

EKONOMI DAN KEUANGAN DIGITAL:

KONSEP DAN IMPLEMENTASI DI INDONESIA



EDITOR

YOGA AFFANDI & CLARITA LIGAYA ISKANDAR

Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia

EDITOR

Yoga Affandi dan Clarita Ligaya Iskandar

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang No 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan penjara masing-masing paling singkat satu (1) bulan dan /atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia

Mirza Yuniar Isnaeni Mara, Tony Noor Tjahjono,
Anggita Cinditya Mutiara Kusuma, Mahsa Edgina Intan Ersifa,
Muhammad Hasan Ghazali, Raissa Sofia Khoirinnisa Killian,
Azizah Farras

BANK INDONESIA INSTITUTE

**Ekonomi dan Keuangan Digital:
Konsep dan Implementasi di Indonesia**
Cetakan pertama, Maret 2025

Editor

Yoga Affandi
Clarita Ligaya Iskandar

Penulis

Mirza Yuniar Isnaeni Mara	Tony Noor Tjahjono
Anggita Cinditya Mutiara Kusuma	Mahsa Edgina Intan Ersifa
Muhammad Hasan Ghazali	Raissa Sofia Khoirinnisa Killian
Azizah Farras	

Kontributor

Dicky Kartikoyono	Solikin M. Juhro
Endang Trianti	Yoga Affandi
Retno Ponco Widarti	Imam Hartono
Clarita Ligaya Iskandar	Diah Rosdiana
Riza Tyas U. H	Huriah
Sri Fitriani	MHA. Ridhwan
Eva Rosdiana Lase	Januar Hafidz
RM. Bram Handoko	Yono Haryono
Riris Shanti	Irfan Sampe
Lisa Rienellda	Ali Sakti
Oktoviana Banda Saputri	Danny Hermawan Adiwibowo
Laras Ayutirta Pramesti	Adi Perdana
Harry Kurniawan	Chairina Vania Wardhani
Rukmi Gayatri	Ihsan Aviangga Putra
Okiriza Wibisono	Revol Ulung Bisara Tamba
Zaki Abdullah	Dirwanta Firsta
Dewi Septina Br Pelawi	Afiq Wiratma
Nursidik Heru Praptono	Ayu Aji Putri Setia Utami
Afrina Rachmadina	Angga N. Pradana
Mohammad Khoyrul Hidayat	Dian Nofitri
Ratih Kertawardhani	Salman Fathoni
Rahmadila Fazura	Cokorda Bagus Ghana Indra P.
Ariz Aprilia	M. Naufal Qinthara
Dody Qori Utama	Ibrahim Kholilul Rohman

Sunting dan Bahasa

Dewi Indriastuti

Desain dan Visual

Dewi Indriastuti

Penerbit

BI Institute

ISBN

978-623-5662-73-2
978-623-5662-74-9 (PDF)

KATA PENGANTAR

Perry Warjiyo

Gubernur Bank Indonesia

Transformasi digital yang didorong oleh perkembangan teknologi membawa perubahan, termasuk pada sektor ekonomi dan keuangan, dan mendorong perkembangan ekonomi keuangan digital, termasuk di Indonesia. Perilaku dan pola konsumsi masyarakat bergeser dengan hadirnya berbagai media digital. Metode pembayaran digital mendorong kemudahan transaksi ekonomi, industri jasa keuangan berevolusi menjadi lebih cepat, *mobile*, efisien, dan sektor nonbank turut menyediakan layanan jasa keuangan.

Data merupakan aset yang sangat berharga. Perkembangan ekonomi keuangan digital mendorong seluruh pihak, baik otoritas maupun industri keuangan, untuk mengumpulkan dan menganalisis data dengan lebih baik sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih strategis dan komprehensif. Pesatnya perkembangan penggunaan data mendorong pentingnya pemanfaatan data granular dalam perekonomian seiring dengan ekonomi keuangan digital yang akan tumbuh ke arah yang semakin kompleks.

Bank Indonesia telah menginisiasi penggunaan kecerdasan buatan untuk



pemanfaatan frekuensi tinggi dan *big data* untuk mendukung proses pengambilan keputusan dan kebijakan, yang dituangkan ke dalam Rencana Induk Inovasi Bank Indonesia (RIVIBI). Pemanfaatan big data di Bank Indonesia bertujuan untuk (1) Mengatasi *data lag* dan *data gap* dengan menyediakan indikator baru yang lebih awal dan kini; (2) Menghasilkan analisis dan prediksi perilaku pelaku ekonomi, menganalisis keterkaitan antarpelaku (*network analysis*), mengetahui persepsi dan ekspektasi masyarakat terhadap kebijakan, yang pada gilirannya (3) Memperkuat proses pengambilan keputusan di sektor moneter, stabilitas sistem keuangan, dan sistem pembayaran.

Pesatnya pertumbuhan teknologi digital mendorong Bank Indonesia untuk menavigasi pengembangan sistem pembayaran yang mendukung integrasi, interkoneksi, dan interoperabilitas. Bank Indonesia telah mengeluarkan *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2030 sebagai kelanjutan dari BSPI 2025 untuk mewujudkan sistem pembayaran Indonesia yang berdaya tahan. Pencapaian inisiatif kebijakan sistem pembayaran Bank Indonesia mencakup perkembangan QRIS, BI-FAST, dan SNAP (Standar Nasional Open API) sebagai bagian dari digitalisasi sistem pembayaran. QRIS telah berhasil menjadi *game changer* dalam sistem pembayaran digital dengan menjadi pintu masuk ke ekonomi keuangan digital bagi UMKM di Indonesia. QRIS juga mendorong kecepatan dan kemudahan transaksi antarnegara. Perkembangan BI-FAST telah berhasil membentuk infrastruktur sistem pembayaran ritel yang instan, aman, dan efisien. Sementara itu, SNAP berhasil mendorong keterhubungan perbankan dengan *fintech*.

Berbagai perkembangan digitalisasi sistem pembayaran dan sistem keuangan telah menimbulkan kompleksitas kegiatan usaha dan produk industri jasa keuangan. Hal tersebut mendorong pentingnya *surveillance monitoring* yang didukung teknologi terkini melalui *supervisory technology* (*suptech*). Regulator dapat lebih efektif mengawasi dan mengendalikan aktivitas yang dilakukan oleh lembaga keuangan. *Suptech* mampu menganalisis data dalam skala besar dengan lebih efisien untuk mengidentifikasi perilaku risiko potensial dan mendeteksi lebih dini aktivitas *fraud* serta transaksi yang mencurigakan.

Pengembangan dan implementasi *suptech* oleh regulator di sektor keuangan berjalan seiring dengan perubahan lingkungan strategis.

Pada area sistem pembayaran, Bank Indonesia menggunakan *suptech* untuk membantu *risk and compliance-based supervision* demi terjaganya sistem pembayaran yang Cepat, Mudah, Murah, Aman, dan Handal (CEMUMUAH). Pada area makroprudensial, *suptech* digunakan untuk membantu *dynamic systemic risk surveillance* dengan tujuan mencegah dan mengurangi dampak risiko sistemik. Pada area moneter dan pasar uang, *suptech* digunakan untuk membantu *risk and compliance-based supervision* yang bertujuan untuk mencapai dan memelihara kestabilan moneter, serta mewujudkan pasar keuangan yang berintegritas, adil, teratur, transparan, likuid, serta efisien.

Perkembangan teknologi di era kecerdasan buatan juga menghadirkan tantangan yang kompleks. Terdapat tiga tantangan utama yang dihadapi regulator, yaitu (1) Mengatasi risiko dan ketidakpastian yang dihasilkan oleh penerapan teknologi terkini dalam industri keuangan; (2) Memastikan ketersediaan data yang valid dan terstruktur, perlindungan data, serta etika dalam penggunaannya; dan (3) Memastikan bahwa inovasi teknologi tidak mengorbankan stabilitas sistem keuangan dan kepercayaan publik.

Menghadapi tantangan tersebut, Bank Indonesia melaksanakan program transformasi untuk menjadi bank sentral digital terdepan. Program transformasi dilakukan pada beberapa aspek utama, yaitu digitalisasi bauran kebijakan, digitalisasi pelaksanaan kebijakan, digitalisasi sistem pembayaran, digitalisasi kelembagaan, transformasi pengelolaan aset, serta suksesi kepemimpinan profesional. Transformasi digital juga dilakukan dalam rangka merespons amanat Undang-Undang Bank Indonesia dan UU P2SK. Program transformasi dilakukan dalam bentuk reformulasi, integrasi, dan peninjauan kembali kebijakan-kebijakan Bank Indonesia.

Saya menyambut baik penyusunan buku *Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia* oleh Bank Indonesia Institute. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman pembaca terkait ekonomi keuangan digital, terutama di bank sentral, dan relevansinya dengan program transformasi Bank Indonesia. Kami berharap buku ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak karena Bank Indonesia tidak dapat melangkah sendiri dalam merintis berbagai program kerja dan inisiatifnya. Kolaborasi antarlembaga dan pemangku kepentingan, termasuk dalam sektor ekonomi keuangan

digital, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam menghadapi tantangan yang bersifat lintas sektoral untuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Mari kita terus bekerja dan berkarya, bergandeng tangan bersama membangun ketahanan digital nasional untuk mendukung pemulihan ekonomi nasional, menuju Indonesia Maju. Semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, senantiasa memberikan bimbingan, kemudahan, kesempurnaan, dan keberkahan kepada bangsa dan negara Indonesia dan kepada kita semua. ■

KATA PENGANTAR

Juda Agung

Deputi Gubernur Bank Indonesia

Gelombang transformasi digital tidak hanya membuka peluang baru bagi pertumbuhan ekonomi, tetapi juga mendorong perubahan fundamental dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat. Di tengah kemajuan teknologi yang pesat, sektor keuangan berperan penting sebagai katalis untuk mempercepat inklusi dan inovasi, sekaligus memperkuat stabilitas sistem keuangan. Hal ini juga berlaku di Indonesia yang memiliki potensi besar dalam ekonomi keuangan digital, didukung dengan tingkat populasi yang tinggi dan dominasi penduduk usia muda. Dalam beberapa tahun terakhir, ekonomi keuangan digital di Indonesia juga semakin berkembang pesat. Dengan latar belakang tersebut, kehadiran buku *Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia* ini menjadi sangat relevan dan signifikan.

Kami menyambut dengan positif langkah Bank Indonesia Institute dalam menerbitkan buku ini, yang merupakan hasil sintesis dari berbagai proses diskusi serta menyatukan perspektif dari kementerian/lembaga terkait, akademisi, hingga para praktisi industri. Sebagai regulator, Bank Indonesia berkomitmen untuk memastikan proses digitalisasi ini berjalan seiring dengan prinsip kehati-hatian dan stabilitas. Melalui kebijakan, regulasi, serta



pengawasan, Bank Indonesia berupaya menciptakan ekosistem yang aman, efisien, dan andal sehingga masyarakat dapat memanfaatkan layanan digital secara optimal dengan tetap mengedepankan aspek perlindungan konsumen dan stabilitas sistem keuangan.

Sebagai penutup, apresiasi dan terima kasih kami haturkan kepada Kementerian dan Lembaga terkait, Lembaga Keuangan, akademisi, pelaku usaha, dan seluruh pihak yang berkontribusi dalam *knowledge sharing* untuk penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi sumber inspirasi, mendorong pemikiran kritis, serta memicu berbagai inisiatif baru yang mempercepat transformasi digital di Indonesia. Dengan kolaborasi dan sinergi yang erat, kita dapat mengoptimalkan potensi ekonomi digital sekaligus menjaga stabilitas sistem keuangan, demi kemajuan dan kesejahteraan bangsa. ■

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR Gubernur Bank Indonesia	v
KATA PENGANTAR Deputy Gubernur Bank Indonesia	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
GLOSARIUM.....	xix
PROLOG	1
BAGIAN I KONSEP DASAR EKONOMI DIGITAL DAN TEKNOLOGI DIGITAL	9
BAB 1: OVERVIEW DAN PERKEMBANGAN EKONOMI DIGITAL.....	10
1.1 Konsep Dasar Ekonomi Digital.....	12
1.2 Lanskap Ekonomi Digital Global.....	19
1.3 Evolusi dan Perkembangan Ekonomi Keuangan Digital	24
1.3.1 Evolusi Ekonomi Digital.....	24
1.3.2 Evolusi Layanan Keuangan	26
1.4 Perkembangan dan Strategi Ekonomi Digital di Indonesia.....	35
1.4.1 Perkembangan, Potensi, dan Tantangan Ekonomi Digital di Indonesia.....	36
Boks 1: Adopsi Digital pada UMKM Indonesia.....	43
1.4.2 Strategi Pengembangan Ekonomi Digital di Indonesia..	47
Boks 2: Peran Digital Agency dalam Mendukung Transformasi Digital.....	61
BAB 2: TEKNOLOGI PENDUKUNG EKONOMI DIGITAL DAN PEMANFAATAN <i>IT TREND</i>.....	70
2.1 Perjalanan Ekonomi Digital: Dari Masa Lalu hingga Saat Ini	72
2.1.1 Revolusi Industri 1.0: Era Mesin Uap.....	72
2.1.2 Revolusi Industri 2.0: Elektrifikasi.....	73
2.1.3 Revolusi Industri 3.0: Komputerisasi dan Teknologi Internet	74
2.1.4 Revolusi Industri 4.0: Era Digital dan Konektivitas.....	76
2.2 Pilar Digital Ekonomi 4.0	77
2.2.1 <i>Big Data</i>	77
2.2.2 <i>Cloud Computing</i>	86

2.2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	89
2.2.4 <i>Artificial Intelligence</i>	94
Boks 3: Penggunaan AI di Industri Jasa Keuangan	99
2.2.5 <i>Blockchain</i>	103
2.2.6 <i>Virtual Reality, Augmented Reality, dan Metaverse</i>	108
Boks 4: <i>Metaverse and Future of Finance</i>	110

BAGIAN II TRANSFORMASI DIGITAL DI INDUSTRI JASA

KEUANGAN INDONESIA..... 117

BAB 3: PERKEMBANGAN *FINTECH*, *BIGTECH*, DAN *E-COMMERCE* DI INDONESIA 118

3.1 Sistem Keuangan Digital dan Kehadiran Penyedia Layanan Keuangan Digital	120
3.2 <i>Fintech, Bigtech, dan E-commerce</i>	122
3.2.1 <i>Financial Technology (Fintech)</i>	122
3.2.2 <i>Bigtech</i>	126
3.2.3 <i>E-commerce</i>	128
Boks 5: Perjalanan <i>E-commerce</i> di Indonesia.....	131
3.3 Perkembangan serta Kolaborasi <i>Fintech, Bigtech, dan</i> <i>E-commerce</i> di Indonesia	135
Boks 6: Fenomena <i>Social Commerce Global</i>	139
3.4 Manfaat dan Risiko <i>Fintech, Bigtech, dan E-commerce</i>	150
3.5 Pengaturan <i>Fintech, Bigtech, dan E-commerce</i>	154

BAB 4: TRANSFORMASI DIGITAL PERBANKAN DI INDONESIA... 160

4.1 Bank Digital dan <i>Digital Banking</i>	162
4.2 Teknologi dan Infrastruktur <i>Digital Banking</i>	173
4.3 Manfaat dan Risiko Layanan Bank Digital.....	182
4.4 Strategi Pengembangan Bank Digital	186
4.5 Perkembangan Regulasi dan Pengawasan.....	189
4.5.1 Kebijakan dan Arah untuk Mendorong Akselerasi	
Transformasi Digital	190
Boks 7: Digital Maturity Assessment for Bank (DMAB)	193
4.5.2 <i>Supervisory Technology (Suptech)</i>	195

4.5.3 <i>Regulatory Technology (Regtech)</i>	196
4.5.4 Pemanfaatan <i>Suptech</i> dan <i>Regtech</i> pada Bank Digital ..	197

BAB 5: DIGITALISASI INSTRUMEN PEMBAYARAN DAN ASET

KEUANGAN	202
5.1 Perkembangan Aset Keuangan Digital.....	204
5.2 Ekosistem Aset Kripto (<i>Centralized Finance</i> [CeFi] & <i>Decentralized Finance</i> [DeFi])	206
5.3 Manfaat dan Risiko Aset Keuangan Digital.....	208
5.4 Pengaturan Aset Kripto di Indonesia	213
5.5 Respons Kebijakan Bank Sentral.....	215

**BAGIAN III EKONOMI KEUANGAN DIGITAL DALAM PERSPEKTIF
BANK SENTRAL**

BAB 6: DIGITALISASI SISTEM PEMBAYARAN DAN RESPONS

KEBIJAKAN BANK SENTRAL	220
6.1 Perkembangan Teknologi dan Digitalisasi Sistem Pembayaran	222
6.2 Pergeseran Struktural dan Disrupsi pada Sistem Pembayaran...	224
6.3 <i>Blueprint</i> Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI)	226
6.3.1 Arah Kebijakan Sistem Pembayaran Indonesia	227
6.3.2 Implementasi BSPI 2025	228
6.3.3 Inisiatif BSPI 2030	231
6.4 Pengembangan Rupiah Digital melalui Proyek Garuda	234

**BAB 7: TRANSFORMASI DIGITAL DAN RESPONS KEBIJAKAN
MAKROEKONOMI**

7.1 Dampak Ekonomi Keuangan Digital terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Inflasi	244
7.2 Ekonomi Keuangan Digital dan Kesenjangan Perekonomian	247
7.3 Ekonomi Keuangan Digital dan Sumber Daya Manusia.....	249
7.4 Pengembangan UMKM Digital	253
7.5 Digitalisasi Ekonomi dan Keuangan Syariah	255
7.6 Kebijakan Bank Sentral Terkait Ekonomi Keuangan Digital..	264

**BAB 8: SISTEM KEUANGAN DIGITAL DAN RESPONS KEBIJAKAN
SEKTOR KEUANGAN**

8.1 Layanan Keuangan Digital dan Potensi Risiko terhadap Sistem Keuangan	270
---	-----



8.2 Respons Kebijakan untuk Pelindungan Data Konsumen pada Sistem Keuangan Digital.....	279
8.3 Surveilans terhadap Sistem Keuangan Digital	282

BAB 9: PEMANFAATAN *BIG DATA* DALAM PERSPEKTIF BANK

SENTRAL.....	292
---------------------	------------

9.1 <i>Big Data</i> sebagai “ <i>New Oil</i> ”: Monetisasi Data dalam Industri <i>Fintech</i> dan <i>E-commerce</i>	294
9.1.1 Pemanfaatan <i>Big Data</i> pada Industri <i>Financial Technology (Fintech)</i>	295
9.1.2 Pemanfaatan <i>Big Data</i> pada Industri <i>E-commerce</i>	297
9.2 Pemanfaatan <i>Big Data</i> oleh Bank Sentral	298
9.2.1 Perkembangan Pemanfaatan <i>Big Data</i> oleh Bank Sentral	299
9.2.2 Pemanfaatan <i>Big Data</i> di Bank Indonesia	303
9.2.3 Arah Pengembangan <i>Big Data</i> di Bank Indonesia	304
Boks 8: <i>Big Data Analytics</i> di Bank Indonesia	305

DAFTAR PUSTAKA	310
----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Batasan Ekonomi Digital	14
Gambar 1.2	ICT <i>Ecosystem</i>	14
Gambar 1.3	Komposisi Dasar Ekonomi Digital	16
Gambar 1.4	Konsep Ekonomi Keuangan Digital: Konvensional Vs Ekonomi Digital	18
Gambar 1.5	Kehidupan dalam Transformasi <i>Mobile Internet</i> di Asia Tenggara	20
Gambar 1.6	Durasi Harian Penggunaan <i>Mobile Internet</i> di Sejumlah Negara	21
Gambar 1.7	Nilai Ekonomi Digital di Asia Tenggara.....	22
Gambar 1.8	Proyeksi <i>Compound Annual Growth Rate</i> (CAGR) Ekonomi Digital dan PDB di ASEAN (2023-2030)	23
Gambar 1.9	Solusi <i>Fintech</i> dan Risiko Layanan Keuangan.....	31
Gambar 1.10	Interaksi Pelaku pada Layanan Keuangan Digital.....	33
Gambar 1.11	Fakta Ekonomi dan Keuangan Digital Indonesia	39
Gambar 1.12	Peta Adopsi Digital pada Survei UMKM di Indonesia.	44
Gambar 1.13	Palapa Ring Project.....	48
Gambar 1.14	Kerangka Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia (2023-2030).....	57
Gambar 1.15	Kerangka Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia Komdigi (2023-2030).....	59
Gambar 1.16	Kerangka Prinsip dan Pembinaan Satu Data Indonesia	60
Gambar 1.17	<i>Open Data Watch's Data Value Chain</i>	63
Gambar 1.18	Peran Digital Agency Jepang dalam Mewujudkan <i>Digital Society</i>	66
Gambar 2.1	Pilar Teknologi 4.0	76
Gambar 2.2	Ilustrasi Hubungan antara <i>Big Data Analytics</i> dan Disiplin Ilmu Terkait	80
Gambar 2.3	Karakteristik <i>Big Data</i>	81
Gambar 2.4	Kategori Variasi Data	83
Gambar 2.5	Perbandingan Jenis Layanan <i>Cloud Computing</i>	87
Gambar 2.6	Contoh Penggunaan QR Code dalam Berbelanja.....	93
Gambar 2.7	Lanskap AI	95
Gambar 2.8	Pemanfaatan <i>Suptech</i> dan <i>Regtech</i> di Bank Indonesia ..	101
Gambar 2.9	Kerangka Berpikir Rencana Aplikasi <i>Artificial Intelligence</i> pada Sektor Keuangan.....	102

Gambar 2.10	Proses Penggunaan <i>Blockchain</i>	104
Gambar 2.11	Perbedaan <i>Centralized Ledger</i> dan <i>Distributed Ledger Technology</i>	105
Gambar 2.12	Contoh <i>Augmented Reality</i> pada <i>Pokemon Go</i>	109
Gambar 2.13	Evolusi Perkembangan <i>Metaverse</i> (Web 3.0)	111
Gambar 3.1	Lanskap Sistem Keuangan Digital	121
Gambar 3.2	Klaster Model Bisnis Penyelenggara Inovasi Teknologi Sektor Keuangan di Indonesia	126
Gambar 3.3	Layanan Jasa Keuangan oleh <i>Bigtech</i>	127
Gambar 3.4	Jenis Produk yang Dijual melalui <i>E-commerce</i>	130
Gambar 3.5	Perjalanan <i>E-commerce</i> di Indonesia	133
Gambar 3.6	Lanskap <i>E-commerce</i> Indonesia	134
Gambar 3.7	Pengguna Utama <i>Fintech</i> Berdasarkan Segmen.....	136
Gambar 3.8	Pengguna Utama <i>Fintech</i> Berdasarkan Usia	136
Gambar 3.9	Pengguna Utama <i>Fintech</i> Berdasarkan Penghasilan	137
Gambar 3.10	Nilai <i>Gross Merchandise Value</i> (GMV) <i>E-commerce</i> di Indonesia	138
Gambar 3.11	Proporsi Media Sosial dan <i>E-commerce</i> sebagai Media Berjualan.....	138
Gambar 3.12	Negara dengan Penjualan <i>Retail</i> di <i>E-commerce</i> Tahun 2022	140
Gambar 3.13	Segmentasi Pasar <i>Social Market Global</i>	141
Gambar 3.14	Kolaborasi antara <i>E-commerce</i> dan <i>Fintech</i>	147
Gambar 3.15	Ekosistem <i>Bigtech</i> di Indonesia.....	150
Gambar 3.16	Dukungan Pemerintah terhadap Digitalisasi Perdagangan	156
Gambar 4.1	Peraturan OJK mengenai Bank Digital	164
Gambar 4.2	<i>Timeline</i> Perkembangan Bank Digital di Indonesia..	167
Gambar 4.3	Jenis Produk <i>Digital Banking</i> pada 2030.....	170
Gambar 4.4	Nilai Transaksi <i>Digital Banking</i> Periode 2019-2024 ..	172
Gambar 4.5	Aksesibilitas dan <i>Interlink</i> pada Ekosistem IKD.....	176
Gambar 4.6	Kemudahan dalam Pembayaran pada Aplikasi.....	177
Gambar 4.7	Teknologi yang Mendukung Bank Digital	178
Gambar 4.8	<i>Shared Data Asset Linking</i> di Semua Cabang Bank...	180
Gambar 4.9	Berbagai <i>Pain Points</i> yang Dihadapi Konsumen Perbankan Saat Ini	186
Gambar 4.10	Dua Pilar Akselerasi Transformasi Digital Perbankan di Indonesia	191

Gambar 5.1	Nilai Transaksi Aset Kripto di Indonesia Tahun 2023-2024	204
Gambar 5.2	Perbedaan Sistem Keuangan Tradisional dan Sistem Keuangan Kripto.....	209
Gambar 6.1	Visi BSPI 2025.....	228
Gambar 6.2	Inisiatif BSPI 2030.....	232
Gambar 6.3	Kerangka Kerja Rupiah Digital	235
Gambar 6.4	Tipe Rupiah Digital.....	238
Gambar 6.5	<i>Roadmap</i> Rupiah Digital.....	239
Gambar 7.1	Strategi Pengembangan UMKM Digital 92021-2030)	246
Gambar 7.2	Faktor Penentu Kesenjangan Ekonomi	247
Gambar 7.3	Permasalahan yang Dihadapi oleh Perusahaan Rintisan di Indonesia.....	252
Gambar 7.4	Pengembangan Ekosistem <i>Halal Value Chain</i>	258
Gambar 7.5	Platform Digitalisasi <i>Halal Value Chain</i>	260
Gambar 7.6	Pengembangan <i>Virtual Market</i> Pesantren	261
Gambar 7.7	Pengembangan Digitalisasi Keuangan Sosial Syariah	263
Gambar 7.8	Pendekatan Kebijakan Bank Sentral	265
Gambar 8.1	Potensi Risiko Keuangan Digital pada Stabilitas Sistem Keuangan	272
Gambar 8.2	<i>The DFS's Potential Risk: Issues in Market Structure.</i>	274
Gambar 8.3	<i>The DFS's Potential Risk: Lack of Human Intelligence</i>	275
Gambar 8.4	Interkonektivitas Sistem Keuangan Digital.....	277
Gambar 8.5	<i>Framework</i> Pelindungan Konsumen Bank Indonesia	287
Gambar 9.1	Berbagai <i>Tools</i> Pemanfaatan Data.....	294
Gambar 9.2	Pemanfaatan Data pada Perusahaan Teknologi	296
Gambar 9.3	Hasil Indeks Lowongan Pekerjaan	306
Gambar 9.4	Indeks <i>Economic Policy Uncertainty</i> (EPU) Indonesia	307



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Ukuran Volume <i>Big Data</i>	82
Tabel 4. 1. Klasifikasi Bank Digital	166
Tabel 4. 2. Inisiatif OJK.....	198
Tabel 7. 1. Strategi Pengembangan UMKM Digital (2021-2030)	256

GLOSARIUM

3I	Integrasi, Interoperabilitas, dan Interkoneksi
3T	Terdepan, Terluar, Terpencil
ABT	<i>Account Based Travel</i>
AEPS	<i>Aadhaar Enabled Payment System</i>
AGI	<i>Artificial General Intelligence</i>
AinS	<i>Account information services</i>
AIS	<i>Account issuance services</i>
AK	Aset Kripto
AKD	Aset Keuangan Digital
AML/CFT	<i>Anti-Money Laundering/Combating the Financing of Terrorism</i>
APB	<i>Aadhar Payment Bridge</i>
APEC	<i>Asia-Pacific Economic Cooperation</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
APIF-IsDB	<i>Awqaf Properties Investment Fund-Islamic Development Bank</i>
APJII	Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia
APL	<i>Application</i>
APMK	Alat Pembayaran Menggunakan Kartu
APU/PPT	Anti-Pencucian Uang dan Pencegahan Pendanaan Terorisme
AR/VR	<i>Augmented Reality/Virtual Reality</i>
ASEAN	<i>Association of Southeast Asian Nations</i>
ASPI	Asosiasi Sistem Pembayaran Indonesia
ATM	<i>Automated Teller Machine/Anjungan Tunai Mandiri</i>
B2B	<i>Business to Business</i>
B2C	<i>Business to Consumer</i>
BaaS	<i>Bank-as-a-Services</i>
Baparekraf	Badan Pariwisata dan Ekonomi Kreatif
Bappebti	Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi
Bappenas	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
BATX	Baidu, Alibaba, Tencent, dan Xiaomi
BBM	<i>BlackBerry Messenger</i>
BDE	Baparekraf <i>Digital Entrepreneurship</i>

BEDIL	Baparekraf <i>Digital Innovation Lab</i>
BHI	Berbadan Hukum Indonesia
BI-ETP	Bank Indonesia <i>Electronic Trading Platform</i>
BI-FAST	Bank Indonesia <i>Fast Payment</i>
BI-RTGS	Bank Indonesia <i>Real-Time Gross Settlement</i>
BIS	<i>Bank for International Settlements</i>
BI-SSSS	Bank Indonesia <i>Scriptless Securities Settlement System</i>
BLT	Bantuan Langsung Tunai
BNPL	<i>Buy Now Pay Later</i>
BP Tapera	Badan Pengelola Tabungan Perumahan Rakyat
BPJPH	Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal
BPN	Badan Pertanahan Nasional
BPPU	<i>Blueprint Pengembangan Pasar Uang</i>
BPS	Badan Pusat Statistik
BRTI	Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia
BSPI	<i>Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia</i>
BUMN	Badan Usaha Milik Negara
BWI	Badan Wakaf Indonesia
C2B	<i>Consumer to Business</i>
C2C	<i>Consumer to Consumer</i>
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i>
CBDC	<i>Central Bank Digital Currency</i>
CBS	<i>Core Banking System</i>
CCP	<i>Central Counterparty</i>
CCTV	<i>Closed Circuit Television</i>
CDSW	<i>Cloudera Data Science Workbench</i>
CeFi	<i>Centralized Finance</i>
CEMUMUAH	Cepat, Mudah, Murah, Aman, Handal
CEX	<i>Centralized Exchange</i>
ChatGPT	<i>Chat generative pre-trained transformer</i>
Cinta	<i>Chatbot BNI dengan AI</i>
CMS	<i>Card Management System</i>
COD	<i>Cash on Delivery</i>
CRISP-DM	<i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining</i>

<i>CS (robot)</i>	<i>Customer Service (robot)</i>
CSD	<i>Central Securities Depositories</i>
CSV	<i>Comma Separated Values</i>
DAO	<i>Decentralized Autonomous Organization</i>
Dasyarmas	Pemberdayaan Ekonomi Syariah Berbasis Ormas
DBMS	<i>Database Management System</i>
DBT	<i>Direct Benefit Transfer</i>
DeFi	<i>Decentralized Finance</i>
DEX	<i>Decentralized Exchange</i>
DFFT	<i>Data Free Flow with Trust</i>
DFL	<i>Digital Financial Literacy</i>
DFS	<i>Digital Financial Services</i>
DFSt	<i>Digital Financial System</i>
DJP	Direktorat Jenderal Pajak
DK	Derivatif Keuangan
DLT	<i>Distributed Ledger Technology</i>
DMAB	<i>Digital Maturity Assessment for Bank</i>
DNI	Daftar Negatif Investasi
DP	<i>Discussion Paper</i>
DPDP	<i>Digital Personal Data Protection</i>
DPI	<i>Digital Public Infrastructure</i>
DSAS-IAI	Dewan Standar Akuntansi Syariah-Ikatan Akuntan Indonesia
DSRS	<i>Dynamic Systemic Risk Surveillance</i>
DTA	<i>Digital Technology Authority</i>
DTS	<i>Digital Talent Scholarship</i>
Dukcapil	Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil
DvP	<i>Delivery versus Payment</i>
DvP 2	<i>Delivery versus Payment model 2</i>
E-CDD	<i>Electronic Customer Due Dilligence</i>
<i>E-commerce</i>	<i>Electronic Commerce</i>
EGDI	<i>E-Government Development Index</i>
EKD	Ekonomi Keuangan Digital

eKYC	<i>Electronic Know Your Customer</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETPD	Elektronifikasi Transaksi Pemerintah Daerah
FCA	<i>Financial Conduct Authority</i>
FDI	<i>Foreign Direct Investment</i>
FEKDI	Festival Ekonomi Keuangan Digital Indonesia
Fesyar	Festival Ekonomi Syariah
<i>Fintech</i>	<i>Financial Technology</i>
FMI	<i>Financial Market Infrastructures</i>
FSB	<i>Financial Stability Board</i>
G2P	<i>Government to Person</i>
GAFA	Google, Apple, Facebook, Amazon
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i>
GIE	<i>Global Islamic Indicator</i>
GL	<i>General Ledger</i>
GMV	<i>Gross Merchandise Value</i>
GNPIP	Gerakan Nasional Pengendalian Inflasi Pangan
GPN	Gerbang Pembayaran Nasional
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GPT	<i>General Purpose Technology</i>
GSC	<i>Global Stablecoin</i>
GSTN	<i>Global Service and Tax Network</i>
HDFS	<i>Hadoop Distributed File System</i>
HDI	<i>Human Development Index</i>
HEBITREN	Himpunan Ekonomi Bisnis Pesantren
HIPAA	<i>Health Insurance Portability and Accountability Act</i>
HR	<i>Human Resources</i>
HTC	<i>High Tech Computer Corporation</i>
HTS	<i>High Throughput Satelit</i>
https	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
HVC	<i>Halal Value Chain</i>
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
ID	<i>Identification</i>

IdEA	Asosiasi E-Commerce Indonesia
IDM	<i>Identity Management</i>
IIF	<i>Institute of International Finance</i>
IJK	Industri Jasa Keuangan
IKD	Identitas Kependudukan Digital
IKM	Industri Kecil Menengah
IKNB	Industri Keuangan Non-Bank
IKRA	Industri Kreatif Syariah Indonesia
IMF	International Monetary Fund
INDEF	Institute for Development of Economics and Finance
INDRA	<i>Integrated Data Repository and Analytic</i>
INFRATANI	<i>Integrated Farming with Information and Technology</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
Iptek	Ilmu pengetahuan dan teknologi
ISEF	<i>Indonesia Sharia Economic Festival</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISWAF	Infaq, Shadaqah dan Wakaf
IT	<i>Information Technology</i>
ITSK	Inovasi Teknologi Sektor Keuangan
ITU	International Telecommunication Union
JPH	Jaminan Produk Halal
JSON	<i>Java Script Object Notation</i>
JUARA Ekspor	Jaringan Usaha Hortikultura Berorientasi Ekspor
Juleha	Juru sembelih halal
K/L	Kementerian/Lembaga
KCBLN	Kantor Cabang dari Bank yang Berkedudukan di Luar Negeri
KDEKS	Komite Daerah Ekonomi dan Keuangan Syariah
Kemendag	Kementerian Perdagangan
Kemendik- bud-ristek	Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi
Kemenko Pere- konomian	Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian
KemenKopUKM	Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah

KemenkumHAM	Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia
Kemenparekraf	Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif
Kemenperin	Kementerian Perindustrian
Kemensekneg	Kementerian Sekretariat Negara
Kementerian PPN	Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional
Kiranas	Pasar lokal dan toko-toko kecil yang menjual produk segar
KKI	Kartu Kredit Indonesia
KNEKS	Komite Nasional Ekonomi dan Keuangan Syariah
KNKS	Komite Nasional Keuangan Syariah
Komdigi	Kementerian Komunikasi dan Digital (d.h. Komunikasi dan Informatika/Kominfo)
KP	Kantor Pusat
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
KPR	Kredit Pemilikan Rumah
KPwDN	Kantor Perwakilan Bank Indonesia Dalam Negeri
KSK	Kajian Stabilitas Keuangan
KTP	Kartu Tanda Penduduk
KYC	<i>Know Your Customer</i>
LBUT	Laporan Bank Umum Tahunan
LJK	Lembaga Jasa Keuangan
LKD	Layanan Keuangan Digital
LKM	Lembaga Keuangan Mikro
LLM	<i>Large Language Model</i>
LPBBI	Layanan Pendanaan Bersama Berbasis Teknologi Informasi
LSB	Lembaga Selain Bank
LSK-PWU	Lembaga Keuangan Syariah-Penerima Wakaf Uang
MaaS	<i>Mobility-as-a-Service</i>
<i>Marketplace</i>	Lokapasar
MAS	Monetary Authority of Singapore
MDR	<i>Merchant Discount Rate</i>
MEKSI	Masterplan Ekonomi Syariah Indonesia
MIFC	Malaysia Islamic Finance Center

MIKTI	Masyarakat Industri Kreatif Teknologi Informasi dan Komunikasi Indonesia
MITA	Mandiri <i>Intelligent Assistant</i>
Mitra saluran	Perusahaan yang bekerja sama dengan produsen, vendor, atau produsen (jasa produsen)
MPSJKI	Master Plan Sektor Jasa Keuangan Indonesia
MQTT	<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>
MSME	<i>Micro, Small, and Medium Enterprises</i>
MUI	Majelis Ulama Indonesia
MW	Megawatt
Nazhir	Pihak penerima wakaf
NDS-OM	<i>Negotiated Dealing System-Order Matching</i>
NFC	<i>Near Field Communication</i>
NFT	<i>Non-Fungible Token</i>
NKRI	Negara Kesatuan Republik Indonesia
NON-PJP	Non-Penyedia Jasa Pembayaran
O2O	<i>Online-to-Offline</i>
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OIC	Organization Islamic Cooperation
OJK	Otoritas Jasa Keuangan
OKI	Organisasi Kerja Sama Islam
OM	<i>Order Matching</i>
O/S	<i>Operating System</i>
OSIDA	<i>OJK Suptech Integrated Data Analytics</i>
OTC	<i>Over-The-Counter</i>
OTT	<i>Over-The-Top</i>
P2P	<i>Peer-to-Peer</i>
PADG	Peraturan Anggota Dewan Gubernur
PBB	Perserikatan Bangsa-Bangsa
PBI	Peraturan Bank Indonesia
PBI SP	Peraturan Bank Indonesia Sistem Pembayaran
PC	<i>Personal Computer</i>
PDB	Produk Domestik Bruto
PDRB	Produk Domestik Regional Bruto

PeKA	Peduli, Kenali, dan Adukan
Pemda	Pemerintah Daerah
PEP	<i>Politically Exposed Person</i>
Perpres SDI	Peraturan Presiden Satu Data Indonesia
PIAS	<i>Payment Initiation and Acquiring Services</i>
PIN	<i>Personal Identification Number</i>
PIP	Penyedia Infrastruktur Pembayaran
PIP	Program Indonesia Pintar
PJP	Penyedia Jasa Pembayaran
PKH	Program Keluarga Harapan
PLUT	Pusat Layanan Usaha Terpadu
PMK	Peraturan Menteri Keuangan
PMSE	Perdagangan Melalui Sistem Elektronik
PNBP	Penerimaan Negara Bukan Pajak
PODES	Pendataan Potensi Desa
<i>Poltech</i>	<i>Policy Technology</i>
POS	<i>Point of Sales</i>
PP	Peraturan Pemerintah
PPATK	Pusat Pelaporan dan Analisis Transaksi Keuangan
PPDT	Percepatan Pembangunan Daerah Tertinggal
PPh	Pajak Penghasilan
PPN	Pajak Pertambahan Nilai
PPSK	Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan
PTBI	Pertemuan Tahunan Bank Indonesia
PwC	Price Waterhouse Cooper
QRIS	<i>Quick Response Code Indonesian Standard</i>
QRIS Tuntas	QRIS Tarik Tunai Setor
R&D	<i>Research and Development</i>
RDBMS	<i>Relational Database Management System</i>
<i>Regtech</i>	<i>Regulatory Technology</i>
RFID	<i>Radio-Frequency Identification</i>
RLHF	<i>Reinforcement Learning from Human Feedback</i>
RPP	Rancangan Peraturan Pemerintah
R-Digital Rupiah	<i>Retail Digital Rupiah</i>
RTGS	<i>Real-Time Gross Settlement</i>
SaaS	<i>Software-as-a-Service</i>

Sabrina	<i>Smart BRI New Assistant</i>
SAK	Standar Akuntansi Keuangan
SAK ETAP	SAK Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik
SAN	<i>Storage Area Networks</i>
SANTRI	Sistem Akuntansi Pesantren Indonesia
SBN	Surat Berharga Negara
SCF	<i>Security Crowdfunding</i>
SDM	Sumber Daya Manusia
SEA	<i>South-East Asia/Asia Tenggara</i>
SEC	Securities and Exchange Commission
SGIE	State of the Global Islamic Economy
SIAPIK	Sistem Informasi Aplikasi Pencatatan Informasi Keuangan
Sihalal	Sistem Informasi Halal
SIP2DD	Sistem Informasi Percepatan dan Perluasan Digitalisasi Daerah
Siwak	Sistem Informasi Wakaf
SJK	Sektor Jasa Keuangan
SKALA	Sertifikasi makanan halal
SKNBI	Sistem Kliring Nasional Bank Indonesia
SMS	<i>Short Message Service</i>
SNAP	Standar Nasional Open API Pembayaran
SNKI	Surat Keputusan Nasional Komite Ilmiah
SNLIK	Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan
SP	Sistem Pembayaran
SPBU	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
SPI	Sistem Pembayaran Indonesia
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SSD	<i>Solid State Drive</i>
SSK	Stabilitas Sistem Keuangan
SSS	<i>Securities Settlement System</i>
STEM	<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>
STI	<i>Science, Technology and Innovation</i>
Suptech	<i>Supervisory Technology</i>
Susenas	Survei Sosial Ekonomi Nasional
SVM	<i>Support Vector Machine</i>

TB	<i>Terabyte</i>
TI	Teknologi Informasi
TIK	Teknologi Informasi dan Komunikasi
Tobaku	Toko bahan baku
TPB	Tujuan Pembangunan Milenium
TPE	Terminal Perbankan Elektronik
TR	<i>Trade Repository</i>
TSV	<i>Tab Separated Values</i>
UE	Uang Elektronik
UI/UX	<i>User interface/user experience</i>
UK	United Kingdom
UKM	Usaha Kecil Menengah
UMKM	Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPI	<i>Unified Payments Interface</i>
US ACCESS Act	United States Advancing Competitiveness, Connectivity, and Entrepreneurship in Strategic Sectors Act
UU	Undang-Undang
UUS	Unit Usaha Syariah
UU PPSK	Undang-Undang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan
VA	<i>Value Added</i>
Valas	Valuta Asing
VC	<i>Venture Capital</i>
V-KYC	<i>Video Know Your Customer</i>
VMc	<i>Virtual Machine</i>
VM	<i>Virtual Market</i>
W-Digital Rupiah	<i>Wholesale Digital Rupiah</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
yoy	<i>Year on Year</i>
Ziswaf	Zakat, Infaq, Sodaqoh dan Wakaf
Zona KHAS	Zona Kuliner Halal Aman dan Sehat

PROLOG

Ekonomi keuangan digital merupakan ranah dalam dunia ekonomi dan keuangan yang berbasis pada penggunaan teknologi digital. Ranah ini meliputi digitalisasi dalam beberapa hal, seperti perdagangan elektronik, sistem pembayaran, layanan keuangan digital, serta pemanfaatan berbagai teknologi terkini, seperti internet of things (IoT), artificial intelligence (AI), machine learning (ML), dan blockchain. Keberadaan ekonomi keuangan digital diharapkan dapat meningkatkan daya saing produk dan jasa melalui berbagai platform digital, dengan membuka lapangan pekerjaan, meningkatkan produktivitas industri, sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

*Meskipun demikian, ekonomi keuangan digital juga membawa tantangan bagi pelaku industri ataupun regulator dengan berbagai dinamika yang menyertainya. Keadaan ini perlu direspons dengan cepat dan tepat. Buku *Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia* diharapkan dapat memberikan penjelasan mengenai konsep dasar dan perkembangan ekonomi keuangan digital, khususnya terkait transformasi digital di industri jasa keuangan Indonesia. Dalam buku ini, juga terdapat bahasan tentang perspektif bank sentral dalam perkembangan ekonomi keuangan digital. Perspektif itu terkait tiga hal, yakni potensi, tantangan ke depan, serta kolaborasi dan sinergi lintas sektor dalam mendukung perkembangan ekonomi keuangan digital di Indonesia.*

Potensi Ekonomi Keuangan Digital di Indonesia

Indonesia memiliki potensi untuk menjadi salah satu kekuatan ekonomi keuangan digital global karena didukung oleh populasi yang besar, jumlah penduduk usia produktif yang besar, jumlah pengguna internet yang signifikan, serta tingkat adopsi teknologi yang tinggi. Perkembangan ekonomi keuangan digital yang sangat pesat di Indonesia juga ditandai dengan tumbuhnya berbagai perusahaan *fintech*, *bigtech*, *e-commerce*, bank digital, serta berbagai inovasi keuangan dan sistem pembayaran yang memfasilitasi berbagai transaksi dan pembayaran berbasis digital.

Potensi pertumbuhan bank digital, *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* semakin besar seiring dengan penetrasi penggunaan internet dan *smartphone*, peningkatan daya beli, serta kebutuhan akan layanan jasa keuangan yang efisien, cepat, dan aman. Digitalisasi juga menciptakan suatu ekosistem dengan berbagai layanan yang dapat saling terhubung, memberikan efisiensi dan inklusivitas yang lebih besar.

Tingginya penggunaan internet di Indonesia telah mengubah pola perilaku masyarakat. Mereka menjadi semakin bergantung pada layanan digital, termasuk layanan di sektor jasa keuangan. Dengan perubahan perilaku masyarakat tersebut, industri jasa keuangan terdorong untuk mengadopsi berbagai kemajuan teknologi guna mengoptimalkan produk dan layanan kepada konsumen berbasis digital. Digitalisasi juga membuka peluang bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) untuk memperluas pasar serta dapat meningkatkan lapangan pekerjaan baru di sektor digital. Untuk itu, perlu didukung oleh talenta digital.

Tantangan Pengembangan Ekonomi Keuangan Digital

Perkembangan ekonomi keuangan digital tidak terlepas dari berbagai tantangan yang kompleks. Hambatan utama dalam perkembangan ini seperti keterbatasan sumber pendanaan, infrastruktur logistik yang kurang efisien, serta akses internet yang belum merata. Di sisi lain, ancaman keamanan siber, dominasi produk impor, dan kesenjangan kemampuan digital terjadi antara perkotaan dan perdesaan serta antara Jawa dan luar Jawa, hingga memperdalam kesenjangan untuk memperoleh manfaat perkembangan ekonomi keuangan digital.

Sebagai langkah untuk menghadapi tantangan tersebut, pemerintah telah menetapkan arah kebijakan yang berfokus pada pengembangan infrastruktur, peningkatan kualitas sumber daya manusia, serta penciptaan ekosistem bisnis yang produktif. Kebijakan ini bertujuan untuk memastikan transformasi digital yang inklusif, berkelanjutan, dan memberikan manfaat luas bagi masyarakat. Visi ini diarahkan untuk mewujudkan Indonesia sebagai pemimpin ekonomi keuangan digital pada tahun 2045 dengan membangun ekosistem yang tangguh dan inovatif.

Bank Indonesia memainkan peran strategis dalam mendukung transformasi digital, khususnya melalui pengelolaan sistem pembayaran digital yang aman, efisien, dan inklusif. Melalui penerbitan *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2025 dan 2030, Bank Indonesia merancang sistem pembayaran yang lebih tangguh dan terintegrasi untuk mendukung pertumbuhan ekonomi keuangan digital di Indonesia melalui lima inisiatif utama, yaitu Infrastruktur, Industri, Inovasi, Internasional, dan Rupiah Digital (4I-RD). *Blueprint* ini juga dirancang untuk memastikan bahwa Indonesia dapat beradaptasi dengan perubahan teknologi dan persaingan global sambil tetap menjaga stabilitas ekonomi. Implementasi BSPI 2030 akan menjadi fondasi bagi transformasi digital Indonesia menuju ekonomi keuangan digital yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Pentingnya Kolaborasi dan Sinergi Lintas Sektor

Transformasi ekonomi keuangan digital membutuhkan kolaborasi erat dengan berbagai elemen, yaitu pemerintah, pelaku industri, akademisi, dan masyarakat luas. Pemerintah bertanggung jawab menyediakan infrastruktur dan kebijakan yang mendukung inovasi, sementara pelaku industri dan masyarakat diharapkan dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Dengan sinergi lintas sektor, Indonesia memiliki peluang besar untuk membangun ekosistem digital yang inklusif dan kompetitif di tingkat global.

Di era percepatan teknologi, digitalisasi dapat menjadi kunci untuk mengubah sektor ekonomi dan keuangan menjadi lebih efisien sehingga mendorong terciptanya inklusivitas dan pertumbuhan berkelanjutan. Inisiatif seperti QRIS, BI-FAST, dan sistem pembayaran digital lainnya mencerminkan upaya regulator untuk memacu efisiensi

ekonomi, sekaligus mendorong pertumbuhan sektoral. Tak hanya itu, penerapan *e-government* dan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) hingga penyelenggaraan Pusat Data Nasional (PDN) menjadi langkah nyata mewujudkan tata kelola yang transparan dan akuntabel. Namun, transformasi digital bukan sekadar tentang teknologi, transformasi ini merupakan langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan sosial dan ekonomi, memperluas akses pendidikan dan kesehatan, hingga menciptakan ekosistem yang inklusif. Dengan visi Indonesia Digital 2045, pembangunan infrastruktur digital yang kokoh, penguatan sumber daya manusia di bidang STEM, dan kolaborasi lintas sektor menjadi fondasi untuk memanfaatkan bonus demografi dan menempatkan Indonesia sebagai pemain utama dalam ekonomi digital global.

Indonesia dapat mengadopsi tiga pendekatan utama dalam pengembangan transformasi digitalnya. Pertama, pembangunan sistem identitas digital tunggal yang memungkinkan akses layanan publik dan keuangan secara cepat dan efisien, sekaligus meningkatkan transparansi tata kelola. Kedua, penerapan ekosistem pembayaran digital terintegrasi yang mendukung pembiayaan inklusif, memfasilitasi pengelolaan data secara aman, dan meningkatkan efisiensi. Ketiga, sistem pertukaran data yang memungkinkan akses *online*, *paperless*, *cashless*, serta menjaga privasi ke berbagai layanan publik dan swasta. Ketiga elemen dari transformasi digital tersebut akan meningkatkan efisiensi di sektor fiskal, pendidikan, kesehatan, dan sektor keuangan, serta mendukung pemberdayaan masyarakat. Infrastruktur ini dapat meminimalisasi strategi digital yang tumpang tindih antarlembaga, penggunaan anggaran yang besar, dan perawatan infrastruktur yang kompleks. Dengan langkah-langkah ini, Indonesia dapat menciptakan infrastruktur digital yang kokoh, memberdayakan masyarakat, serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan.

Sebagai upaya jangka panjang, pengembangan ekonomi keuangan digital juga memerlukan pendekatan yang responsif terhadap dinamika teknologi dan pasar. Kebijakan yang holistik dan terintegrasi akan membantu Indonesia menghadapi tantangan sekaligus memaksimalkan peluang yang ada. Dengan komitmen bersama, Indonesia optimistis dapat mewujudkan visi 2045 sebagai pemain utama ekonomi keuangan digital di tataran global, mengintegrasikan

inovasi teknologi ke dalam semua aspek kehidupan masyarakat.

Sebagai salah satu wujud kolaborasi dalam mendiseminasikan konsep dan perkembangan ekonomi keuangan digital, buku *Ekonomi dan Keuangan Digital: Konsep dan Implementasi di Indonesia* ini berupaya merangkum perspektif berbagai pemangku kepentingan yang diperoleh dari berbagai sesi seminar, webinar, serta diskusi antara Bank Indonesia dan berbagai pihak terkait ekonomi keuangan digital. Buku ini diharapkan dapat menjadi proses sintesis diskusi dan menjadi salah satu sumber penyusunan kajian dan perumusan kebijakan Bank Indonesia terkait upaya mendorong efektivitas perkembangan ekonomi keuangan digital ke depan. Mengingat luasnya spektrum keilmuan dan pesatnya perubahan ekonomi keuangan digital, semoga langkah awal penyusunan buku ini menjadi sumbangan, kontribusi, serta akan menjadi satu *living document* yang akan terus disempurnakan pada masa mendatang.

Yoga Affandi dan Clarita Ligaya Iskandar



BAGIAN I
**KONSEP DASAR
EKONOMI DIGITAL
DAN TEKNOLOGI
DIGITAL**

BAB 1

***OVERVIEW* DAN**

PERKEMBANGAN

EKONOMI DIGITAL

“Change is the law of life and those who look only to the past or present are certain to miss the future.” —
John F. Kennedy, mantan Presiden AS

Ekonomi digital merupakan sebuah konsep ekonomi dengan teknologi digital digunakan untuk mendukung aktivitas ekonomi sehingga terjadi transformasi. Konsep yang digunakan untuk mendefinisikan ekonomi digital ini juga membagi aktivitas ekonomi digital ke dalam berbagai tingkatan untuk dapat mengukur kontribusi ekonomi digital terhadap perekonomian nasional. Terdapat enam faktor yang menjadi dasar pada komposisi ekonomi digital, yaitu infrastruktur baru, faktor produksi baru, jenis pekerjaan baru, bentuk organisasi industri baru, model bisnis baru, dan model tata kelola baru yang bersinergi.

Ekonomi digital juga merupakan sebuah tantangan, tetapi juga membawa peluang dan kesempatan bagi berbagai pihak. Beberapa tantangan yang dihadapi untuk pengembangan ekonomi digital di Indonesia mencakup permasalahan infrastruktur, regulasi, sumber dana, perlindungan konsumen, keamanan siber, dan sumber daya manusia. Namun, Indonesia juga memiliki potensi pengembangan ekonomi digital yang besar terutama mencakup komposisi penduduk usia produktif dan jumlah pengguna internet yang besar. Terdapat enam sektor di Indonesia yang memiliki potensi besar di era ekonomi digital, yang terdiri atas sektor kesehatan, pendidikan, agrikultur, logistik, energi, dan media.

Ekonomi digital yang sedang berkembang di Indonesia menjadi sebuah momentum perubahan yang perlu dimanfaatkan. Oleh karena itu, pemerintah sedang menyusun arah kebijakan pengembangan ekonomi digital serta konsep kerangka pengembangan ekonomi digital yang mencakup penguatan infrastruktur, sumber daya manusia (SDM), riset, inovasi dan pengembangan usaha, iklim usaha, serta pendanaan dan investasi.

Bab pertama overview dan perkembangan ekonomi digital ini akan membahas berbagai hal yang berhubungan dengan ekonomi digital, latar belakang era ekonomi digital di Indonesia, potensi yang dimiliki oleh Indonesia di era ekonomi digital, dampak pandemi COVID-19 pada ekonomi digital, lanskap ekonomi digital di Asia Tenggara dan Indonesia, serta pengembangan dan strategi nasional ekonomi digital di Indonesia.

1.1 Konsep Dasar Ekonomi Digital

Definisi ekonomi digital menunjukkan perkembangannya dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Menurut Tapscott (1996), yang pertama kali memperkenalkan gagasan ini, ekonomi digital diartikan sebagai kombinasi dari kecerdasan, pengetahuan, dan kreativitas yang menghasilkan nilai ekonomi serta perubahan struktural sosial. Lane (1999) memperkuat konsep ini dengan menghubungkan komputasi, teknologi informasi, dan internet, yang mendorong pertumbuhan pasar digital dan transformasi organisasi ekonomi. Mesenbourg (2001) menambahkan detail lebih lanjut dengan membagi ekonomi digital menjadi tiga aspek utama: infrastruktur digital, proses bisnis digital, dan perdagangan elektronik. Definisi-definisi tersebut disederhanakan oleh OECD (2009) yang menyatakan bahwa ekonomi digital merupakan perubahan mendasar dalam perekonomian yang melibatkan pemanfaatan teknologi di semua bidang kehidupan.

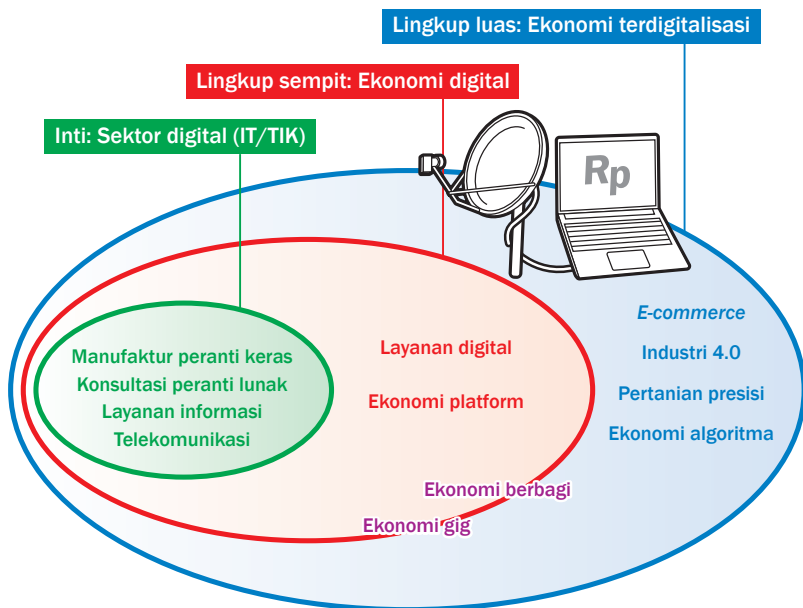
Ekonomi digital menjadi sebuah fenomena yang dapat dikategorikan sebagai Revolusi Industri 4.0 serta mendorong munculnya berbagai konsep baru dalam perekonomian dengan menggunakan infrastruktur pendukung berbasis teknologi. Ekonomi digital dimulai dari digitisasi, yaitu proses konversi dari analog ke digital (Gupta, 2020). Digitisasi berfokus pada pengoptimalan proses internal yang dapat meningkatkan otomatisasi kerja dan meminimalkan sumber daya. Digitisasi selanjutnya mendorong berkembangnya digitalisasi. Menurut Gartner (2020), digitalisasi adalah penggunaan teknologi digital untuk mengubah sebuah model bisnis dan menyediakan pendapatan serta peluang baru sebagai sebuah proses perpindahan ke bisnis digital. Dengan kata lain, digitalisasi adalah penggunaan teknologi digital dan data yang telah terdigitisasi untuk penyelesaian sebuah pekerjaan secara digital. Digitisasi dan digitalisasi selanjutnya mendorong transformasi digital, yaitu pengadopsian teknologi digital yang lebih luas lagi, termasuk perubahan budaya di dalamnya. Digitisasi, digitalisasi, dan transformasi digital dalam aktivitas perekonomian pada akhirnya mendukung berkembangnya ekonomi digital.

Ekonomi digital merupakan sebuah fenomena yang menggambarkan transformasi perekonomian di mana *information and communication technology* digunakan dari sisi produsen maupun konsumen dalam tata pola hidup yang baru. Hal tersebut juga dikenal sebagai *General Purpose Technology* (GPT), yaitu saat teknologi dipakai sebagai dasar aktivitas perekonomian (OECD, 2009). Sebelumnya ekonomi digital dianggap hanya terbatas pada *hardware manufacturers, software IT, consulting*, dan berbagai hal yang benar-benar terkait dengan teknologi informasi dan komunikasi, tetapi semakin berkembang luas akibat adanya inovasi serta *research and development* di dalamnya yang umumnya dilakukan oleh *bigtech company*. Transformasi tersebut membawa perubahan pada aktivitas perekonomian seperti pada aktivitas belanja secara daring (*online*) atau transaksi perbankan yang dapat dilakukan secara digital.

Bukht & Heeks (2017) membuat batasan ekonomi digital menjadi tiga bagian besar, yaitu (1) *Core: Digital (IT/ICT) Sector*; (2) *Narrow Scope: Digital Economy*; dan (3) *Broad Scope: Digitalised Economy*. Pada *layer* pertama, *core* sebagai inti utama dari *digital economy* adalah telekomunikasi, konduktor, dan *broadband*. Pada *layer* kedua dan selanjutnya adalah sektor yang menggunakan ICT sebagai inti utama *output*-nya. Sebagai contoh, *output e-commerce* adalah penjualan, tetapi menggunakan internet dalam proses penjualannya. Dengan demikian, *layer core* merupakan *producing sector* atau penghasil *digital product* dan *layer* yang berada di atas adalah *using sector* atau pengguna *digital product*.

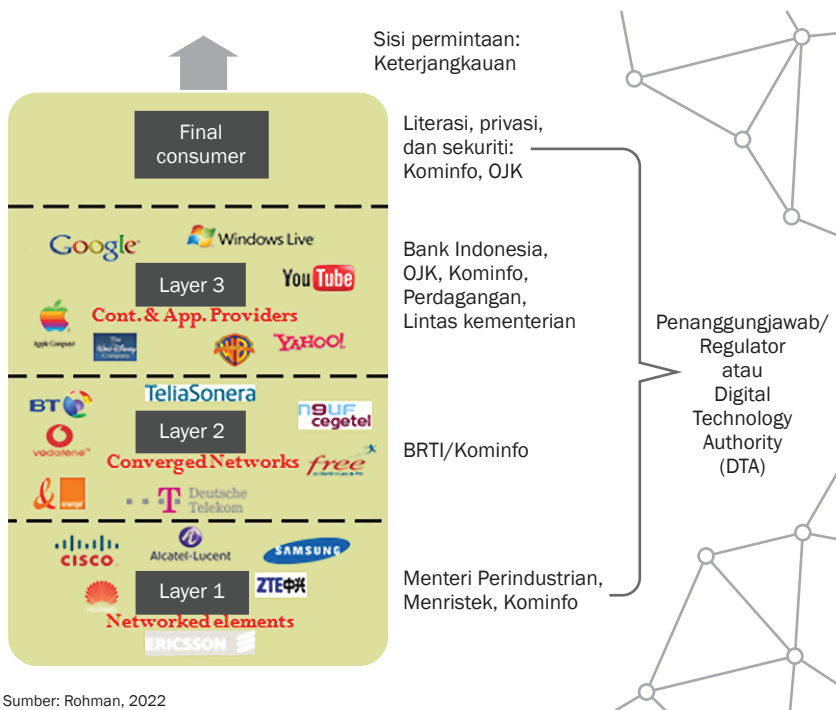
Pada Gambar 1.1, sisi paling dalam menginformasikan bahwa semula ekonomi digital hanya berorientasi pada *hardware manufacture, software & IT consulting, information services* dan *telecommunications*, sedangkan saat ini sudah meluas hingga mencakup *digital services* dan platform ekonomi. Ke depan, akan ada *broad scope* dalam bisnis sebagai contoh *precision agriculture* dan *algorithmic economic*. Saat ini telah digunakan *internet of things* (IoT) dan perangkat teknologi untuk meningkatkan produksi pertanian. Oleh karena itu, definisi ekonomi digital sangat beragam dan terus berevolusi.

Pendekatan lain untuk mengukur *digital economy* adalah pendekatan ICT *ecosystem*, dengan membagi perangkat digital ke dalam empat *layer*, yaitu (1) *network elements*, (2) *network operators*, (3) *apps and internet content*, dan (4) *final consumer*.



Sumber: Bukht & Heeks (2017)

Gambar 1.1 Batasan Ekonomi Digital



Sumber: Rohman, 2022

Gambar 1.2 ICT Ecosystem

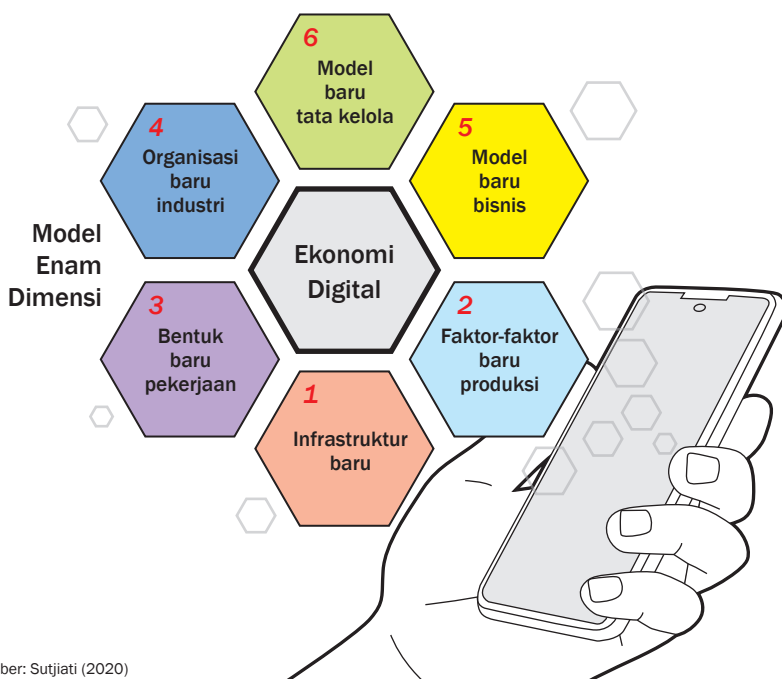
Negara maju biasanya memiliki representasi yang kuat pada setiap *layer*, membuat ekosistemnya lebih terjaga. Adapun tanggung jawab pengembangan ekonomi digital di Indonesia masih tersebar di berbagai institusi pengampu (*stakeholder*) dan memiliki target tersendiri, dengan permasalahan setiap *layer* dan struktur pasar yang juga berbeda antar-*layer*. *Layer* 1 ditangani oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Kementerian Komunikasi dan Digital (Komdigi), serta Kementerian Perindustrian. Kominfo menjadi pengampu *layer* 2 setelah ditiadakannya Badan Regulasi Telekomunikasi Indonesia (BRTI). *Layer* 3 adalah ranah lintas kementerian dan lembaga, mulai dari Bank Indonesia, Otoritas Jasa Keuangan, Kominfo, hingga Kementerian Perdagangan, sebelum akhirnya masuk ke konsumen akhir.

Selain itu, digitalisasi juga memiliki dimensi sosial dalam bentuk manfaat yang berbeda antardaerah yang disebabkan oleh kesenjangan digital atau yang biasa disebut sebagai *digital divide* antardaerah. *Digital divide* merupakan salah satu masalah mendasar dalam proses pengembangan ekonomi digital. OECD (2001) menyebutkan bahwa kesenjangan digital merujuk pada kesenjangan antara individu, rumah tangga, pelaku usaha, dan area geografis pada berbagai tingkat sosial ekonomi dalam hal akses dan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), khususnya internet, untuk beragam aktivitas.

Faktor utama dalam menilai kesenjangan digital adalah akses dan penggunaan teknologi TIK. Menurut International Telecommunication Union (ITU) (2017), dampak dari pemanfaatan TIK dipengaruhi oleh tingkat intensitas penggunaan TIK. Intensitas penggunaan TIK dipengaruhi oleh dua faktor utama: infrastruktur dan ketersediaan akses TIK, serta kemampuan penggunaan TIK. Oleh karena itu, kesiapan infrastruktur dan akses TIK, bersama dengan kemampuan penggunaan TIK, menjadi kunci penting bagi suatu negara untuk mencapai hasil yang optimal dalam pemanfaatan TIK. Hal ini semakin dipertegas dalam penelitian yang dilakukan oleh Srinuan C. *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa kesenjangan digital ditentukan oleh tiga faktor utama: permintaan, penawaran, dan regulasi.

Faktor permintaan dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi, tingkat pengetahuan, keterampilan, serta faktor psikologis dan budaya. Faktor penawaran dipengaruhi oleh infrastruktur dan kualitas layanan TIK.

Sementara itu, faktor regulasi dipengaruhi oleh institusi dan struktur pemerintahan. Regulasi yang efektif akan menciptakan perkembangan dan inovasi TIK yang kondusif, mengurangi kendala birokrasi, dan menciptakan keselarasan kebijakan dan/atau program antarlembaga. Selain itu, regulasi yang jelas, terstruktur, dan terkoordinasi dalam implementasinya perlu mempertimbangkan aspek hukum, perlindungan konsumen, keamanan data, dan privasi.



Sumber: Sutjiati (2020)

Gambar 1.3 Komposisi Dasar Ekonomi Digital

Menurut Sutjiati (2020), terdapat enam faktor yang menjadi dasar komposisi ekonomi digital, yaitu infrastruktur baru, faktor produksi baru, jenis pekerjaan baru, bentuk organisasi industri baru, model bisnis baru, dan model tata kelola baru yang bersinergi (Gambar 1.3). Berikut penjelasan setiap faktor tersebut.

1. Infrastruktur Baru

Perkembangan ekonomi digital sebagai sebuah revolusi memunculkan bentuk-bentuk infrastruktur baru sebagai penopang atau pendukung pelaksanaan ekonomi berbasis

digital, misalnya internet dan *cloud computing*. Internet yang muncul dalam dua dekade terakhir telah mengubah banyak hal dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini internet merupakan suatu infrastruktur dasar sebagai penghubung yang menjadi media perpindahan dan pertukaran transaksi apa pun. Selain itu, data tidak lagi disimpan pada perangkat keras, tetapi akan disimpan pada sistem yang disebut *cloud computing* yang juga dilengkapi dengan sistem keamanan.

2. Faktor Produksi Baru (*Data is the new oil*)

Data menjadi faktor produksi baru. Jika data dapat “diekstraksi, disempurnakan, dan disalurkan” ke tempat yang dapat memengaruhi keputusan secara *real-time*, nilainya akan melambung. Jika dapat dibagikan secara tepat di seluruh ekosistem dan dapat diakses melalui beberapa tempat yang akan dimanfaatkan untuk analisis yang sangat berguna, data akan menjadi “*true game changer*” yang dapat mengubah cara hidup, bekerja, belajar, dan bermain.

3. Jenis Pekerjaan Baru

Perkembangan pesat pada aktivitas ekonomi berbasis digital akan mengubah dan menggeser bidang pekerjaan ke arah digitalisasi. Ke depan, akan muncul berbagai jenis pekerjaan baru atau permintaan pada berbagai jenis pekerjaan tertentu yang berbeda dengan era sebelum perkembangan ekonomi digital. Selain itu, sistem bekerja atau cara kerja akan lebih banyak berkolaborasi. Kolaborasi yang dimaksud ialah tidak semua elemen dalam proses bisnis atau suatu usaha harus dimiliki oleh pelaku bisnis karena akan muncul agen baru yang disebut *third party companies*.

4. Organisasi Industri Baru

Pada sepuluh tahun terakhir bentuk perusahaan telah berubah dalam bentuk platform dengan aset yang dimiliki bernilai minimum, tetapi memiliki nilai valuasi yang tinggi. Platform dengan kepemilikan aset minimum tersebut berperan sebagai penyelenggara jasa yang mempertemukan dua pihak pemilik dan pengguna dana atau fasilitator transaksi. Saat ini banyak perusahaan berupa platform yang baru didirikan satu dekade, tetapi memiliki *market capitalization* yang tinggi, bahkan mengalahkan perusahaan konvensional yang telah berdiri puluhan tahun. Berdasarkan valuasinya, sebuah perusahaan dapat dikategorikan menjadi *unicorn*

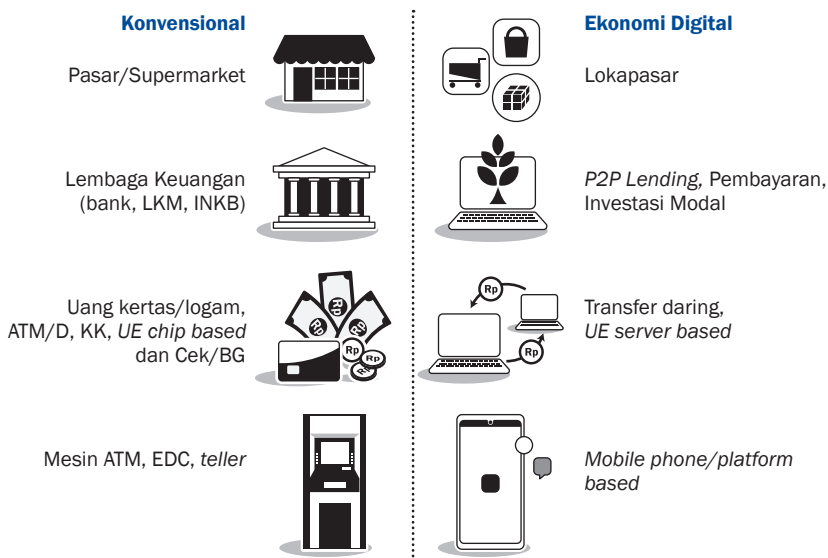
dengan nilai valuasi USD1 miliar dan *decacorn* dengan nilai valuasi USD10 miliar. Perkembangan platform digital juga lebih banyak dalam lingkup individual.

5. Model Bisnis Baru

Beberapa model bisnis berkembang pesat sejak tersedianya platform berbasis *marketplace*, yaitu *business to business* (B2B), *business to consumer* (B2C), dan *consumer to consumer* (C2C). Pada era digital, berkembang pula model bisnis berupa *consumer to business* (C2B) yang memiliki konsep bahwa konsumen menyediakan produk atau layanan bagi perusahaan. Contoh, *software developer* dapat menunjukkan *demo software* buaatannya melalui situs tertentu yang kemudian dapat dibeli oleh perusahaan.

6. Model Tata Kelola Baru

Perubahan pada aktivitas ekonomi ataupun pergeseran pada jenis pekerjaan dan industri mendorong pemerintah sebagai regulator dapat beradaptasi dan membentuk regulasi yang bersinergi, tidak menghambat, dan dapat memanfaatkan potensi nilai ekonomi dari berkembangnya perekonomian berbasis digital tersebut. Diperlukan ketersediaan ketentuan atau aturan baru sebagai bentuk perkembangan di era ekonomi digital.



Sumber: Bank Indonesia, 2022

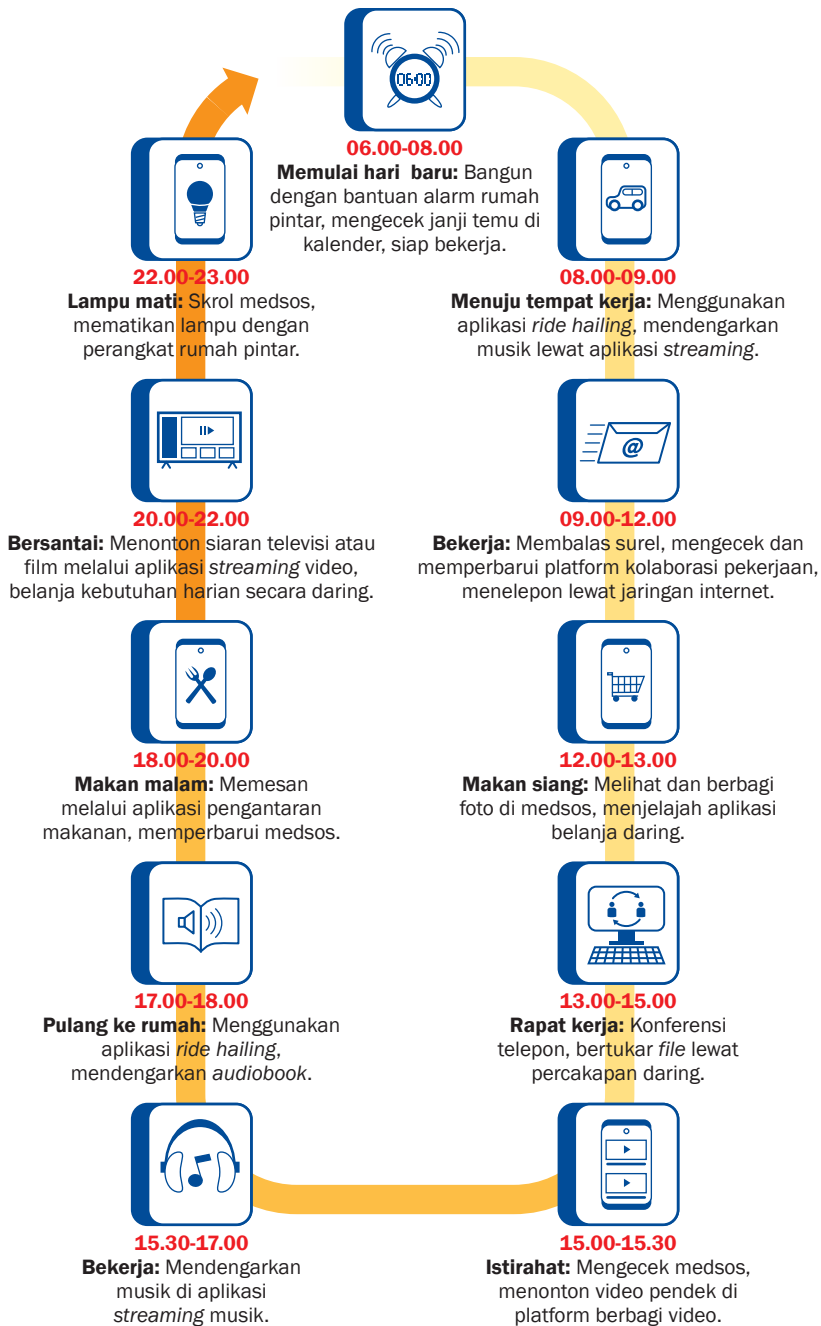
Gambar 1.4 Konsep Ekonomi Keuangan Digital: Konvensional Vs Ekonomi Digital

Ekonomi konvensional membutuhkan mobilitas atau aktivitas fisik untuk menjalankan transaksi. Konsumen juga hadir secara fisik untuk dapat melakukan transaksi. Dengan digitalisasi, aktivitas ekonomi dapat dilakukan secara virtual tanpa mengharuskan kedua belah pihak hadir secara fisik. Mobilitas dapat ditekan karena aktivitas ekonomi dapat dilakukan secara *online* di mana saja, kapan saja, dan mencakup seluruh lapisan masyarakat. Komponen lain yang membedakan antara ekonomi konvensional dan ekonomi digital adalah dari segi pelaku yang ada di pasar. Pada ekonomi konvensional terdapat lembaga keuangan, antara lain bank, lembaga keuangan mikro (LKM), dan industri keuangan non-bank (IKNB), yang berperan dalam intermediasi dengan memberikan layanan untuk menabung, mengajukan pinjaman, dan sebagainya. Hal ini sangat berbeda dengan ekonomi digital ketika proses tersebut tidak harus terhubung langsung dengan lembaga keuangan, seperti dalam layanan digital *peer-to-peer* (P2P) *lending*, *payment*, dan *capital investment*. Kehadiran ekonomi digital menjadikan aktivitas ekonomi semakin efektif dan prosesnya lebih cepat.

1.2 Lanskap Ekonomi Digital Global

Seiring dengan perkembangan ekonomi digital, baik secara global maupun domestik, berbagai perusahaan mengembangkan model bisnisnya dengan menggunakan “*new logic of the economy*”. Seluruh perusahaan tersebut tidak dibatasi dengan sektor bisnisnya, tetapi berkompetisi satu sama lain dalam meningkatkan kualitas produk dan teknologi yang digunakan.

Google bekerja sama dengan Temasek yang merupakan perusahaan multinasional di bidang teknologi dan komunikasi dari Singapura serta Bain & Company yang bergerak pada bidang *consulting*, terutama pada dunia usaha di Asia Tenggara, melakukan penelitian terkait *internet economy* di Asia Tenggara. Sejak tahun 2016 kolaborasi tersebut telah melakukan penelitian untuk mengetahui aspek-aspek yang berpotensi mendukung perkembangan ekonomi digital secara umum di Asia Tenggara dan seiring dengan waktu penelitian tersebut terus diperbarui.

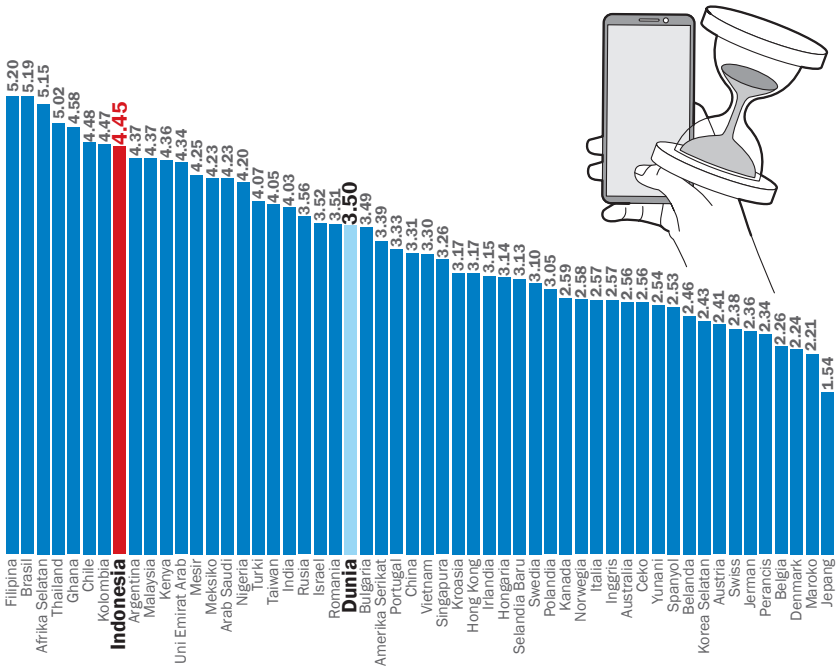


Sumber: Google, Temasek, Bain & Company, 2019

Gambar 1.5 Kehidupan dalam Transformasi Mobile Internet di Asia Tenggara

Dalam laporan Google, Temasek, Bain & Company (2022), terdapat lima sektor yang disebut sebagai *internet economy* karena sektor tersebut secara dominan menggunakan internet untuk melaksanakan bisnisnya guna menghasilkan *value*. Kelima sektor tersebut adalah sektor *e-commerce*, transportasi dan makanan, *online travel*, *online media*, dan *financial services*.

Gambar 1.5 mengilustrasikan siklus tentang *a day in the life*, yaitu bagaimana perilaku sehari-hari pengguna *mobile internet* di wilayah Asia Tenggara sebelum pandemi COVID-19 dan penerapan *working from home*. Siklus tersebut menunjukkan bahwa sejak pagi hingga malam hari, pengguna tidak lepas dari penggunaan *mobile internet*, dimulai dari membaca berita, mengatur alarm, berangkat kerja atau beraktivitas, bekerja, makan siang, rapat, hingga berputar kembali ke hari berikutnya.

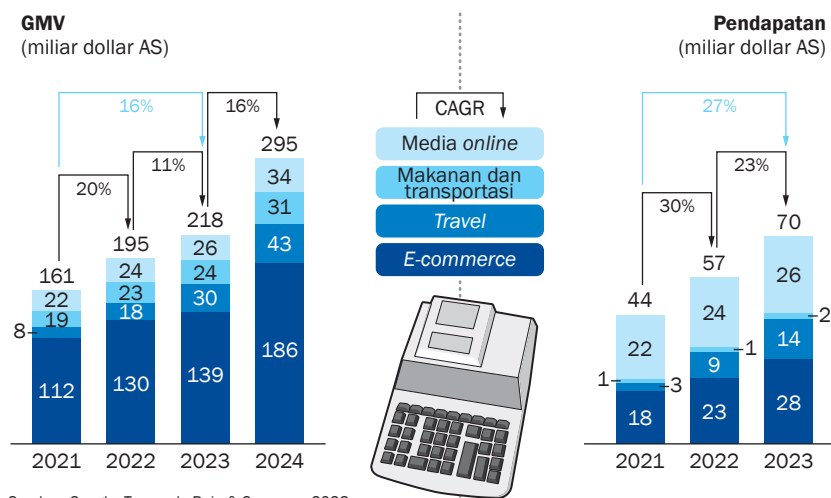


Sumber: Global Web Index, 2023

Gambar 1.6 Durasi Harian Penggunaan *Mobile Internet* di Sejumlah Negara

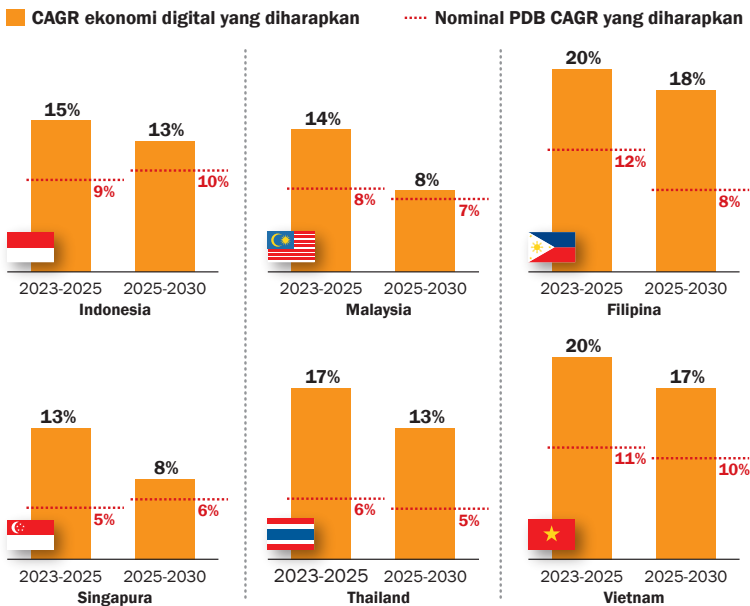
Menurut data Global Web Index (2023), per kuartal ketiga tahun 2023, durasi harian penggunaan internet (*all devices*) secara global adalah 6 jam 40 menit atau meningkat 3 menit (*yoy*). Gambar 1.6 menunjukkan durasi harian penggunaan *mobile internet* secara global adalah 3 jam 50 menit, hal tersebut mengonfirmasi bahwa penggunaan *mobile internet* telah mendominasi penggunaan internet berdasarkan perangkat (*device*) yang digunakan. Terdapat empat negara di wilayah Asia Tenggara dengan penggunaan *mobile internet* di atas rata-rata global, yaitu Filipina, Thailand, Indonesia, dan Malaysia. Filipina tercatat sebagai negara dengan durasi harian penggunaan *mobile internet* tertinggi, yaitu 5 jam 20 menit.

Laporan yang disusun Google, Temasek, Bain & Company sejak tahun 2021 hingga 2023 menghasilkan data yang berisi ukuran ekonomi digital di Asia Tenggara, dengan ukuran yang digunakan adalah *Gross Merchandise Value* (GMV) yang menghitung nilai barang dan jasa yang ditransaksikan pada ekonomi digital. Ukuran ekonomi digital di Asia Tenggara pada tahun 2021 mencapai USD161 miliar, tahun 2022 mencapai USD195 miliar, selanjutnya pada tahun 2023 mencapai USD218 miliar, dan pada tahun 2025 diestimasikan akan mencapai USD295 miliar. Asia Tenggara merupakan wilayah yang memiliki nilai GMV tinggi terkait ekonomi digital, dan bersaing dengan India dan Tiongkok menjadi wilayah yang paling menarik bagi para pelaku bisnis ekonomi digital di dunia.



Gambar 1.7 Nilai Ekonomi Digital di Asia Tenggara

Gambar 1.7 menunjukkan persentase pertumbuhan *internet economy* di Asia Tenggara yang diklasifikasikan berdasarkan sektornya dalam penelitian Google, Temasek, Bain & Company (2023). Sektor *e-commerce* tetap menjadi sektor yang paling dominan dari total *digital economy size* sebesar USD139 miliar pada tahun 2023. Komposisi lainnya adalah sektor *online travel* sebesar USD30 miliar, diikuti oleh sektor *online media* (USD26 miliar) serta sektor transportasi dan makanan (USD24 miliar). Fakta yang menarik ialah pertumbuhan keempat sektor tersebut didorong penggunaan *digital payment* seperti *e-wallet*, *e-money*, *bank transfer*, dan *mobile banking* yang berkontribusi mendorong konsumsi dan memberikan kemudahan akses transaksi bagi konsumen.



Sumber: Google, Temasek, Bain & Company, 2023

Gambar 1.8 Proyeksi *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) Ekonomi Digital dan PDB di ASEAN (2023-2030)

Selanjutnya, Gambar 1.8 menunjukkan pertumbuhan ekonomi digital di wilayah Asia Tenggara, dengan negara yang diekspektasikan menjadi *top performer* pada tahun 2023-2030 adalah Filipina dan Vietnam. Filipina memiliki pertumbuhan ekonomi digital sebesar 20% pada tahun 2023-2025 dengan kontribusi 12% terhadap PDB dan pada periode 2025-2030 tumbuh 18% dengan kontribusi 8% terhadap

PDB. Vietnam memiliki pertumbuhan ekonomi digital sebesar 20% pada 2023-2025 dengan kontribusi 11% terhadap PDB dan pada periode 2025-2030 tumbuh 17% dengan kontribusi 10% terhadap PDB. Sementara itu, Indonesia tercatat memiliki pertumbuhan ekonomi digital yang lebih rendah dibandingkan dengan Filipina dan Vietnam, yaitu sebesar 15% dengan kontribusi 9% terhadap PDB pada 2023-2025 dan 13% dengan kontribusi 10% terhadap PDB pada 2025-2030.

1.3 Evolusi dan Perkembangan Ekonomi Keuangan Digital

Transformasi secara digital menghadirkan banyak perubahan pada masyarakat dan mengakselerasi aktivitas perekonomian. Perkembangan ekonomi digital pascapandemi COVID-19 menstimulus perubahan pola transaksi dan perilaku masyarakat berbasis digital. Pandemi COVID-19 juga mendorong transformasi digital berkembang dan mendisrupsi sektor bisnis serta ekonomi.

1.3.1 Evolusi Ekonomi Digital

Pandemi memiliki andil yang cukup besar dalam mempercepat digitalisasi di dunia perbankan dan penyedia jasa keuangan. Beberapa alasan mengapa pandemi memiliki dampak yang positif adalah sebagai berikut:

1. *Physical distancing*. Pemerintah memberlakukan *physical distancing* atau pembatasan fisik di masyarakat selama pandemi COVID-19 sebagai tindakan pencegahan penyebaran virus tersebut. Kebijakan tersebut berdampak pada berkurangnya transaksi keuangan di kantor fisik atau kantor cabang perbankan.
2. *Hygiene concern*. Virus COVID-19 diberitakan dapat bertahan di atas permukaan barang yang berdampak pada permintaan masyarakat akan uang tunai ikut berkurang dengan alasan kebersihan.
3. *Mobility restriction*. Pembatasan mobilitas akibat *physical distancing* mengakibatkan ikut terbatasnya transaksi secara fisik dan timbul potensi disrupsi operasional.
4. *Everything from home*. Diberlakukannya *physical* dan *social distancing* diikuti dengan perubahan kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat. Penggunaan teknologi menjadi suatu alternatif khususnya untuk kegiatan sehari-hari.

Berdasarkan hasil survei oleh e-Conomy SEA 2021 Report yang dilakukan pada responden (sekitar 9.000 konsumen dan 3.000 *merchant*) di negara-negara Asia Tenggara, selama masa pandemi dan pada masa *new normal* sekitar 72% dari pengguna jasa ekonomi digital baru tinggal di area non-urban. Dengan demikian, penetrasi digitalisasi telah mencapai daerah yang biasanya cukup sukar menerima perubahan.

Perkembangan ekonomi digital marak terjadi di berbagai bisnis, antara lain *e-commerce* dan layanan *financial technology (fintech)*. Keduanya semakin berkembang di masyarakat dan menguasai pasar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekonomi digital berkembang dengan pesat khususnya pasca-COVID-19 yang mempercepat perkembangan tersebut.

Wunderman Thompson (2020), salah satu *market research* dan *brand marketing company*, menjelaskan bahwa COVID-19 telah membuat beberapa kota bahkan negara menerapkan *lockdown* dan memunculkan kekhawatiran terjadinya penularan (*fear of infection*). Kedua hal tersebut secara akumulatif memberikan dampak terhadap proses bisnis. Dengan adanya *lockdown*, *supply chain* terputus atau terganggu sehingga mengakibatkan gangguan dalam sektor logistik untuk melakukan distribusi barang dan jasa, konsumsi barang dan jasa menurun, pendapatan menurun karena *supply chain* terganggu, bisnis mulai tidak stabil, pekerja kehilangan pekerjaan, serta sektor jasa dituntut untuk bertransformasi digital secepatnya. Di sisi lain, *fear of infection* berdampak pada terbatasnya mobilitas di luar rumah, mendorong masyarakat untuk hidup sehat, serta menggunakan platform di bidang kesehatan yang semakin meningkat dan meningkatkan upaya-upaya untuk mempelajari hal baru.

Proses pembelajaran yang dilakukan secara *e-learning* pada masa pandemi adalah sebuah contoh yang akan menjadi metode pembelajaran permanen di masa yang akan datang dengan meninjau manfaat dan hambatan yang ada. Dampak dari pandemi juga memunculkan *democratization of retail* yang artinya semua dapat mulai berjualan, baik melalui *e-commerce* maupun media lain. Dulu, konsumen tidak terlalu banyak menggunakan *e-commerce channel*, tetapi pada masa pandemi mereka beralih menggunakan *e-commerce* secara penuh atau parsial dengan aktivitas berbelanja secara luring (*offline*). *Text literacy* bagi konsumen ataupun *supplier* meningkat

karena adanya tuntutan penggunaan teknologi. Industri mulai mempelajari penggunaan platform, baik untuk berbisnis, belajar, maupun bersosialisasi. Sebagai contoh lain, misalnya, penjaga toko dulu cukup memiliki kemampuan bernegosiasi harga atau melayani konsumen secara verbal, tetapi kini harus dapat menjalankan aktivitas tersebut secara daring (*online*). Hal tersebut juga menyebabkan perubahan *skill*, baik bagi *supplier* maupun konsumen.

Selain itu, pengalaman luring (*offline experience*) yang dilaksanakan akan dinilai lebih premium dan mempunyai nilai yang lebih tinggi karena adanya *fear of infection*. Terdapat kebutuhan kenyamanan secara langsung kepada konsumen (*demand for convenience and direct to consumer*). Artinya, terdapat probabilitas bahwa kebutuhan akan saluran distribusi semakin berkurang karena semuanya dapat secara langsung disampaikan dari platform daring antara produsen dan konsumen. Terakhir, solusi kesehatan holistik (*holistic health solution*) bahwa dengan adanya peningkatan kesadaran terhadap kesehatan secara daring pada saat yang sama akan mendorong solusi-solusi kesehatan yang muncul secara daring juga, melalui AI, *internet of things*, dan sebagainya.

1.3.2 Evolusi Layanan Keuangan

Perkembangan teknologi telah membawa kita pada proses evolusi lanskap ekonomi serta turut memacu adopsi teknologi tersebut dalam sektor layanan keuangan. Kemunculan internet berperan penting dalam munculnya era *internet-based transaction* yang mendukung layanan keuangan terkoneksi dengan internet serta menghadirkan layanan keuangan berbasis digital, seperti *internet banking*, *e-payment*, dan *e-commerce*. Perkembangan yang paling signifikan berikutnya ialah *mobile device-based* yang mendorong maraknya *mobile banking*, *mobile payment*, dan *technology company apps* yang memudahkan akses layanan keuangan melalui *mobile device*. Seiring dengan perkembangan teknologi, saat ini sebagian layanan perbankan juga sudah mulai disediakan oleh *financial technology (fintech)*.

Perkembangan *fintech* terjadi melalui beberapa periode. *Fintech 1.0* dimulai pada tahun 1866 hingga 1967, yang perkembangannya difokuskan pada infrastruktur globalisasi keuangan. *Fintech 2.0* dikenal sejak tahun 1967 hingga 2008, dengan fokus utama pada perbankan,

saat produk layaknya kalkulator genggam dan ATM pertama kali diperkenalkan. Pada dekade 1980 hingga 1990-an, masyarakat diperkenalkan pada konsep perbankan daring dengan model bisnis internet dan *e-commerce*. Pada masa *Fintech 3.0*, perusahaan rintisan mulai bermunculan karena adanya isu kepercayaan masyarakat pada industri keuangan dan banyaknya profesional keuangan yang meninggalkan pekerjaan tersebut. Pada tahun 2009, mulai muncul *bitcoin* dan mata uang kripto lain. Saat ini, masyarakat global telah memasuki fase *Fintech 3.5*, dengan teknologi menjadi kunci utama dalam industri keuangan. Hal ini ditandai dengan interkoneksi yang semakin erat antara bank dan *start-up* yang berbasis *fintech* (BINUS, 2020).

Secara garis besar, *fintech* menyediakan layanan dari sebagian sistem perbankan yang diselenggarakan oleh institusi bukan bank dengan mengandalkan fungsi-fungsi teknologi yang dimiliki. Berdasarkan perkembangan *fintech* yang telah disebutkan, dapat dipahami bahwa perbankan merupakan industri yang sangat memanfaatkan perkembangan teknologi informasi (IT). Sebagian besar masyarakat tidak mengetahui bahwa dahulu jasa keuangan dimulai dengan konsep berbasis bahan kertas (*paper based*), dengan salah satu layanan yang ditawarkan ialah kartu kredit yang berbasis kertas dibandingkan dengan saat ini yang menggunakan kartu. Selanjutnya, produk-produk tersebut berkembang menjadi berbasis komputer (*computer based*), diikuti dengan adopsi otomasi (*automation*) dan digitasi (*digitization*) di industri dan pada akhirnya berkembang menjadi *automated teller machine* (ATM).

Salah satu inovasi yang mulai berkembang ialah keberadaan *digital finance* yang memberikan perubahan signifikan, baik dari *front office*, *middle office*, maupun *back office*. Jika perubahan hanya terjadi pada *back office* atau *front office* saja, dapat dikatakan belum secara utuh menjadi *digital banking*. Sementara itu, menurut Harun (2019), dampak inovasi *digital financial services* (DFS) secara umum dapat dilihat melalui sisi *financial intermediation, inclusion, efficiency, and resilience*.

1. Intermediasi Keuangan (*Financial Intermediation*)

Intermediasi keuangan adalah suatu proses di lembaga keuangan yang bertindak sebagai perantara atau penghubung

antara pihak yang memiliki kelebihan dana (penyimpan) dan pihak yang membutuhkan dana (peminjam atau investor). Kehadiran teknologi di antara penyedia layanan keuangan juga telah memengaruhi intermediasi keuangan, yaitu:

- 1) Proses pengambilan keputusan berubah menjadi digital atau berkonsep digital. Selain itu, terdapat pemanfaatan AI dan *omni-channel*. Dengan adanya penggunaan *omni-channel*, konsumen dapat menggunakan banyak kanal (*channel*) yang terintegrasi secara *seamless* untuk mengambil keputusan dalam melakukan transaksi.
- 2) Informasi asimetri mulai berkurang. Saat ini semua informasi sudah semakin terbuka yang meminimalisasi terjadinya informasi asimetri antarpelaku ekonomi.
- 3) Intermediasi yang lebih cepat, obyektif, dan konsisten. *Fintech* telah menyediakan berbagai layanan keuangan dengan proses *dealing* menjadi lebih cepat, mulai dari pembuatan akun hingga untuk mendapatkan layanan keuangan secara terbatas jika dibandingkan dengan bank. Hal tersebut terjadi karena kemajuan teknologi digital, jumlah atau nominal transaksi yang relatif lebih kecil, serta didukung dengan *asymmetric information* yang semakin berkurang.

2. Inklusi (*Inclusion*)

Omni-channel mendukung inklusivitas karena dapat melayani berbagai jenis konsumen dengan beragam media. Berdasarkan publikasi IMF, *fintech mobile payment service* merupakan *the key early developer* karena *financial mobile service* dapat meningkatkan literasi keuangan. Sebagai contoh, di Kenya, literasi keuangan meningkat karena keberadaan *mobile payment service* yang dapat digunakan hingga ke pelosok negeri dengan menggunakan *handphone*.

3. Efisiensi (*Efficiency*)

Biaya operasional lebih rendah, transaksi lebih cepat, dan berkurangnya *asymmetric information* mendorong efisiensi pelaku usaha. Penggunaan *cloud computing* dapat menjadi salah satu opsi yang lebih terjangkau bagi perusahaan dibandingkan dengan memiliki *data center* yang cukup mahal untuk didirikan.

Sementara itu, penggunaan *virtual office* meniadakan kebutuhan untuk membangun fisik kantor.

4. Ketahanan (*Resilience*)

- 1) Dugaan bahwa digitalisasi akan meningkatkan risiko tidak sepenuhnya benar. Dengan digitalisasi, seharusnya pendeteksian risiko secara dini sebagai *early warning* juga semakin baik. Risiko akan tetap terkendali jika digitalisasi yang dilakukan mencakup semua aspek, baik *back office*, *middle office*, maupun *front office*.
- 2) Risiko kepatuhan (*compliance risk*) dapat diminimalisasi karena adanya implementasi dari *regtech* dan *suptech*. *Regtech* merupakan aplikasi yang dapat diimplementasikan oleh institusi keuangan agar lebih mematuhi berbagai jenis aturan yang dikeluarkan oleh otoritas. *Suptech* merupakan aplikasi yang dapat digunakan oleh otoritas untuk melakukan pengawasan dan memastikan bahwa tidak terjadi kecurangan yang dilakukan oleh institusi keuangan.

Selain mengubah sektor keuangan dari aspek intermediasi, inklusi, efisiensi, dan resiliensi, inovasi keuangan juga turut mengubah cara transaksi, investasi, dan pengelolaan keuangan dilakukan. Sejalan dengan maraknya platform finansial digital, *online banking*, dan *fintech*, konsumen dapat mengakses layanan keuangan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien. Inovasi termasuk *artificial intelligence*, *big data analysis*, dan teknologi *blockchain* juga telah memainkan peran penting dalam meningkatkan keamanan, akurasi, dan efektivitas operasional dalam layanan keuangan. Berdasarkan Gambar 1.9, solusi *fintech* dan risiko layanan keuangan tersebut mencakup beberapa kebutuhan *user* sebagai berikut:

1. Pembayaran (*Payment*)

Aktivitas pembayaran yang awalnya menggunakan uang tunai, ATM, kartu debit, ataupun kartu kredit telah berkembang dengan penggunaan instrumen pembayaran baru, seperti *virtual currencies*, *mobile payment*, atau *P2P payments*. Aktivitas pembayaran memiliki inovasi teknologi yang tinggi pada

platform data/cloud, *distributed ledger technology/crypto*, dan *mobile apps*.

2. Tabungan (*Saving*)

Tabungan yang semula hanya bersifat *bank deposits*, *mutual funds*, *bonds*, dan *equities* berkembang menjadi *virtual currencies*, *mobile market funds*, dan *blockchain bonds* akibat adanya perkembangan inovasi teknologi. Inovasi teknologi yang banyak terlibat pada aktivitas ini mencakup inovasi pada platform data/cloud dan *distributed ledger technology/crypto*.

3. Pinjaman (*Borrow*)

Aktivitas pinjam-meminjam merupakan salah satu aktivitas yang cukup berkembang di era inovasi teknologi saat ini. Semula kegiatan tersebut hanya dapat dilaksanakan dengan *bank loans*, *bonds*, *mortgages*, dan *trade credit*. Namun, dengan adanya perkembangan inovasi teknologi, kegiatan pinjam-meminjam dapat dilakukan melalui *credit modelling*, *platform lending*, *crowdfunding*, *blockchain bonds*, dan *auto underwriting*. Perkembangan inovasi teknologi yang tinggi pada aktivitas ini terdapat pada *AI/machine learning*, platform data/cloud, dan *distributed ledger technology/crypto*.

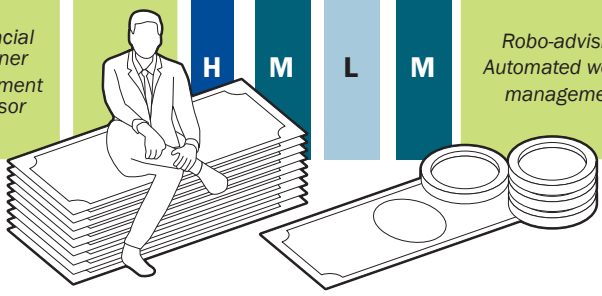
4. Pengelolaan Risiko (*Manage Risk*)

Dalam pengelolaan risiko yang semula hanya menggunakan *brokerage underwriting*, *structured products*, *trading regulatory*, *compliance Know Your Customer (KYC)*, dan *insurance*, saat ini telah berkembang menggunakan *regtech*, *smart contracts*, *suptech*, eKYC, dan Digital ID. Inovasi teknologi pada pengelolaan risiko akan tinggi pada *AI/machine learning* yang berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi risiko dan *distributed ledger technology/crypto* yang memiliki tingkat keamanan yang tinggi.

5. Penasihat Investasi (*Get Advice*)

Get advice semula berupa *financial planner* dan *investment advisor* yang berkontak secara fisik. Dengan perkembangan inovasi teknologi, telah tercipta *robo-advising* dan *automated wealth management* yang memiliki fungsi untuk memberikan *advice*, yang memberikan tantangan bagian *front office* membutuhkan inovasi teknologi yang tinggi pada AI atau *machine learning*.

User Needs	Traditional Model	Gaps	Technological Innovations				Fintech Solutions
			AI/ML	Data/Cloud Platform	DLT/Crypto	Mobile	
			H: High	M: Medium	L: Low	L: Low	
Pay	Cash/ATM Check Wire/ MTO's Debit/ Credit Cards centralised Settlement		L	H	H	H	Virtual currencies Remittances Mobile payments Mobile PoS P2P payments B2B transactions DLT-based settlement
Save	Bank deposits Mutual funds Bonds Equities	Speed	L	H	H	L	Virtual currencies Mobile market funds Blockchain bonds
		Cost	L	H	H	L	
Borrow	Bank loan Bonds Mortgages Trade credit	Transparency	H	H	H	L	Credit modeling Platform lending Crowd-funding Blockchain bonds Auto-underwriting
Manage Risks	Brokerage underwriting Structured products Trading regulatory Compliance KYC Insurance	Access	H	L	H	L	Regtech, Smart contracts Suptech Crypto-asset exchanges eKYC, Digital ID
		Security	H	L	H	L	
Get Advice	Financial planner Investment advisor		H	M	L	M	Robo-advising Automated wealth management



Sumber: IMF, 2019

Gambar 1.9 Solusi Fintech dan Risiko Layanan Keuangan

Gambar 1.9 memberikan penjelasan menyeluruh terkait transformasi layanan keuangan yang dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Diagram tersebut menyoroti bagaimana kebutuhan pengguna, model tradisional, celah atau kekurangan dalam sistem lama, dan solusi *fintech* modern terhubung satu sama lain untuk menciptakan layanan yang lebih efisien, transparan, dan inklusif. Penjelasan ini menggambarkan evolusi sektor keuangan yang didorong oleh inovasi teknologi, dengan fokus pada teknologi seperti *AI/machine learning* (ML), *platform data/cloud*, *distributed ledger technology* (DLT)/*crypto*, dan *mobile*.

Pada bagian paling kiri, diagram ini mencantumkan berbagai kebutuhan utama pengguna, seperti membayar, menabung, meminjam, mengelola risiko, dan mendapatkan nasihat keuangan. Dalam model tradisional, kebutuhan-kebutuhan ini dipenuhi melalui cara-cara konvensional, seperti pembayaran menggunakan uang tunai, cek, atau kartu kredit, serta investasi melalui deposito bank atau obligasi. Namun, sistem tradisional ini menghadapi sejumlah tantangan, antara lain lambatnya proses, tingginya biaya, terbatasnya akses, kurangnya transparansi, dan rentannya keamanan.

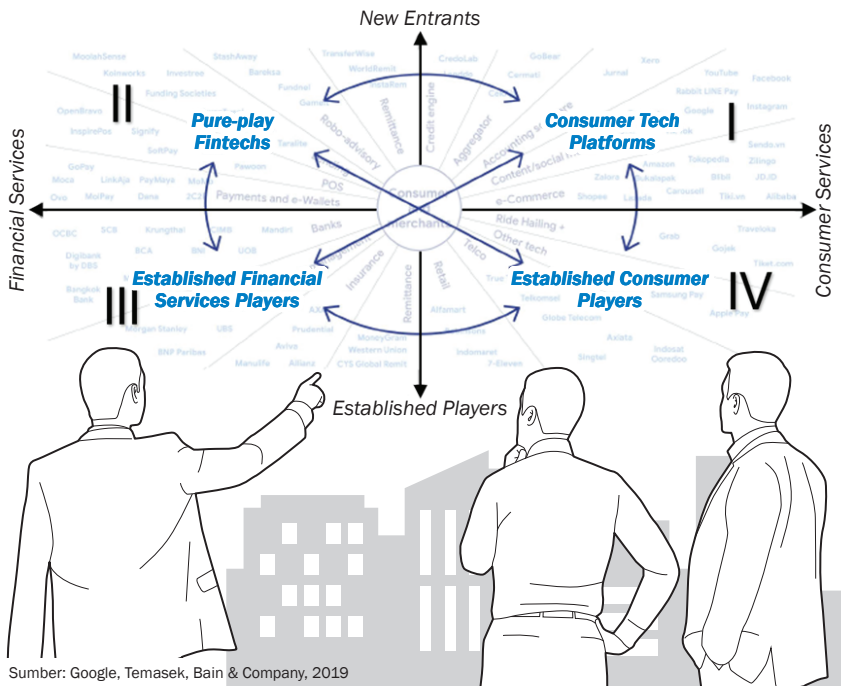
Ini adalah titik ketika inovasi teknologi masuk untuk menjembatani celah tersebut. Dalam gambar tersebut, manfaat setiap teknologi terhadap kebutuhan ini ditandai dengan warna berdasarkan tingkat dampaknya: *low* (L), *medium* (M), dan *high* (H).

Teknologi dengan tingkat *low* menunjukkan bahwa kontribusinya pada kebutuhan tertentu relatif kecil. Sebagai contoh, AI/ML memiliki dampak rendah pada kecepatan dalam sistem pembayaran karena teknologi ini lebih relevan untuk analisis data atau pemodelan risiko daripada untuk mempercepat proses transaksi. Sebaliknya, *mobile* mendapatkan tingkat *high* pada kebutuhan yang sama karena aplikasi berbasis ponsel, seperti dompet digital atau kode QR, telah membuat pembayaran menjadi jauh lebih cepat dan lebih mudah diakses.

Kategori *medium* mencerminkan kontribusi teknologi yang signifikan, tetapi tidak dominan. Dalam hal nasihat keuangan, misalnya, AI/ML diberi tingkat *medium* karena teknologi ini dapat memberikan saran otomatis berbasis data yang personal, seperti dalam aplikasi *robo-advisor*. Namun, AI/ML belum sepenuhnya menggantikan nasihat manusia dalam keputusan keuangan yang lebih kompleks.

Di sisi lain, tingkat *high* diberikan pada teknologi seperti DLT/*crypto* untuk aspek transparansi dan keamanan. Teknologi *distributed ledger* menawarkan solusi yang sangat aman dan transparan untuk pembayaran atau penyelesaian transaksi, membuat manipulasi data menjadi hampir tidak mungkin.

Inovasi digital mendorong layanan keuangan bergeser dari *traditional finance* ke *digital/technological finance* dengan manfaat yang cepat, mudah, murah, aman, dan andal. Namun, di sisi lain, juga terdapat pergeseran risiko yang harus dimitigasi oleh regulator agar tidak berdampak sistemik terhadap stabilitas sistem keuangan. Dengan berkembangnya perusahaan yang bergerak pada sektor keuangan dan mengadopsi teknologi digital, menjadi umum bagi perusahaan tersebut untuk melakukan kolaborasi dan menciptakan sebuah ekosistem. Google, Temasek, Bain & Company (2019) menciptakan klasifikasi perusahaan yang mulai bergerak ke dalam sektor keuangan, khususnya perkembangan layanan digital di Asia Tenggara yang diilustrasikan pada Gambar 1.9.



Sumber: Google, Temasek, Bain & Company, 2019

Gambar 1.10 Interaksi Pelaku pada Layanan Keuangan Digital

Ekosistem layanan keuangan digital terdiri atas berbagai pemain yang saling berinteraksi dan lanskapnya terus berkembang hingga saat ini. Berdasarkan Gambar 1.10, pelaku pada layanan keuangan digital dapat dibagi menjadi empat kategori yang dipetakan dalam empat kuadran. Secara umum, empat kuadran tersebut ialah:

1. Kuadran 1 - *Consumer technology platforms*

Merupakan perusahaan berbentuk platform teknologi yang bukan merupakan perusahaan keuangan. Perusahaan pada kategori ini berawal sebagai perusahaan teknologi yang telah berkembang untuk memberikan layanan keuangan digital, baik melalui layanan yang dibentuk sendiri maupun dengan cara *partnership*.

2. Kuadran 2 - *Pure-play fintechs*

Merupakan perusahaan yang hadir dengan kapabilitas teknologi dan bertujuan untuk memberikan berbagai tipe layanan jasa keuangan berbasis digital, seperti *aggregator*, *lending*, *payment and e-wallet*, dan *accounting software*.

3. Kuadran 3 - *Established financial services players*

Merupakan perusahaan keuangan yang selama ini telah memberikan layanan produk keuangan, tetapi pada saat yang sama sedang mengadopsi teknologi untuk meningkatkan layanan keuangannya, seperti bank, lembaga pembiayaan, asuransi, dan *wealth management*.

4. Kuadran 4 - *Established consumer players*

Merupakan perusahaan tradisional dengan basis pelanggan besar. Industri pada kuadran ini termasuk telekomunikasi, maskapai penerbangan, perusahaan ritel, dan perusahaan teknologi. Pada kuadran ini, perusahaan berupaya untuk memperluas penawaran produk yang ditawarkan dan mencakup layanan keuangan. Salah satu contohnya adalah Apple dengan Apple Pay, Alphabet Inc. dengan layanan Google Wallet, dan di Asia Grup Alibaba memiliki Ant Group sebagai kepanjangan di sektor keuangan.

Kini, pelaku pada keempat kuadran tersebut saling berinteraksi dan beberapa memberikan layanan serupa antara satu dan yang lain.

Bagi pengguna, keempat kuadran tersebut merupakan sebuah opsi yang dihadirkan oleh para pelaku usaha yang melakukan kolaborasi dan bekerja sama untuk memenangi persaingan antarplatform dan usaha. Hal ini juga menggambarkan kolaborasi dan persaingan di antara keempat kuadran tersebut yang berlangsung secara intensif. Interaksi yang terjadi di antara keempat kuadran tersebut mulai menunjukkan hilangnya batasan-batasan yang memisahkan di antara satu sama lain.

Solusi *fintech* yang dihasilkan dari inovasi ini membawa perubahan besar pada layanan keuangan. Dalam pembayaran, misalnya, mata uang virtual, pembayaran *mobile*, dan sistem berbasis *blockchain* kini menggantikan metode lama yang lambat dan mahal. Untuk tabungan, *fintech* menciptakan produk baru seperti obligasi berbasis *blockchain*, sementara dalam peminjaman, teknologi seperti platform *lending* dan *crowdfunding* telah membuka akses pendanaan yang lebih luas, terutama bagi usaha kecil dan menengah. Dalam pengelolaan risiko, inovasi seperti kontrak pintar (*smart contracts*) dan teknologi regulasi (*regtech*) memberikan perlindungan lebih baik terhadap potensi ancaman keamanan dan penipuan.

1.4 Perkembangan dan Strategi Ekonomi Digital di Indonesia

Ekonomi digital Indonesia telah mengalami perkembangan yang pesat, terlihat dari pertumbuhan perusahaan *bigtech* dan *fintech* serta sejumlah *start-up* teknologi sehingga tercipta ekosistem digital yang dinamis. Di sisi lain, Indonesia juga menghadapi berbagai potensi dan tantangan yang kompleks dari perkembangan ekonomi digital tersebut. Hal ini meliputi adopsi teknologi, peningkatan daya beli, infrastruktur digital, kesiapan dan ketersediaan sumber daya manusia, serta strategi dan regulasi yang mampu memfasilitasi perkembangan dan potensi tersebut. Penyusunan peta jalan strategi ekonomi digital Indonesia menjadi penting agar perkembangannya lebih terarah dan dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan akademisi sangat penting untuk menciptakan ekosistem digital yang inovatif dan berkelanjutan.

1.4.1 Perkembangan, Potensi, dan Tantangan Ekonomi Digital di Indonesia

Ekonomi Keuangan Digital (EKD) mencerminkan proses digitalisasi dalam aktivitas ekonomi, termasuk di sektor jasa keuangan, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan jangkauan pasar, serta mengurangi biaya operasional. EKD berfokus pada penggunaan teknologi informasi dalam menciptakan produk, aplikasi, proses, dan model bisnis digital. Hal ini mendukung terciptanya ekosistem keuangan yang lebih inklusif, ketika masyarakat dapat mengakses layanan keuangan tanpa harus melalui lembaga keuangan tradisional. Laporan McKinsey menunjukkan bahwa 55,5% konsumen nondigital diperkirakan akan mulai menggunakan perbankan digital dalam waktu dekat, yang menandakan antusiasme tinggi terhadap transformasi ini.

Perkembangan EKD di Indonesia mencakup berbagai layanan keuangan yang kini beralih ke platform digital, menciptakan ekosistem baru yang mengintegrasikan teknologi dalam layanan jasa keuangan. Fenomena ini diperkuat oleh pandemi COVID-19 yang mendorong adopsi digital secara lebih cepat, bahkan melebihi perkiraan awal. Beberapa sektor yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam penggunaan teknologi digital antara lain *telemedicine*, *cloud services*, layanan *streaming*, pengiriman makanan, logistik, dan *e-commerce*. Sebaliknya, sektor-sektor tradisional seperti bioskop, pariwisata, dan maskapai penerbangan mengalami penurunan akibat dampak pandemi yang membatasi aktivitas fisik.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan perkembangan ekonomi digital yang sangat pesat di dunia. Pada tahun 2022, Indonesia paling tidak telah memiliki satu *decacorn* dan sepuluh *unicorn* yang sebagian besar didirikan dalam satu dekade terakhir. Perkembangan ekonomi digital di Indonesia yang cukup signifikan diharapkan dapat memberikan dorongan pada pertumbuhan ekonomi Asia Tenggara. Berbagai data juga menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki banyak sekali potensi untuk dikembangkan dalam bidang ekonomi digital. Perkembangan digitalisasi yang sangat pesat tidak terlepas dari faktor sumber daya manusia. Mereka telah membangun dunia digital untuk semakin maju. Hal tersebut memicu perkembangan teknologi digital dan menjadikan Indonesia dengan tingkat populasi besar menjadi pasar potensial untuk menyerap arus digitalisasi.

Tingginya penggunaan internet di Indonesia telah mengubah pola perilaku masyarakat menjadi semakin bergantung pada layanan digital, tidak terkecuali layanan di sektor jasa keuangan. Dengan perubahan perilaku masyarakat tersebut, industri jasa keuangan terdorong untuk mengadopsi berbagai kemajuan teknologi guna optimalisasi produk dan layanan kepada konsumen yang berbasis digital. Selain itu, lebih dari 50% dari jumlah penduduk Indonesia, atau sekitar 182,5 juta jiwa, merupakan penduduk usia produktif (15-64 tahun) yang lebih cepat menerima suatu perubahan. Karakteristik masyarakat Indonesia yang senang bersosialisasi juga turut meningkatkan potensi digitalisasi melalui pemanfaatan media sosial yang sangat beragam.

Jika dibandingkan dengan negara lain, persentase pengguna internet, pengguna media sosial, dan pelanggan seluler di Indonesia melampaui rata-rata dunia. Potensi dari aspek ini perlu diarahkan dengan bijak untuk memaksimalkan manfaat teknologi digital dan memberikan dampak positif bagi perekonomian. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi besar dalam sumber daya data di era ekonomi digital saat ini. Data menjadi aset baru yang sangat berharga pada era ini, dan negara yang memiliki banyak data otomatis memiliki potensi besar dalam mengelola sumber daya tersebut. Oleh karena itu, salah satu tugas penting para pemangku kebijakan adalah memastikan bahwa sumber daya ini tidak didominasi atau dimanfaatkan oleh pihak asing.

Ekonomi digital memiliki potensi sebagai motor penggerak utama dalam pertumbuhan ekonomi nasional serta potensi untuk mencegah fragmentasi dan sebagai instrumen strategis dalam memacu pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh, inklusif, dan berkelanjutan. Pertama, menciptakan lapangan kerja baru dan peluang usaha yang luas. Kedua, mempercepat transformasi sektor-sektor ekonomi. Ketiga, membuka lebar pintu bagi inklusi finansial (Buku Putih Strategi Nasional Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia 2030, 2023).

Indonesia juga merupakan negara G20 yang diprediksi oleh lembaga konsultan Price Waterhouse Cooper (PwC) dan World Bank akan menjadi negara kelima dengan ekonomi terbesar di dunia pada tahun 2030. Indonesia memiliki 135 juta masyarakat konsumen (*consuming class*) yang akan lebih fokus pada belanja barang-barang sekunder dan tersier serta 180 juta populasi yang berada pada

usia produktif. Potensi UMKM dan *start-up* Indonesia juga perlu dioptimalkan untuk terus berkembang dalam sistem ekonomi digital. Berdasarkan potensi tersebut, diperlukan langkah-langkah yang tepat untuk mengoptimalkan potensi ekonomi digital Indonesia dengan mitigasi risiko yang terukur.

APEC (2017) memaparkan bahwa terdapat enam sektor yang memiliki potensi besar pada era ekonomi digital di Indonesia. Keenam sektor tersebut terdiri atas kesehatan, pendidikan, agrikultur, logistik, energi, dan media, yang pengembangannya masih di bawah potensi yang dimiliki. Diharapkan potensi yang tersedia dapat tercapai dengan akselerasi digitalisasi pada era ekonomi digital. Pascapandemi COVID-19, sektor-sektor tersebut ditaksir akan tumbuh dengan sangat cepat pada tahun 2025. Sektor-sektor ini tidak harus dikembangkan dengan ekonomi digital yang memiliki sistem digitalisasi yang canggih karena Indonesia memiliki pasar yang sangat luas dengan potensi yang sangat tinggi. Dengan demikian, sangat besar peluang untuk mengembangkan bisnis *start-up* di Indonesia meskipun dalam 10-15 tahun ke depan hal ini belum tentu relevan lagi karena akan semakin banyak pelaku di pasar Indonesia.

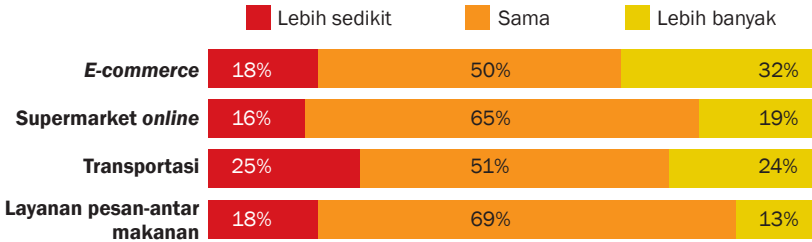
Kehadiran layanan berbasis digital dapat membuka lebar peluang inklusivitas ekonomi-keuangan kepada 65,4 juta UMKM di Indonesia (MSME Empowerment Report, 2022). Digitalisasi juga akan mendorong akses bagi penduduk *unbanked* mengingat berdasarkan data SNKI 2022, baru terdapat 65,4% penduduk yang memiliki rekening, dengan 83,6% di antaranya melakukan transaksi dan memanfaatkan produk keuangan dari 90% target inklusi keuangan pada tahun 2024, meskipun literasi keuangan masih rendah, yaitu 49,68%, berdasarkan data Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK) OJK tahun 2022.

Bagi UMKM, penggunaan teknologi digital serta kerja sama dengan *fintech* dan *e-commerce* akan meningkatkan akses pasar tanpa harus memiliki tambahan toko atau gudang. Perluasan inklusivitas terlihat pada jejaring yang dibangun oleh sejumlah *fintech* dan *e-commerce* besar. Gambar 1.11 menunjukkan perkembangan transaksi *e-commerce* di Indonesia yang terus mengalami peningkatan. Sementara di sisi sistem pembayaran, terlihat akselerasi penggunaan uang elektronik sebagai bentuk penetrasi instrumen pembayaran digital. Peningkatan transaksi menggunakan uang elektronik ini tidak

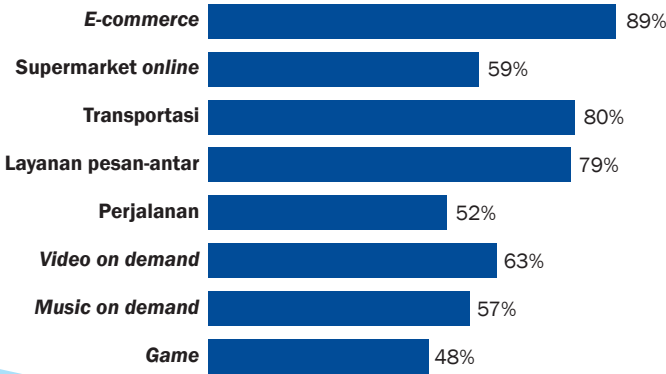
Perubahan Pola Konsumsi Masyarakat Indonesia

Konsumen terus menggunakan layanan digital seiring kemudahan layanan yang ditawarkan

Niat untuk menggunakan layanan dalam 12 bulan ke depan

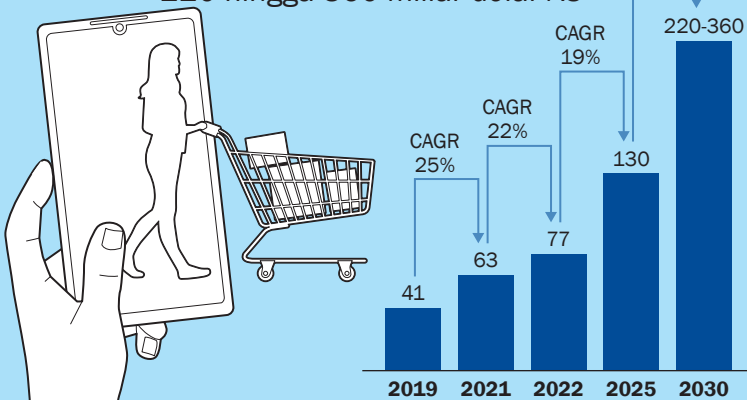


Persentase adopsi oleh pengguna digital di wilayah perkotaan



Optimisme Ekonomi Digital Indonesia

Ekonomi digital Indonesia pada 2030 akan mencapai 220 hingga 360 miliar dolar AS



Sumber: Google, Temasek, Bain & Company, 2022

Gambar 1.11 Fakta Ekonomi dan Keuangan Digital Indonesia

terlepas dari masuknya pelaku berupa lembaga selain bank dengan pemanfaatan inovasi digital untuk memberikan akses yang lebih luas dan mudah kepada masyarakat, terutama yang belum mempunyai rekening di bank.

Menurut data Google, Temasek, Bain & Company (2022), persentase adopsi pengguna digital di wilayah perkotaan terbesar pada layanan *e-commerce*, yaitu 89%, disusul sektor transportasi (80%), dan jasa pesan antar makanan (79%). Konsumen menganggap jasa pesan antar makanan mudah dan praktis, dengan 69% responden tetap berminat menggunakan layanan tersebut sebagai bagian dari rutinitas dalam 12 bulan ke depan.

Hal tersebut menunjukkan bahwa layanan digital semakin berkembang dan dinamis sesuai dengan kebutuhan konsumen dan mulai menjadi bagian dari aktivitas rutin. Penjual juga semakin memahami teknologi serta meningkatkan penggunaan layanan keuangan digital, misalnya 71% pedagang akan meningkatkan penggunaan transfer dana digital dan 77% akan meningkatkan penggunaan pembayaran digital. Peningkatan ini berakibat pada optimisme ekonomi digital yang diperkirakan akan mencapai USD130 miliar pada 2025 hingga USD360 miliar pada 2030 (Google, Temasek, Bain & Company, 2022).

Selain membawa peluang dan kesempatan, ekonomi digital juga memiliki tantangan yang harus dihadapi. Permasalahan tersebut tidak hanya permasalahan baru, tetapi juga beberapa permasalahan klasik, termasuk hal-hal terkait permodalan dan regulasi. Langkah dan strategi untuk dapat menghadapi ekonomi digital dan mengambil kesempatan dengan berbagai potensi yang dimiliki menjadi sangat krusial. Beberapa permasalahan yang dihadapi oleh pelaku ekonomi di Indonesia pada era ekonomi digital saat ini terdiri dari:

1. Permasalahan keterbatasan sumber dana (*source of fund*) dan belum optimalnya implementasi regulasi kemudahan berinvestasi;
2. Insentif perpajakan yang minim dan masih adanya *overlapping taxation*;
3. Sistem perlindungan konsumen yang belum kuat;

4. Keamanan siber (*cyber security*) yang belum optimal;
5. Sistem logistik yang tidak efisien;
6. Keterbatasan akses dan kecepatan internet sebagai infrastruktur utama. Beberapa wilayah di Indonesia bahkan belum terjangkau oleh internet;
7. *Level playing field* yang masih tinggi dengan didominasi oleh produk impor yang melahirkan isu *predatory pricing*;
8. Sumber daya manusia yang belum mendukung dan memadai terutama pada bidang pekerjaan yang berkaitan dengan digital, muncul *talent gap*. Rendahnya keinginan untuk berkompetisi dan penggunaan internet yang belum produktif menjadi alasan rendahnya *talent gap*.

Selain itu, masih terdapat kesenjangan digital di Indonesia, khususnya di tingkat desa. Berdasarkan data Podes (2020), dari total 81.616 desa di Indonesia, sekitar 5,08% atau sebanyak 4.146 desa belum memiliki akses infrastruktur internet sama sekali. Sementara itu, ketika dilihat lebih spesifik terkait kualitas dan kecepatan internet, mayoritas desa di Indonesia telah memiliki akses internet dengan kecepatan 4G, mencakup total 71,88% atau 56.307 desa. Namun, ada sebagian desa lain yang masih bergantung pada kecepatan internet 3G, dengan jumlah mencapai 17,31% atau 13.556 desa, dan 5,73% atau 4.489 desa memiliki kecepatan internet 2,5G. Secara total, terdapat 23,04% atau 18.045 desa yang masih belum mencapai standar kualitas kecepatan internet yang memadai.

Apabila diperhatikan, penetrasi internet di wilayah urban sudah mencapai 72,41%, sementara di wilayah urban-rural (wilayah *tier* kedua) hampir mencapai setengah populasi, yakni 49,49%. Namun, di wilayah rural masih lebih kecil, yakni 48,25% (Komdigi, 2017). Hal ini menunjukkan masih banyaknya masyarakat yang belum memiliki akses atau belum memanfaatkan internet, terutama di perdesaan. Hal ini juga dapat diartikan bahwa masih terdapat *loophole* untuk beberapa wilayah di Indonesia. Ini menjadi tantangan untuk menyebarkan manfaat ekonomi digital sementara aksesnya belum merata. Hal tersebut menimbulkan kesenjangan antara urban dan rural, yang akan menjadi kendala bagi pengembangan digitalisasi.

Dari sisi pemanfaatan, Bappenas (2021) menjelaskan bahwa Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan. Sebagai contoh, dalam hal adopsi teknologi digital oleh usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), tingkat pemanfaatan teknologi digital masih rendah, dengan 81,25% UMKM yang belum menggunakan teknologi digital. Selain itu, masih ada fasilitas kesehatan yang belum terkoneksi internet (25,3% puskesmas dan 8,96% rumah sakit belum terhubung internet) dan diperlukan peningkatan kualitas layanan internet. Dalam aspek dukungan seperti keamanan siber, literasi digital, dan perlindungan data, regulasi yang mendukung pembentukan ekosistem masyarakat digital masih belum optimal.

Tantangan selanjutnya adalah penggunaan frekuensi radio yang efisien. Secara prinsip, untuk memberikan layanan frekuensi radio yang baik, pita seluler harus tersedia dan *bandwidth* yang besar karena semakin besar *bandwidth*, semakin baik pula layanannya. Namun, pita seluler merupakan sumber daya terbatas, maka penggunaannya harus sesuai dengan peruntukan, tidak saling mengganggu, serta perlu diatur agar dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kemakmuran masyarakat.

Isu-isu regulasi terkait ekonomi digital juga sangat kompleks. Salah satunya terkait dengan istilah bakar uang atau investasi, yakni memberikan layanan dengan potongan harga yang cukup besar hingga gratis. Dalam dunia ekonomi digital dikenal istilah *winner takes all* yang berarti pihak yang mampu mendominasi pasar dan ekosistem akan berkuasa dan terdepan dalam menguasai konsumen. Untuk itu, banyak yang bersedia melakukan bakar uang tersebut.

Pemain besar yang cenderung tidak memiliki pesaing juga menjadi isu tersendiri, dominasi pasar oleh pemain besar berakibat pemain baru sulit untuk masuk. Hal itulah yang disebut dengan *network effect*, yakni semakin banyak pengguna dari layanan suatu industri atau institusi, layanan yang ditawarkan juga akan semakin dominan. Untuk itu, regulator harus melakukan pengaturan meskipun tidak mudah. Negara maju juga baru menerapkan pengaturan tersebut. Selain itu, terdapat masalah *cross-subsidisation*, yaitu kecenderungan pemain besar menyuksidi pemain kecil supaya pemain lawan dapat diatasi. Praktik-praktik tersebut perlu diantisipasi karena pemain besar mengambil alih pemain kecil untuk menciptakan nilai tambah dan

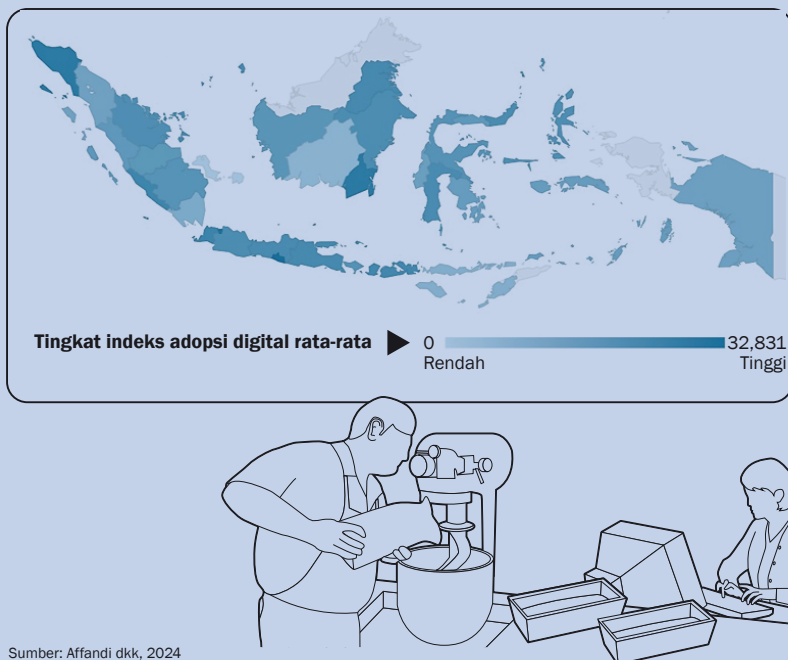
bundling layanan dengan menguasai aplikasi baru, menarik konsumen untuk menetap.

Tantangan lain yang perlu segera diatur terkait perlindungan data pribadi. Penggunaan data pribadi tersebut berpotensi untuk dimonetisasi, menjadikan data pribadi perlu untuk diawasi dan dikendalikan. Selain itu, terdapat juga isu terkait penarikan pajak digital yang masih dalam tahap pembahasan, saat ini negara maju juga belum memiliki pengaturan yang jelas terkait hal tersebut.

Dalam merumuskan regulasi ekonomi digital terdapat paradigma yang perlu diubah, antara lain silo menjadi *network*. Ekonomi digital sangat luas dan mencakup berbagai aspek. Apabila peraturan antarsektor di dalamnya, misalnya aspek perpajakan, sistem elektronik, dan logistik, diatur secara terpisah, tantangan bagi keberhasilan ekonomi digital makin besar. Untuk itu, pemerintah perlu membangun regulasi secara terintegrasi. Selain itu, regulasi juga harus fleksibel dan *agile* serta beralih dari *government-centric* menjadi *participatory*, salah satunya dengan melibatkan *stakeholders* dalam proses perumusan regulasi.

Boks 1: Adopsi Digital pada UMKM Indonesia

Adopsi digital UMKM terutama pada negara berkembang berperan penting dalam menciptakan lapangan kerja baru, menurunkan kemiskinan, dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Pandemi COVID-19 juga menunjukkan bahwa UMKM merupakan salah satu sektor yang cukup resilien. Sejumlah bukti empiris menunjukkan digitalisasi UMKM dapat meningkatkan kinerja usaha, inovasi bisnis, selain mendorong perkembangan inklusi dan literasi keuangan mereka (Affandi dkk, 2024; Ridhwan dkk, 2024).



Gambar 1.12. Peta Adopsi Digital pada Survei UMKM di Indonesia

UMKM di Indonesia menghadapi beberapa tantangan, mulai dari isu produktivitas, tingkat keberlanjutan usaha, dan tingkat adopsi teknologi digital yang belum merata. Selain itu, isu sosial ekonomi juga menjadi faktor penentu, seperti budaya kerja dan kebiasaan masyarakat. Pada Gambar 1.12, peta tersebut menunjukkan tingkat indeks adopsi digital rata-rata di sejumlah provinsi di Indonesia. Warna biru pada peta menggambarkan tingkat adopsi digital, dengan biru tua menunjukkan adopsi digital yang tinggi, sedangkan biru muda menunjukkan tingkat yang lebih rendah. Nilai indeks berkisar dari 0 hingga 32,831, mencerminkan seberapa baik teknologi digital diadopsi di tiap daerah. Provinsi dengan warna biru tua memiliki penetrasi teknologi digital yang lebih baik, seperti akses internet yang lebih luas, infrastruktur digital yang memadai, dan masyarakat yang lebih terbiasa menggunakan teknologi. Sementara itu, wilayah dengan warna biru muda mungkin menghadapi tantangan

seperti keterbatasan akses atau infrastruktur. Peta ini membantu memahami kesenjangan digital di Indonesia dan bisa menjadi panduan untuk meningkatkan pemerataan transformasi digital di seluruh wilayah. Tingkat adopsi digital pada UMKM yang cukup tinggi terlihat di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Aceh, dan Kalimantan Selatan. Adapun tingkat adopsi digital yang masih rendah tampak pada Provinsi Lampung dan Kalimantan Tengah. Mempertimbangkan beberapa tantangan tersebut, UMKM perlu didukung oleh kebijakan pemerintah dan ekosistem serta bisnis yang kondusif.

Penelitian oleh Affandi dkk (2024) mengembangkan indeks adopsi digital oleh UMKM di Indonesia untuk mengetahui pengaruh adopsi digital pada UMKM terhadap kinerja usaha, inovasi, serta inklusi dan literasi keuangan. Penelitian tersebut dilakukan menggunakan metode survei longitudinal pada UMKM di Indonesia, yaitu pengumpulan data pada variabel yang sama dilakukan pada periode yang berbeda untuk mengetahui faktor perubahan seiring dengan waktu. UMKM yang menjadi responden adalah UMKM dengan klasifikasi berikut: a) usaha ultra-mikro (UMI) dengan pendapatan maksimal Rp250 juta; b) usaha mikro dengan pendapatan Rp250 juta hingga Rp2 miliar; dan c) usaha kecil dengan pendapatan Rp2 miliar hingga Rp15 miliar. Responden berjumlah 10.142 UMKM yang tersebar pada 34 provinsi di Indonesia, dan survei dilakukan pada rentang waktu Mei hingga Agustus 2024. Survei juga mempertimbangkan diversifikasi dan keseimbangan profil UMKM, seperti sektor bisnis, area bisnis, dan ukuran bisnisnya.

Beberapa hal yang menjadi perhatian ialah profil UMKM Indonesia, yaitu:

1. Mayoritas UMKM di Indonesia dimiliki oleh perempuan (57,52% dari jumlah UMKM) yang menunjukkan representasi perempuan di sektor UMKM, dimiliki oleh masyarakat dengan latar belakang pendidikan SMA (50,93% dari jumlah UMKM), dan dimiliki oleh generasi muda dengan rentang usia 25 tahun hingga 34 tahun yang merepresentasikan lingkungan usaha yang dinamis;

2. Mayoritas UMKM di Indonesia termasuk dalam usaha ultra-mikro (penjualan di bawah Rp300 juta per tahun) dan total aset di bawah Rp1 miliar;
3. Pada tahun 2024, sektor jasa lain atau sektor informal (konstruksi, perumahan, asuransi, pertambangan, perbaikan kendaraan, industri garmen, percetakan, jasa kecantikan, elektronik, dan grosir) mendominasi profil sektor UMKM.

Adopsi teknologi oleh UMKM Indonesia memiliki profil sebagai berikut: a) Mayoritas memiliki internet yang stabil dengan jumlah pengguna ponsel yang besar; b) Usaha kecil memiliki tingkat penjualan dan keuntungan paling tinggi dibandingkan dengan usaha ultra-mikro; c) Akuisisi pembeli menjadi kendala tersendiri, sedangkan mayoritas UMKM merasakan dampak positif dari adopsi digital terhadap operasi bisnis. Melihat profil UMKM Indonesia, tantangan utama pada adopsi digital adalah keterbatasan perangkat, tingginya harga internet, regulasi platform digital, kendala sumber daya manusia, dan konektivitas internet yang buruk. Adopsi digital sangat berpengaruh terhadap perkembangan UMKM. Namun, UMKM juga menghadapi isu sumber daya dan infrastruktur yang cukup signifikan.

Lebih lanjut, studi Affandi dkk (2024) mengukur indeks adopsi digital dengan mempertimbangkan faktor pembayaran digital, *e-marketing*, *point-of-sales* (POS), *e-commerce*, dan *e-procurement*. Terdapat sejumlah faktor yang memengaruhi tingkat adopsi digital pelaku usaha, seperti kepercayaan terhadap *tools digital*, lisensi bisnis, tingkat pendidikan pemilik usaha dan pegawai, *technology awareness*, serta kompetisi digital. Indikasi yang muncul ialah adopsi digital UMKM di Indonesia menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan kinerja bisnis, inovasi, literasi, dan inklusi keuangan. Meskipun adopsi digital memberikan kontribusi positif terhadap tingkat penjualan dan laba UMKM, tingkat penerapannya masih bervariasi di berbagai wilayah Indonesia dan skala usaha UMKM, yaitu usaha dengan ukuran yang lebih besar memiliki

tingkat adopsi digital yang lebih baik, sedangkan usaha ultra-mikro masih membutuhkan dukungan dalam melakukan adopsi digital.

Studi tersebut juga menyoroti bahwa meskipun digitalisasi memiliki berbagai manfaat, masih terdapat tantangan, seperti biaya internet yang tinggi, literasi digital yang terbatas, serta tantangan regulasi. Untuk memitigasi dan merespons tantangan tersebut, penciptaan program bagi UMKM, seperti pelatihan, perbaikan akses internet, dan infrastruktur digital, menjadi hal yang krusial. Selain itu, rekomendasi kebijakan yang dapat dilakukan oleh pemerintah guna mendukung adopsi digital pada UMKM Indonesia adalah sebagai berikut:

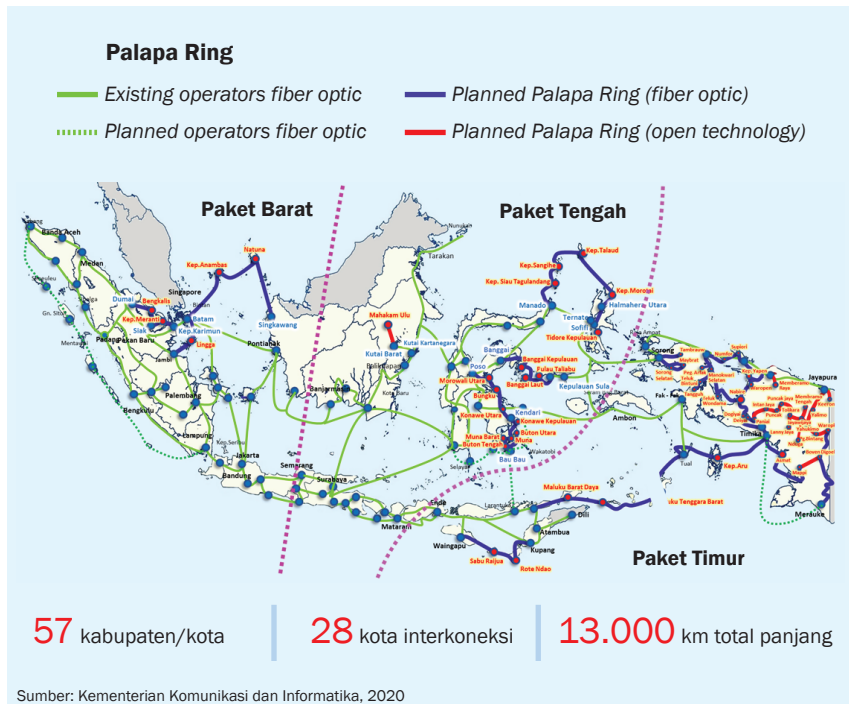
1. Peningkatan literasi dan kemampuan digital dengan melibatkan kolaborasi antara pemerintah dan sektor privat;
2. Memperkuat dukungan permodalan dan akses keuangan formal dengan menciptakan program literasi dan insentif bagi UMKM;
3. Memperbaiki akses dan infrastruktur digital seperti konsentrasi investasi pada infrastruktur digital, terutama pada daerah tertinggal, guna menjangkau pangsa pasar yang lebih besar; serta
4. Mendukung ekosistem digital dan kolaborasi yang efektif atau kerap kali disebut sebagai *shared economy*, yang antar-UMKM dapat terkoneksi, berbagi sumber daya, dan terintegrasi sehingga dapat meningkatkan daya saing.

1.4.2 Strategi Pengembangan Ekonomi Digital di Indonesia

Untuk mengatasi tantangan dalam ekosistem digital Indonesia, beberapa inisiatif telah dilakukan, termasuk penyesuaian regulasi untuk menghindari tumpang tindih dalam perpajakan dan aturan yang memberatkan bagi *start-up* dan investor. Langkah-langkah seperti penyederhanaan proses pendaftaran dibuat untuk meminimalisasi kendala dalam perpajakan dan pendanaan, serta pembangunan infrastruktur fisik dan digital yang bertujuan meningkatkan akses

internet di seluruh negeri. Di samping itu, peningkatan kualitas sumber daya manusia menjadi prioritas melalui edukasi mengenai ekonomi digital dan persiapan talenta melalui sistem pendidikan.

Boston Consulting Group menyusun beberapa rekomendasi spesifik yang ditujukan kepada Indonesia untuk meningkatkan infrastruktur digital, yaitu mencakup investasi kabel bawah laut yang berperan penting dalam menghubungkan Indonesia dengan jaringan telekomunikasi global. Peningkatan perizinan dan pemeliharaan kabel ini dapat mengubah Indonesia menjadi titik koneksi global yang krusial. Selain itu, klasifikasi data dengan standar keamanan yang tinggi diperlukan untuk mendorong inovasi digital yang mengutamakan pemanfaatan data secara efektif. Peningkatan kapasitas komputasi juga menjadi lebih relevan terutama setelah pandemi COVID-19, yang tidak hanya meningkatkan permintaan terhadap infrastruktur digital, tetapi juga menuntut keamanan data yang lebih ketat, termasuk penggunaan AI untuk berbagai keperluan.



Gambar 1.13 Palapa Ring Project

Dalam merespons permasalahan yang ada, pemerintah telah menetapkan serangkaian tindakan untuk meningkatkan kemudahan dalam pengembangan ekonomi digital. Tindakan yang dapat diambil oleh pemerintah termasuk kewajiban pelayanan universal, peran dalam berbagi jaringan Palapa Ring, penyebaran BTS, eksternalitas jaringan, *analog switch off*, dan adopsi jaringan 5G.

1. Kewajiban Pelayanan Universal

Tantangan terkait infrastruktur dan aksesibilitas telekomunikasi yang tidak merata di Indonesia mendorong pemerintah untuk mencari inovasi dan solusi terbaik. Badan Aksesibilitas Telekomunikasi dan Informatika (Bakti) Komdigi, sebagai lembaga yang bertanggung jawab atas kesenjangan digital di Indonesia, memimpin upaya dalam merealisasikan Proyek Strategis Nasional (PSN) Palapa Ring, memperluas jaringan BTS, memperluas akses internet di wilayah 3T, dan mengembangkan ekosistem digital. Tujuannya adalah untuk menyediakan akses telekomunikasi yang merata di seluruh Indonesia.

Bakti membangun infrastruktur telekomunikasi di seluruh Indonesia dengan menggunakan Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP), termasuk biaya hak penggunaan (BHP) telekomunikasi (0,5% dari laba kotor) dan BHP *Universal Service Obligation* (USO) (1,25% dari laba kotor). Pada tahun 2018, BHP USO mencapai Rp2,5 triliun, digunakan untuk membiayai pembangunan 1.630 menara BTS dan 12.148 kilometer kabel optik Palapa Ring yang menghubungkan 90 kabupaten/kota di Indonesia. Melalui Program Kewajiban Pelayanan Universal atau *Universal Service Obligation* (USO) yang dijalankan oleh Bakti, pemerintah dan operator telekomunikasi berkomitmen untuk meningkatkan infrastruktur telekomunikasi, kualitas layanan, harga terjangkau, dan akses yang merata di seluruh wilayah Indonesia.

2. Peran Berbagi Jaringan (*Network Sharing*)

Konsep berbagi jaringan terus mengalami perkembangan dan penyempurnaan dari waktu ke waktu. Economides (1996) mencatat bahwa praktik ini dapat meningkatkan persaingan di pasar dengan memperbanyak jumlah pesaing sehingga mengurangi keuntungan dari monopoli. Efek ini dikenal

sebagai efek kompetitif. Namun, dengan peningkatan jumlah pesaing, ada juga harapan akan peningkatan penjualan yang akan mendukung perluasan jaringan, dan ini meningkatkan keuntungan dari monopoli yang dikenal dengan sebutan *network effect*.

Operator Telekomunikasi Publik (PTO) menyetujui bahwa jaringan infrastruktur dapat berbagi dua jenis infrastruktur telekomunikasi, yaitu pasif dan aktif (Cano *et al.*, 2017). Berbagi jaringan pasif merujuk pada berbagi ruang fisik situs dan komponen nonaktif di situs (seperti *shelter*, kabinet, dan tiang). Di sisi lain, berbagi jaringan aktif merujuk pada berbagi komponen aktif Jaringan Akses Radio (RAN) (seperti antena, *base transceiver station/base station controller* untuk 2G, 3G, 4G, dan 5G). Ketika efek jaringan lebih dominan daripada efek persaingan, berbagi jaringan menjadi strategi yang layak. Berbagi jaringan di pasar telekomunikasi yang kurang kompetitif dapat mendorong munculnya opsi alternatif penurunan harga, peningkatan akses dan penggunaan, serta pengurangan kesenjangan digital.

3. Palapa Ring

Proyek Palapa Ring adalah salah satu inisiatif strategis nasional yang bertujuan untuk memperbaiki konektivitas di Indonesia, terutama di daerah 3T, dengan menggunakan teknologi serat optik dan gelombang pendek (*microwave*). Pemerintah terlibat dalam pengembangan infrastruktur telekomunikasi karena kondisi demografis dan ekonomi di daerah tersebut kurang menarik bagi operator seluler dan penyedia layanan internet komersial. Palapa Ring dibagi menjadi tiga wilayah, yaitu barat, tengah, dan timur, dengan tujuan untuk mempercepat pengembangan program tersebut. Pembangunan Palapa Ring selesai pada tahun 2019, menunjukkan potensi pertumbuhan ekonomi yang signifikan di daerah tersebut. Meskipun terdapat peningkatan konektivitas di wilayah timur, perbedaan produktivitas antara wilayah barat dan timur masih signifikan. Perbedaan penetrasi seluler dan internet di wilayah barat dan timur yang disebabkan keterbatasan teknologi informasi mengakibatkan perbedaan produktivitas.

Proyek Palapa Ring berhasil meningkatkan ketersediaan internet 4G di berbagai wilayah di Indonesia, meningkatkan kualitas layanan internet terutama dalam kecepatan unduh dan kualitas pengaliran (*streaming*) video. Namun, tingkat akses saja tidak mencerminkan seluruh adopsi teknologi informasi dan komunikasi di suatu negara. Masalah kualitas internet dan dampaknya terhadap pertumbuhan ekonomi perlu diperhatikan dalam pengembangan infrastruktur telekomunikasi. Proyek ini telah membawa dampak positif dalam meningkatkan kualitas internet di berbagai wilayah di Indonesia, yang penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan perkembangan digitalisasi negara.

4. Penyebaran *Base Transceiver Station* (BTS)

Upaya untuk mempercepat pembangunan BTS perlu didukung guna meningkatkan aksesibilitas internet dan menurunkan biaya, khususnya di perdesaan. Data dari tahun 2011 hingga 2020 menunjukkan penurunan jumlah desa tanpa BTS di Indonesia seiring dengan peningkatan pembangunan infrastruktur. Pada tahun 2011, sekitar 77,22% desa tidak memiliki BTS. Namun, pada tahun 2020, angka ini turun menjadi 55,29%. Hal ini menunjukkan dampak positif dari peningkatan pembangunan BTS lokal dalam memberikan akses internet kepada masyarakat perdesaan. Jumlah BTS 4G di Indonesia juga meningkat secara signifikan dari tahun 2011 hingga 2019, mencapai 539.586 menara pada tahun terakhir, menunjukkan komitmen pemerintah dalam mempercepat digitalisasi negara.

5. Eksternalitas Jaringan

Pembangunan infrastruktur telekomunikasi memberikan dampak positif pada perekonomian melalui efek eksternalitasnya. Pertumbuhan pengguna internet dan pengguna *smartphone* meningkatkan nilai digitalisasi karena semakin banyak individu yang mengandalkan layanan internet dalam aktivitas sehari-hari. Analisis regresi *fixed effect* dengan menggunakan data dari Pendataan Potensi Desa (Podes) dan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) dari tahun 2018 hingga 2020 dilakukan untuk mengevaluasi dampak efek jaringan dari infrastruktur telekomunikasi. Temuan penelitian

menunjukkan bahwa jumlah BTS, karakteristik demografis seperti populasi muda, tingkat pendidikan yang rendah, dan tingkat pengangguran memiliki dampak yang signifikan pada efek jaringan. Secara khusus, setiap peningkatan satu unit dalam jumlah BTS akan meningkatkan 1.431 pengguna internet dan 104 pengguna *smartphone*, dengan mengasumsikan variabel lain tetap.

6. *Analog Switch Off (ASO)*

Kemajuan teknologi digital dalam era modern telah membawa manfaat yang signifikan dan peningkatan kualitas dalam berbagai aktivitas masyarakat. Salah satu isu yang sering dibahas adalah keterbatasan kualitas siaran televisi analog, yang sering kali ditandai dengan gambar yang buruk, ketidakstabilan, dan penerapan yang kurang optimal. Untuk mengatasi hal ini, pada 2 November 2022, Indonesia memulai wacana ASO dengan tujuan meningkatkan kualitas siaran TV dan memberikan pengalaman yang lebih baik kepada masyarakat.

Program ASO memiliki tujuan yang luas, mencakup manfaat bagi masyarakat, penyiaran, dan negara secara keseluruhan. Meskipun pelaksanaannya terlambat lima tahun dari tenggat yang ditetapkan oleh International Telecommunication Union (ITU) pada tahun 2018, ASO diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, seperti peningkatan pilihan saluran TV dan radio, peningkatan kualitas gambar (*high definition/HD* dan *ultra-high definition/UHD*), sistem audio yang canggih, dan peningkatan layanan informasi. Selain itu, ASO juga diharapkan meningkatkan persaingan pasar dan inovasi dalam industri penyiaran. Selain manfaat bagi masyarakat dan industri penyiaran, migrasi ke siaran TV digital juga akan memberikan manfaat bagi negara, terutama dalam efisiensi penggunaan spektrum frekuensi 700 megahertz (MHz), yang dapat digunakan untuk penyiaran yang lebih baik atau untuk mengurangi kesenjangan digital melalui *broadband* seluler. Selain itu, realokasi penggunaan spektrum ini juga dapat mendukung peningkatan adopsi dan kualitas layanan *fifth generation (5G)*, yang akan membawa dampak positif terhadap perekonomian.

7. Adopsi Jaringan 5G

Kemajuan teknologi digital di era modern telah membawa manfaat yang signifikan dalam berbagai aktivitas masyarakat. Pengenalan dan penggunaan teknologi 5G bertujuan untuk meningkatkan interaksi manusia, baik dengan sesama manusia maupun dengan robot. Peran teknologi informasi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan perubahan sosial ekonomi masyarakat semakin meningkat, memerlukan strategi khusus, baik dari segi sumber daya manusia maupun ekonomi serta ekosistem digital.

Penerapan teknologi 5G memerlukan strategi yang berbeda antara negara-negara berpendapatan rendah-menengah dan tinggi, terutama dalam infrastruktur teknis, tenaga kerja berketerampilan, modal, investasi, dan produktivitas. Di Indonesia, pembangunan infrastruktur 5G menimbulkan biaya besar karena teknologi yang canggih dan dampak signifikan terhadap pengalaman pengguna, seperti kecepatan hingga 10x lebih cepat dari *fourth generation* (4G), yang mengharuskan pengeluaran lebih besar dari masyarakat. Pemindahan dari 4G ke 5G menghadirkan tantangan kompleks dalam infrastruktur dan biaya. Namun, pemerintah menawarkan solusi melalui skema *network sharing* untuk menurunkan biaya infrastruktur hingga 40% sekaligus mendorong penggunaan teknologi terutama dalam membentuk kembali industri manufaktur dan jasa di Indonesia.

Selain permasalahan dan solusi yang disebutkan sebelumnya, ada juga permasalahan lain, seperti kesenjangan talenta (*talent gap*). *Talent gap* merupakan permasalahan yang muncul di era ekonomi digital yang merupakan sebuah revolusi, sementara kurikulum pendidikan tidak berubah secepat perkembangan ekonomi digital. Sebelum era ekonomi digital, sekitar 50% talenta di Indonesia sudah tidak relevan dengan kebutuhan industri. Pada era ekonomi digital, *talent gap* tersebut semakin membesar. Saat ini, beberapa kurikulum pendidikan sudah tidak relevan dengan perkembangan ekonomi digital. McKinsey Global Institute menyatakan, pada tahun 2030 Indonesia akan memiliki *talent gap* sebesar 9 juta tenaga kerja, terkait kebutuhan tenaga kerja

yang relevan dengan industri yang berkembang. Pada tahun 2030, terdapat 2 juta jenis profesi di Indonesia yang akan tergantikan karena revolusi ekonomi digital. Hal tersebut perlu disikapi secara bijak dengan melakukan analisis mengenai jenis keterampilan apa saja yang akan dibutuhkan ke depan.

Dalam mengatasi *talent gap* tersebut, pemerintah membentuk program *Indonesia Digital Talent Scholarship* yang bekerja sama dengan beberapa perusahaan teknologi di dunia. Beberapa topik pelatihan yang dilakukan guna mengembangkan talenta yang dibutuhkan di era ekonomi digital adalah *artificial intelligence (AI)*, *big data analytics*, *cloud computing*, *cyber security*, *digital policy*, dan *programming and coding*. Program stimulan itu ditujukan untuk meningkatkan kompetensi talenta digital dan bertujuan mencetak talenta digital andal dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 yang saat ini mempunyai aktivitas pada bidang usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Program tersebut dilaksanakan melalui kolaborasi antara mitra perusahaan teknologi global, *start-up* lokal, politeknik dan universitas, baik negeri maupun swasta. Selain melalui pelatihan tersebut, pemerintah juga mengembangkan kurikulum berbasis ekonomi digital melalui sekolah dan pendidikan tinggi karena seharusnya perkembangan pendidikan mengikuti permintaan talenta yang dibutuhkan oleh pasar.

Terdapat juga Gerakan Nasional 1000 *Start-up Digital* yang diinisiasi pada 2016 dan diharapkan dapat memberikan peluang kewirausahaan berbasis teknologi digital ke seluruh penjuru Nusantara. Pelaksanaan program ini mencakup 20 kota di Indonesia, yaitu Medan, Toba, Pekanbaru, Batam, Pontianak, Balikpapan, Jakarta, Bandung, Semarang, Surakarta, Yogyakarta, Surabaya, Malang, Denpasar, Mataram, Makassar, Manado, Kupang, Ambon, dan Jayapura. Pusat inovasi pada berbagai kota tersebut juga sebagai titik kumpul komunitas teknologi, kreatif, dan budaya, sekaligus menyediakan *co-working space* agar para pelaku dan kreator lokal dapat berkolaborasi menciptakan solusi bagi kebutuhan masyarakat, baik dalam level lokal maupun nasional. Kementerian Komdigi menjadi fasilitator, menyiapkan sistem, *tools*, dan mekanisme yang dapat membantu pengembangan bisnis *start-up*. Selain itu, terdapat juga program khusus berupa *coaching* untuk menyesuaikan bisnis dengan pasar (Komdigi, 2016, 2022b, 2022a).

UMKM sangat mendominasi struktur usaha Indonesia hingga 99%. Oleh karena itu, UMKM didorong untuk beralih menggunakan digitalisasi yang dapat memberikan akses pasar yang lebih luas, akses pembiayaan, daya saing ekonomi, efisiensi produksi, dan proses bisnis. Menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika (sekarang Kementerian Komunikasi dan Digital), pada Desember 2022, UMKM yang telah *onboard* ke ekosistem digital sebesar 20,76 juta, hingga tahun 2024 mencapai 30 juta. Peralihan ini memiliki berbagai tantangan, antara lain literasi digital yang masih rendah, kapasitas produksi yang masih kecil, kualitas produk belum konsisten, dan akses pasar belum optimal. Pada tahun 2021, Kementerian Komunikasi dan Informatika melakukan penguatan ekosistem UMKM untuk mewujudkan target, antara lain, melalui kemudahan akses perizinan UMKM, pemberian pendampingan kepada UMKM, pembiayaan, akses bahan baku, sertifikasi, dan akses pasar. Penguatan ekosistem *e-commerce* ikut didorong oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika untuk mendorong UMKM bertransformasi ke digitalisasi, antara lain pengendalian informatika, perlindungan data pribadi, iklim berusaha sektor *e-commerce*, serta penyelenggaraan sistem dan transaksi elektronik.

Ekonomi digital yang sedang berkembang di Indonesia menjadi momentum perubahan yang perlu dimanfaatkan agar tidak terdapat nilai-nilai ekonomi yang tidak dioptimalkan. Pemerintah dan para pemangku kebijakan perlu menciptakan regulasi-regulasi yang dapat mendorong pengembangan ekonomi digital di Indonesia. Beberapa cara yang dapat dilakukan ialah menyesuaikan regulasi dan meningkatkan fasilitasi.

Perkembangan ekonomi digital memerlukan dukungan regulasi yang sederhana dan memberi ruang inovasi untuk mempermudah proses identifikasi pada objek yang masih terus berkembang. Hal ini telah dilakukan oleh Monetary Authority of Singapore (MAS) pada tahun 2018 untuk menyusun regulasi yang membentuk *level playing field* antara bank dan *tech-companies*. Beberapa contoh pelonggaran regulasi ialah penyederhanaan regulasi untuk industri dengan regulasi yang ketat bagi bidang telekomunikasi, *broadcasting*, dan logistik.

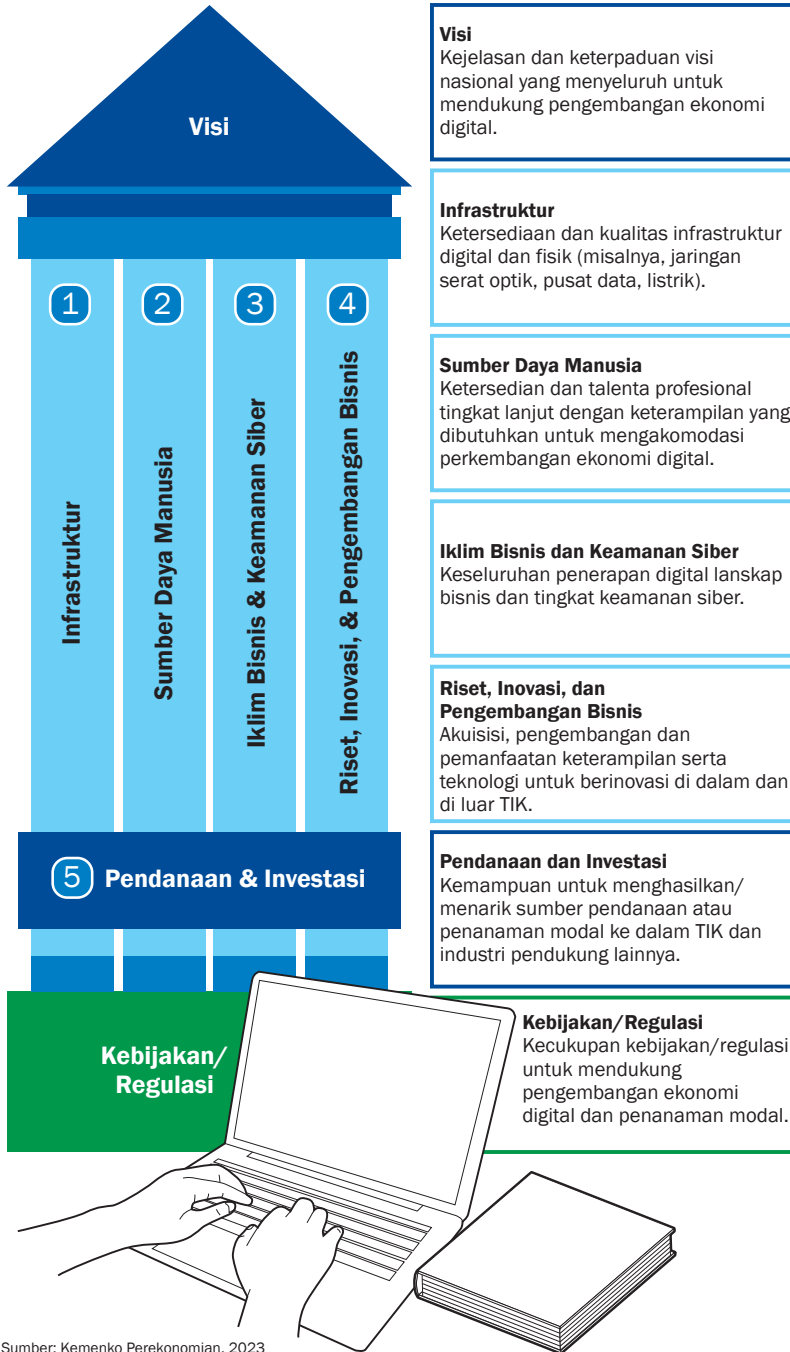
Selain penyederhanaan regulasi, diperlukan juga peningkatan pemberian fasilitas. Dari segi infrastruktur, meskipun telah dilakukan pembangunan Palapa Ring untuk pemerataan akses internet serta pembangunan infrastruktur penunjang ekonomi digital lainnya di sejumlah daerah di Indonesia, pembangunan jaringan ke dalam pulau-pulau masih harus terus diakselerasi. Pemerintah bekerja sama dengan negara-negara lain atau perusahaan teknologi (*tech-companies*) memberikan fasilitas kepada pelaku *start-up* di Indonesia guna mempelajari pengembangan industri pada era digital. Selanjutnya, guna menciptakan SDM yang memiliki kemampuan talenta digital (*digital talent*), diberikan beasiswa khusus untuk meningkatkan *digital skills/digital literacy*.

“ Pemerintah dan otoritas perlu mengurangi regulasi dengan lebih memfokuskan perannya dalam memfasilitasi dan mempercepat pertumbuhan ekonomi digital.

dan otoritas perlu mengurangi regulasi dengan lebih memfokuskan perannya dalam memfasilitasi dan mempercepat pertumbuhan ekonomi digital. Kuncinya adalah kolaborasi otoritas dan pelaku ekonomi secara intens melalui penyelenggaraan forum dengan para pelaku *start-up* guna menampung keluhan-keluhan sehingga mempermudah pemerintah dan otoritas dalam menyusun dan memetakan *roadmap* pengembangan ekonomi digital di Indonesia.

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (Kemenko Perekonomian) telah menyusun strategi nasional pengembangan ekonomi digital melalui konsep kerangka pengembangan ekonomi digital Indonesia tahun 2023-2030 dengan visi utama kejelasan dan keterpaduan visi nasional yang menyeluruh untuk mendukung pengembangan ekonomi digital. Oleh karena itu, lima prinsip utama yang perlu diperkuat adalah kesetaraan digital, *level playing field*, *winning edge* (keunggulan bersaing), keyakinan dan kepercayaan daring, serta kolaborasi dan dampak kolektif.

Pengembangan potensi di era digital yang didukung regulasi dan fasilitas yang ada akan mendorong Indonesia menciptakan *unicorn* baru dan mendorong UMKM, petani, ataupun nelayan yang turut serta melakukan digitalisasi. Di masa revolusi ini, pemerintah



Sumber: Kemenko Perekonomian, 2023

Gambar 1.14 Kerangka Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia (2023-2030)

Strategi yang perlu dilakukan Indonesia untuk mencapai dan memanfaatkan potensi yang ada dengan arah strategis pengembangan ekonomi digital berikut:

1. Infrastruktur

Meningkatkan konektivitas internet berkecepatan tinggi yang dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat, andal, dan terjangkau sehingga mendukung penerapan *use-case* digital yang luas. Penting untuk memastikan keberlanjutan dan aksesibilitas infrastruktur digital, termasuk penyediaan layanan internet yang cepat dan stabil, serta penguatan keamanan siber.

2. Sumber Daya Manusia

Menciptakan sistem pendidikan yang inklusif, berkualitas dunia, dan dapat diakses oleh semua guna meningkatkan kualifikasi tenaga kerja dalam era digital. Keterampilan digital perlu dikembangkan di seluruh lapisan masyarakat agar semua individu dapat berpartisipasi secara efektif dalam ekonomi digital.

3. Iklim Bisnis dan Keamanan Siber

Membentuk ekosistem bisnis yang produktif, maju, dan bersifat harmonis secara global dengan memaksimalkan pemanfaatan teknologi digital yang cerdas. Selain itu, menjaga keamanan siber menjadi prioritas.

4. Riset, Inovasi, dan Pengembangan Usaha

Memiliki kemampuan *research and development* (R&D) yang unggul dalam area fokus tertentu untuk mempercepat transformasi digital dan memacu inovasi. Diperlukan dukungan kuat terhadap inovasi dalam teknologi dan ekonomi digital, termasuk investasi dalam riset dan pengembangan, serta pemberian insentif kepada perusahaan dan *start-up* yang berinovasi.

5. Pendanaan dan Investasi

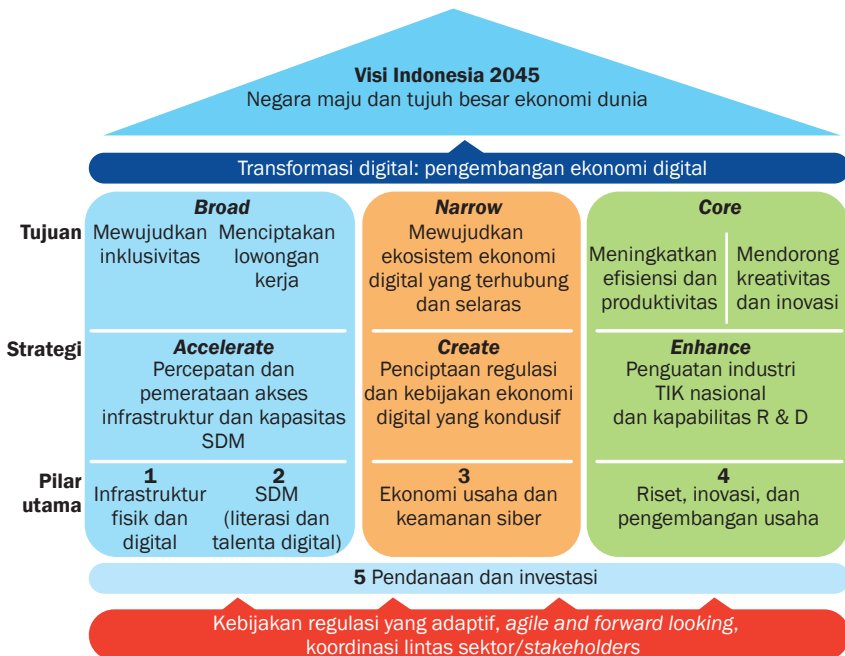
Membangun ekosistem investasi yang menarik melalui pendanaan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi serta investasi *venture capital* yang memadai.

6. Regulasi dan Kebijakan

Menciptakan regulasi dan kebijakan yang mendukung perkembangan ekonomi digital yang seimbang, transparan, dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Pengembangan regulasi

dan kebijakan ekonomi digital harus diiringi dengan perlindungan terhadap kepentingan konsumen dan keamanan nasional.

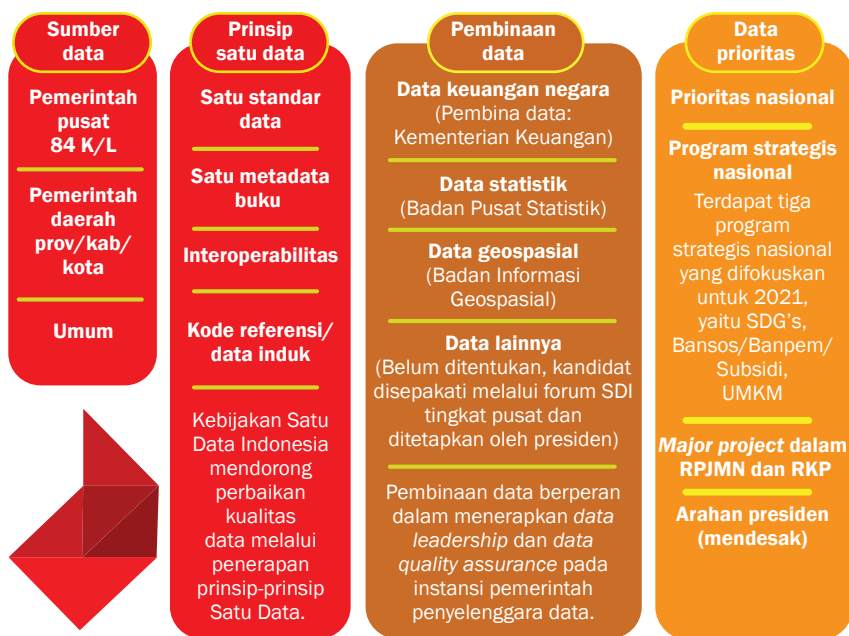
Selaras dengan strategi Kemenko Perekonomian dan arahan dari visi Indonesia 2045 untuk menjadi negara maju dan tujuh besar ekonomi dunia, Kementerian Komdigi telah menerbitkan Kerangka Pengembangan Ekonomi Digital (2023-2030) untuk mendorong transformasi digital dan pengembangan ekonomi digital. Strategi yang telah ditetapkan antara lain melalui percepatan dan pemerataan akses infrastruktur dan kapasitas SDM (*Accelerate*), menciptakan regulasi dan kebijakan ekonomi digital yang kondusif (*Creator*), serta penguatan industri dan teknologi informatika nasional dan kapabilitas penelitian dan pengembangan (*Enhance*). Oleh karena itu, berbagai pilar utama perlu diperkuat untuk mewujudkan strategi tersebut, antara lain infrastruktur (fisik dan digital), SDM (literasi dan talenta digital), iklim usaha, keamanan siber, riset, inovasi, pengembangan usaha, pendanaan, dan investasi.



Sumber: Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2023

Gambar 1.15 Kerangka Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia Komdigi (2023-2030)

Dalam rangka mendukung transformasi digital, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Kementerian PPN/Bappenas) menyusun Rencana Aksi Satu Data Indonesia 2022-2024. Pengaturan Satu Data Indonesia dimaksudkan untuk mengatur penyelenggaraan tata kelola data yang dihasilkan oleh instansi pusat dan instansi daerah dalam mendukung perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan pengendalian pembangunan. Dalam mewujudkan tersedianya data yang berkualitas, penyelenggaraan Satu Data Indonesia harus dilakukan berdasarkan empat prinsip, yakni (1) data harus memenuhi standar data, meliputi konsep, definisi, cakupan, klasifikasi, ukuran, dan satuan; (2) data harus memiliki metadata, yaitu informasi terstruktur yang digunakan untuk menjelaskan isi dan sumber data untuk mempermudah pencarian, penggunaan, dan pengelolaan; (3) data harus memenuhi kaidah interoperabilitas data, yaitu memiliki kemampuan dipertukarkan atau dibagipakaikan antarinstansi dan sistem yang berinteraksi; serta (4) data harus menggunakan kode referensi, yaitu rujukan identitas data yang bersifat unik, dan/atau data induk, yaitu data yang merepresentasikan objek dalam proses bisnis pemerintah.



Sumber: Kementerian PPN/Bappenas, 2022

Gambar 1.16 Kerangka Prinsip dan Pembinaan Satu Data Indonesia

Berdasarkan perspektif Bank Indonesia, digitalisasi perlu bergerak selaras dengan upaya menjaga stabilitas moneter dan stabilitas sistem keuangan serta kelancaran sistem pembayaran. Bank Indonesia telah merancang *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2030 dengan visi utama membangun ekosistem ekonomi dan keuangan digital yang sehat di Indonesia. BSPI merupakan inisiatif strategis untuk menavigasi transformasi sistem pembayaran nasional di era digital melalui pelaksanaan langsung oleh Bank Indonesia ataupun melalui kerja sama dengan sejumlah kementerian, lembaga, dan industri terkait. Ekosistem pembayaran yang lebih efisien, aman, dan inklusif diharapkan dapat membuka akses ekonomi dan keuangan formal bagi penduduk *unbanked* dan UMKM serta mendukung pertumbuhan ekonomi nasional yang mengedepankan kesetaraan dan keberlanjutan. Penjelasan secara lebih mendalam akan dijabarkan pada Bab 6.

Boks 2: Peran *Digital Agency* dalam Mendukung Transformasi Digital

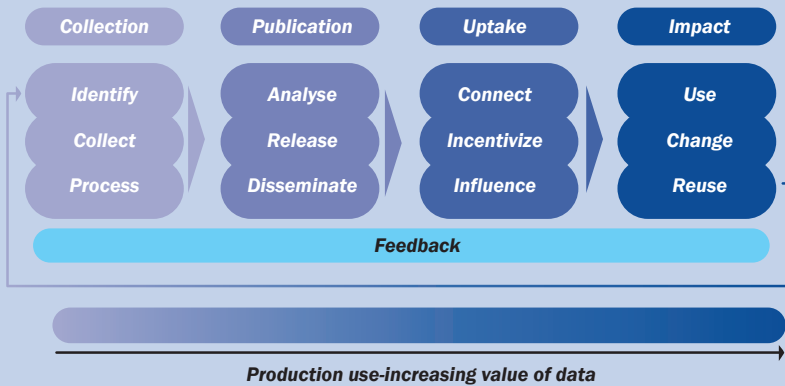
Pemerintah memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan ekonomi digital dan transformasi digital di suatu negara. Berdasarkan hal tersebut, beberapa negara mulai mengoordinasikan arah kebijakan ekonomi digital di negaranya melalui pembentukan *digital agency*. Secara umum, *digital agency* dapat didefinisikan sebagai lembaga pemerintahan yang didirikan dengan tujuan mendukung akselerasi transformasi digital di suatu negara.

Selain mempercepat digitalisasi di suatu negara, *digital agency* juga dapat dikembangkan sebagai *data intermediaries*, yaitu lembaga pihak ketiga yang juga mengawasi transaksi perpindahan data (*data sharing transaction*). Secara kelembagaan, *data intermediaries* dapat memiliki beragam bentuk, tetapi tujuan utamanya adalah memfasilitasi dan mengelola hubungan data dan pemegang hak atas data tersebut (perorangan/pribadi

ataupun entitas). Adapun peranan *data intermediaries* menurut World Economic Forum (2022) adalah:

1. Menyimpan data pribadi individu dalam suatu platform dan melakukan pemrosesan data pada platform yang sama tanpa transmisi data pribadi keluar pihak ketiga, melainkan *insight* dari data ditransmisikan dengan cara yang serupa dengan model *federated data learning*. Konsep ini juga tercakup dalam proposal Common European Data Spaces;
2. Memberikan *advise* kepada individu tentang penggunaan data pribadi, termasuk melacak siapa yang menggunakan data dan apa tujuannya;
3. Memperkuat kedudukan individu ketika bernegosiasi terkait persyaratan penggunaan data, menegosiasikan “biaya” untuk pertukaran data, atau menyelesaikan perselisihan;
4. Memanfaatkan data pribadi individu untuk kepentingan sosial, sebagai contoh untuk memberikan kontribusi pada bidang akademik atau penelitian ilmiah;
5. Memberikan layanan nilai tambah untuk anggota yang berpartisipasi, sebagai contoh untuk anonimisasi data dan/atau agregasi, layanan perbandingan, keamanan dan pencegahan penipuan;
6. Bertindak sebagai agregasi data dan/atau lapisan pseudonimisasi dan/atau anonimisasi; dan
7. Bertindak sebagai *proxy* persetujuan dengan menawarkan kontrol individual ke subjek data.

Data intermediaries dapat menambah banyak manfaat, tetapi belum banyak diaplikasikan karena kompleksitas rantai nilai data (*data value chain*). Open Data Watch’s Data Value Chain menjelaskan empat tahapan siklus kehidupan data: pengumpulan data (*collection*), publikasi (*publication*), pemanfaatan (*uptake*), dan dampak dari pemanfaatan data (*impact*).



Sumber: World Economic Forum, 2022

Gambar 1. 17. *Open Data Watch's Data Value Chain*

Penambahan peran *data intermediaries* dalam suatu digital agency memerlukan kepastian landasan hukum. Berikut perkembangan peraturan dan rancangan peraturan terkait *data intermediaries* di dunia:

1. The European Union General Data Protection Regulation (GDPR)
GDPR mengatur terkait pengelolaan data pribadi pada Uni Eropa (European Union). Peraturan tersebut tidak secara eksplisit menyebutkan terkait *data intermediaries* dan terdapat peluang terjadinya amendemen untuk implementasi secara lebih nyata dan kepastian kerangka hukum.
2. United States - Augmenting Compatibility and Competition by Enabling Service Switching (US ACCESS) Act
Di Amerika Serikat, ACCESS Act of 2019 diajukan oleh Federal Legislation untuk memperbolehkan *end-users* mendelegasikan hak data kepada kustodian pihak ketiga yang dipercayai. RUU tersebut menggabungkan “*duty of care*” atau kewajiban umum yang harus dibayar kepada klien kustodian dan mensyaratkan perusahaan platform

besar menyediakan interkoneksi dan portabilitas data kepada kustodian ini melalui platform yang dapat diakses secara transparan.

3. European Union Data Governance Act
Bagian 3 dan 4 pada European Union Data Governance Act membahas *for-profit* dan *not-for-profit data intermediaries*. Klasifikasi tersebut dipisah menurut kewajibannya, salah satu klasifikasi tersebut berdasarkan netralitas perantara dan skema pendaftaran, serta menetapkan konsep altruisme data dan formulir persetujuan yang terstandardisasi.
4. Data Ethics Council Denmark
Didirikan pada tahun 2019 untuk memonitor pengembangan teknologi dan memberikan saran kepada otoritas dan perusahaan privat terkait isu etika dan dilema dari penggunaan data.
5. Data Free Flow with Trust (DFFT) Jepang
Pelindungan data pribadi terkait kekayaan intelektual, keamanan intelijen nasional, dan lain sebagainya penting, tetapi di sisi lain juga harus memberikan ruang untuk *free flow non-personal data* bagi kepentingan medis, industri, lalu lintas, dan kepentingan umum lain dengan data anonim tidak memiliki batasan. Oleh karena itu, Data Free Flow with Trust (DFFT) menjadi salah satu elemen penting menurut Digital Agency Japan (2022).

Denmark

Menurut The Global E-Government Development Index (EGDI), Denmark menduduki peringkat pertama sebagai negara dengan pembangunan *e-government* tertinggi di dunia (Department of Economic and Social Affairs United Nations, 2022). Hal tersebut salah satunya didukung dengan keberadaan Agency for Digital Government yang didirikan pada tahun 2011, berada di bawah naungan Kementerian Keuangan Denmark. Keberadaan lembaga ini dimaksudkan untuk mempercepat proses digitisasi Denmark serta bertanggung jawab untuk mengimplementasikan tujuan

digital pemerintah terkait sektor publik. Sebagai langkah lanjutan dari berdirinya lembaga ini, pada Mei 2022 pemerintah Denmark meluncurkan Strategi Digital Nasional yang menjelaskan langkah strategis pembangunan digital untuk masyarakat Denmark. Adapun enam prioritas utama dari Agency for Digital Government Denmark (2022) adalah:

1. Membangun dan mengoperasikan infrastruktur layanan publik digital, yang terpusat pada pemberian layanan untuk sektor publik;
2. Mengatur arah penggunaan data dan teknologi digital pada sektor publik;
3. Membuat kerangka kebijakan untuk keamanan informasi dan siber level tinggi pada sektor publik;
4. Mengatur arah untuk *user-centred digital public services* yang dapat diakses semua orang;
5. Memastikan peraturan legislasi baru dapat diimplementasikan dan teradministrasi secara digital; dan
6. Memastikan pembangunan yang baik untuk sistem ICT baru pada pemerintah dan operasi yang sesuai dengan sistem ICT yang sudah ada sebelumnya.

Jepang

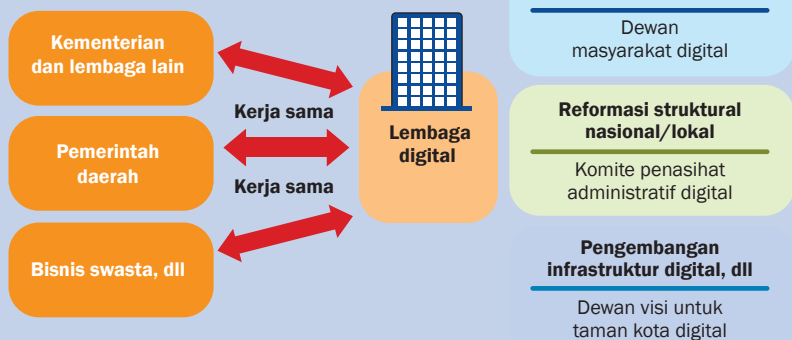
Pandemi COVID-19 menjadi momen tersendiri bagi Jepang untuk membenahi transformasi digital. Krisis kesehatan akibat pandemi COVID-19 yang terjadi menunjukkan bahwa sistem administrasi Jepang cukup tertinggal dan rumit sehingga menghambat respons yang efektif. Sebelum Digital Agency didirikan, setiap kementerian, lembaga, dan pemerintah daerah di Jepang mengelola digitalisasi secara terpisah dan menghasilkan 1.700 sistem berbeda yang dioperasikan secara mandiri tanpa adanya koordinasi. Hal ini membuat kebijakan digitalisasi menjadi tidak efisien (Digital Agency Japan, 2022).

Sebagai langkah maju, pemerintah Jepang meresmikan Digital Agency pada September 2021. Lembaga ini didirikan untuk mempercepat transformasi digital di sektor publik, sesuai dengan

tujuan 6th STI Basic Plan. Digital Agency memiliki otoritas yang lebih besar dan menjadi koordinator pengambilan keputusan terkait digitalisasi, termasuk pengelolaan sebagian besar anggaran teknologi informasi (IT) pemerintah. Pada tahun 2022, lembaga ini mengelola anggaran sebesar ¥472 miliar dan bertanggung jawab sebagai koordinator utama kebijakan digital.

Untuk mewujudkan masyarakat digital diperlukan hal-hal berikut:

- 1 Strategi pertumbuhan melalui digitalisasi.
- 2 Digitalisasi di sektor semi-publik.
(perawatan medis, pendidikan, penanggulangan bencana, dan anak-anak).
- 3 Menghidupkan daerah-daerah melalui digitalisasi.
- 4 Masyarakat digital yang tidak akan meninggalkan siapa pun.
- 5 Pengamanan/pengembangan sumber daya manusia digital.
- 6 Strategi kerja sama global termasuk promosi DFFT.



Sumber: Digital Agency Japan, 2022

Gambar 1. 18. Peran Digital Agency Jepang dalam Mewujudkan *Digital Society*

Menurut Broeckert (2022), terdapat tiga prioritas utama Digital Agency, yaitu:

1. Pembangunan platform data terpusat melalui standarisasi dan unifikasi *admin services* pada tahun 2025. Platform *cloud* yang tersentralisasi akan diimplementasikan untuk menggantikan infrastruktur digital lokal yang tidak terstruktur, melalui program seperti sentralisasi

- nomor induk kependudukan, termasuk pembangunan standarisasi pendaftaran *database* pada tahun 2030;
2. Digitalisasi layanan publik terkait layanan kesehatan, pendidikan, dan pencegahan bencana, dengan tujuan implementasi prinsip “*cloud by default*”; dan
 3. Provisi infrastruktur pendukung untuk transisi digital seluruh industri, termasuk 5G, pusat data yang optimal, peningkatan administrasi untuk layanan perusahaan, dan peningkatan talenta digital.

Digital Agency juga memegang peran penting dalam mewujudkan visi *digital society* Jepang, yaitu masyarakat yang dapat memanfaatkan layanan digital sesuai kebutuhan untuk mencapai kepuasan melalui teknologi. Selain itu, lembaga ini menjadi pusat untuk menangani reformasi struktural dan pendekatan strategis lain yang diperlukan dalam membangun *digital society* Jepang.

Indonesia

Di Indonesia, Presiden Joko Widodo pada 12 Juni 2019 menetapkan Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia (Perpres SDI). Satu Data Indonesia adalah kebijakan tata kelola data pemerintah yang ditujukan untuk menghasilkan data yang akurat, mutakhir, terpadu, dan dapat dipertanggungjawabkan, serta mudah diakses dan dibagipakaikan antara instansi pusat dan instansi daerah. Data yang dihasilkan oleh produsen data harus berdasarkan prinsip memenuhi standar data, memiliki metadata, memenuhi kaidah interoperabilitas data, dan menggunakan kode referensi dan/atau data induk. Standar data selain data statistik dan data geospasial ditetapkan oleh pembina data lainnya di tingkat pusat. Perpres ini juga membentuk Dewan Pengarah dan Forum Satu Data Indonesia. Forum tersebut menjadi wadah komunikasi dan koordinasi instansi pusat dan/atau instansi daerah dalam penyelenggaraan Satu Data Indonesia (Komdigi, 2020a).

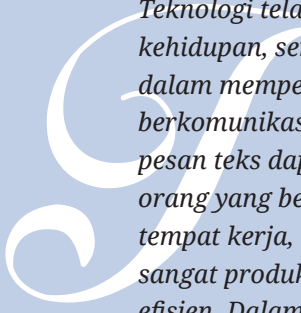
Pemanfaatan teknologi informasi yang berdampak pada data pribadi seseorang sangat mudah dikumpulkan dan dipindahkan dari satu pihak ke pihak lain tanpa sepengetahuan subjek data pribadi. Landasan hukum terkait perlindungan data pribadi di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022. Perlindungan data pribadi tersebut bertujuan untuk melindungi hak individu sehubungan dengan pemrosesan data pribadi yang dilakukan secara elektronik ataupun nonelektronik menggunakan perangkat olah data. Kelembagaan terkait perlindungan data pribadi di Indonesia selanjutnya akan diatur melalui perpres.

Berdasarkan *Buku Putih Strategi Nasional Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia 2030*, dalam rangka mendukung perkembangan ekonomi digital yang seimbang dan transparan, pemerintah melakukan inisiatif pendirian Badan Ekonomi Digital Nasional. Lembaga tersebut merupakan institusi ekonomi digital yang setara dengan kementerian koordinator dan bertanggung jawab langsung kepada presiden, dengan dukungan yang terdiri dari menteri-menteri terkait (komite) dan panel nonpemerintah (misalnya pelaku industri dan pemangku kepentingan terkait). Struktur interim didirikan pada Q2 tahun 2024 dengan Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian sebagai penanggung jawab dan kolaborasi kementerian terkait (Kementerian Hukum dan HAM, Kementerian Sekretariat Negara, pemerintah daerah, dan kementerian/lembaga lain) bergabung dengan komite. Selanjutnya, pada Q4 tahun 2024 Strategi Ekonomi Digital dikomunikasikan kepada presiden terpilih dan ditargetkan kelembagaan sudah terbentuk pada tahun 2025.

BAB 2

TEKNOLOGI PENDUKUNG EKONOMI DAN PEMANFAATAN *IT TREND*

“The advance of technology is based on making it fit in so that you don’t really even notice it, so it’s part of everyday life.” – Bill Gates



Teknologi telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam berbagai aspek kehidupan, sering kali tanpa disadari. Teknologi memainkan peran penting dalam mempermudah dan memperkaya kehidupan sehari-hari, dari cara berkomunikasi, bekerja, hingga berbelanja. Dengan bantuan teknologi, pesan teks dapat dikirim seketika atau melakukan panggilan video dengan orang yang berada di belahan dunia lain hanya dengan beberapa klik. Di tempat kerja, alat-alat teknologi seperti komputer dan perangkat lunak sangat produktif membantu menyelesaikan tugas dengan lebih cepat dan efisien. Dalam hal berbelanja, platform e-commerce membantu dalam membeli barang dan jasa tanpa perlu meninggalkan rumah. Semua contoh ini menunjukkan betapa pentingnya teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehingga membuat berbagai aktivitas menjadi lebih mudah dan nyaman. Selain itu, salah satu bidang yang paling terkena dampak positif dari kemajuan teknologi ini adalah ekonomi digital.

Bab ini akan menjelajahi bagaimana teknologi telah berkembang dari waktu ke waktu dan bagaimana inovasi teknologi mendukung dan mempercepat pertumbuhan ekonomi digital. Bab ini juga akan menjelaskan bagaimana komputer, yang awalnya berukuran besar dan sulit diakses oleh masyarakat umum, kini telah berubah menjadi perangkat kecil dan pintar yang bisa dibawa ke mana saja. Selain itu, akan dibahas juga bagaimana internet telah menghubungkan jutaan orang di seluruh dunia, memfasilitasi pertukaran informasi dan perdagangan dengan cara yang belum pernah dibayangkan sebelumnya. Selain itu, bab ini juga akan membahas internet yang berhasil mengubah cara berinteraksi dan melakukan bisnis, dari komunikasi menggunakan e-mail hingga e-commerce.

Dari sisi perkembangan pada ekonomi digital, terdapat beberapa contoh nyata bagaimana teknologi digital digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti aplikasi yang membantu dalam memesan transportasi atau makanan, sistem pembayaran digital yang memfasilitasi transaksi tanpa uang tunai, dan penggunaan AI untuk membantu perusahaan menganalisis big data untuk membuat keputusan yang lebih baik. Semua ini menunjukkan bagaimana teknologi telah mengubah cara hidup dan bekerja, membuat segala sesuatunya menjadi lebih cepat, lebih efisien, dan lebih terhubung.

Bab ini membahas beberapa teknologi yang umum digunakan untuk mendukung perkembangan ekonomi digital, yaitu big data, cloud computing, internet of things (termasuk QR Code dan Near Field Communication), artificial intelligence/machine learning, blockchain, serta augmented reality/virtual reality (AR/VR). Selain itu, bab ini juga akan membahas potensi manfaat dan risiko dari penerapan teknologi dalam ekonomi digital, studi kasus dalam industri jasa keuangan, dan kebijakan utama Bank Indonesia dalam pemanfaatan tren IT.

2.1 Perjalanan Ekonomi Digital: Dari Masa Lalu hingga Saat Ini

Perjalanan ekonomi digital telah mengalami transformasi besar sejak era Revolusi Industri 1.0, yang ditandai dengan mekanisasi produksi menggunakan tenaga uap, membuka jalan bagi produksi massal dan perubahan struktural dalam ekonomi. Revolusi Industri 2.0 selanjutnya membawa inovasi melalui listrik dan jalur perakitan, yang mengakselerasi efisiensi produksi dan distribusi secara global. Selanjutnya, Revolusi Industri 3.0 memperkenalkan otomasi dan teknologi komputer, yang mendigitalisasi banyak aspek manufaktur dan layanan, mengubah cara bisnis beroperasi dan berinteraksi dengan pasar. Kini, Revolusi Industri 4.0 mempertemukan dunia fisik dan digital melalui *internet of things* (IoT), *artificial intelligence*, dan *big data*, menciptakan ekonomi yang semakin terhubung, otonom, dan berbasis data, yang merevolusi hampir setiap sektor industri dan mengantarkan era ekonomi digital yang sepenuhnya baru.

2.1.1 Revolusi Industri 1.0: Era Mesin Uap

Revolusi Industri 1.0 dimulai pada akhir abad ke-18 dengan adanya penemuan mesin uap oleh James Watt. Sebelum mesin uap ditemukan, produksi barang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia atau hewan. Proses produksi ini sangat terbatas karena tenaga manusia dan hewan memiliki keterbatasan fisik sehingga produksi tidak dapat berlangsung 24 jam sehari. Kecepatan dan kapasitas produksi yang sangat rendah juga membuat industri sulit memenuhi permintaan yang semakin meningkat. Selain itu, proses yang manual sangat rentan terhadap kesalahan manusia sehingga dapat mengurangi kualitas produk dan meningkatkan biaya produksi.

Penemuan mesin uap menjadi jawaban atas permasalahan tersebut. Mesin uap memfasilitasi produksi massal di pabrik-pabrik, meningkatkan efisiensi, dan kapasitas produksi secara signifikan. Dengan menggunakan tenaga uap, pabrik-pabrik dapat beroperasi lebih lama dan lebih konsisten, tanpa tergantung pada tenaga manusia atau hewan.

Mesin uap juga tidak hanya mengubah industri manufaktur, tetapi juga transportasi dengan adanya kereta api dan kapal uap. Kereta api

membantu pengiriman barang dan bahan mentah dengan lebih cepat dan lebih murah, memperluas pasar, hingga menciptakan peluang ekonomi baru. Kapal uap juga membantu perdagangan internasional yang lebih efisien, mempercepat pertumbuhan ekonomi global. Oleh karena itu, Revolusi Industri 1.0 menandai titik awal dari transformasi besar dalam ekonomi global, dan perkembangan ini menjadi pembuka jalan bagi inovasi dan kemajuan teknologi selanjutnya.

2.1.2 Revolusi Industri 2.0: Elektrifikasi

Meskipun mesin uap membawa perubahan besar dalam produksi dan transportasi, teknologi ini masih memiliki kelemahan yang cukup signifikan. Penggunaan mesin uap yang luas menyebabkan peningkatan polusi udara akibat pembakaran batu bara yang berlebihan. Asap pekat dari pabrik-pabrik dan kereta api berbahan bakar batu bara membuat langit di kota-kota industri menjadi gelap dan kualitas udara menurun drastis. Polusi udara ini tidak hanya merusak lingkungan, tetapi juga membahayakan kesehatan masyarakat. Keadaan ini menimbulkan tumbuhnya kebutuhan akan teknologi alternatif yang lebih bersih tanpa menurunkan efisiensi pada industri.

Listrik muncul sebagai solusi yang tepat untuk mengatasi masalah ini. Revolusi Industri 2.0, yang terjadi pada akhir abad ke-19 hingga awal abad ke-20, ditandai dengan penemuan dan penggunaan listrik, penemuan motor listrik oleh Nikola Tesla, dan sistem distribusi listrik oleh Thomas Edison, mengubah cara kerja industri dan rumah tangga. Listrik mengoptimalkan operasionalisasi pabrik-pabrik sehingga semakin efisien dan fleksibel dibandingkan dengan mesin uap. Motor listrik terbukti lebih bersih dan tidak menghasilkan polusi udara sehingga membuat lingkungan kerja menjadi lebih sehat.

Di sisi lain, salah satu inovasi paling signifikan dari era Revolusi Industri 2.0 adalah perkembangan teknologi telekomunikasi. Penemuan telepon oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1876 menjadi revolusi terkait cara manusia berkomunikasi. Sebelum ada telepon, komunikasi jarak jauh dilakukan menggunakan surat atau telegram, yang memakan waktu lama. Dengan adanya telepon, komunikasi suara langsung di antara dua pihak yang berjauhan dapat langsung terjadi sehingga membuat pertukaran informasi menjadi lebih cepat dan efisien.

Penemuan dan penyebaran listrik dan telepon mengubah lanskap ekonomi dan sosial pada zaman itu. Teknologi listrik mendorong pertumbuhan ekonomi yang lebih cepat, meningkatkan efisiensi bisnis, dan menciptakan peluang baru bagi masyarakat. Teknologi telekomunikasi membuat dunia menjadi lebih terhubung dan informasi dapat berpindah dengan sangat cepat. Revolusi Industri 2.0 membawa transformasi besar dalam industri dan komunikasi antarmasyarakat. Inovasi ini membuka jalan bagi perkembangan teknologi selanjutnya dan mempersiapkan dasar bagi revolusi industri berikutnya.

2.1.3 Revolusi Industri 3.0: Komputerisasi dan Teknologi Internet

Setelah penerapan listrik yang luas, perkembangan teknologi berlanjut ke tahap yang lebih canggih. Pada pertengahan abad ke-20, penggunaan listrik mendorong pembuatan mesin-mesin listrik yang awalnya sederhana seperti motor dan generator hingga mesin yang semakin rumit dan kompleks. Salah satu pencapaian terbesar dari era ini adalah penciptaan komputer, sebuah mesin listrik yang sangat kompleks dan canggih.

Komputer pertama kali dikembangkan pada tahun 1940-an dan digunakan dalam skala industri dan militer. Komputer awal ini berukuran sangat besar, membutuhkan ruangan yang luas, dan hanya mampu melakukan tugas-tugas tertentu dengan kecepatan yang relatif rendah. Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), salah satu komputer pertama yang dikembangkan, membutuhkan ruang sebesar 1.800 kaki persegi dan menggunakan ribuan tabung vakum. Seiring dengan perkembangan teknologi semikonduktor dan transistor, ukuran komputer semakin mengecil dan kinerjanya semakin meningkat. Transistor menggantikan tabung vakum sehingga membuat komputer menjadi lebih kecil, lebih cepat, dan lebih efisien.

Pada tahun 1970-an, komputer pribadi (PC) mulai muncul dan membawa revolusi dalam cara orang bekerja, belajar, dan berkomunikasi. Sebelumnya, komputer hanya digunakan oleh perusahaan besar dan lembaga pemerintah, tetapi dengan kehadiran PC, individu dan bisnis kecil pun dapat menggunakan komputer untuk berbagai kebutuhan. Komputer mampu meningkatkan akurasi pengolahan data dibandingkan dengan metode manual. Analisis data yang lebih baik saat menggunakan komputer memberikan manfaat dalam pengambilan keputusan yang

menjadi lebih cepat dan mendorong efisiensi industri. Komputer juga mampu menciptakan model bisnis baru yang berbasis digital, seperti layanan berbagi (*sharing economy*) dan perdagangan elektronik (*e-commerce*), yang menjadi pilar utama ekonomi digital.

Inovasi terpenting lainnya yang hadir dari Revolusi Industri 3.0 adalah internet. Internet menghubungkan komputer-komputer di seluruh dunia sehingga pertukaran informasi terjadi secara lebih cepat dan efisien. Pada awalnya, internet digunakan oleh kalangan akademisi dan militer, tetapi dengan cepat menyebar ke masyarakat umum dan bisnis. Jaringan *Advanced Research Project Agency Network* (ARPANET), yang merupakan cikal bakal internet, awalnya dikembangkan untuk tujuan militer dan penelitian. Namun, seiring dengan waktu, internet menjadi alat komunikasi global yang digunakan oleh jutaan orang di seluruh dunia.

Internet mengubah cara berkomunikasi, bekerja, dan berbisnis. *E-mail* menggantikan surat fisik sehingga membantu komunikasi terjalin secara instan. Situs web dan *e-commerce* membuka pasar global sehingga membantu pelaku usaha untuk menjual produk dan layanan ke seluruh dunia. Perusahaan seperti Amazon dan eBay memanfaatkan internet untuk menjual berbagai produk kepada konsumen di seluruh dunia tanpa perlu memiliki toko fisik. Platform media sosial seperti Facebook, Twitter, dan Instagram juga mengubah cara berinteraksi dengan teman dan keluarga serta cara mengonsumsi berita dan konten.

Internet tidak hanya mengubah cara melakukan banyak hal, tetapi juga menjadi pendorong utama dalam ekonomi digital. Dengan internet, bisnis dapat menjangkau pasar yang lebih luas dan berinteraksi dengan pelanggan di seluruh dunia. Internet juga mendorong munculnya model bisnis baru, seperti ekonomi berbagi (*sharing economy*) yang memanfaatkan platform *online* untuk menghubungkan penyedia dan pengguna layanan. Contoh platform *online* pada model bisnis ini adalah Airbnb yang memfasilitasi pemilik properti menyewakan tempat tinggal kepada wisatawan dan Uber yang menghubungkan pengemudi dengan penumpang melalui aplikasi seluler.

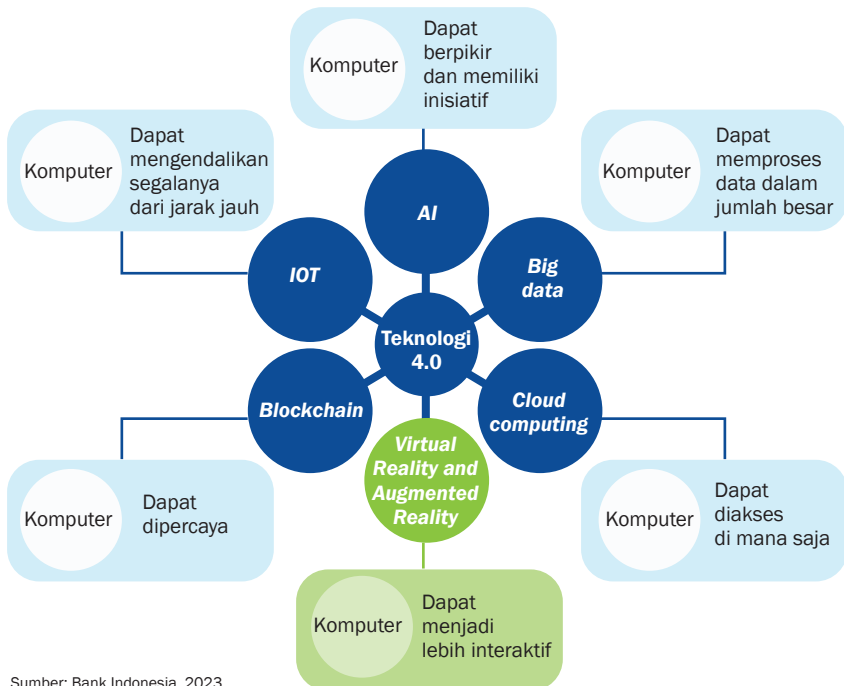
Dengan demikian, komputerisasi dan teknologi internet telah membawa dampak signifikan terhadap ekonomi digital. Dampak utama perkembangan komputerisasi dan internet ini dapat dilihat dari adanya peningkatan produktivitas, efisiensi, serta pengambilan keputusan yang

berbasis dengan data sehingga perusahaan dapat mengembangkan produk dan layanan baru sesuai dengan kebutuhan pasar.

2.1.4 Revolusi Industri 4.0: Era Digital dan Konektivitas

Meskipun komputer telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang, perkembangan teknologi komputer hanya terfokus pada peningkatan kecepatan dan kapasitas penyimpanan. Kemampuan komputer sendiri mulai dianggap terbatas karena tidak ada peningkatan signifikan dalam hal fungsionalitas baru. Untuk mengatasi batasan ini, teknologi komputer perlu diinjeksikan dengan kemampuan baru yang revolusioner.

Revolusi Industri 4.0, yang dimulai pada awal abad ke-21, ditandai dengan penggabungan teknologi digital yang lebih canggih untuk meningkatkan kemampuan komputer. Teknologi seperti *big data*, *cloud computing*, *internet of things (IoT)*, *artificial intelligence (AI)*, *blockchain*, *virtual reality (VR)*, dan *augmented reality (AR)* menjadi pilar dan pendorong utama dalam era ini, yang selanjutnya akan dijelaskan pada subbab 2.2.



Sumber: Bank Indonesia, 2023

Gambar 2.1 Pilar Teknologi 4.0

2.2 Pilar Digital Ekonomi 4.0

Dalam era Revolusi Industri 4.0, teknologi digital telah menjadi pendorong utama yang mengubah berbagai aspek kehidupan. Revolusi Industri 4.0 tidak hanya berfokus pada otomatisasi dan pertukaran data, tetapi juga pada penerapan teknologi canggih yang memfasilitasi integrasi dunia fisik dan digital. Inovasi yang dihasilkan dari integrasi teknologi-teknologi ini dapat membantu perusahaan meningkatkan efisiensi operasional, menciptakan produk dan layanan baru, serta meningkatkan daya saing di pasar global.

Pada bagian ini akan dieksplorasi enam pilar utama yang menjadi fondasi ekonomi digital 4.0, yaitu *big data*, *cloud computing*, *internet of things* (IoT), *artificial intelligence* (AI), *blockchain*, serta *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR). Setiap pilar ini memiliki peran penting dalam membentuk masa depan ekonomi digital, menciptakan inovasi, meningkatkan efisiensi, dan menciptakan peluang baru.

2.2.1 Big Data

Data merupakan sekumpulan keterangan/fakta/nilai yang dicatat dan didapatkan dari suatu sumber tertentu, perlu diolah dan dianalisis agar dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi penggunanya. Namun, memiliki dan menganalisis data saja tidak cukup. Hal yang paling penting adalah cara menemukan data yang cukup berkualitas untuk diolah.

Dalam proses pengelolaan data sangat dibutuhkan metadata. Metadata adalah informasi atau atribut dari data yang berfungsi untuk memperkuat dan mendukung data, memudahkan pencarian data, menaikkan level data, serta memudahkan integrasi dan pemeliharaan data. Berdasarkan kontennya, metadata terbagi menjadi operasi, bisnis, dan teknis. Metadata bisnis memerlukan penjelasan dan diproduksi secara manual oleh pengelola data, sedangkan mayoritas metadata teknis dan operasional dapat dihasilkan secara otomatis ketika data diciptakan secara digital. Kumpulan metadata tersebut dapat dianalisis melalui pendekatan dan ilmu yang dikenal dengan nama *data science*.

Data science atau ilmu data merupakan bidang interdisipliner yang menerapkan berbagai cara pada data, baik *structured*, *semistructured*, maupun *unstructured*, untuk mengekstraksi pola atau pengetahuan sehingga dapat mencapai suatu tujuan (Dhar, 2012; Donoho, 2017).

Pemahaman tentang *data science* dapat digunakan untuk membuat rekomendasi, melakukan prediksi, mengembangkan produk, meningkatkan pendapatan, dan mengurangi biaya. Beberapa contoh penerapan *data science* mulai dari memprediksi kebutuhan uang rupiah, menganalisis faktor penyebab bank bermasalah, *nowcasting* untuk analisis ekonomi, hingga mendeteksi *fraud* kartu kredit. Contoh penerapan *data science* tersebut memerlukan berbagai aktivitas analitik sehingga mampu menggali potensi yang ada di dalam sebuah data. Bentuk aktivitas analitik ini dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu:

1. *Descriptive Analytics*

Bertujuan menganalisis fenomena secara deskriptif berdasarkan historis. Contoh *descriptive analytics* misalnya perhitungan *mean*, deviasi standar, dan *interquartile range*. Pada umumnya, *descriptive analytics* ini erat kaitannya dengan *data visualisation* dan bertujuan menjawab “*what happened?*”.

2. *Diagnostics Analytics*

Bertujuan mencari keterhubungan antara satu hal dan hal lain, baik berupa keterkaitan yang bersifat korelasi (*correlation*) maupun kausalitas (*causality*). Contoh sederhana dari analitik jenis ini adalah perhitungan *Pearson correlation* dan *causal mediation analysis*, dan bertujuan menjawab “*why did it happen?*”.

3. *Predictive Analytics*

Bertujuan melakukan proyeksi perihal probabilitas apa yang akan terjadi berdasarkan informasi, pola, tren, dan analisis dari data historis yang ada. Contoh *predictive analytics* misalnya dengan menerapkan atau mengembangkan berbagai model statistik ataupun AI berupa *regression analysis*, *forecasting*, *time series modelling*, *pattern matching/pattern analysis*, *classification*, atau berbagai teknik *machine learning* lainnya yang bertujuan menjawab “*what is likely happen to the future?*”.

4. *Prescriptive Analytics*

Bertujuan mendapatkan saran solusi terbaik untuk memperoleh hasil yang optimal, misalnya berdasarkan hasil-hasil analitik yang mencakup deskriptif, diagnostik, ataupun prediktif. Teknik analitik ini memanfaatkan berbagai macam metodologi, misalnya *complex modelling/simulation*, dan *discrete/stochastic optimisation* yang bertujuan menjawab “*what should to do next?*”.

Dalam praktiknya, aktivitas analitik *data science* menggunakan berbagai macam perangkat lunak mulai dari yang paling sederhana dan sangat umum serta praktis hingga yang paling spesifik dan dapat di-*customise*, misalnya Python (dengan *libraries* dari Pandas, Scipy, dan Seaborn), R, dan Julia. Saat ini bahkan telah terdapat perangkat lunak yang lebih praktis tanpa memerlukan kemampuan pemrograman untuk analitik, misalnya RapidMiner, Weka, Orange, Create xML by Apple, Google Cloud autoML by Google, dan Microsoft Azure ML Studio by Microsoft. Perangkat lunak ini sangat diperlukan untuk menganalisis data dalam jumlah sangat besar atau dikenal dengan sebutan *big data* yang sering kali mengandung *noise*, tidak lengkap, dan inkonsisten.

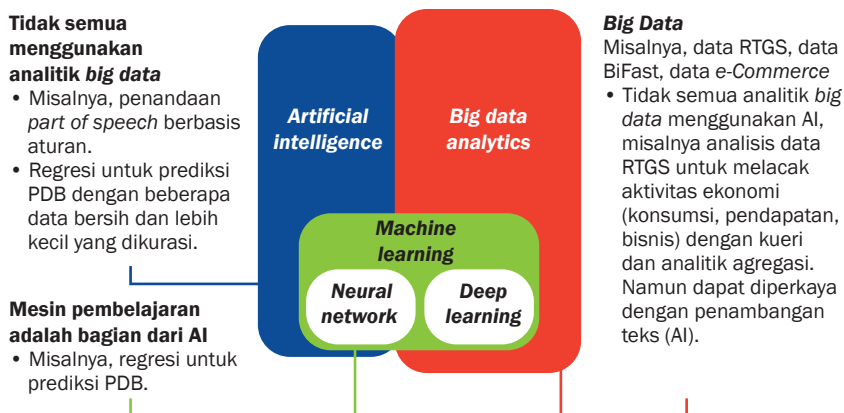
Konsep *big data* tersebut sebenarnya relatif baru. Namun, asal-usul *big data* diawali pada tahun 1960-an dan 1970-an dengan munculnya berbagai pusat data dan pengembangan *database* relasional. Selanjutnya, pada tahun 2000 istilah *big data* pertama kali muncul, yang dipopulerkan oleh seorang analis industri bernama John Mashey. *Big data* mulai berkembang pada dekade pertama abad ke-21 yang pertama kali digunakan oleh perusahaan *online* dan *start-up*. Jenis data suara, teks, *file log*, gambar, dan video baru telah muncul (Davenport dan Dyché, 2013). Sekitar tahun 2005, volume *big data* mulai meroket saat publik mulai menyadari sangat banyaknya data yang dihasilkan pengguna melalui Facebook, YouTube, dan layanan daring lain. *Big data* ini dimanfaatkan oleh berbagai perusahaan, organisasi, bahkan pemerintah guna mencari solusi berbasis data yang dapat mengidentifikasi tren, pola, dan asosiasi yang sebelumnya hampir tidak dapat ditemukan dengan solusi pemrosesan data konvensional. Kegiatan ini dikenal sebagai *data driven culture*.

Terdapat berbagai pengertian mengenai konsep *big data*. Boyd dan Crawford (2012) mendefinisikan *big data* sebagai fenomena budaya, teknologi, dan ilmiah. Waller dan Fawcett (2013) mengartikan *big data* sebagai kumpulan data yang terlalu besar untuk sistem pemrosesan data tradisional sehingga memerlukan teknologi baru untuk memprosesnya. Fan *et al.* (2014) menerjemahkan *big data* sebagai gelombang informasi. Kitchin (2014) mengartikan *big data* sebagai volume besar dari data terstruktur dan tidak terstruktur. Dubey dkk. (2015) mendeskripsikan *big data* sebagai mesin modern yang menghasilkan berbagai jenis data. Berdasarkan berbagai referensi tersebut, *big data* merupakan istilah

yang menggambarkan volume data yang besar, baik terstruktur maupun tidak terstruktur, yang ditransmisikan secara cepat dari berbagai sumber.

Penggunaan *big data* yang tepat dapat menghasilkan beberapa fitur yang mampu membantu dalam pengambilan keputusan. Perusahaan seperti Amazon dan Netflix telah mengembangkan algoritma untuk mengetahui korelasi antara pencarian pelanggan dan riwayat pembelian periode sebelumnya untuk memprediksi produk mana yang dapat direkomendasikan kepada pelanggan. Hal ini menciptakan peluang bahwa pelanggan aplikasi akan membeli beberapa produk lain dan teknik ini mampu menghasilkan sekitar sepertiga dari penjualan baru perusahaan tersebut (Artun dan Levin, 2015).

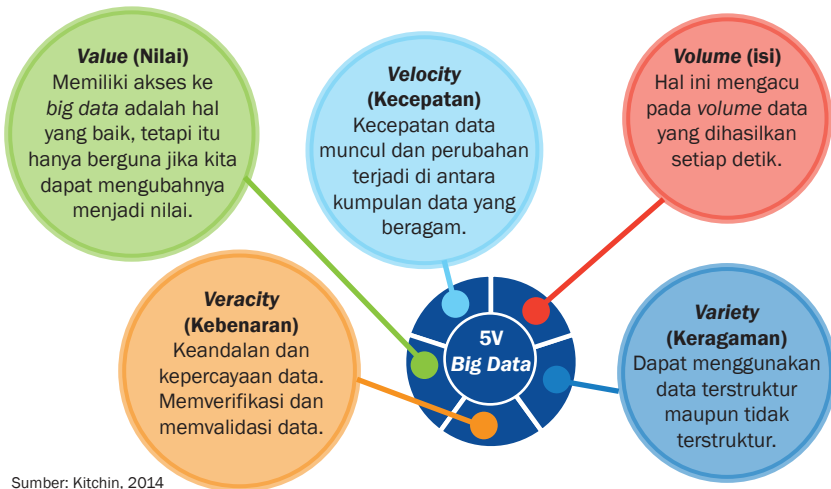
Penggunaan *big data* juga memberikan peluang bagi perusahaan telekomunikasi untuk menggali data dalam jumlah besar guna memprediksi pelanggan mana yang berpotensi mencari layanan perusahaan lain. Hal tersebut membantu dalam merancang kebijakan terhadap retensi pelanggan. Jumlah data bukan merupakan hal yang penting, tetapi tindakan yang dilakukan perusahaan/organisasi/pemerintah dengan data merupakan hal yang paling penting. Oleh karena itu, *big data* dapat dimanfaatkan untuk analisis yang mengarah pada keputusan dan langkah bisnis strategis yang lebih baik. Hubungan antara *big data analytics* dan disiplin ilmu AI, ML, serta konsep teknologi terkait dapat diilustrasikan pada gambar berikut.



Sumber: FSB, 2017 (dimodifikasi)

Gambar 2.2 Ilustrasi Hubungan antara *Big Data Analytics* dan Disiplin Ilmu Terkait

Sebelum menggunakan *big data*, sangat penting untuk memahami karakteristiknya. Secara garis besar, terdapat lima karakteristik *big data* yang sering disebut sebagai 5V, yaitu *volume*, *variety*, *velocity*, *veracity*, dan *value*. Karakteristik ini tidak hanya akan membantu dalam memahami *big data*, tetapi juga memberikan gambaran awal tentang bagaimana menangani data yang besar dan terfragmentasi dengan kecepatan yang dapat dikontrol sehingga dapat mengekstraksi nilai serta melakukan analisis secara responsif dan lebih tepat waktu (*timely*).



Sumber: Kitchin, 2014

Gambar 2.3 Karakteristik Big Data

Volume Big Data

Volume dalam *big data* dapat diartikan sebagai kuantitas atau jumlah data yang dihasilkan (antara lain dari aktivitas transaksi) serta volume data yang disimpan. Menurut tren industri, volume data akan meningkat secara substansial pada tahun-tahun mendatang. Pada tahun 2000, sebanyak 800.000 *petabyte* data telah disimpan di seluruh dunia. Jumlah ini terus meningkat dan diestimasi telah mencapai 35 *zettabyte* pada tahun 2020. Sementara itu, bagi perusahaan, sudah tidak asing lagi untuk memiliki kluster penyimpanan data berukuran *petabyte*. Twitter sendiri menghasilkan lebih dari 7 *terabyte* data setiap hari, Facebook menghasilkan 10 *terabyte*, dan beberapa perusahaan menghasilkan ratusan *terabyte* data setiap jam setiap hari di sepanjang tahun. Secara lebih detail, berikut terdapat tabel rincian ukuran volume *big data*.

Tabel 2.1 Ukuran Volume Big Data

	Kapasitas	Singkatan		Kapasitas	Singkatan
Bit	0 atau 1	b	Terabyte	1024 GB	TB
Byte	8 bits	B	Petabyte	1024 TB	PB
Kilobyte	1024* bytes	KB	Exabyte	1024 PB	EB
Megabyte	1024 KB	MB	Zettabyte	1024 EB	ZB
Gigabyte	1024 MB	GB	Yottabyte	1024 ZB	YB

Catatan: Perlu diperhatikan bahwa bit bersifat biner dan merupakan nilai dasar penyimpanan. Oleh karena itu, semua nilai untuk unit penyimpanan data didefinisikan menjadi "terms of powers of 2". Misalnya, awalan kilo berarti 1.000; tapi dalam penyimpanan data, satu kilobyte = $2^{10} = 1.024$ byte.

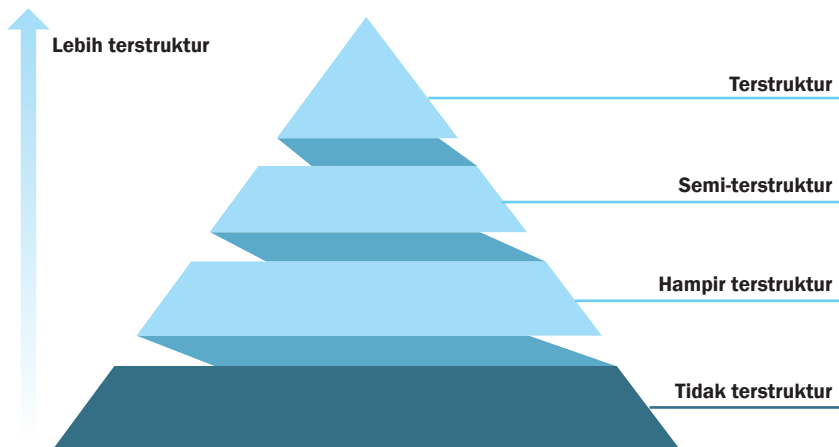
Sumber: Kausar, 2018

Untuk mengelola volume data yang semakin meningkat, terdapat dua opsi guna menangani beban tambahan (*additional load*), yakni (1) *scale up*, yaitu menyimpan jumlah sistem yang sama untuk menyimpan dan memproses data, tetapi memigrasikan setiap sistem ke sistem yang lebih besar; (2) *scale out*, yaitu meningkatkan jumlah sistem, tetapi tidak bermigrasi ke sistem yang lebih besar. Volume data yang besar ini menimbulkan tantangan pengelolaan bagi organisasi, perusahaan, bahkan pemerintah. Dengan demikian, diperlukan dukungan platform teknologi yang tepat untuk menganalisis dan mengidentifikasi *big data* guna mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang bisnis, pelanggan, perilaku masyarakat, dan kondisi pasar.

Variety Big Data

Variety atau variasi *big data* dapat diartikan sebagai ketersediaan format data yang berbeda atau variasi jenis data yang beragam. Sebagai contoh, ketika suatu perusahaan telekomunikasi melakukan perekaman data panggilan seluruh pelanggannya ke *call center*, data tersebut setidaknya mencakup data terstruktur yang sesuai dengan model data yang telah ditentukan sebelumnya dan data tidak terstruktur berupa rekaman panggilan dan daftar keluhan yang terkait dengan panggilan pelanggan.

Saat ini, banyaknya pemanfaatan sensor, perangkat pintar, serta teknologi kolaborasi sosial telah menghasilkan data di suatu perusahaan yang menjadi lebih kompleks. Terjadinya fenomena ini disebabkan oleh cakupan data yang tidak hanya mencakup relasional tradisional, tetapi juga data mentah, semiterstruktur, dan tidak terstruktur. Data seperti itu berasal dari halaman web, *weblog file* (data *clickstream*), indeks pencarian, forum media sosial, *e-mail*, dokumen, dan sumber lain. Dengan demikian, keberhasilan perusahaan, organisasi, dan pemerintah akan bergantung pada kemampuan untuk menganalisis berbagai jenis data yang tersedia.



Sumber: Mediratta, 2015

Gambar 2.4 Kategori Variasi Data

Velocity Big Data

Velocity mengacu pada kecepatan pemrosesan data. Kecepatan pemrosesan *big data* antara lain berkaitan dengan kecepatan aliran data dari berbagai sumber, misalnya log aplikasi, proses bisnis, jaringan, situs media sosial, sensor, dan perangkat seluler. Data dapat diakses dengan kecepatan yang sangat tinggi sehingga dapat digunakan secara *real-time* atau langsung pada saat itu juga. Contoh lain data yang dihasilkan dengan kecepatan tinggi adalah Twitter, Facebook, YouTube, Instagram, dan TikTok yang secara *real-time* menampilkan *postingan* terbaru.

Velocity dapat membantu industri juga pemerintah untuk memahami pertumbuhan relatif *big data* yang dimiliki dan seberapa cepat data tersebut mencapai sumber pengguna, aplikasi, dan sistem. Selain itu, *velocity* berhubungan langsung dengan seluruh infrastruktur dan arsitektur data dalam kecepatan mengelola dan mengirimkan data kepada penerima.

Veracity Big Data

Istilah *veracity* mengacu pada tingkat akurasi dan validitas data. *Big data* memiliki kerentanan dari sisi akurasi dan validitas. Hal ini menyebabkan diperlukannya kedalaman untuk menganalisis *big data* agar bisa menghasilkan keputusan yang tepat. Karakter *veracity* mengarah pada seberapa akurat dan dapat dipercaya suatu data. Sebagian besar data yang ditemui tidak terstruktur, maka penting untuk menyaring informasi yang tidak perlu dan menggunakan sisanya untuk diproses. *Veracity* juga mengacu pada seberapa banyak data yang dapat diandalkan atau kualitas data yang sedang dianalisis. Meningkatkan akurasi *big data* melibatkan upaya *artificial intelligence* untuk mengurangi bias, ketidakteraturan, inkonsistensi, dan duplikasi. Contoh kumpulan data dengan kebutuhan akurasi tinggi adalah data dari eksperimen atau percobaan medis. Oleh karena itu, data ini harus bebas dari inkonsistensi dan redundansi.

Value Big Data

Apabila dapat mengatasi tantangan 4V *big data* di atas, selanjutnya akan diperoleh data yang memiliki nilai (*value*) sangat tinggi jika diolah dengan cara yang tepat. *Big data* membantu pengguna mengakses informasi dengan cepat dan mengambil keputusan berdasarkan berbagai data yang ada. Nilai dalam sebuah data akan menentukan keputusan yang diambil setelah memproses seluruh data. Tanpa mengetahui nilai sebuah data, yang terjadi hanya timbul kesulitan atau bahkan kesalahan dalam mengambil langkah selanjutnya. Pemanfaatan nilai data yang tepat akan membuat bisnis menjadi lebih efisien.

Big data saat ini menjadi suatu kebutuhan sebuah bisnis besar. Mesin pencari Google memanfaatkan *big data* untuk menciptakan rekomendasi ketika pengguna sedang berselancar atau melakukan

browsing. Di bisnis transportasi, *big data* pada Gojek digunakan untuk menentukan harga dan mengirim pengemudi terdekat. Di bidang kesehatan, digunakan untuk memprediksi wabah dan pemberian vaksinasi. *Big data* akan terus berkembang dan terus dimanfaatkan oleh segala sektor. Pemanfaatan *big data* yang tepat akan memberikan keuntungan dan dampak positif bagi setiap bisnis.

Di era digital yang semakin berkembang, *big data* telah menjadi komponen kunci yang mengubah cara perusahaan beroperasi dan bersaing. *Big data* dengan kemampuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan sejumlah besar data akan mendukung organisasi dalam membuat keputusan yang lebih baik, meningkatkan efisiensi operasional, dan merespons kebutuhan pasar dengan lebih cepat.

Adanya *big data* dapat membantu perusahaan dalam membuat keputusan yang lebih tepat dan cepat berdasarkan analisis data yang mendalam. Dengan memahami pola dan tren yang ada pada *big data*, perusahaan bisa merespons perubahan pasar secara lebih efektif dan bisa mengoptimalkan operasi bisnisnya. Selain itu, *big data* juga membantu perusahaan untuk memprediksi tren pasar, perilaku konsumen, dan permintaan produk. Prediksi ini membantu perusahaan merencanakan strategi bisnis dengan lebih baik.

Big data juga bisa membantu perusahaan untuk mengoptimalkan proses bisnis dengan menganalisis data operasional secara *real-time*. Data dari proses bisnis ini dimanfaatkan secara lebih lanjut ke dalam mekanisme *internet of things* (IoT) untuk memantau kinerja mesin, mengurangi *downtime*, bahkan data tersebut bisa digunakan untuk mengidentifikasi *bottleneck* pada *supply chain* sehingga meningkatkan efisiensi dan mengoptimalkan pengiriman barang. Pemanfaatan *big data* ini juga selanjutnya bisa diaplikasikan pada mekanisme *cloud computing* terkait dengan ekstraksi, transformasi, dan mengumpulkan data sehingga data mentah tersedia bisa dibentuk menjadi format yang lebih mudah untuk dianalisis.

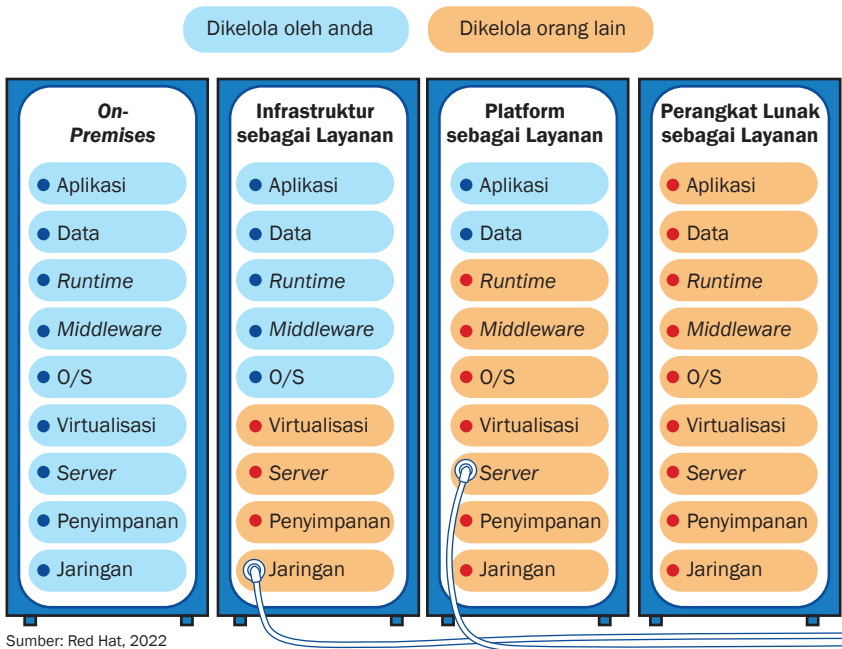
Secara keseluruhan, *big data* memberikan dampak yang mendalam dan luas pada ekonomi digital. Selain itu, *big data* ke depan akan terus membuka peluang baru untuk inovasi dan pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, *big data* dapat dianggap sebagai salah satu teknologi paling transformatif di era digital.

2.2.2 Cloud Computing

Cloud computing adalah model komputasi yang menyediakan akses *on-demand* ke berbagai sumber daya komputasi seperti server, penyimpanan *database*, jaringan perangkat lunak, dan layanan lain melalui internet yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Pelaku industri tidak lagi perlu memiliki dan mengelola infrastruktur fisik sendiri. Mereka dapat menyewa sumber daya komputasi ini dari penyedia layanan *cloud*. *Cloud computing* menawarkan fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi biaya sehingga memberi organisasi kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat perubahan kebutuhan bisnis.

Pencanangan ide *cloud computing* ini diawali oleh John McCarthy, seorang ilmuwan komputer, yang menyatakan bahwa suatu hari nanti komputer akan menjadi komoditas publik seperti listrik atau air. Ide ini disambut oleh IBM yang memperkenalkan konsep *Virtual Machine* (VM), dengan beberapa mesin komputer dapat dijalankan secara virtual. Selanjutnya, Amazon Web Service (AWS) meluncurkan layanan *Elastic Computer Cloud* (EC2) yang memberi *user* kesempatan untuk menyewa *server virtual* dan menjalankan aplikasi di *cloud* dalam bentuk platform *Infrastructure as a Service* (IaaS). Pada tahun yang sama, Google meluncurkan Google App Engine, sebuah *Platform as a Service* (PaaS) yang memberi developer kemampuan untuk membangun dan mengelola aplikasi web tanpa perlu mengelola infrastruktur di baliknya.

Cloud computing semakin populer dan semakin banyak diadopsi sejak tahun 2010. Layanan *cloud* semakin berkembang dengan adanya platform *software-as-a-service* (SaaS), seperti Google Workspace dan Microsoft 365. Pada tahun 2020, *cloud computing* semakin berkembang dalam bentuk *on premises*, ketika perusahaan dapat memegang kendali secara penuh seluruh fitur *cloud* yang akan dikembangkan. Contoh dari bentuk *cloud computing* ini adalah *edge computing* dan *serverless computing*. *Edge computing* adalah pengembangan dari layanan *cloud* dengan data diproses lebih dekat ke sumbernya sehingga mengurangi latensi dan meningkatkan kecepatan. Di sisi lain, *serverless computing* dapat membantu developer untuk menjalankan kode tanpa harus mengelola server secara lebih sederhana dan efisien.



Gambar 2.5 Perbandingan Jenis Layanan Cloud Computing

Teknologi *cloud* ini sangat mendukung perkembangan ekonomi digital karena membantu pelaku ekonomi membangun suatu layanan digital dengan sangat cepat. Sebelum ada teknologi *cloud computing*, entitas bisnis atau usaha ritel yang membuka bisnis secara daring membutuhkan biaya dan waktu yang sangat besar. Kini, setelah berkembangnya *cloud computing* yang semakin masif, pelaku usaha dapat membuka bisnis daring secara lebih efisien, cepat, dan fleksibel tanpa perlu melakukan investasi besar-besaran pada infrastruktur fisik. Hal ini dapat mengurangi hambatan masuk bagi usaha kecil dan menengah yang akan berkompetisi di pasar digital. Selain itu, *cloud computing* dapat digunakan oleh pelaku usaha untuk memaksimalkan alat analisis berbasis *artificial intelligence* (AI) ataupun *machine learning* (ML) dalam menangkap preferensi yang diinginkan oleh konsumen secara *real-time*.

Cloud computing ini juga dimanfaatkan oleh sektor keuangan dan perbankan. Proses transaksi pada layanan perbankan bisa terlaksana secara lebih cepat dan efisien melalui mekanisme *mobile*

banking ataupun *internet banking* dengan adanya pemanfaatan *cloud computing*. Oleh karena itu, industri perbankan mendapatkan manfaat dalam layanan *cloud* sehingga dapat mengelola transaksi keuangan dengan kinerja yang tinggi, tetapi tetap dilengkapi dengan adanya fitur keamanan yang kuat. Di sisi lain, *cloud computing* ini bisa membantu lembaga keuangan dalam mengidentifikasi, mengelola risiko, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi industri. Hal ini dapat dilihat melalui adanya layanan analisis risiko berbasis *cloud*, seperti Digital Reasoning, Open Gamma, ataupun Token, yang dapat digunakan untuk memantau maupun melaporkan kepatuhan regulasi.

Cloud computing memberikan dampak positif yang signifikan terhadap ekonomi digital, terutama dari aspek fleksibilitas. Dalam lingkungan bisnis yang dinamis, kemampuan untuk menyesuaikan kapasitas komputasi dan penyimpanan data secara cepat dan mudah adalah keunggulan yang tak ternilai. Fleksibilitas ini membantu bisnis untuk tetap responsif dan adaptif terhadap perubahan, memberikan perusahaan sebuah keunggulan kompetitif yang esensial dalam ekonomi digital yang bergerak cepat.

Selain itu, *cloud computing* secara signifikan mengurangi biaya operasional perusahaan, yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi biaya. Sebelum era *cloud*, perusahaan harus mengeluarkan investasi besar di awal untuk membeli server, perangkat lunak, dan peralatan IT lainnya, serta biaya pemeliharaan yang tidak sedikit. Dengan menggunakan layanan *cloud*, model pengeluaran berubah dari *capital expenditure* (CapEx) ke *operational expenditure* (OpEx), perusahaan hanya membayar berdasarkan penggunaan layanan. Dengan mekanisme ini, perusahaan dapat menghindari pemborosan sumber daya pada infrastruktur yang tidak terpakai dan mengalokasikan dana tersebut ke area lain yang lebih produktif. Pada era ekonomi digital, efisiensi biaya ini sangat penting untuk menjaga profitabilitas dan membantu perusahaan untuk berkembang dengan lebih cepat dan berkelanjutan.

Inovasi juga tumbuh secara signifikan pasca-adopsi *cloud computing*. Kemudahan akses ke berbagai alat dan teknologi canggih yang tersedia di platform *cloud* menyebabkan perusahaan mampu bereksperimen dan mengembangkan produk serta layanan baru dengan lebih cepat. Misalnya, teknologi seperti *big data analytics*, AI, dan *internet of things*

(IoT), yang sebelumnya membutuhkan investasi besar dan waktu yang lama untuk diimplementasikan, kini dapat diakses secara instan melalui *cloud*. *Cloud computing* mampu memfasilitasi siklus inovasi yang lebih cepat, ide-ide baru dapat diuji dan diterapkan secara lebih efisien, sekaligus meningkatkan daya saing perusahaan dalam pasar yang terus berubah.

Keamanan dan kepatuhan adalah aspek krusial yang juga diuntungkan oleh *cloud computing*. Penyedia layanan *cloud* terkemuka biasanya memiliki protokol keamanan yang sangat canggih, seperti *data encryption*, *multifactor authentication*, dan pemantauan ancaman secara *real-time*, yang semuanya dirancang untuk melindungi data dan sistem perusahaan dari serangan siber. Selain itu, banyak penyedia *cloud* yang mematuhi regulasi industri yang ketat, seperti *General Data Protection Regulation (GDPR)* di Uni Eropa atau *Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)* di Amerika Serikat, yang membantu perusahaan pengguna untuk tetap mematuhi peraturan yang berlaku. Dalam ekonomi digital, ketika ancaman keamanan siber semakin meningkat dan regulasi semakin ketat, kemampuan untuk mengamankan data dan mematuhi hukum dengan dukungan layanan *cloud* menjadi keuntungan kompetitif yang sangat berharga.

2.2.3 Internet of Things (IoT)

Internet of things (IoT) adalah jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet dan dapat saling berkomunikasi, mengumpulkan, dan berbagi data. Perangkat ini mencakup berbagai objek yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti peralatan rumah tangga, kendaraan, perangkat medis, dan sensor lingkungan. Dengan mengintegrasikan teknologi seperti sensor, perangkat lunak, dan konektivitas, IoT bekerja dengan menghubungkan perangkat fisik melalui internet untuk mengumpulkan, mengirim, dan menerima data. Perangkat yang didukung IoT dapat bekerja bersama secara cerdas dan otomatis. Teknologi ini menghubungkan objek-objek fisik untuk dapat “berbicara” satu sama lain melalui internet sehingga data dapat dikirim dan diterima tanpa campur tangan manusia. Misalnya, sensor suhu di gudang dapat mengirimkan data suhu secara *real-time* ke sistem manajemen inventaris untuk memastikan barang disimpan dalam kondisi optimal.

Salah satu tonggak penting perkembangan IoT adalah pada tahun 1982, ketika mesin minuman Coca-Cola di Carnegie Mellon University pertama kali mampu terhubung ke internet. Inovasi ini memfasilitasi pemantauan jarak jauh terhadap ketersediaan minuman dingin, yang pada akhirnya membuka jalan bagi perkembangan teknologi yang kini dikenal sebagai IoT. Perkembangan IoT semakin pesat ditandai dengan adanya jumlah perangkat yang terhubung ke internet melebihi populasi manusia di dunia. Teknologi IoT berkembang dan semakin dekat dengan kehidupan sehari-hari, cepat, dan menghubungkan segala sesuatu dari rumah hingga kota. Dengan kemajuan ini, IoT tidak lagi hanya menjadi konsep futuristik, tetapi mulai diterapkan dalam berbagai konteks praktis.

Pada dekade 2010-an, IoT mulai diimplementasikan secara luas di berbagai sektor industri, seperti kesehatan, transportasi, energi, dan rumah pintar. Perangkat seperti Nest Thermostat dan Amazon Echo menjadi populer di kalangan konsumen, membawa konsep rumah pintar menjadi kenyataan sehari-hari. Pada periode ini, standar dan protokol baru untuk IoT, seperti *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT), juga mulai muncul, membantu komunikasi terlaksana secara lebih efisien di antara perangkat IoT. Implementasi dan pertumbuhan ini memperkuat peran IoT sebagai teknologi yang semakin integral dalam kehidupan modern.

Memasuki dekade 2020-an, perkembangan teknologi komunikasi, khususnya 5G, semakin memperluas penerapan IoT di berbagai bidang. Teknologi 5G dan metode telekomunikasi supercepat lainnya membuka peluang baru bagi inovasi IoT karena transfer data terjadi secara lebih cepat dan respons yang lebih *real-time*. Dengan kemampuan yang lebih canggih ini, IoT menjadi semakin terintegrasi dalam berbagai aspek kehidupan manusia, dari *smart city* hingga sektor industri, menjadikan teknologi ini sebagai bagian yang tak terpisahkan dari dunia yang semakin terkoneksi.

Terdapat dua produk utama yang merupakan inovasi dari IoT, yaitu *Near Field Communication* (NFC) dan *Quick Response Code* (QR Code). NFC adalah teknologi komunikasi nirkabel jarak pendek yang telah menjadi salah satu bagian penting dari ekosistem IoT. NFC membantu perangkat seperti *smartphone*, *smartcard*, dan berbagai sensor untuk saling berkomunikasi hanya dengan saling

mendekatkan satu sama lain, biasanya dalam jarak kurang dari 10 cm. Dalam konteks IoT, NFC sering digunakan untuk mempercepat proses otentikasi, pembayaran, dan transfer data dengan cara yang cepat dan aman.

NFC dapat dibagi menjadi dua jenis utama berdasarkan mode operasinya, yaitu NFC pasif dan NFC aktif. NFC pasif mengacu pada perangkat yang tidak memiliki sumber daya listrik sendiri dan bergantung pada perangkat NFC aktif untuk mentransfer data. Contoh paling umum dari NFC pasif adalah *tag* atau kartu NFC. *Tag* ini biasanya digunakan dalam aplikasi seperti pelacakan inventaris, tiket digital, dan pembayaran tanpa kontak. *Tag* NFC pasif mengandung informasi yang dapat dibaca oleh perangkat aktif seperti *smartphone*, tetapi tidak dapat menginisiasi komunikasi dengan sendirinya.

Di sisi lain, NFC aktif melibatkan perangkat yang dapat menginisiasi komunikasi serta membaca dan menulis data ke perangkat NFC pasif atau aktif lainnya. *Smartphone* dengan fitur NFC adalah contoh perangkat NFC aktif. Fitur ini dapat digunakan untuk berbagai fungsi, seperti pembayaran nirkontak, berbagi data antarperangkat, atau bahkan mengaktifkan perangkat lain, seperti kunci pintu digital atau *speaker* Bluetooth. NFC aktif dapat berkomunikasi dengan perangkat NFC lain dalam mode *peer-to-peer*, ketika kedua perangkat dapat bertindak sebagai pengirim maupun penerima data.

Salah satu produk pengembangan berbasis NFC yang cukup populer adalah sistem pembayaran nirkontak seperti Apple Pay, Google Wallet, dan berbagai layanan pembayaran berbasis NFC lainnya. Teknologi ini membantu pengguna untuk melakukan transaksi hanya dengan menempelkan perangkat ke terminal pembayaran yang kompatibel, tanpa perlu menggunakan kartu kredit fisik atau uang tunai. Selain memudahkan proses pembayaran, teknologi ini juga meningkatkan keamanan transaksi karena setiap pembayaran dilindungi dengan enkripsi dan otentikasi yang kuat.

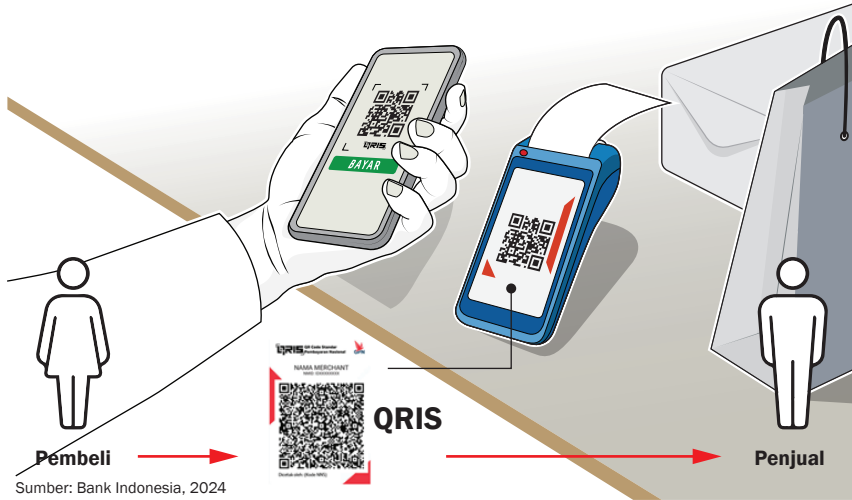
Selain dalam pembayaran, NFC juga digunakan dalam sistem manajemen akses dan kontrol pintu. Dalam skenario ini, NFC membantu pengguna untuk membuka pintu hanya dengan mendekatkan *smartphone* atau kartu NFC ke perangkat pembaca yang terpasang di pintu. Penggunaan NFC dalam manajemen akses ini tidak hanya memudahkan pengguna, tetapi juga membantu pengelolaan

hak akses secara lebih fleksibel dan efisien, yang bisa diatur secara *real-time* melalui sistem manajemen berbasis *cloud*.

Inovasi selanjutnya adalah *QR code* yang merupakan sebuah kode dan dapat dibaca oleh mesin atau teknologi, terdiri atas paduan dari kotak hitam dan putih yang umumnya digunakan untuk menyimpan informasi yang dapat diakses oleh kamera pada *smartphone*. Dalam *QR code* terdapat kumpulan data yang diposisikan secara vertikal ataupun horizontal serta data yang disimpan dapat lebih banyak, tetapi secara prinsip fungsinya sama dengan *barcode*, yakni memuat informasi yang dapat dibaca menggunakan teknologi tertentu. Kelebihan penggunaan *QR code* ialah, pertama, dapat memuat informasi hingga 7.089 karakter numerik dan 296 karakter alfanumerik. Kedua, tidak membutuhkan *high precision laser reader*, bahkan cukup dengan lensa kamera berkualitas menengah. Ketiga, mudah dikembangkan karena banyaknya *programming library* yang dapat digunakan untuk membuat/membaca *QR code*.

Gambar 2.6 di bawah ini merupakan ilustrasi penggunaan *QR code* dalam aktivitas berbelanja. Pembeli melakukan pembayaran melalui fungsi *scan* pada *QR code* yang telah disediakan penjual. Informasi mengenai produk yang dibeli beserta tagihan yang harus dibayarkan akan muncul setelah melakukan *scan QR code*. Selanjutnya, pembeli akan melakukan pembayaran sesuai dengan metode pembayaran dan akun bank yang dimiliki.

Selaras dengan munculnya teknologi *QR code*, pada tahun 2019, Bank Indonesia secara resmi mengeluarkan *Quick Response Code Indonesian Standard* atau dikenal dengan QRIS. Pembuatan QRIS merupakan wujud implementasi dari Peraturan Bank Indonesia No. 19/8/PBI/2017, yakni standar untuk interkoneksi dan interoperabilitas instrumen pembayaran, kanal pembayaran, dan *switching*, serta *security*. QRIS ditetapkan Bank Indonesia sebagai standar nasional untuk *QR code* pembayaran. Selanjutnya, pengelolaan QRIS dilakukan oleh lembaga standar yang ditetapkan Bank Indonesia. Seluruh aplikasi pembayaran yang digunakan masyarakat dari penyelenggara mana pun, baik bank maupun lembaga selain bank, dapat digunakan di seluruh *merchant* (warung, SPBU, parkir, tiket wisata, donasi) berlogo QRIS meskipun penyedia QRIS di *merchant* berbeda dengan penyedia aplikasi yang digunakan masyarakat.



Gambar 2.6 Contoh Penggunaan QR Code dalam Berbelanja

IoT memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan ekonomi digital, terutama dalam peningkatan efisiensi operasional. Dengan IoT, otomatisasi proses dan pengendalian perangkat dari jarak jauh bisa terjadi sehingga perusahaan terbantu untuk meningkatkan efisiensi dalam operasi sehari-hari. Contoh pemanfaatan IoT di sektor manufaktur adalah untuk mengontrol mesin secara *real-time*, mengurangi *downtime*, dan meningkatkan produktivitas. Selain itu, pemeliharaan prediktif yang didukung oleh sensor IoT dapat memfasilitasi perusahaan mendeteksi masalah sebelum terjadi kerusakan besar, yang tidak hanya mengurangi biaya perbaikan, tetapi juga memperpanjang umur peralatan.

Selain efisiensi, IoT juga berkontribusi pada penghematan biaya atas optimalisasi penggunaan sumber daya seperti energi dan air. Sistem manajemen energi pintar yang didukung oleh IoT dapat mengurangi konsumsi listrik dengan mengoptimalkan penggunaan alat listrik berdasarkan data *real-time*, yang pada akhirnya membantu perusahaan menghemat biaya energi dan mengurangi jejak karbon. Di sektor logistik, IoT membantu pengelolaan inventaris dan rantai pasokan yang lebih efisien, mengurangi limbah, dan mencegah pemborosan barang yang mendekati tanggal kedaluwarsa.

Inovasi dalam produk dan layanan juga didorong oleh IoT, yang memfasilitasi pengembangan produk pintar yang dapat berkomunikasi

dan berinteraksi dengan pengguna. Misalnya, peralatan rumah tangga pintar yang terhubung ke internet dapat memberikan pembaruan otomatis dan layanan pemeliharaan yang disesuaikan dengan penggunaan. Selain itu, layanan berbasis data yang dihasilkan oleh perangkat IoT dapat membantu perusahaan menawarkan produk dan layanan yang lebih personal kepada nasabah, seperti premi asuransi yang disesuaikan berdasarkan perilaku mengemudi atau produk keuangan yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pelanggan.

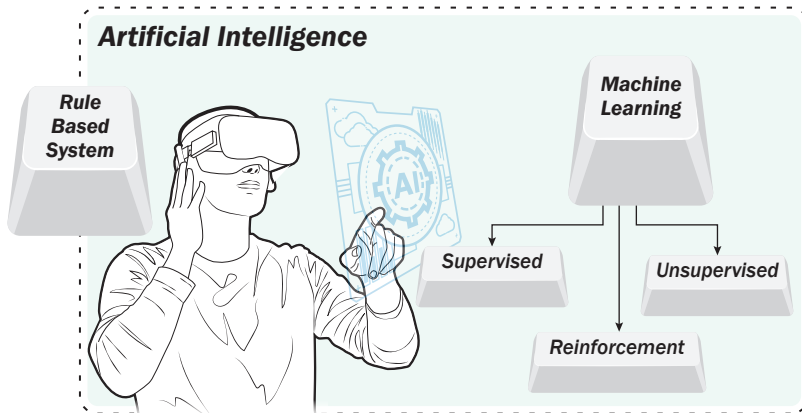
IoT juga meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dalam bisnis dengan basis analisis data *real-time*. Perusahaan dapat mengumpulkan dan menganalisis data secara *real-time* untuk membuat keputusan yang lebih cepat dan tepat, misalnya dalam optimisasi proses logistik atau produksi. Dengan data yang dihasilkan oleh perangkat IoT, perusahaan dapat membuat prediksi yang lebih akurat dan mengoptimalkan pengoperasian, baik dalam bidang pertanian, manufaktur, maupun sektor lain, sehingga menciptakan peluang baru dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

2.2.4 Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) adalah salah satu perkembangan paling menarik dalam ilmu komputer modern. Pada dasarnya, AI adalah upaya untuk menciptakan mesin yang dapat berpikir dan belajar seperti manusia (Russel & Norvig, 2010). Dalam pengertian yang lebih luas, AI berusaha untuk memberikan kemampuan kepada komputer atau mesin untuk melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. Ini termasuk kemampuan untuk memahami bahasa alami, mengenali suara dan gambar, membuat keputusan, serta memecahkan masalah yang kompleks.

AI tidak hanya sekadar menjalankan perintah yang telah diprogramkan, tetapi juga memiliki kemampuan untuk belajar dari pengalaman dan menyesuaikan diri dengan situasi baru. Misalnya, AI dapat digunakan untuk menganalisis data dan memprediksi tren masa depan, membantu perencanaan yang lebih efektif, atau mengolah informasi visual untuk mendeteksi pola yang tidak terlihat oleh mata manusia. Teknologi ini mencakup berbagai metode yang dapat digunakan oleh komputer untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dari data yang diterima.

Perkembangan AI pertama kali diinisiasi oleh John McCarthy pada Konferensi Dartmouth. Pada awal masa perkembangannya, AI berfokus pada algoritma dan logika dasar untuk menyelesaikan masalah simbolik dan permainan papan seperti catur. Memasuki era 1990-an dan 2000-an, fokus AI bergeser ke mesin pembelajaran (*machine learning*) dan *deep learning*, yang didukung oleh peningkatan kekuatan komputasi dan ketersediaan data yang melimpah. Perkembangan signifikan AI ditandai oleh kemenangan IBM Deep Blue atas juara catur dunia Garry Kasparov, menunjukkan kemampuan AI dalam menyelesaikan tugas yang lebih kompleks. Perkembangan AI terus maju dengan teknologi *deep learning* dan *machine learning* sehingga mampu menghasilkan aplikasi canggih di berbagai bidang, termasuk pengenalan wajah, *self-driving* mobil, hingga terciptanya terobosan Generative AI.



Sumber: ProQuo AI, 2023

Gambar 2.7 Lanskap AI

Setelah memahami perkembangan AI dari awal konsepnya pada pertengahan abad ke-20 hingga inovasi besar di era modern, penting untuk mengetahui bagaimana AI sebenarnya bekerja. Proses dan pendekatan yang digunakan oleh AI untuk mencapai kinerja canggih yang dilihat saat ini didasarkan pada dua pendekatan utama: *rule-based* AI dan *machine learning*.

Rule-based AI, yang merupakan pendekatan awal dalam pengembangan AI, bekerja dengan mengikuti serangkaian aturan yang telah ditetapkan oleh manusia. Sistem ini sangat efektif dalam situasi ketika masalah dapat diselesaikan dengan logika yang jelas dan terdefinisi dengan baik, seperti dalam sistem pakar di bidang keuangan atau pengelolaan risiko. Meskipun memberikan kepastian dalam pengambilan keputusan, *rule-based* AI memiliki keterbatasan dalam menangani masalah yang kompleks dan dinamis karena membutuhkan pemeliharaan aturan yang berkelanjutan.

Contoh penerapan *rule-based* AI dapat ditemukan dalam analisis keuangan, yang beberapa kondisi telah ditetapkan untuk menganalisis kondisi pasar dan memberikan rekomendasi investasi atas kondisi tersebut. Misalnya, sistem dapat menggunakan kondisi seperti “jika harga saham perusahaan X turun lebih dari 10% dalam satu minggu, AI akan memberikan rekomendasi untuk menjual saham tersebut”. Kondisi ini membantu sistem untuk memberikan keputusan yang jelas dan transparan berdasarkan keadaan pasar yang spesifik serta memudahkan manusia untuk memahami dan memverifikasi keputusan yang diambil oleh AI.

Di sisi lain, *machine learning* membawa pendekatan yang lebih fleksibel, AI belajar dari data tanpa perlu aturan yang telah diprogram sebelumnya. Dengan memanfaatkan data dalam jumlah besar, AI dapat mengenali pola, membuat prediksi, dan terus meningkatkan kinerjanya. Teknik seperti *supervised learning*, *unsupervised learning*, dan *reinforcement learning* memberikan AI kemampuan untuk mengatasi berbagai masalah kompleks dalam bidang ekonomi, dari prediksi pasar hingga manajemen portofolio. *Machine learning* telah membuka jalan bagi AI untuk memproses data yang sangat kompleks dan memberikan solusi inovatif di berbagai industri.

Dalam bidang ekonomi, *supervised learning* digunakan untuk memprediksi tren pasar dan permintaan dengan menganalisis data historis yang diberi label, seperti memprediksi penjualan masa depan berdasarkan data penjualan sebelumnya. *Unsupervised learning* digunakan untuk menemukan pola tersembunyi dalam data yang tidak diberi label, seperti segmentasi pelanggan berdasarkan perilaku pembelian, yang membantu perusahaan mengidentifikasi grup pasar yang berbeda tanpa panduan eksplisit. Sementara itu, *reinforcement*

learning digunakan dalam manajemen portofolio dinamis, ketika AI belajar melalui *trial and error* untuk mengoptimalkan keuntungan investasi dengan terus menyesuaikan strategi berdasarkan umpan balik dari performa pasar. Melalui ketiga teknik ini, AI memiliki kemampuan untuk mengatasi berbagai masalah kompleks di ekonomi, dari prediksi hingga pengambilan keputusan yang adaptif.

Artificial intelligence (AI) telah menjadi kekuatan utama dalam mengubah ekonomi digital, terutama melalui peningkatan efisiensi, inovasi, dan daya saing. Dalam ekonomi digital, AI memainkan peran penting dalam mengotomatisasi proses bisnis, mempercepat pengambilan keputusan, dan mendukung inovasi dalam pengembangan produk keuangan. Salah satu dampak utama AI adalah peningkatan produktivitas dan efisiensi. AI memfasilitasi otomatisasi tugas-tugas rutin yang sebelumnya memerlukan waktu dan tenaga manusia. Misalnya, dalam sektor keuangan, AI dapat mengotomatisasi proses penilaian kredit dengan menganalisis data keuangan dan riwayat kredit pemohon. Dengan cara ini, perusahaan dapat mengurangi kesalahan manusia dan menghemat waktu, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Selain itu, AI juga mempercepat pengambilan keputusan dengan menganalisis data dalam jumlah besar secara *real-time* sehingga membantu perusahaan merespons perubahan pasar dengan lebih cepat dan efektif, seperti yang terjadi dalam perdagangan saham, ketika AI dapat membuat keputusan dalam hitungan detik.

AI juga memberikan dampak kepada perusahaan untuk berinovasi dalam mengembangkan produk dan layanan baru yang sebelumnya tidak dapat dilakukan. Misalnya, perusahaan keuangan dapat menggunakan AI untuk menciptakan produk yang disesuaikan dengan kebutuhan individu berdasarkan analisis data pribadi dan perilaku transaksi. Selain itu, AI juga memberikan fasilitas personalisasi layanan dengan lebih baik, seperti dalam platform investasi yang dapat menyesuaikan portofolio berdasarkan profil risiko dan tujuan keuangan setiap investor. Hal ini tidak hanya meningkatkan kepuasan pelanggan, tetapi juga membangun loyalitas terhadap layanan yang diberikan.

Di sisi efisiensi operasional, AI membantu perusahaan dalam mengoptimalkan rantai pasokan dan mengurangi biaya operasional.

AI dapat digunakan oleh perusahaan ritel untuk memprediksi pola pembelian pelanggan dan mengelola persediaan barang dengan lebih efisien, yang pada akhirnya mengurangi biaya penyimpanan dan risiko kehabisan stok. Selain itu, AI juga digunakan dalam manajemen risiko untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko secara proaktif. Di sektor perbankan, AI dapat mendeteksi pola transaksi mencurigakan dan mengidentifikasi potensi penipuan sebelum kerugian terjadi sehingga bank dapat mengambil tindakan preventif dan mengurangi risiko keuangan.

Terakhir, *decision making* berbasis data merupakan salah satu manfaat terbesar AI dalam ekonomi digital. Dengan analisis prediktif, AI dapat menganalisis data historis dan tren untuk membuat

“ AI juga dapat menggali wawasan mendalam dari data yang kompleks.

prediksi yang akurat, seperti memprediksi penjualan di masa depan berdasarkan data penjualan sebelumnya. Hal ini juga membantu perusahaan merencanakan produksi dan pemasaran dengan lebih baik.

Selain itu, AI juga dapat menggali wawasan mendalam dari data yang kompleks, memberikan informasi berharga yang dapat digunakan untuk meningkatkan strategi bisnis dan operasi. Misalnya, analis pasar dapat menggunakan AI untuk mengidentifikasi tren konsumen dan pola perilaku yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan produk dan kampanye pemasaran yang lebih efektif.

Secara keseluruhan, kemajuan teknologi yang semakin pesat mendorong kemampuan AI tidak lagi terbatas pada pengenalan pola dan analisis data. Kemampuan AI untuk membuat keputusan berbasis data yang dikumpulkan menjadikannya sebagai alat yang sangat kuat dalam banyak konteks. Di masa depan, AI diperkirakan terus berkembang dan menjadi semakin cerdas serta adaptif. Penelitian terbaru dalam AI berfokus pada pengembangan sistem yang lebih fleksibel dan mampu bekerja dalam berbagai situasi yang lebih kompleks. Hal ini tidak hanya membuka peluang baru dalam inovasi teknologi, tetapi juga menimbulkan berbagai pertanyaan etis dan sosial mengenai bagaimana AI akan memengaruhi kehidupan manusia di masa depan.

Boks 3: Penggunaan AI di Industri Jasa Keuangan

Penggunaan AI dalam industri jasa keuangan terus meningkat seiring dengan semakin banyaknya data yang tersedia dan kemajuan teknologi komputasi. AI menawarkan kemampuan untuk menganalisis data secara cepat dan akurat, yang sangat penting dalam hal pengambilan keputusan. Beberapa aplikasi AI yang paling umum dalam sektor ini meliputi *machine learning*, *deep learning*, *natural language processing*, *neural network*, dan *robotic process automation* (RPA). Teknologi-teknologi ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan mengotomatisasi banyak proses, baik di *front office* maupun *back office*. Sistem AI yang digunakan harus dirancang secara aman dan perlu dipantau secara berkelanjutan untuk mengelola risiko yang dapat muncul selama siklus hidupnya.

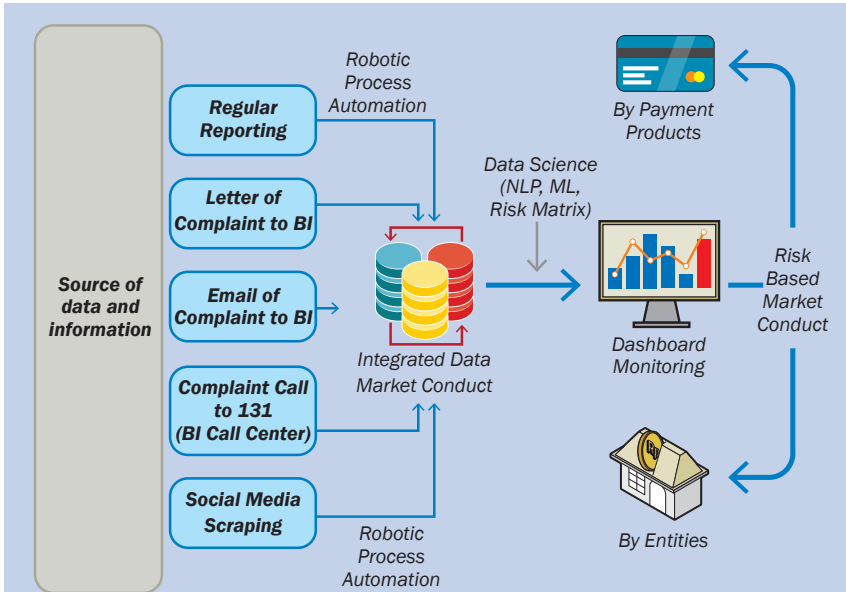
Salah satu penerapan utama AI di industri jasa keuangan adalah dalam meningkatkan pengalaman nasabah di *front office*. Bank dan lembaga keuangan kini menggunakan *natural language processing* dan *machine learning* untuk memberikan layanan yang lebih cepat dan efisien melalui *chatbot* yang didukung AI. *Chatbot* ini dapat menjawab pertanyaan nasabah, memberikan rekomendasi produk, hingga membantu dalam pemrosesan transaksi dasar tanpa keterlibatan manusia. Beberapa contoh *chatbot* yang telah diimplementasikan oleh perbankan di Indonesia termasuk MITA (Mandiri Intelligent Assistant), Cinta (Chatbot BNI dengan AI), Digibot DBS, dan Sabrina (Smart BRI New Assistant). Kehadiran *chatbot* ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan nasabah, tetapi juga membantu bank untuk memberikan layanan 24/7 sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

Di sisi lain, di *back office*, AI untuk mengotomatisasi tugas-tugas rutin dan mengurangi beban kerja manual melalui aplikasi *machine learning*, *deep learning*, dan *neural network*. Salah satu contoh penerapan AI yang signifikan adalah dalam deteksi penipuan (*fraud detection*). AI mampu menganalisis pola transaksi secara *real-time* untuk mendeteksi aktivitas yang mencurigakan

dan memberikan peringatan dini kepada pihak bank. Hal ini mengurangi risiko penipuan dan perusahaan dapat mengambil tindakan pencegahan sebelum kerugian besar terjadi. Misalnya, Xendit, sebuah perusahaan teknologi keuangan, menggunakan AI untuk mendeteksi penipuan kartu kredit yang membantu mengurangi tingkat penipuan dalam transaksi *online*. Selain itu, AI juga digunakan untuk mendeteksi risiko siber dan menjaga keamanan sistem keuangan dari ancaman yang semakin kompleks.

AI tidak hanya berdampak pada pengoperasian bank dan lembaga keuangan, tetapi juga membantu bank sentral dan otoritas pengawas dalam menjalankan tugasnya. Bank sentral di seluruh dunia, termasuk Indonesia, mulai memanfaatkan teknologi AI untuk mengembangkan sistem *supervisory technology* (*suptech*) dan *regulatory technology* (*regtech*) menggunakan *robotic process automation* (RPA). Penggunaan AI pada *suptech* membantu otoritas dalam mengumpulkan dan menganalisis data dengan lebih cepat dan akurat. AI dapat digunakan dalam *market surveillance*, pemantauan APUPPT, dan *customer due diligence* sehingga membantu otoritas dalam memantau kepatuhan lembaga keuangan secara lebih efektif. Selain itu, AI juga memberikan kemudahan dalam pelaporan data yang lebih cepat dan lebih efisien.

Di Indonesia terdapat Strategi Nasional untuk Kecerdasan Artifisial 2020-2045 yang telah disusun untuk mendukung pengembangan AI di berbagai sektor, termasuk keuangan. Di sektor keuangan, implementasi AI diharapkan dapat mendukung tercapainya ekonomi inklusif dan meningkatkan akses terhadap layanan keuangan, khususnya bagi masyarakat yang belum terlayani oleh sistem perbankan tradisional. Kerangka berpikir mengenai penerapan AI dalam sektor keuangan menggambarkan cara AI dapat diimplementasikan secara bertahap melalui tiga fase utama: Eksplorasi (*Exploration*), Optimasi (*Optimization*), dan Transformasi (*Transformation*). Setiap fase berfokus pada peningkatan proses yang ada dan membawa perubahan strategis di berbagai area kunci, seperti peningkatan pendapatan, pengoptimalan biaya, pengalaman pelanggan, dan tata kelola perusahaan yang baik.



Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 2.8 Pemanfaatan *Suptech* dan *Regtech* di Bank Indonesia

Pada fase Eksplorasi, AI digunakan untuk menjajaki peluang baru dan meningkatkan pemahaman mengenai data dan proses keuangan yang ada. Di tahap ini, fokus utamanya adalah pada personalisasi produk dan penawaran layanan, manajemen investasi yang lebih baik, serta penyesuaian layanan pelanggan secara *real-time*. Selain itu, teknologi AI juga membantu lembaga keuangan dalam mendeteksi potensi risiko melalui pemantauan dan deteksi penipuan yang lebih efisien.

Memasuki fase Optimasi, AI membantu perusahaan keuangan untuk lebih mengotomatiskan proses, seperti deteksi penipuan yang lebih canggih, pelaporan otomatis, dan pengelolaan akun yang lebih efektif. Pada tahap ini, perusahaan mulai memanfaatkan AI untuk meningkatkan inklusi keuangan dan manajemen risiko yang lebih baik. Fase terakhir, Transformasi, adalah tahap AI berperan sebagai katalisator perubahan besar, dengan aplikasi seperti prediksi perilaku nasabah, analitik kredit, dan pengelolaan risiko yang lebih terintegrasi. Transformasi ini meningkatkan peluang

perusahaan keuangan untuk beradaptasi dengan tantangan pasar yang dinamis serta menyediakan layanan yang lebih personal dan proaktif bagi nasabah.

Penerapan AI di sektor keuangan tidak hanya membawa manfaat, tetapi juga tantangan. Salah satu tantangan utama adalah pengelolaan risiko yang muncul dari penerapan AI, seperti risiko bias dalam pengambilan keputusan yang dihasilkan oleh AI. Jika model AI dilatih menggunakan data yang mengandung bias, hasil yang diberikan bisa juga bias, yang dapat menyebabkan diskriminasi dalam pemberian layanan keuangan, seperti penilaian kredit. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa model AI dirancang dan dipantau secara transparan serta dapat diaudit untuk mencegah terjadinya bias.

	Exploration	Optimization	Transformation
Revenue Generation	<i>Personalized Add-on and Product Offering</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Client Acquisition • Digital Account Opening Solution • Sales Analytics 	<ul style="list-style-type: none"> • Churn Prediction • Credit Analytics • Credit Scoring
Cost Optimization	<i>Investment Management</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fraud Detection and Surveillance • Automated Reporting • Administration Automation 	<i>Preventive Pattern Analysis</i>
Customer Experience	<ul style="list-style-type: none"> • Real-time Service Adjustment • Customer Profiling 	<ul style="list-style-type: none"> • Account Management • Marketing Campaign • Financial Inclusion 	<ul style="list-style-type: none"> • Market sentiment Analytic • Chatbot • Financial Advisory Service
Good Corporate Governance	<ul style="list-style-type: none"> • Risk Management and Governance • Fraud Monitoring and Detection 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Risk Management • Advanced Fraud Analytics 	<i>Advanced Risk and Fraud Program Management and Action</i>

Sumber: Strategi Nasional untuk Kecerdasan Artifisial Indonesia 2020-2045, BPPT

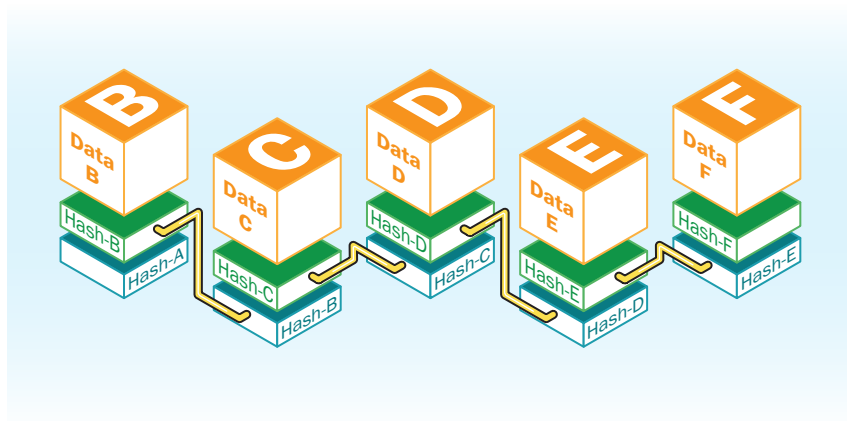
Gambar 2.9 Kerangka Berpikir Rencana Aplikasi *Artificial Intelligence* pada Sektor Keuangan

Selain itu, tantangan ketenagakerjaan juga perlu diperhatikan. Penerapan AI yang semakin luas dalam industri keuangan dapat mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manusia di beberapa posisi, terutama yang terkait dengan tugas-tugas rutin dan administratif. Namun, penting untuk melihat AI sebagai alat yang memperkuat kemampuan manusia, bukan menggantikannya. Kombinasi antara manusia dan mesin, dengan AI memberikan informasi dan rekomendasi, sementara manusia tetap memegang kendali dalam pengambilan keputusan akhir, adalah pendekatan yang dapat memaksimalkan manfaat teknologi sambil memastikan akuntabilitas tetap terjaga.

Di masa depan, bank sentral dan regulator diharapkan terus mengawasi perkembangan AI dan memastikan bahwa teknologi ini digunakan dengan cara yang mendukung stabilitas keuangan, melindungi konsumen, serta menjaga persaingan yang sehat di pasar keuangan. Regulator juga harus terus memperbarui kerangka hukum dan peraturan yang mengatur penerapan AI, memastikan keseimbangan antara inovasi dan prinsip kehati-hatian serta perlindungan konsumen.

2.2.5 *Blockchain*

Blockchain adalah serangkaian data yang disimpan (*record*) dalam sebuah blok yang saling terhubung satu dengan yang lain (*chain*). Setiap blok mengandung keterangan waktu, informasi transaksi data, dan *cryptography* berupa *hash* dari blok sebelumnya yang digunakan sebagai *integrity check* dari seluruh histori transaksi, sebagaimana ilustrasi pada Gambar 2.10. *Blockchain* menggunakan *Distributed Ledger Technology* (DLT) dengan mekanisme pencatatan terdistribusi ke beberapa lokasi atau peserta terhubung. Hal ini sangat berbeda dengan *Central Ledger Technology* (CLT), dengan sistem pencatatan terpusat pada satu *database*. Komparasi antara DLT dan CLT dapat dilihat pada Gambar 2.11.

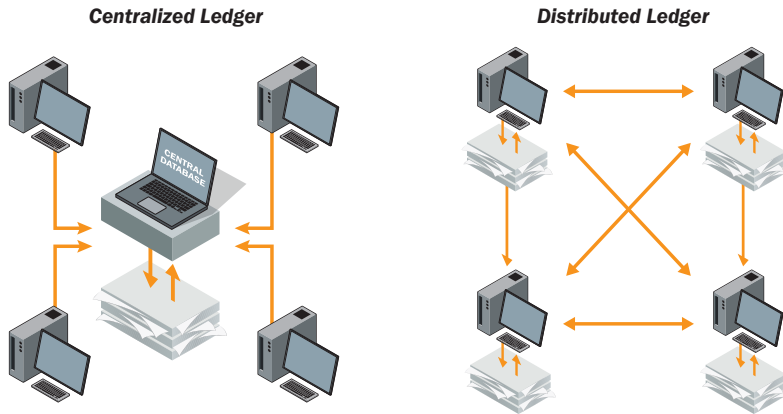


Sumber: Martínez, 2018

Gambar 2.10 Proses Penggunaan Blockchain

Kelemahan dari *centralized ledger* adalah *single point of failure*, yakni apabila suatu komponen sistem mengalami kegagalan (*error*), seluruh sistem akan berhenti berfungsi. Isu lain terkait *centralized ledger* adalah mengandalkan kepercayaan bahwa kebenaran akan informasi dan data hanya diketahui oleh pengampu data, sedangkan pihak lain yang bersangkutan hanya dapat menerima informasi yang diberikan saja tanpa dapat memastikan kebenarannya. Sebagai contoh, adanya kasus di perbankan dengan data rekening nasabah berubah karena proses sinkronisasi antar-*data center* mengalami kegagalan. Nasabah tidak memiliki kemampuan untuk memastikan bahwa saldo rekeningnya adalah benar.

Pada DLT, *database* dimiliki dan diperbarui secara independen oleh setiap partisipan/*node* dalam sebuah jaringan yang besar. Untuk memastikan data yang dimiliki oleh setiap partisipan adalah data yang valid, digunakan metode konsensus yang merupakan proses dengan beberapa peserta dalam sistem *blockchain* menyetujui validitas informasi sebagai perwakilan seluruh sistem. Dengan sistem ini, setiap partisipan di dalam jaringan ikut memegang catatan transaksi dan turut andil dalam memproses setiap transaksi.



Sumber: Merehead, 2023

Gambar 2.11 Perbedaan *Centralized Ledger* dan *Distributed Ledger Technology*

Fondasi *blockchain* awalnya diperkenalkan oleh salah satu tokoh penting, yaitu David Chaum, yang memperkenalkan konsep *anonymous system*. Konsep ini menjadi landasan bagi pengembangan teknologi yang mendukung privasi dan anonimitas dalam komunikasi digital. Konsep ini dikembangkan oleh Stuart Haber dan W. Scott Stornetta dengan sistem kriptografi yang dikenal bernama *blockchain* untuk menyimpan dokumen dengan *timestamp* yang tidak dapat diubah. Stuart Haber dan W. Scott Stornetta bekerja sama dengan *New York Times* dalam mengembangkan sistem ini, yang menjadi dasar dari teknologi *blockchain* yang dikenal saat ini.

Perkembangan *blockchain* mencapai puncaknya pada tahun 2008 dengan diperkenalkannya *bitcoin* oleh individu atau kelompok yang menggunakan nama samaran Satoshi Nakamoto. *White paper* yang diterbitkan Nakamoto, berjudul “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, memperkenalkan konsep mata uang digital yang terdesentralisasi, yang tidak memerlukan perantara seperti bank atau otoritas pusat. Transaksi *bitcoin* dilakukan secara langsung antara pengguna dengan keamanan yang dijamin oleh teknologi *blockchain*. Momen ini menjadi titik awal dari revolusi keuangan digital dengan menawarkan transparansi dan keamanan yang terjamin bagi seluruh pengguna.

Perkembangan *blockchain* berlanjut dengan munculnya *ethereum*, yang dikembangkan oleh Vitalik Buterin. *Ethereum* membawa konsep baru ke dalam dunia *blockchain* dengan memperkenalkan *smart contracts*. *Smart contracts* merupakan sebuah program yang berjalan dalam platform *blockchain* dan secara otomatis akan tereksekusi apabila suatu kondisi yang telah ditetapkan terpenuhi seutuhnya. Dengan adanya mekanisme tersebut, *ethereum* sangat berbeda dengan *bitcoin* yang hanya terfokus pada lingkup keuangan. *Ethereum* dapat dilihat sebagai sebuah platform *blockchain* yang bersifat *open-source* dan terdesentralisasi, dengan para developer bisa membangun serta menjalankan aplikasi pada platform tersebut. Peluncuran jaringan *ethereum* menjadi tonggak penting dalam perkembangan *blockchain*, membuka jalan bagi terciptanya inovasi yang lebih luas dan beragam di berbagai sektor industri.

Adopsi *blockchain* kini sudah semakin meluas ke berbagai industri di luar aset kripto (*cryptocurrency*). Teknologi ini digunakan di sektor kesehatan, logistik, dan bahkan pemerintahan, untuk meningkatkan transparansi, keamanan, dan efisiensi. Dalam sektor kesehatan, misalnya, *blockchain* memfasilitasi penyimpanan catatan medis yang aman dan mudah diakses. Di bidang logistik, teknologi ini membantu melacak barang dan memastikan transparansi dalam rantai pasokan. Selain itu, muncul juga konsep *private blockchain* dan *permissioned blockchain* untuk memenuhi kebutuhan bisnis yang memerlukan kontrol akses yang lebih ketat. Contoh dari pemanfaatan *private blockchain* adalah *Hyperledger Fabric* yang digunakan oleh IBM. IBM menggunakan *Hyperledger Fabric* untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan kepercayaan dalam rantai pasok makanan. Di sisi lain, pemanfaatan *permissioned blockchain* dapat dilihat pada aplikasi *Corda* yang telah digunakan dalam industri perbankan dan asuransi untuk memproses transaksi internasional dengan lebih efisien dan transparan.

Dari rangkaian perkembangan tersebut, teknologi *blockchain* telah menjadi salah satu inovasi paling transformatif dalam ekonomi dan keuangan digital. Dengan karakteristiknya yang terdesentralisasi, aman, dan transparan, *blockchain* menawarkan berbagai solusi yang mampu mengubah cara bisnis dan layanan keuangan dijalankan. Dampak teknologi ini sangat luas, mencakup berbagai aspek, seperti transparansi, keamanan, dan efisiensi operasional.

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, dampak signifikan dari *blockchain* adalah peningkatan transparansi dalam transaksi bisnis. Teknologi ini menyediakan catatan yang tidak dapat diubah dan dapat diakses oleh semua peserta jaringan. Setiap transaksi yang terjadi dalam *blockchain* tercatat dalam buku besar yang bersifat publik sehingga semua pihak dapat melihat sejarah transaksi tersebut. Misalnya, dalam rantai pasokan (*supply chain*), *blockchain* membantu semua pihak, mulai dari produsen hingga konsumen, untuk melacak perjalanan produk, memastikan keaslian dan kualitas produk. Hal ini tidak hanya mengurangi risiko penipuan, tetapi juga membangun kepercayaan di antara para pelaku bisnis.

Selain itu, keamanan yang ditawarkan oleh *blockchain* juga menjadi salah satu keunggulan utama. Dengan menggunakan teknologi kriptografi, setiap data dan transaksi yang tercatat dalam *blockchain* terlindungi dari peretasan dan manipulasi. Setiap blok yang ditambahkan ke *blockchain* diikat dengan blok sebelumnya menggunakan *hash* kriptografi, membuat data tidak dapat diubah. *Blockchain* dapat menjadi solusi yang aman untuk penyimpanan dan transfer data, terutama dalam konteks keuangan digital yang rawan terhadap ancaman siber.

Blockchain juga berperan penting dalam mengurangi biaya transaksi dan meningkatkan efisiensi operasional. Dalam dunia keuangan tradisional, transaksi sering kali memerlukan perantara, seperti bank atau lembaga keuangan lain, yang biasanya mengenakan biaya tambahan. Dengan *blockchain*, kebutuhan akan perantara ini dapat dihilangkan sehingga biaya transaksi dapat dikurangi secara signifikan. Misalnya, dalam *cross-border payment*, *blockchain* mampu mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk melakukan transfer dana antarnegara.

Dampak positif lain dari pemanfaatan *blockchain* adalah peningkatan efisiensi operasional. Teknologi *blockchain* membantu terjadinya otomatisasi proses bisnis melalui penggunaan kontrak pintar (*smart contracts*). Hal ini tidak hanya mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kontrak, tetapi juga meminimalkan kesalahan manusia dan biaya administrasi.

2.2.6 *Virtual Reality, Augmented Reality, dan Metaverse*

Virtual reality (VR) adalah teknologi yang memberikan fasilitas kepada pengguna untuk masuk ke dalam dunia yang sepenuhnya diciptakan oleh komputer. Pengguna dapat merasakan pengalaman yang sangat imersif, seolah-olah pengguna berada di dalam lingkungan virtual tersebut apabila menggunakan VR. Lingkungan ini dapat berupa dunia fiksi, simulasi, atau replika dari dunia nyata. Dengan bantuan visualisasi 3D, audio, dan terkadang *haptic feedback* (umpan balik melalui getaran atau sentuhan), pengguna VR merasa seakan-akan benar-benar berada di tempat lain, terlepas dari lokasi fisiknya di dunia nyata.

Perkembangan realitas virtual (*virtual reality*) dimulai dengan adanya perangkat seperti Sensorama yang diciptakan oleh Morton Heilig. Sensorama dikembangkan dengan tujuan untuk memberikan pengalaman yang berfokus pada imersi, yang berarti pengguna seolah-olah akan berada pada lingkungan yang diciptakan oleh teknologi tersebut. Teknologi ini semakin masif dikembangkan sejak tahun 2014 setelah adanya peluncuran dari Oculus Rift yang memicu minat baru dan diikuti oleh perusahaan besar lain, seperti HTC dan Sony, hingga akhirnya VR menjadi lebih umum digunakan di berbagai bidang pada 2020-an.

VR umumnya digunakan dalam berbagai konteks, seperti *video games*, pelatihan simulasi, dan hiburan. Di dunia pendidikan dan pelatihan, misalnya, siswa atau karyawan yang menggunakan VR dapat mempelajari dan mengalami skenario simulasi yang sulit atau berbahaya jika dilakukan dalam kehidupan nyata. Dalam *video games*, VR memfasilitasi pemain untuk sepenuhnya terlibat dalam dunia permainan, memberikan pengalaman yang lebih mendalam dibandingkan dengan permainan tradisional di layar dua dimensi. Keunggulan utama VR adalah kemampuannya untuk mengisolasi pengguna dari dunia nyata dan memasukkannya ke dalam dunia digital yang sepenuhnya terpisah sehingga mampu memberikan pengalaman yang intens dan fokus.

Terdapat pengembangan realitas yang ditambahkan (*augmented reality/AR*) yang juga menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata. Berbeda dengan VR yang sepenuhnya menggantikan dunia nyata dengan dunia virtual, AR memperkaya dunia nyata dengan

informasi digital tambahan. Melalui perangkat seperti *smartphone*, *tablet*, atau kacamata AR, elemen digital seperti gambar, teks, atau animasi 3D ditambahkan ke dalam pandangan pengguna terhadap dunia nyata. Dengan AR, pengguna dapat melihat informasi tambahan atau berinteraksi dengan elemen digital sambil tetap terhubung dengan lingkungan fisik.

Salah satu contoh paling terkenal dari penggunaan AR adalah permainan Pokemon Go, karakter digital muncul di layar perangkat pengguna seolah-olah berada di lokasi fisik yang sebenarnya. AR juga memiliki aplikasi luas dalam industri lain, termasuk pendidikan, kesehatan, manufaktur, dan ritel. Dalam pendidikan, siswa dapat memanfaatkan AR untuk melihat model 3D dari konsep ilmiah atau sejarah secara langsung di buku atau lingkungan. Dalam ritel, AR digunakan untuk memberikan pengalaman belanja yang lebih interaktif, seperti mencoba produk secara virtual sebelum membelinya.



Gambar 2.12
Contoh *Augmented Reality* pada
Pokemon Go

Sumber: Pokemon Go, 2024

Selanjutnya, konsep yang lebih luas yang mencakup VR, AR, dan berbagai teknologi digital lainnya untuk menciptakan dunia virtual yang saling terhubung dikenal dengan sebutan *metaverse*. *Metaverse* adalah dunia virtual yang bersifat persistensial, individu dapat berinteraksi dalam ruang digital bersama melalui avatar. *Metaverse* dapat diakses melalui berbagai perangkat, termasuk komputer, *smartphone*, serta

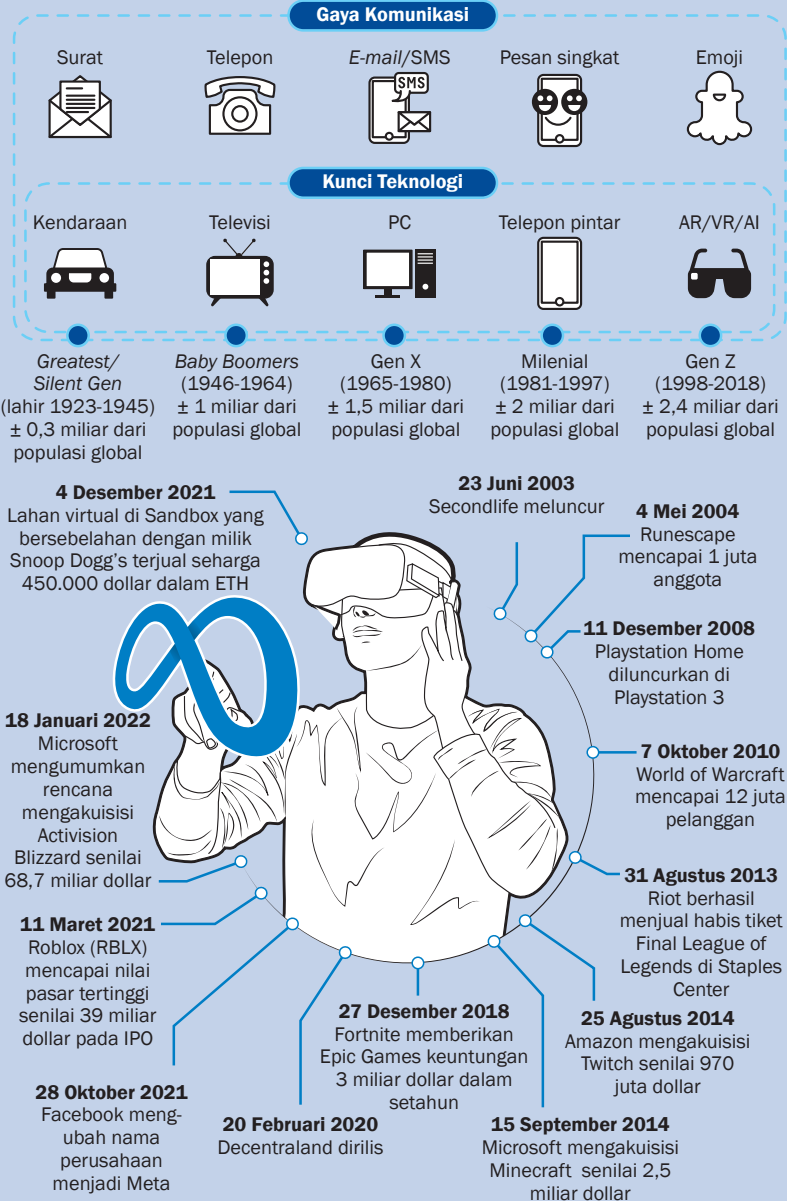
perangkat VR dan AR. Konsep ini tidak hanya terbatas pada satu aplikasi atau platform, tetapi juga mencakup seluruh ekosistem dunia digital yang terhubung dan terus berkembang.

Metaverse menawarkan pengalaman yang jauh lebih luas daripada VR atau AR secara individu. Dalam *metaverse*, pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas, seperti bekerja, bermain, berbelanja, dan bersosialisasi, semuanya dalam lingkungan digital. Ini adalah evolusi dari internet saat ini, di mana bukan hanya konten yang diakses, tetapi juga ruang virtual yang memberikan interaksi lebih mendalam. Salah satu inisiatif pengembangan *metaverse* ini adalah Nusameta yang dikembangkan oleh WIR Group. Pengguna Nusameta juga dapat berinteraksi dalam dunia virtual yang mencakup berbagai aspek kehidupan, seperti bisnis, hiburan, pendidikan, dan pariwisata. Di dalam *metaverse*, pengguna dapat berpartisipasi dalam aktivitas-aktivitas yang sebelumnya hanya bisa dilakukan di dunia nyata, tetapi kini dapat diakses secara virtual.

Boks 4: “Metaverse and Future of Finance”

Metaverse adalah generasi berikutnya dari teknologi internet yang dibangun di atas konsep *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR). *Metaverse* memberikan fasilitas interaksi antara dunia nyata dan dunia digital dengan cara yang terintegrasi sehingga menciptakan pengalaman unik bagi pengguna di berbagai sektor, termasuk *e-commerce*, *online learning*, dan *smart manufacture*. *Metaverse* menghadirkan lingkungan virtual dan pengguna dapat berinteraksi, berbelanja, belajar, bekerja, bahkan menjalani kehidupan sosial, yang semuanya terjadi dalam ekosistem digital.

Metaverse: Konvergensi mulus dari kehidupan fisik dan digital untuk menciptakan komunitas virtual yang bersatu di mana manusia dapat bekerja, bermain, bertransaksi, dan bersosialisasi.



Sumber: WIR Group (2022)

Gambar 2.13. Evolusi Perkembangan *Metaverse* (Web 3.0)

Istilah *metaverse* pertama kali diperkenalkan oleh Neal Stephenson dalam novel fiksi ilmiah berjudul *Snow Crash*. Pada karya ini, *metaverse* digambarkan sebagai ruang virtual yang dapat diakses oleh siapa saja melalui internet. Selain itu, kisah pendek *The Great Simoleon Caper* yang ditulis oleh Stephenson juga turut memopulerkan konsep mata uang digital yang dikenal sebagai *cryptocurrency*. Dari sinilah akar perkembangan teknologi yang dikenal saat ini mulai tumbuh, seiring dengan pesatnya inovasi di bidang digital.

Sejarah *metaverse* sendiri memiliki titik-titik penting yang dimulai dengan peluncuran Second Life, sebuah platform dunia virtual yang memberikan fasilitas kepada pengguna untuk menciptakan avatar dan berinteraksi dalam ruang digital. Tahun 2014, perusahaan teknologi raksasa Microsoft mengakuisisi Minecraft, memperluas pengaruh dunia virtual dalam ruang digital. Perkembangan ini berlanjut hingga terbentuknya Decentraland, sebuah platform berbasis *blockchain* yang memberikan fasilitas kepada pengguna sehingga dapat melakukan kegiatan membeli, menjual, dan mengembangkan properti secara virtual. Pada tahun 2021, langkah besar lainnya terjadi dengan perubahan nama Facebook menjadi Meta, yang menandai ambisi perusahaan tersebut untuk menjadi pemimpin dalam pengembangan *metaverse*. Pada awal tahun 2022, Microsoft kembali membuat gebrakan dengan mengakuisisi Activision Blizzard, menegaskan posisinya sebagai pemain utama di industri dunia virtual.

Metaverse berbasis Web 3.0 umumnya dikendalikan oleh komunitas melalui mekanisme *Decentralized Autonomous Organization* (DAO). Pengguna dalam DAO dapat melakukan pengambilan keputusan untuk mencapai konsensus dengan menggunakan token asli (*native token*) sebagai bentuk partisipasi. Data yang ada di platform Web 3.0 juga bersifat terdesentralisasi sehingga memberikan pengguna kontrol lebih besar atas data yang dimiliki sendiri. Dalam ekosistem Web 3.0, transaksi dilakukan menggunakan aset kripto atau *cryptocurrency* melalui *crypto wallet* serta token digital yang memberikan kepemilikan aset

di dunia virtual. Contoh platform *metaverse* Web 3.0 termasuk Decentraland, The Sandbox, Somnium Space, dan Cryptovoxels, yang semuanya memiliki karakteristik komunitas yang kuat dan infrastruktur berbasis *blockchain*.

Salah satu konsep yang muncul dari perkembangan ekonomi di *metaverse* adalah *Metanomic*, istilah yang pertama kali digunakan oleh Profesor Rob Bloomfield dari Cornell University dalam kuliahnya di Second Life. *Metanomic* menggambarkan bagaimana *metaverse* dapat menciptakan ekonomi baru yang sepenuhnya digital. Pada tahun 2021, kontribusi Second Life terhadap PDB global diperkirakan mencapai sekitar USD650 juta, dengan lebih dari USD80 juta dibayarkan kepada kreator yang aktif di dalamnya. Ini menunjukkan bahwa *metaverse* tidak hanya berfungsi sebagai platform hiburan, tetapi juga sebagai ruang ekonomi dan orang-orang dapat menghasilkan pendapatan nyata.

Kapitalisasi pasar dalam *metaverse* yang berbasis NFT juga mengalami lonjakan signifikan, mencapai USD41 miliar pada tahun yang sama. Ini menunjukkan bagaimana aset-aset digital seperti karya seni, properti virtual, dan *item-item* koleksi dapat dimiliki, diperdagangkan, dan dihargai dalam ekosistem digital. Pasar NFT semakin meningkat karena memberikan nilai unik kepada setiap aset sehingga tidak bisa dipertukarkan dengan *item* lain yang serupa. Selain itu, biaya yang dikeluarkan dalam *game* (*in-game spending*) diperkirakan akan mencapai USD1,842 miliar pada tahun 2027, yang menunjukkan bagaimana industri *gaming* di *metaverse* menjadi salah satu pilar utama pertumbuhan ekonomi digital. Selain itu, harga properti virtual di *metaverse* juga meningkat pesat. Rata-rata harga *virtual land* di beberapa platform, seperti Decentraland dan The Sandbox, meningkat dua kali lipat hanya dalam kurun waktu enam bulan, dari Juni hingga Desember 2021. Tren ini menunjukkan bahwa investasi dalam *metaverse* juga dapat memberikan keuntungan yang signifikan bagi para investor.

Dalam ekosistem Web 3.0, konsep *ownership economy* juga menjadi pusat perhatian. Pada Web 3.0, pengguna dapat membeli

properti digital seperti tanah, rumah, atau properti lain di *metaverse* menggunakan aset kripto (*cryptocurrency*) atau token. Aset-aset digital ini dapat dimiliki, disewakan, atau diperdagangkan di pasar *metaverse*, bahkan terdapat fasilitas kredit seperti kredit pemilikan rumah (KPR) virtual. Sistem pembiayaan ini juga didukung oleh *Decentralized Finance* (DeFi) sehingga transaksi keuangan dilakukan secara otomatis melalui *smart contract* tanpa memerlukan perantara seperti bank tradisional.

Seiring dengan maraknya fenomena *metaverse*, industri keuangan, termasuk perbankan, mulai mengeksplorasi peluang yang ditawarkan oleh dunia virtual ini. Berdasarkan data dari Morgan Stanley, potensi nilai pasar *metaverse* di Tiongkok diperkirakan mencapai sekitar USD8 triliun sehingga memicu perbankan untuk menyediakan jasa seperti kustodian dan perdagangan aset kripto. Negara seperti Barbados bahkan mendirikan kedutaan besar di *metaverse*, sebuah langkah inovatif yang diharapkan dapat menghemat biaya operasional negara hingga USD50.000. Ini adalah salah satu contoh bagaimana *metaverse* dapat menciptakan efisiensi biaya operasional dan membuka peluang baru bagi diplomasi internasional.

JP Morgan juga menjadi pelopor dalam dunia perbankan *metaverse* dengan meluncurkan Onyx Lounge di Decentraland sehingga pengguna dapat belajar tentang aset kripto atau *cryptocurrency* dan layanan keuangan lain dalam lingkungan virtual yang interaktif. Di Karibia, platform EQIFI menawarkan layanan manajemen aset tradisional maupun aset kripto di ekosistem *metaverse*. Di Indonesia, bank seperti BRI dan BNI juga telah mengumumkan kehadirannya di *metaverse* pada Maret 2022, dengan fokus utama pada hubungan konsumen dan pemasaran melalui platform virtual ini.

Namun, meskipun *metaverse* menawarkan berbagai peluang, ada beberapa tantangan yang harus dihadapi. Sebuah survei menunjukkan bahwa 39% konsumen masih lebih memilih untuk mendapatkan layanan perbankan melalui interaksi langsung dengan staf manusia hingga tahun 2024. Selain itu, sekitar 20% hingga 30% responden menyatakan kekhawatirannya terhadap

keamanan data dan risiko penipuan di *metaverse*. Sekitar 50% dari responden juga mengkhawatirkan potensi peretasan dan pencurian identitas dalam ekosistem ini.

Peluang yang ditawarkan oleh *metaverse* bagi industri keuangan meliputi *engagement*, *community building*, *self-expression*, dan *commerce*. Namun, untuk mencapai potensi penuh, beberapa isu teknologi seperti interoperabilitas antar-*metaverse*, biaya teknologi yang terjangkau, dan kinerja sistem yang lebih baik harus diperhatikan. Selain itu, perlu adanya infrastruktur yang mendukung integrasi Web 3.0 dengan sistem pembayaran tradisional serta teknologi Web 2.0 dengan pembayaran kripto dan NFT. Regulasi yang mendukung privasi, *identity protection*, dan *workforce training* juga menjadi kunci untuk memastikan keamanan dan keberlanjutan ekosistem *metaverse* dalam jangka panjang.

Meskipun ada tantangan, *metaverse* tetap menunjukkan potensi besar untuk mentransformasi sektor keuangan dan menciptakan peluang baru bagi pelaku industri. Ke depan, apakah teknologi Web 3.0 dan *metaverse* akan menjadi tren jangka panjang atau hanya sekadar *hype* sesaat, sangat bergantung pada bagaimana regulasi, infrastruktur, dan teknologi akan berkembang untuk mendukung adopsi massal di berbagai sektor ekonomi global.



BAGIAN II
**TRANSFORMASI
DIGITAL DI INDUSTRI
JASA KEUANGAN
INDONESIA**

BAB 3

PERKEMBANGAN *FINTECH, BIG TECH* DAN *E-COMMERCE* DI INDONESIA

“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives. It is the one that is the most adaptable to change.”

**— Charles Darwin, UK Geologist
(1809-1882)**

Prinsip *survival of the fittest* dapat dikaitkan dengan pelajaran dari kegagalan raksasa teknologi yang terlambat beradaptasi pada perubahan, seperti Fujifilm, Nokia, dan BlackBerry. Sebagai perusahaan yang memperkenalkan konsep “push notification”, mengapa BlackBerry bernasib tragis? Dalam artikel Wired, “The Mistakes That Cost BlackBerry Its Crown”, disebut bahwa BlackBerry gagal karena perusahaan itu tidak adaptif pada perubahan. Ketika iPhone lahir, Steve Jobs mengungkapkan bahwa iPhone tidak merevolusi dunia smartphone, tetapi merevolusi cara manusia berinteraksi dengan smartphone. Bila dahulu manusia berinteraksi dengan telepon melalui tuts di keyboard, kini interaksi terjadi sepenuhnya melalui tombol-tombol di layar touchscreen sepenuhnya. Sementara BlackBerry baru merilis BlackBerry Storm, smartphone yang sepenuhnya touchscreen pada akhir 2008, tertinggal dari inovasi yang dilakukan iPhone.

Kesalahan kedua yang dilakukan BlackBerry, sebagaimana tertulis dalam artikel “Why BlackBerry’s Biggest Strength Isn’t Smartphones”, ialah betapa terlambatnya BlackBerry menciptakan ekosistem aplikasi, sebagaimana Apps Store yang dibangun Apple dan Play Store yang dibuat Google. Jenis telepon yang tidak up to date dan nihilnya beragam aplikasi membuat BlackBerry ditinggal sebagai produsen pembuat smartphone. Akibatnya, pada 2013, saat BlackBerry Messenger (BBM) hanya memiliki 80 juta pengguna aktif, WhatsApp telah memiliki 300 juta pengguna. *The real risk is doing nothing*. Contoh-contoh di atas menunjukkan bahwa korporasi raksasa yang tidak peka dengan kebutuhan konsumen bisa dengan mudah “dijatuhkan”. Bukan oleh regulasi atau persaingan dengan perusahaan besar lain, tetapi oleh ketidakpekaannya sendiri dalam menangani kebutuhan pelanggan.

Pada industri jasa keuangan, terdapat inovasi layanan keuangan berbasis digital yang ditandai dengan kehadiran *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce*. Perkembangan mereka sebagai bagian dari ekonomi keuangan digital didorong oleh peningkatan daya beli masyarakat di era digital serta penetrasi penggunaan teknologi dan smartphone yang besar di Indonesia.

Potensi perkembangan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* semakin besar ke depan dengan dukungan regulasi dan penyediaan infrastruktur oleh pemerintah. Namun, dibutuhkan juga pengawasan dari otoritas dalam rangka merespons perkembangannya untuk memitigasi dampak yang timbul terutama terhadap ekosistem perdagangan dan sistem keuangan.

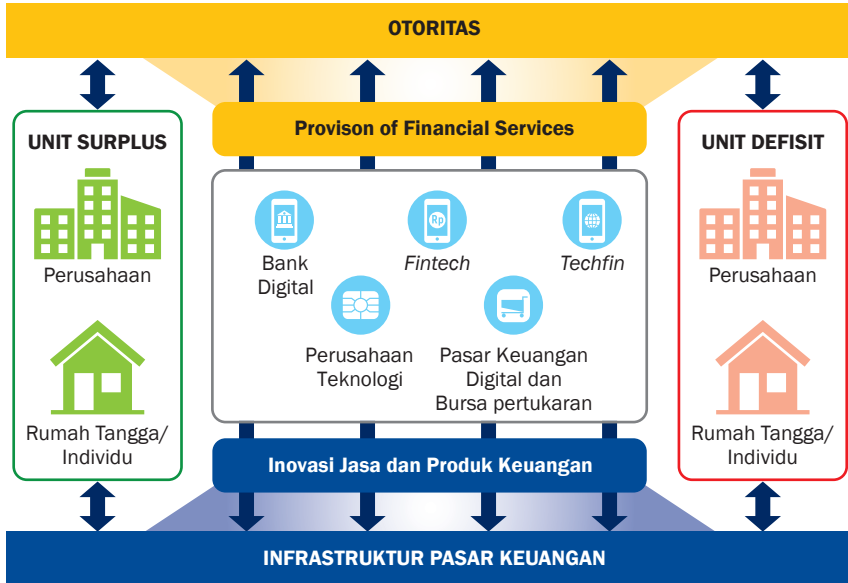
Bab ini akan membahas lebih lanjut mengenai konsep dan perkembangan inovasi keuangan digital di Indonesia, terutama terkait dengan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce*, serta potensi kolaborasi dan kerangka pengaturan sektor dimaksud untuk dapat mendukung ekonomi keuangan digital di Indonesia.

3.1 Sistem Keuangan Digital dan Kehadiran Penyedia Layanan Keuangan Digital

Pada era digital yang didukung oleh perkembangan teknologi, konsep *economics of technological change* telah mendorong berkembangnya *digital financial system* (DFSt) atau sistem keuangan digital. Dari sisi permintaan, terdapat kebutuhan terhadap layanan yang *seamless*, cepat, dan aman untuk kenyamanan konsumen (*consumer convenience*). Selain itu, terdapat juga *network effect* yang semakin mengakselerasi kebutuhan konsumen terhadap layanan keuangan berbasis digital. Sementara dari sisi penawaran, perkembangan teknologi membuat proses produksi dan pemasaran semakin efisien, cepat, dan aman serta mendorong munculnya berbagai layanan baru pada sistem keuangan berbasis digital. Inovasi teknologi dimaksud mencakup perkembangan seperti *artificial intelligence* (AI) dan *machine learning* (ML).

Ekosistem DFSt mencakup berbagai elemen yang memiliki keterkaitan antara satu dan yang lain. Pelaku utama dalam DFSt diklasifikasikan menjadi unit surplus (*surplus unit*) dan unit defisit (*deficit unit*). Unit surplus adalah pihak yang memiliki kelebihan dana atau dapat disebut juga sebagai penabung, sedangkan unit defisit adalah pihak yang membutuhkan dana atau peminjam. Baik unit surplus maupun unit defisit dapat berupa perusahaan ataupun rumah tangga. Selain itu, dalam ekosistem ini juga terdapat penyedia layanan keuangan seperti *digital banks*, *fintech*, dan *digital financial market and exchange*. Lanskap sistem keuangan digital dimaksud ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Lanskap keuangan digital secara umum serupa dengan lanskap keuangan tradisional, yaitu pihak yang kelebihan dana dapat menyalurkan likuiditas atau dana yang dimiliki kepada pihak yang membutuhkan dana. Pada sistem keuangan digital juga terdapat lembaga intermediasi yang berperan dalam mempertemukan kedua pihak dimaksud. Namun, hal yang membedakan sistem keuangan digital dengan sistem keuangan tradisional adalah keberadaan pemain baru yang memanfaatkan inovasi teknologi untuk mengembangkan berbagai layanan dan produk keuangan berbasis digital. Lanskap ini dapat berjalan karena dukungan dari infrastruktur pasar keuangan serta pengaturan dan pengawasan oleh otoritas.



Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 3.1 Lanskap Sistem Keuangan Digital

Harun (2019) menjelaskan empat klasifikasi lembaga intermediasi yang berperan dalam sistem keuangan digital, yaitu:

1. Bank, merupakan institusi yang menyediakan layanan keuangan kepada individu ataupun perusahaan, seperti melakukan investasi, menyimpan dana, meminjam uang, menukarkan uang asing, serta layanan keuangan lainnya.
2. Industri Keuangan Non-bank (IKNB), merupakan institusi yang melakukan penjualan atau pembelian aset keuangan serta menyediakan produk dan/atau layanan keuangan, tetapi tidak terdefinisi sebagai bank.
3. *Financial Technology*, merupakan produk dan perusahaan yang dikembangkan menggunakan teknologi digital dan jaringan internet pada industri perbankan dan layanan keuangan.
4. *TechFin* atau Teknologi Finansial (Tekfin), merupakan perusahaan yang membantu dalam menyediakan jasa penggunaan teknologi dalam sistem keuangan. Teknologi yang disediakan dapat menghasilkan produk, layanan, teknologi, dan/atau model bisnis terbaru.

Adapun pembahasan pada bab ini akan berfokus pada pelaku sistem keuangan digital, yaitu *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce*.

3.2 *Fintech*, *Bigtech*, dan *E-commerce*

3.2.1 *Financial Technology (Fintech)*

Financial technology atau *fintech* merupakan inovasi keuangan digital pada proses bisnis, model bisnis, dan instrumen keuangan yang memberikan nilai tambah baru di sektor jasa keuangan dengan melibatkan ekosistem digital. Pada hakikatnya *fintech* merupakan industri yang menggabungkan teknologi dan jasa keuangan guna meningkatkan efisiensi dan menciptakan nilai tambah baru. Di Indonesia, *fintech* merupakan bagian dari Inovasi Teknologi Sektor Keuangan (ITSK), yaitu inovasi berbasis teknologi yang berdampak pada produk, aktivitas, layanan, dan model bisnis dalam ekosistem keuangan digital.

“ **Perbankan selanjutnya memperkenalkan layanan perbankan *online* untuk konsumen dengan menawarkan layanan keuangan berbasis internet.**

layanan perbankan *online* untuk konsumen dengan menawarkan layanan keuangan berbasis internet sejak tahun 1998. Hal ini telah mempercepat perkembangan *fintech* serta mendukung semakin dikenalnya *fintech* oleh masyarakat umum. Selanjutnya, awal tahun 2000-an menandai evolusi *fintech* dengan keberadaan gawai (*gadget*) sebagai alat bantu dalam industri teknologi keuangan.

Beberapa layanan yang ditawarkan oleh *fintech* sama dengan perbankan, seperti penyediaan dana ataupun layanan sistem pembayaran. Namun, *fintech* juga menawarkan berbagai layanan jasa keuangan berbasis teknologi yang menjadi inovasi dalam industri jasa keuangan. Terdapat empat jenis *fintech* yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Fintech telah muncul dan diadaptasi oleh perbankan sejak tahun 1980-an dengan penggunaan sistem pencatatan data berbasis komputer. Penggunaan teknologi ini menandai munculnya *fintech* sebagai pemanfaatan teknologi di perbankan. Perbankan selanjutnya memperkenalkan

1. *Fintech* Sistem Pembayaran

Fintech sistem pembayaran merupakan jenis *fintech* yang menyediakan jasa terkait layanan pada sistem pembayaran. Layanan yang disediakan *fintech* sistem pembayaran antara lain mencakup *e-wallet* (layanan elektronik untuk menyimpan data instrumen pembayaran seperti alat pembayaran dengan menggunakan kartu/APMK dan/atau uang elektronik, yang dapat menampung dana untuk melakukan pembayaran); *payment gateway* (layanan elektronik yang membantu pedagang untuk memproses transaksi pembayaran dengan menggunakan APMK, uang elektronik, dan/atau *proprietary channel*); dan *e-money* (instrumen pembayaran yang memenuhi unsur antara lain diterbitkan atas dasar nilai uang yang disetor kepada penerbit, nilai uang disimpan secara elektronik dalam suatu *media server* atau *chip*, serta nilai uang elektronik yang dikelola oleh penerbit bukan merupakan simpanan sebagaimana dimaksud dalam undang-undang yang mengatur mengenai perbankan).

2. *Fintech* P2P Lending

Fintech P2P *lending* disebut juga sebagai Layanan Pendanaan Bersama Berbasis Teknologi Informasi (LPBBTI), yaitu penyelenggaraan layanan jasa keuangan untuk mempertemukan pemberi dana dengan penerima dana dalam melakukan pendanaan konvensional atau berdasarkan prinsip syariah secara langsung melalui sistem elektronik dengan menggunakan internet. Layanan tersebut memberikan kemudahan proses aplikasi dalam pengajuan pinjaman, baik untuk modal usaha, pinjaman pendidikan, maupun pinjaman kesehatan. Terdapat tiga jenis model usaha *fintech* P2P *lending*, yaitu produktif, multiguna, dan syariah. *Fintech* P2P *lending* menjadi salah satu *fintech* dengan pertumbuhan paling pesat. Bahkan ketika pandemi, pembiayaannya tetap mencatatkan pertumbuhan yang tinggi.

3. *Fintech* Securities Crowdfunding (SCF)

Fintech securities crowdfunding (SCF) atau dikenal di Indonesia sebagai “penawaran efek melalui layanan urun dana berbasis teknologi informasi” merupakan jenis *fintech* yang diatur oleh OJK. SCF merupakan penyelenggaraan layanan penawaran

efek yang dilakukan oleh penerbit untuk menjual efek secara langsung kepada pemodal melalui jaringan sistem elektronik yang bersifat terbuka. Efek tersebut berupa surat berharga, yakni surat pengakuan utang, surat berharga komersial, saham, obligasi, tanda bukti utang, unit penyertaan kontrak investasi kolektif, kontrak berjangka atas efek, dan setiap derivatif dari efek. SCF diharapkan menjadi alternatif sumber pendanaan baru bagi UMKM.

4. *Fintech* Inovasi Keuangan Digital

Fintech inovasi keuangan digital (IKD) merupakan jenis *fintech* yang bergerak di bidang inovasi keuangan digital serta diklasifikasikan ke dalam berbagai kluster inovasi. Adapun penjelasan untuk beberapa kluster inovasi *fintech* IKD adalah sebagai berikut:

- a. *Aggregator* adalah situs atau aplikasi yang membantu nasabah untuk mendapatkan informasi mengenai produk dan layanan jasa keuangan dengan menghimpun informasi, menyaring dan memperlbandingkan produk dan layanan antar-lembaga jasa keuangan (LJK) secara digital. Konsumen dapat menggunakan layanan *aggregator* untuk mengetahui informasi mengenai produk LJK, seperti kredit pemilikan rumah (KPR), kartu kredit, jenis-jenis tabungan, produk asuransi, dan produk pembiayaan lain.
- b. *Financial Planner* adalah platform yang membantu individu dalam merencanakan keuangan dengan memberikan rekomendasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan produk dan layanan jasa keuangan yang didasarkan pada profil pengguna untuk tercapainya tujuan keuangan.
- c. *Financing Agent* merupakan ITSK berbasis situs web atau aplikasi yang membantu LJK menyalurkan pembiayaan kepada calon nasabah dan nasabah LJK tersebut.
- d. *Funding Agent* merupakan ITSK berbasis situs web atau aplikasi yang membantu LJK sebagai *marketing platform* untuk mendapatkan nasabah pendanaan.

- e. *Online Distress Solution (ODS)* merupakan platform yang memberikan jasa negosiasi nasabah peminjam dana yang mengalami kesulitan melunasi utangnya dengan kreditur.
- f. *Tax and Accounting* merupakan platform ITSK yang membantu konsumen individu maupun perusahaan dengan memberikan jasa penyusunan laporan keuangan sesuai standar akuntansi atau pelaporan pajak secara *online* sesuai ketentuan perpajakan.
- g. *Insurtech* adalah platform yang bekerja sama dengan pialang asuransi untuk memberikan layanan informasi, pembelian produk asuransi, dan layanan pengajuan klaim asuransi oleh nasabah/masyarakat secara daring (*online*) dan mempercepat proses klaim.
- h. *Wealth Tech* adalah platform yang mengintegrasikan berbagai produk layanan keuangan dan penunjang yang disediakan oleh suatu perusahaan grup konglomerasi dan mitra bisnisnya dalam satu aplikasi *mobile* untuk memudahkan dan membantu pengguna dalam mengakses serta mengelola keuangan, antara lain perbankan, pembiayaan, asuransi, investasi/*funding*.
- i. *Alternative Credit Scoring* adalah lembaga atau badan yang mengolah data selain data kredit atau turunannya menggunakan algoritma tertentu melalui teknologi informasi untuk menghasilkan nilai yang menunjukkan asesmen kelayakan seseorang menerima layanan di bidang jasa keuangan.
- j. E-KYC merupakan platform yang membantu menyediakan jasa identifikasi dan verifikasi yang dilakukan terhadap calon nasabah/nasabah dengan menggunakan data kependudukan yang bersumber dari Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil).



Sumber: OJK, 2024

Gambar 3.2 Kluster Model Bisnis Penyelenggara Inovasi Teknologi Sektor Keuangan di Indonesia

3.2.2 Bigtech

Bigtech adalah perusahaan berskala besar yang pada umumnya memiliki bisnis inti di bidang teknologi informasi atau model bisnis berbasis teknologi. *Bigtech* mengembangkan usahanya dengan menyediakan layanan jasa keuangan dan sistem pembayaran melalui platform teknologi yang dimilikinya (Frost *et al.*, 2019). Model bisnis *bigtech* terdiri atas kombinasi dari dua fitur utama, yaitu *network effect*, dihasilkan melalui platform eksisting seperti *e-commerce*, aplikasi layanan penyampaian pesan (*messaging service*), serta mesin pencari (*search engine*) dan teknologi (misalnya pemanfaatan AI dan *big data*). Perusahaan *bigtech* dapat mengeksploitasi jaringan yang dimilikinya dan sejumlah besar data yang dihasilkannya dengan memproses dan menggunakan data tersebut melalui pemanfaatan *machine learning*.

Perusahaan *bigtech* memiliki strategi tersendiri dalam memperluas aktivitas usaha di bidang jasa keuangan melalui platform utama yang dimilikinya, yaitu dimulai dengan menyediakan jasa pembayaran, lalu

diperluas dengan menyediakan jasa keuangan, seperti kredit, asuransi, serta produk simpanan dan investasi, baik secara langsung maupun bekerja sama dengan lembaga keuangan mitra. Kehadiran *bigtech* dalam industri jasa keuangan berbeda dengan inovasi yang dilakukan oleh perusahaan *fintech*. Perusahaan *fintech* didirikan sejak awal untuk beroperasi dalam layanan jasa keuangan berbasis teknologi, sementara perusahaan *bigtech* menawarkan layanan jasa keuangan sebagai bagian dari aktivitas usaha yang lebih luas (BIS, 2019).

	Main geographical area of activity	Payment	Money Market fund & insurance	Credit
Emerging market economies				
Alibaba/Alipay, Tencent	China	▲	▲ ●	▲
Baidu	China	▲	▲ ●	●
Vodafone M-Pesa	East Africa, Egypt, and India	▲		●
Mercado Libre	Argentina, Brazil, and Mexico	▲		▲
Samsung	Korea	●		
GO-Jek, Ola Cabs	Southeast Asia	▲		
Grab	Southeast Asia	▲	●	▲
KT	Korea	●	▲	▲ ●
Kakao	Korea	▲ ●		▲ ●
Advanced economies				
Google	Worldwide	●		▲ ●
Amazon, eBay/PayPal	Worldwide	●		●
Apple, Facebook, Microsoft	Worldwide	●		
Orange	France	●		●
Groupon	Worldwide	▲		
Line, Rakuten	Japan	▲	▲	▲
NTT Docomo	Japan	▲	▲	●

▲ Indicates new entities and operations introduced outside the traditional financial and banking network. ● Indicates the provision of services as overlays on top of, or in collaboration with, existing financial institutions (especially banks and credit card providers).
Sumber: BIS, 2019

Gambar 3.3 Layanan Jasa Keuangan oleh Bigtech

Secara global, terdapat lima perusahaan teknologi yang paling dominan atau lebih dikenal dengan sebutan “Big Five”, yakni Google, Amazon, Apple, Meta (Facebook), dan Microsoft, yang semuanya berbasis di Amerika Serikat. Terdapat juga *bigtech* di Tiongkok yang setara dengan Big Five, yakni Baidu, Alibaba, Tencent, dan Xiaomi (BATX). Sementara untuk wilayah lain terdapat *bigtech* yang turut menyediakan layanan keuangan sebagai berikut:

1. Afrika Timur, Mesir, dan India, dengan masuknya Vodafone M-Pesa (perusahaan telekomunikasi seluler) dalam layanan sistem pembayaran dan perbankan;
2. Amerika Latin, dengan aktivitas keuangan yang berkembang dari platform *e-commerce* Mercado Libre;
3. Asia dengan aktivitas Kakao Bank, KBank, dan Samsung Pay di Korea, Line dan NTT Docomo di Jepang, serta layanan pembayaran dan kredit dari aplikasi pemesanan transportasi Gojek dan Grab yang beroperasi di Indonesia, Malaysia, Singapura, dan negara Asia Tenggara lain; dan
4. Eropa, dengan layanan perbankan yang ditawarkan oleh Orange (perusahaan telekomunikasi seluler) di Prancis.

3.2.3 *E-commerce*

E-commerce atau Perdagangan Melalui Sistem Elektronik (PMSE) merupakan perdagangan yang transaksinya dilakukan melalui serangkaian perangkat dan prosedur elektronik. *E-commerce* meliputi sebagian atau keseluruhan proses perdagangan, seperti penawaran, pembayaran, pemantauan, pengiriman, hingga pembiayaan yang prosesnya dilakukan secara elektronik. *E-commerce* dapat dilakukan secara formal dan teregulasi melalui *marketplace* hingga secara informal melalui penjualan produk di media sosial.

E-commerce dapat dibedakan berdasarkan partisipan atau pihak-pihak yang melakukan transaksi, yaitu berbasis konsumen individual atau badan usaha (bisnis). Terdapat tiga jenis *e-commerce* berbasis konsumen individual. Pertama, *business to consumer* (B2C), yakni penjualan dari perusahaan ke konsumen individu akhir, seperti *online retail*. Selanjutnya terdapat *consumer to consumer* (C2C) sebagai model bisnis dengan individu konsumen menjual kepada individu konsumen lainnya, seperti jual beli barang pribadi melalui media sosial atau *marketplace*. Terakhir, *government to consumer* (G2C) merupakan model bisnis dengan pemerintah menjual produk atau memberikan layanan kepada konsumen individu akhir, seperti layanan paspor *online* atau E-Samsat.

Selanjutnya terdapat tiga jenis *e-commerce* berbasis badan usaha (bisnis). Pertama adalah *business to business* (B2B), yakni perusahaan

yang menjual ke perusahaan lain, baik kepada distributor maupun perusahaan pengguna produk akhir. Kedua adalah *consumer to business* (C2B), yakni konsumen individu bertindak sebagai penjual dan perusahaan bertindak sebagai pembeli, misalnya platform penyedia jasa sewa kendaraan milik pribadi yang disewakan ke perusahaan. Terakhir adalah *government to business* (G2B), yakni pemerintah yang menjual ke perusahaan dalam bentuk produk dan layanan publik, seperti Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE), E-Lelang, dan Sistem Pemberitahuan Tahunan Elektronik Pajak Pertambahan Nilai (E-SPT PPN).

Selain berdasarkan partisipan, terdapat jenis *e-commerce* berdasarkan produk yang dijual, yaitu berupa barang fisik dan barang digital. Barang fisik adalah setiap benda, berwujud maupun tidak berwujud, bergerak maupun tidak bergerak, dapat maupun tidak dapat dihabiskan, serta dapat diperdagangkan, dipakai, digunakan, atau dimanfaatkan oleh konsumen atau pelaku usaha. Contoh barang fisik adalah pakaian, kerajinan, dan produk olahan. Sementara barang digital adalah setiap benda tidak berwujud yang berbentuk informasi elektronik atau digital, meliputi benda yang merupakan hasil konversi atau pengalihwujudan maupun benda yang secara orisinal berbentuk elektronik, termasuk tetapi tidak terbatas pada peranti lunak, multimedia, dan/atau data elektronik. Contoh barang digital, antara lain, adalah *template* PowerPoint dan *e-book*.

Selanjutnya, jasa yang diperdagangkan melalui *e-commerce* juga dapat dibagi ke dalam dua kategori, yaitu jasa fisik dan jasa digital. Jasa fisik adalah setiap layanan berbentuk pekerjaan atau hasil kerja yang dicapai, yang diperdagangkan oleh satu pihak ke pihak lain untuk dimanfaatkan oleh konsumen atau pelaku usaha, misalnya jasa perbaikan sepatu dan renovasi rumah. Sebaliknya, jasa digital adalah jasa yang dikirim melalui internet atau jaringan elektronik, bersifat otomatis atau hanya melibatkan sedikit campur tangan manusia, dan tidak akan bisa dipastikan tanpa adanya teknologi informasi, termasuk tetapi tidak terbatas pada layanan jasa berbasis peranti lunak. Contoh jasa digital adalah jasa *cloud* penyimpanan data dan fasilitas perangkat lunak (*software tools*).



Pasar Global



Pasar Lokal

Baju, kerajinan, hasil alam,
produk olahan,
dll

Berdagang di *e-commerce*
global (Amazon, Ebay,
Alibaba, dll) dan media
sosial global



Produk Fisik

Baju, tas, elektronik, kerajinan,
pangan olahan,
dll

Berdagang di *e-commerce*
lokal (Tokopedia, Bukalapak,
Shopee, Blibli, dll) dan media
sosial lokal

Desain grafis, desain CAD,
jasa *reseller* global,
dll

Berdagang di lokapasar
jasa global (*freelancer*) dan
media sosial global



Jasa Fisik

Jasa pasang AC, servis
sepatu, desain grafis,
dll

Berdagang di *e-commerce*
jasa (Gojek, OLY, dll) dan
media sosial lokal

Tools, *Template PPT*,
Theme, *Addons*, *Extension*,
dll

Berdagang di *e-commerce*
produk digital (themeforest,
dll) dan media sosial global



Produk Digital

CD/flashdisk tutorial, *Tools*,
Template PPT, *Theme*,
dll

Berdagang di *e-commerce*
produk digital (Ratakan, dll)
dan media sosial lokal

Software tools,
dll

Berdagang di *e-commerce*
produk digital global dan
media sosial global



Jasa Digital

Sewa *software* POS,
Akuntansi, HR, GL, ERP,
dll

Berdagang di *e-commerce*
jasa digital dan media sosial
lokal

Sumber: Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), 2021

Gambar 3.4 Jenis Produk yang Dijual melalui *E-commerce*

Boks 5: Perjalanan *E-Commerce* di Indonesia

Perjalanan *e-commerce* di Indonesia diawali oleh lahirnya Indonet pada tahun 1994 sebagai salah satu perintis *e-commerce*. Seiring dengan berjalannya waktu, semakin banyak platform yang turut menawarkan penjualan produk secara digital. Dalam sejarah perjalanan *e-commerce* Indonesia, masuknya investasi asing bagi perusahaan *e-commerce* di Indonesia dimulai tahun 2011 setelah *e-commerce* dihapus dari Daftar Negatif Investasi (DNI). Kemudian, sejak tahun 2015, pemerintah memutuskan platform digital dapat menerima investasi dari pihak asing sampai dengan kepemilikan sebesar 100% dengan persyaratan tertentu.

Kebijakan tersebut berdampak pada meningkatnya jumlah investor asing yang masuk secara legal di sektor *e-commerce* di Indonesia. Pada akhirnya terdapat peningkatan valuasi beberapa perusahaan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce*, hingga munculnya *unicorn* di Indonesia pada tahun 2016. Pencapaian tersebut tidak lepas dari dukungan pemerintah terkait regulasi. Sejalan dengan semakin berkembangnya *e-commerce* yang mayoritas dimiliki pihak asing, pemerintah mulai membuat regulasi yang terkait dengan *e-commerce roadmap*, peraturan pemerintah, dan pajak.

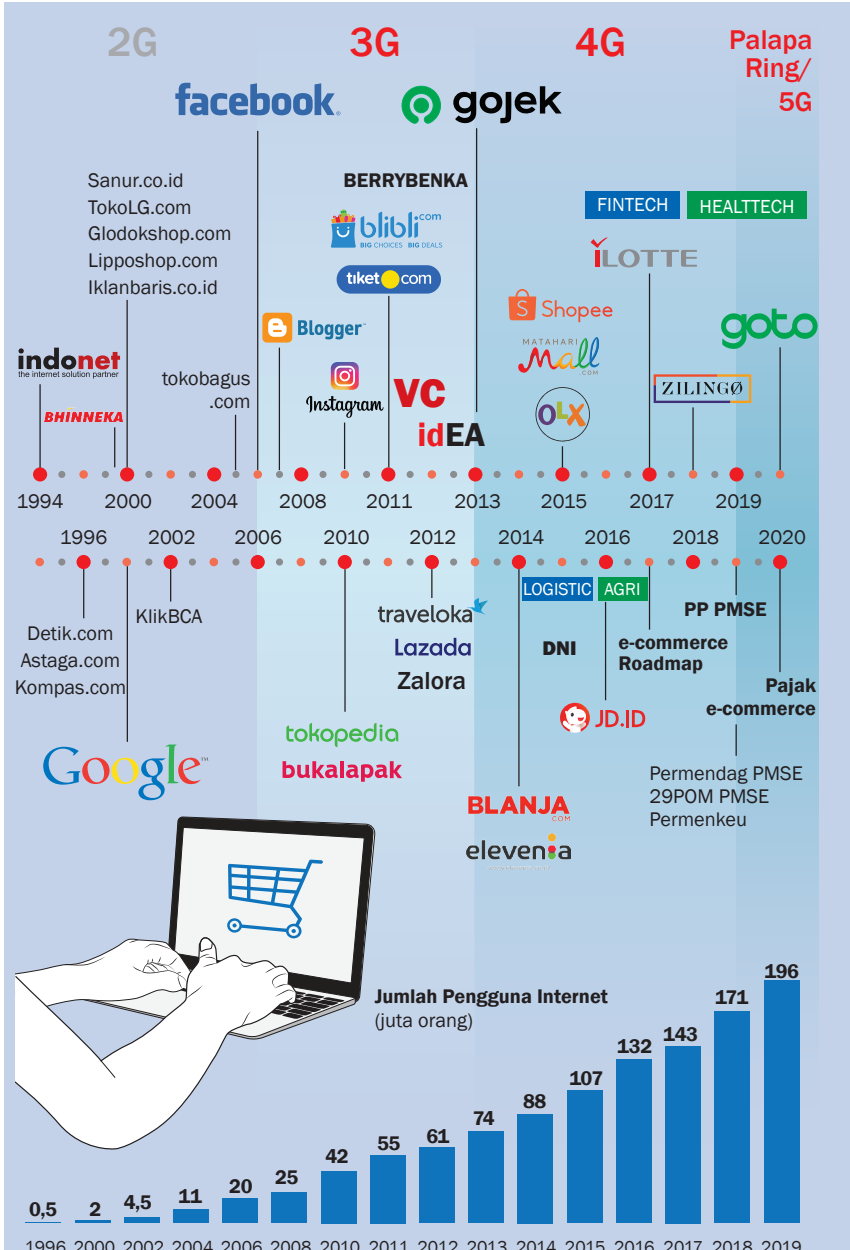
“ Sejak tahun 2015, pemerintah memutuskan platform digital dapat menerima investasi dari pihak asing sampai dengan kepemilikan sebesar 100% dengan persyaratan tertentu.

Asosiasi *e-commerce*, yaitu Indonesian E-Commerce Association (idEA), merupakan wadah komunikasi antarpelaku industri *e-commerce* di Indonesia. IdEA mengelompokkan *marketplace e-commerce* sebagai kumpulan dari berbagai merek *e-commerce* berdasarkan model bisnisnya untuk dapat memahami lanskap *e-commerce* di Indonesia. *Marketplace e-commerce* dibagi ke dalam beberapa kategori utama.

Kategori pertama adalah *marketplace B2B (business to business)* yang merupakan platform *e-commerce* yang memfasilitasi transaksi *online* antarperusahaan, yaitu antara produsen, manufaktur, distributor, dan pedagang besar. Kategori kedua adalah *marketplace C2C (consumer to consumer)* yang terdiri dari berbagai platform *e-commerce* yang memfasilitasi transaksi *online* antara pedagang dan pembeli individu. Selanjutnya terdapat kategori *Classified Ads*, yaitu kumpulan dari platform *e-commerce* yang memfasilitasi pribadi maupun badan usaha untuk mengiklankan produk yang ingin dijual.

Selanjutnya terdapat kategori *marketplace B2C (business to consumer)* yang merupakan kumpulan *e-commerce* yang memfasilitasi transaksi perdagangan antara bisnis dan individu. Kategori *marketplace* ini cukup luas karena mencakup jenis *Mainstream Platform (e-commerce berskala besar dan dikenal oleh sebagian besar masyarakat)*, *Etailer (electronic retailer, yaitu e-commerce yang didirikan oleh usaha penjualan retail sebagai pelengkap toko luring yang dimiliki)*, *Daily Deals (marketplace yang mempertemukan merchant yang menjual barang dan/atau jasa kepada pembeli dengan menggunakan voucher sebagai sarana pembayaran)*. Selanjutnya terdapat juga kategori B2C *Verticals* yang merupakan *marketplace online retail* yang fokus menjual produk kategori tertentu, seperti pakaian, produk kecantikan, dan barang elektronik.

Sebagai bagian dari lanskap *e-commerce* Indonesia, terdapat juga pihak-pihak yang turut mendukung keberadaan ekosistem *e-commerce*, seperti *market research, marketing, penyedia jasa pembayaran, dan logistik*.



Sumber: Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), 2021

Gambar 3.5 Perjalanan E-Commerce di Indonesia



Sumber: Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), 2021

Gambar 3.6 Lanskap E-Commerce Indonesia

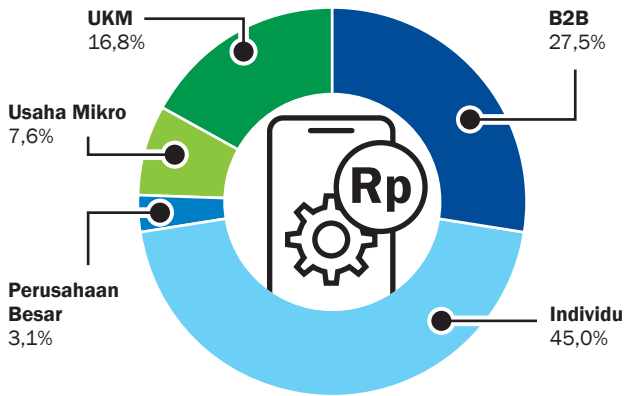
3.3 Perkembangan serta Kolaborasi *Fintech*, *Bigtech*, dan *E-commerce* di Indonesia

Perkembangan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* di Indonesia tidak terlepas dari berbagai faktor pendukung, seperti demografi penduduk Indonesia yang didominasi oleh generasi muda, besarnya penetrasi penggunaan internet, telepon cerdas (*smartphone*) dan media sosial di Indonesia, serta tingkat adopsi masyarakat yang tinggi terhadap perkembangan teknologi. Total populasi penduduk Indonesia pada Januari 2024 mencapai 278,7 juta jiwa yang sebagian besar adalah penduduk berusia 10 tahun hingga 44 tahun, yaitu 151,9 juta jiwa atau sebanyak 54,5% dari jumlah penduduk. Sebanyak 73,2% dari keseluruhan penduduk Indonesia tersebut memiliki *smartphone* dengan rata-rata waktu yang dihabiskan menggunakan internet setiap hari adalah 7 jam 38 menit. Penetrasi penggunaan internet di Indonesia sebesar 66,5% dengan total pengguna internet mencapai 185,3 juta jiwa (We Are Social, 2024).

Tingginya adopsi internet dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari mendorong semakin besarnya kebutuhan masyarakat akan layanan jasa keuangan berbasis digital untuk mendukung pergeseran pola hidup masyarakat yang semakin dinamis, cepat, dan efisien. Hal tersebut turut mendukung perkembangan *fintech* di Indonesia. Sampai dengan kuartal 1 tahun 2024, terdapat 297 perusahaan *fintech* yang tercatat di Asosiasi Fintech Indonesia (AFTECH), terdiri dari 101 perusahaan Layanan Pendanaan Bersama Berbasis Teknologi Informasi (LPBBTI), 47 *fintech* sistem pembayaran, 36 *fintech* agregasi, 15 *fintech innovative credit scoring*, 8 *fintech* otentikasi transaksi, 7 *fintech* aset digital, serta berbagai perusahaan *fintech* lain.

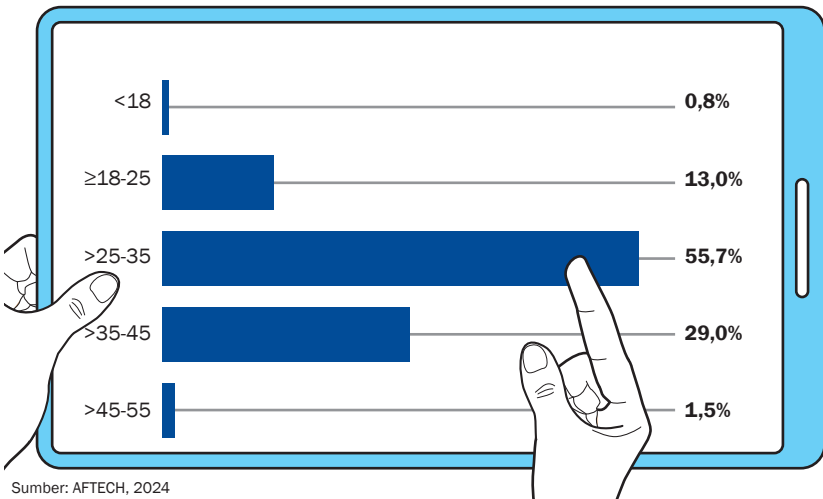
Pengguna layanan *fintech* juga semakin berkembang dan berasal dari berbagai sektor. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh AFTECH, jika dilihat dari sisi pengguna utama, pengguna utama *fintech* di Indonesia pada tahun 2024 adalah individu sebesar 45%, disusul dengan pengguna *business to business* (B2B) sebesar 27,5%, serta usaha kecil menengah (UKM) dan mikro masing-masing sebesar 16,8% dan 7,6%. Dari sisi usia, pangsa pasar *fintech* mayoritas adalah kelompok usia di bawah 35 tahun, dengan kelompok rentang 25-35 tahun mencapai 55,7% dan rentang 18-25 tahun sebanyak 13,0%. Dari

sisi penghasilan, konsumen dengan penghasilan Rp5-10 juta mencapai 38,2% pengguna *fintech* dan diikuti oleh kelompok penghasilan Rp2,5-5 juta sebesar 19,1%. Rentang usia dan kelompok penghasilan tersebut biasanya mencakup anak muda yang sudah akrab dengan teknologi dan membutuhkan solusi finansial yang cepat dan nyaman. *Fintech* menjadi inovasi penting dalam melayani kelompok demografis generasi muda yang paham teknologi (*tech-savvy*) serta memiliki potensi pertumbuhan dan adopsi *fintech* yang lebih tinggi lagi (AFTECH, 2024).



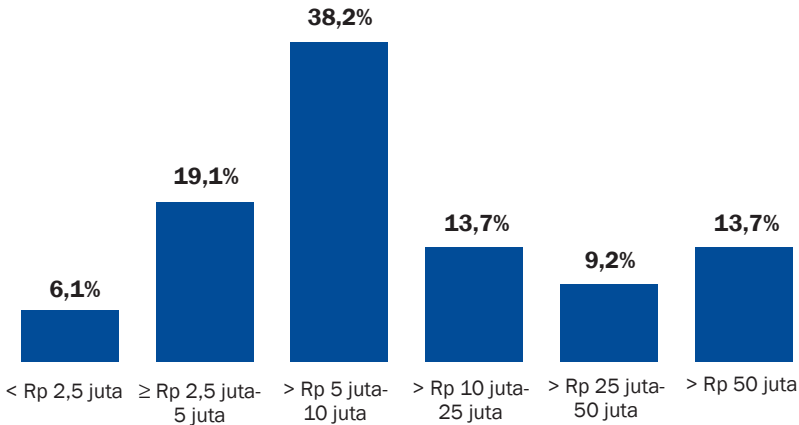
Sumber: AFTECH, 2024

Gambar 3.7 Pengguna Utama *Fintech* Berdasarkan Segmen



Sumber: AFTECH, 2024

Gambar 3.8 Pengguna Utama *Fintech* Berdasarkan Usia



Sumber: AFTECH, 2024

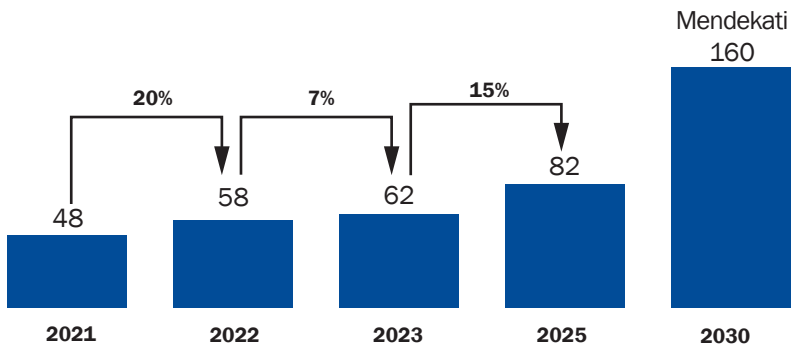
Gambar 3.9 Pengguna Utama *Fintech* Berdasarkan Penghasilan

Pergeseran pola hidup masyarakat dan kebutuhan akan hadirnya berbagai layanan berbasis digital turut memengaruhi gaya konsumsi masyarakat di Indonesia. Hal ini bukan hanya terkait dengan layanan keuangan digital, melainkan juga konsumsi akan kebutuhan hidup sehari-hari dengan memanfaatkan layanan digital. Hal tersebut mendorong semakin berkembangnya *e-commerce*, baik yang dilakukan melalui platform lokapasar (*marketplace platform*) maupun lewat media sosial.

Perkembangan *e-commerce* di Indonesia terus meningkat setiap tahun sebagaimana ditunjukkan melalui nilai *Gross Merchandise Value* (GMV) *e-commerce* Indonesia pada tahun 2021, 2022, dan 2023 masing-masing sebesar USD48 miliar, USD58 miliar, dan USD62 miliar. Nilai GMV *e-commerce* tahun 2025 diperkirakan akan meningkat sebesar 15% mencapai USD82 miliar dan bahkan diproyeksi mencapai USD160 miliar pada tahun 2030 (Google, Temasek and Bain, 2023).

“ Pergeseran pola hidup masyarakat dan kebutuhan akan hadirnya berbagai layanan berbasis digital turut memengaruhi gaya konsumsi masyarakat di Indonesia.

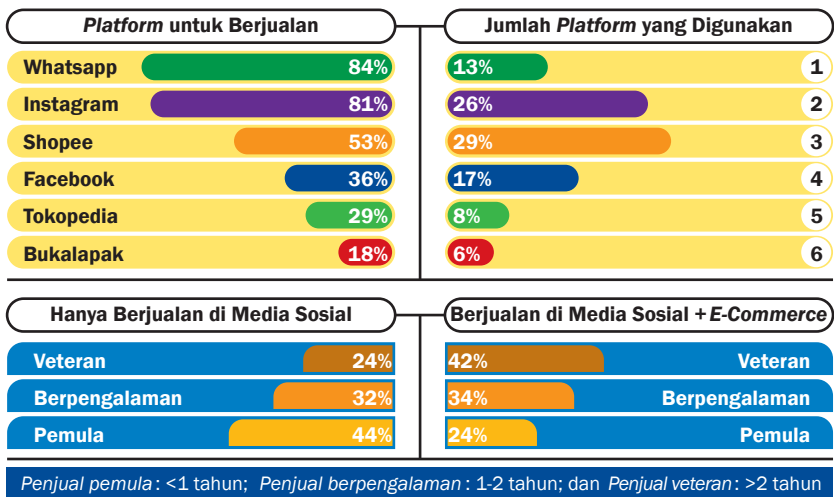
(Miliar dollar AS)



Sumber: Google, Temasek, dan Bain, 2023

Gambar 3.10 Nilai *Gross Merchandise Value* (GMV) *E-commerce* di Indonesia

Media sosial lebih populer untuk berjualan dibandingkan *e-commerce*/lokapasar (87% menggunakan lebih dari satu *platform* media sosial dan *e-commerce*)



Data diambil dari 535 responden UKM Penjual *Online* yang diolah oleh Provetics

Sumber: Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), 2021

Gambar 3.11 Proporsi Media Sosial dan *E-commerce* sebagai Media Berjualan

Tren model bisnis *e-commerce* juga semakin berkembang, misalnya penjualan melalui media sosial, *brand* yang membangun *channel*-nya sendiri semakin tumbuh, tersedianya layanan berbelanja daring (*online*) dan terintegrasi di semua *channel*, serta platform *e-commerce* yang menyediakan fasilitas *live streaming* untuk memudahkan pedagang menjual produknya. Media sosial merupakan media utama yang sering kali digunakan untuk melakukan transaksi perdagangan berbasis digital atau terkenal juga dengan istilah *social commerce*. Berdasarkan survei yang dilakukan iDEA (2021), sebagaimana ditunjukkan melalui gambar di bawah ini, media sosial lebih populer untuk berjualan dibandingkan dengan *e-commerce* atau *marketplace*.

Social commerce memiliki potensi yang besar mengingat sebanyak 60,4% masyarakat Indonesia aktif sebagai pengguna platform media sosial pada tahun 2023. Beberapa *social commerce* yang umum digunakan oleh masyarakat antara lain TikTok Shop, WhatsApp, Facebook Shop, Instagram Shop, Telegram, Line Shop, dan Pinterest. Melihat perkembangan *social commerce* dan risiko di dalamnya, kegiatan *social commerce* diatur oleh Kementerian Perdagangan dengan dikeluarkannya peraturan yang menegaskan bahwa *social commerce* hanya dapat memfasilitasi promosi barang atau jasa dan dilarang menyediakan transaksi pembayaran di dalam media sosial itu sendiri.

Boks 6: Fenomena *Social Commerce* Global

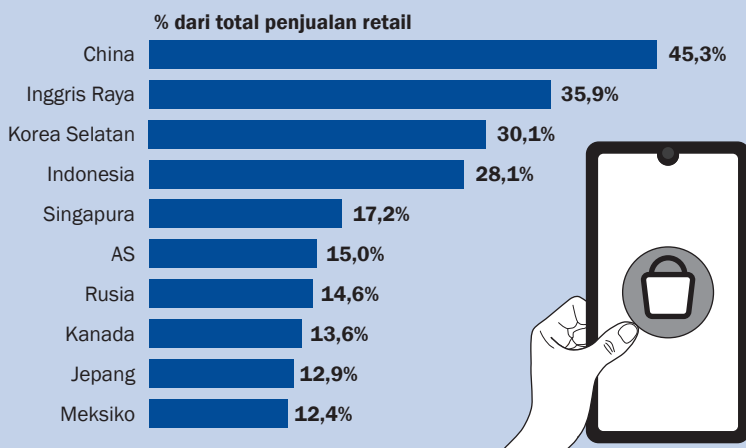
Sebagai salah satu elemen pada lima sektor *internet economy*, model bisnis *e-commerce* telah berkembang menjadi *social commerce*. *Social commerce* merupakan konsep yang menyatukan antara *social media* dan *e-commerce*. Fenomena tersebut terjadi di berbagai negara, mengubah tatanan dan tren bisnis *online*, serta menjadi perhatian pemerintah berikut dengan respons kebijakan yang dilakukan.

Berdasarkan Statista (2023), nilai penjualan *social commerce* global pada tahun 2023 mencapai USD1.298 miliar dengan proyeksi mencapai USD8.500 miliar pada tahun 2030. Berkembangnya tren *social commerce* pada tahun 2024 dan ke depan didukung oleh adanya integrasi penggunaan *artificial intelligence* (AI), *in-person events*, dan *retail partnership* (Insider Intelligence, 2024). Integrasi

“ Integrasi penggunaan AI seperti adopsi *chatbot* dan *virtual assistant* membantu pengguna dalam memahami detail produk yang ditawarkan secara *real-time*.

penggunaan AI seperti adopsi *chatbot* dan *virtual assistant* membantu pengguna dalam memahami detail produk yang ditawarkan secara *real-time*. Selain itu, berdasarkan We Are Social (2022), rata-rata penggunaan media sosial harian mencapai 2

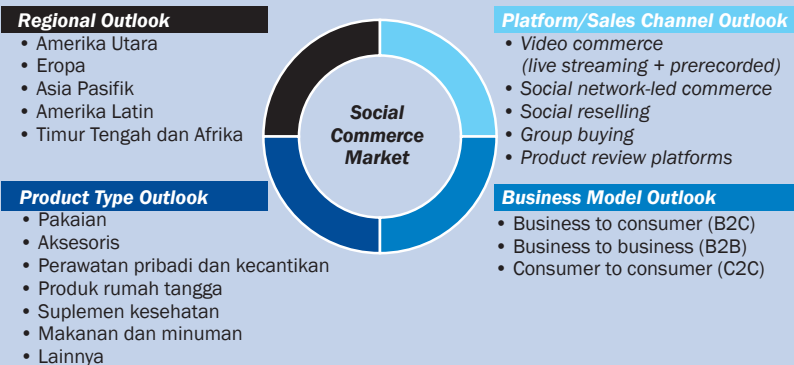
jam 27 menit dan 28% pengguna internet dengan rentang usia 16 tahun hingga 64 tahun menggunakan media sosial untuk mencari inspirasi dalam berbelanja. *Market behavior* tersebut yang mendorong berkembangnya penggunaan *social commerce* dan mengubah tatanan tren penjualan *online*.



Sumber: Insider Intelligence, 2022

Gambar 3.12 Negara dengan Penjualan Retail di *E-Commerce* Tahun 2022

Secara global, Tiongkok merupakan *social shopping leader* dengan 84% konsumennya telah berbelanja melalui kanal media sosial per 2022. Di Amerika Serikat, 36% pengguna internet merupakan *social buyers* yang berarti kurang lebih 90 juta konsumen telah berbelanja di salah satu kanal media sosial. Tidak jauh berbeda, satu pertiga konsumen di Inggris setidaknya juga melakukan hal yang sama. *E-commerce* Tiongkok mencetak penjualan hingga 45,3% dari penjualan *retail* di negara tersebut, sama dengan 3 kali lebih besar dari penjualan *e-commerce* di Amerika Serikat (15,0%) pada Juni 2022 dan sejauh ini performa tersebut belum menunjukkan perlambatan. *Research and Market* pada *Insider Intelligence* (2024) memproyeksikan industri *social commerce* Tiongkok dapat mencapai USD2 triliun pada 2028 dengan pertumbuhan tahunan mencapai 33,7% antara 2022 dan 2028. Terdapat beberapa negara di kawasan Asia-Pasifik (APAC), seperti Korea Selatan, Indonesia, Singapura, dan Jepang, yang termasuk dalam negara dengan penjualan *e-commerce* tertinggi.



Sumber: Grand Review Research, 2023

Gambar 3.13 Segmentasi Pasar *Social Market* Global

Grand Review Research (2023) mengonfirmasi bahwa 70,3% *market share* terbesar sektor *social commerce* global pada tahun 2022 merupakan kawasan Asia-Pasifik dan akan terus berkembang seiring dengan meningkatnya nilai investasi pada

infrastruktur telekomunikasi, penggunaan *smartphone*, *social media*, dan *website*. Produk dengan penjualan tertinggi pada *social commerce* merupakan produk personal dan kecantikan, *fashion*, hingga makanan dan minuman. Model bisnis juga menyesuaikan tren penjualan secara *online*, yaitu *business to business* (B2B), *business to consumer* (B2C), dan *consumer to consumer* (C2C), karena platform *social commerce* turut menawarkan skema *dropship* dan *cash on delivery*. Bentuk pemasaran yang ditawarkan juga beragam, mulai dari *video commerce* hingga penyediaan platform khusus *review* produk.

Tiongkok

Tiongkok telah berhasil meningkatkan produktivitasnya berkat revolusi teknologi dan industri, dan prestasi ini tidak terlepas dari membaiknya tata kelola pemerintahannya. Di samping itu, platform kunci *social commerce* di Tiongkok yang merupakan Xiaohongshu (Little Red Book), WeChat (Weixin), Pinduoduo, Taobao, dan TikTok (Douyin) (Daxue Consulting, 2023) berhasil menjembatani penawaran dan permintaan hulu-hilir dalam rantai pasok serta menciptakan integrasi yang kuat. Meskipun telah menjadi pusat ekonomi global, Tiongkok sangat tegas dalam melindungi pasar digital domestiknya dan mengatur produk impor.

Tiongkok telah menerapkan beberapa peraturan untuk melindungi dan mengarahkan ekosistem ekonomi keuangan digitalnya, dengan empat undang-undang kunci yang terkait *e-commerce*, yaitu jenis *e-commerce*, keamanan produk, perpajakan, dan perlindungan konsumen. Tiongkok telah mengambil beberapa tindakan, antara lain:

1. Pembatasan nilai transaksi maksimal untuk penjualan di *e-commerce*;
2. Kewajiban yang mengharuskan produk impor yang dijual melalui *e-commerce* lintas batas untuk melewati proses bea cukai dan menetapkan pajak impor sebesar 70% dari nilai impor normal;

3. Persyaratan ketat bagi produk impor, termasuk sertifikasi, pelabelan, standar manufaktur ISO, dan persetujuan khusus;
4. Kewajiban adanya lisensi bisnis atau bermitra dengan agen lokal jika ingin beroperasi di pasar daring domestik.

Selain undang-undang tersebut, Tiongkok juga telah menerbitkan dua aturan penting, yaitu Antitrust Guideline for Platform Economy tahun 2021 dan Anti-Monopoly Regulation of Digital Platforms tahun 2022. Kedua aturan ini bertujuan untuk mencegah praktik monopoli, termasuk potensi pengendalian pasar dan penetapan harga yang tidak adil, dengan fokus khusus pada penggunaan data dan algoritma. Tiongkok juga mengenakan denda signifikan atas penjualan di bawah harga biaya atau produksi, berkisar 0,1% hingga 0,5% dari omzet penjualan tahunan, bahkan dapat menghentikan operasi bisnis melalui State Administration for Market Regulation.

India

India mencermati kehadiran perubahan kebiasaan yang masif akibat ekonomi keuangan digital. Pada tahun 2022, tercatat 200 juta masyarakat India melakukan transaksi pembelian secara daring. Diprediksikan bahwa pada tahun 2027 transaksi daring masyarakat India akan meningkat hingga 500 juta setara dengan USD170 miliar. Selama 10 tahun ini, sektor *e-commerce* didominasi oleh Flipkart dan Amazon sebesar 75% dari keseluruhan pasar *e-commerce*.

Namun, India masih terganggu dengan adanya isu *digital divide* yang cukup besar, lebih dari 50% daerah di India belum terakses internet. Dengan kondisi tersebut, gagasan mengenai *e-commerce* masih jauh dari jangkauan ratusan juta masyarakat India. Tercatat, India memiliki kiranas atau pasar lokal dan toko-toko kecil yang menjual produk segar sejumlah 11 juta pelaku (80% dari total pasar grosir India). Kiranas menjadi tulang punggung perekonomian India dan sebagian sudah bertransformasi menjadi daring atau bekerja sama dengan platform *e-commerce*.

Berawal dari masalah geopolitik, India akhirnya menutup aplikasi TikTok di negaranya. Saat ini, India sedang menyusun finalisasi rancangan kebijakan *e-commerce* yang mengatur area ekosistem *e-commerce* yang mencakup perkembangan infrastruktur, platform *e-commerce*, isu regulasi, stimulus ekonomi keuangan digital domestik, dan dukungan ekspor melalui *e-commerce*. Rancangan tersebut juga mengatur mengenai langkah untuk membatasi penjualan produk palsu, barang terlarang, konten bajakan, dan peninjauan kembali pada praktik non-bea barang elektronik yang berlaku saat ini. Namun, rancangan kebijakan tersebut tidak mengatur perlindungan data pribadi karena telah tertuang pada Digital Personal Data Protection (DPDP) Act. Diharapkan rancangan kebijakan tersebut tidak bertentangan dengan kebijakan lain seperti DPDP Act dan sejalan dengan keamanan data pribadi masyarakat agar terhindar dari isu kepatuhan.

Sebelum merumuskan kebijakan terbaru terkait *e-commerce*, India telah mengambil beberapa langkah, antara lain melarang pegawai pemerintah untuk menggunakan aplikasi TikTok dan memisahkan izin *online* menjadi dua kategori, yaitu untuk *marketplace* dan platform berbasis *inventory*. Selain itu, India juga telah mengenakan pembatasan terhadap praktik *e-commerce*, termasuk larangan penjualan produk oleh platform *e-commerce* sendiri atau oleh perusahaan yang terafiliasi. Berbagai undang-undang yang mengatur keamanan produk, perdagangan elektronik, perpajakan, serta aturan terkait arus masuk dan perdagangan produk impor juga telah diberlakukan.

Selain isu di area *e-commerce*, India juga menghadapi isu ketenagakerjaan yang lebih kompleks, terutama para pekerja di sektor ekonomi keuangan digital. Undang-undang yang dianggap tertinggal karena tidak dapat menyesuaikan kondisi saat ini, ketika eksploitasi dan pelanggaran hak para pekerja perusahaan digital terjadi. Berdasarkan Indian Federation of App Based Transport Worker, terdapat 7,7 juta pekerja lepas di India yang mayoritas bekerja tanpa jaminan sosial yang memadai karena

bekerja di sektor informal dan tidak terorganisasi (Al Jazeera, 2023). Hal ini berkaitan dengan upaya efisiensi para perusahaan digital (terutama perusahaan rintisan) menghadapi kompetisi dan kondisi ekonomi yang pelik. Isu diskriminasi dan budaya juga sering terjadi di luar koridor cakupan dan pandangan kebijakan yang disusun.

Uni Eropa

Dengan berlakunya Digital Service Act yang diresmikan pada 23 Agustus 2023, Uni Eropa telah mengatur *e-commerce* di kawasan Uni Eropa. Regulasi tersebut mencakup beberapa aspek, antara lain pengenaan pajak konsumsi, penerapan pajak khusus untuk barang impor, serta Pajak Pertambahan Nilai (PPN) untuk barang yang dijual melalui platform *e-commerce*. Selain itu, sistem sertifikasi bertingkat yang harus dipatuhi untuk memastikan keselamatan, kesehatan, dan perlindungan lingkungan. Hal ini juga mencakup pengaturan dasar, antara lain transparansi algoritma dan data, yang bertujuan untuk menciptakan persaingan bisnis yang sehat dan menjaga keamanan data pengguna.

Indonesia

Pada tahun 2023, ekonomi keuangan digital Indonesia mencatat pertumbuhan dengan total *Gross Merchandise Value* (GMV) mencapai USD82 miliar, dengan kontribusi sektor *e-commerce* sebesar USD62 miliar atau tumbuh 7% (yoy). Shopee memimpin pasar dengan *market share* 36% GMV, diikuti Tokopedia, Lazada, Bukalapak, dan TikTok. Meskipun baru pada bidang *social commerce*, TikTok berhasil masuk ke lima besar *e-commerce* di Indonesia dengan 13,2% *market share* di Asia Tenggara, dan menunjukkan pentingnya inovasi dan adaptasi bagi perusahaan. Di sisi lain, berdasarkan Inisiasi Hilirisasi Digital Nasional (2023), dominasi produk asing dalam ekonomi keuangan digital menjadi perhatian, dengan sektor *e-commerce*, media, dan mobilitas didominasi oleh manfaat untuk pihak asing. Produk luar negeri menguasai 90% pasar *e-commerce* Indonesia, yang menunjukkan

ketimpangan dalam pemanfaatan ekonomi keuangan digital antara pelaku domestik dan asing.

Transformasi digital di Indonesia menghadapi tantangan khusus, dengan sektor jasa dan perdagangan berkembang pesat, sementara sektor lain seperti manufaktur dan pertanian kurang berkembang. Kebijakan pemerintah diperlukan untuk mendorong penggunaan teknologi di sektor hulu dan mengatur keseimbangan antara produk lokal dan impor. Fokus pada perlindungan UMKM, pengendalian impor, dan penerapan teknologi dalam produksi menjadi kunci untuk memajukan ekonomi keuangan digital

“ **Kebijakan pemerintah diperlukan untuk mendorong penggunaan teknologi di sektor hulu dan mengatur keseimbangan antara produk lokal dan impor.**

yang lebih inklusif dan berkelanjutan. Dampak sosial dari teknologi, seperti *smart factory*, juga perlu diperhatikan dalam konteks efisiensi produksi dan ketenagakerjaan.

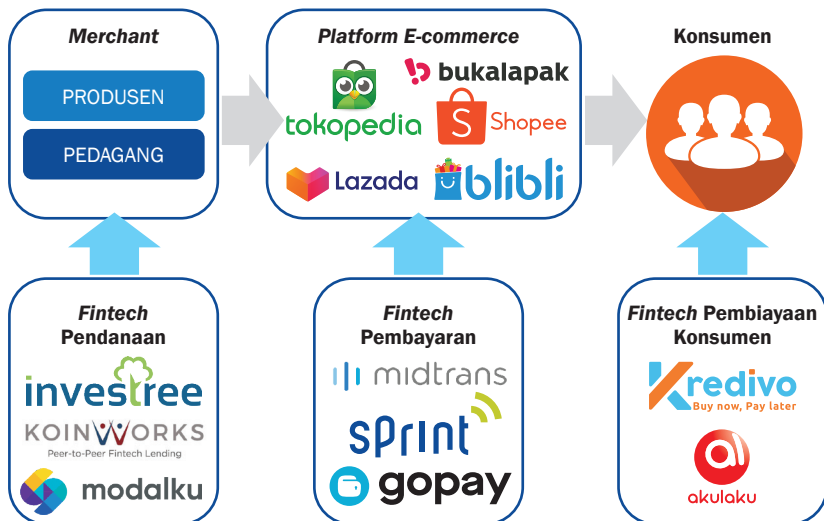
Respons pemerintah terhadap tantangan tersebut meliputi pengaturan baru, seperti Permendag Nomor

31 Tahun 2023, yang melarang penjualan barang impor langsung oleh *e-commerce* dan membatasi peran *social commerce* sebagai sarana pemasaran saja. Peraturan ini diharapkan mengurangi praktik *predatory pricing* dan memberikan kesempatan lebih besar bagi UMKM lokal dalam ekonomi keuangan digital. Dengan adanya pengaturan ini, platform seperti Shopee dan Lazada sudah menghentikan layanan impor dan membuka peluang lebih luas untuk produk lokal. Upaya ini bertujuan menguatkan dominasi produk dalam negeri dan memanfaatkan potensi besar UMKM dalam kontribusi terhadap PDB dan penyerapan tenaga kerja.

Perkembangan *fintech* dan *e-commerce* memiliki keterkaitan satu sama lain, mengingat transaksi yang dilakukan di *e-commerce* dapat difasilitasi pembayarannya dengan kehadiran *fintech*. Hal ini selaras dengan keberadaan *fintech* di Indonesia yang mengembangkan lini usahanya dengan melakukan kerja sama dengan *marketplace platform e-commerce*.

Kolaborasi antara *fintech* dan *e-commerce* merupakan hal yang sangat penting. Salah satu contoh kolaborasi tersebut adalah kehadiran *fintech* di Indonesia yang sangat berperan dalam mendorong perkembangan *e-commerce*. Pada awalnya, *fintech* hadir sebagai pendukung sistem pembayaran pada *e-commerce* yang memberikan berbagai layanan pembayaran melalui kartu kredit, debit, *e-money*, dan lain-lain. Lini bisnis baru *fintech* mulai berkembang dengan kehadiran *fintech* pendanaan *peer-to-peer lending* yang memberikan opsi pembiayaan baru bagi pedagang dan konsumen, termasuk opsi pembayaran *buy now pay later* (BNPL). Dengan perkembangan tersebut, *fintech* melebur bersama *e-commerce* menjadi satu ekosistem digital yang saling menguntungkan.

E-commerce dan *Fintech* telah bekerja sama dalam satu ekosistem digital yang saling menguntungkan



Sumber: Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), 2021

Gambar 3.14 Kolaborasi antara *E-commerce* dan *Fintech*

Otoritas mendukung tersedianya platform *fintech* dan saluran sistem pembayaran yang beragam demi menunjang pengembangan dan penggunaan *e-commerce* di Indonesia. Salah satunya adalah melalui inovasi QRIS (*Quick Response Code Indonesian Standard*) yang diinisiasi Bank Indonesia serta menjadi kanal bagi pelaku perdagangan konvensional menikmati manfaat *fintech*. Pengenalan dan adaptasi pembayaran digital melalui *smartphone* dapat mendorong masyarakat untuk mengeksplorasi lebih dalam terkait pemanfaatan *fintech* dan *e-commerce*. Dengan demikian, terjadi literasi digital dua arah yang lebih luas bagi pelaku bisnis, yakni industri digital dan industri konvensional.

“ Kolaborasi antara *fintech* dan *e-commerce* mendorong kehadiran *bigtech* di Indonesia.

Kolaborasi antara *fintech* dan *e-commerce* mendorong kehadiran *bigtech* di Indonesia. Hal tersebut didukung dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dan memberikan peluang bagi perusahaan *start-up* yang awalnya mendirikan *fintech* dan *e-commerce* untuk memperluas layanannya ke berbagai sektor industri, hingga berpotensi membentuk *bigtech* dengan ekosistem yang dapat diakses dalam satu aplikasi saja.

Salah satu contoh kehadiran *bigtech* di Indonesia adalah perusahaan *e-commerce* besar yang memasukkan layanan *fintech* ke dalam platform bisnisnya yang berkembang pesat hingga melahirkan *bigtech* di Indonesia. Sebagian besar *bigtech* di Indonesia bermitra dengan berbagai perusahaan *fintech* untuk menawarkan pinjaman modal, pinjaman *online*, kartu kredit, dan asuransi. Terdapat juga *fintech* yang menawarkan investasi kepada pengguna dalam berbagai aset, seperti emas dan reksa dana. Selain itu, sektor pinjaman *peer-to-peer* dan gerbang pembayaran (*payment gateway*) juga menunjukkan potensi inovasi yang menjanjikan.

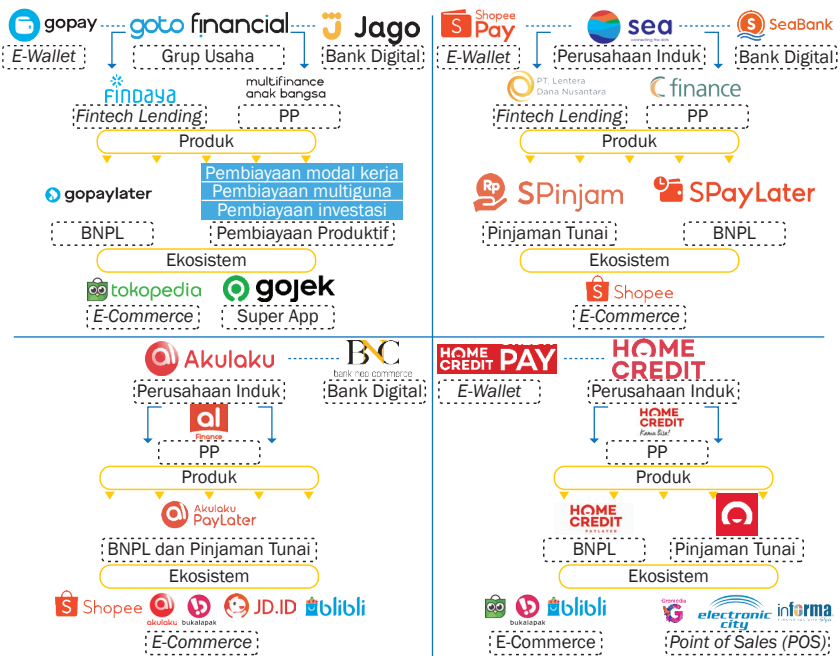
Saat ini telah banyak perusahaan teknologi dan *start-up* yang berkembang menjadi *bigtech* dan telah mencapai status *unicorn*, bahkan *decacorn*, di Indonesia. Seiring dengan berkembangnya perusahaan

teknologi menjadi *bigtech*, ekosistem yang tercipta juga mengalami pertumbuhan. Hal ini didorong oleh peningkatan interkoneksi antara *fintech* dan perbankan, bersamaan dengan ekosistem konglomerasi dan *bigtech* yang mendapatkan dukungan dari digitalisasi bisnis.

Salah satu contoh terbentuknya ekosistem *bigtech* di Indonesia adalah kerja sama antara Tokopedia (platform *marketplace e-commerce*) dengan Gojek (platform *ride hailing* yang berkembang menjadi *super-apps*). Pada 17 Mei 2021, Tokopedia dan Gojek secara resmi bergabung dan membentuk GoTo melalui proses merger. Dalam proses merger ini, PT Tokopedia diakuisisi menjadi anak usaha Gojek (PT Aplikasi Karya Anak Bangsa) yang berganti nama menjadi PT GoTo Gojek Tokopedia. GoTo menjadi perusahaan ekosistem digital berbasis teknologi yang menawarkan berbagai layanan, seperti transportasi dalam bentuk *ride hailing* (GoCar dan GoRide), layanan logistik *on-demand* (GoSend), dan *marketplace e-commerce* (Tokopedia).

Selain itu, terdapat GoTo Financial yang menawarkan layanan *fintech*, seperti pembayaran digital (GoPay), kasir berbasis *cloud computing* (MokaPOS), serta menyediakan layanan sistem pembayaran/*payment gateway* melalui Midtrans untuk menerima berbagai macam pembayaran *online*, seperti *credit/debit card*, GoPay, QRIS, bank transfer, dan *virtual account*. GoPay juga bekerja sama dengan *fintech* seperti PT Mapan Global Reksa (Findaya) yang selanjutnya digantikan oleh PT Multifinance Anak Bangsa (MAB) untuk menyediakan layanan GoPayLater.

Pada tahun 2022, GoTo menjadi perusahaan *decacorn* pertama yang menjadi perusahaan terbuka di bursa efek kawasan Asia Tenggara, dengan nilai penawaran umum sebesar Rp15,8 triliun (sekitar USD1,1 miliar). GoTo memperluas ekosistem kolaborasinya melalui kerja sama dengan PT Bank Jago Tbk (Bank Jago) sehingga dapat membuka akses bagi mitra usaha Grup GoTo yang tergabung di aplikasi GoBiz. Melalui kerja sama ini, Bank Jago dan GoTo Financial mendorong kemudahan bagi para mitra usaha untuk dapat mengelola keuangannya. Kerja sama antara Gojek dan Tokopedia melalui pembentukan GoTo ini menjadi salah satu kisah terbentuknya *bigtech* di Indonesia, diikuti oleh pembentukan ekosistem *bigtech* seperti oleh Sea Group dan Akulaku Group.



Sumber: Bank Indonesia, 2023

Gambar 3.15 Ekosistem Bigtech di Indonesia

3.4 Manfaat dan Risiko Fintech, Bigtech, dan E-commerce

Kehadiran teknologi informasi berbasis *mobile* telah mendorong layanan jasa keuangan yang didesain sesuai dengan kebutuhan konsumen dalam genggam. Sinergi antara sektor jasa keuangan dan teknologi informasi atau *fintech* bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan teknologi dalam mempercepat layanan jasa keuangan. Industri *fintech* diharapkan mampu membantu meningkatkan inklusi keuangan sebab jaringan internet yang luas dan dapat menjangkau hampir seluruh wilayah memudahkan masyarakat dalam mendapatkan akses berbagai lembaga, produk, dan layanan jasa keuangan yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya. Selain memudahkan masyarakat dalam mengakses layanan/jasa keuangan melalui teknologi *smartphone/laptop*, industri *fintech* juga diyakini mampu menambah daya saing perekonomian nasional bila terus dikembangkan (OJK, 2020).

Perkembangan ekonomi keuangan digital terutama melalui kehadiran *fintech* membawa manfaat bagi sistem keuangan dalam empat aspek utama, yaitu *financial efficiency*, *financial intermediation*, *financial resilience*, dan *financial inclusion* (Harun, 2019). Manfaat *financial efficiency* tercipta karena layanan produk pembayaran digital dapat meningkatkan kecepatan transaksi dan mengurangi biaya. Selanjutnya, manfaat *financial intermediation* terwujud karena *increased funding* dari kehadiran *fintech* dapat mencapai tujuan intermediasi yang seimbang dan berkualitas. Pada *financial resilience*, kehadiran *fintech* merupakan bentuk diversifikasi produk keuangan yang dapat mengurangi konsentrasi risiko pada suatu produk keuangan. Terakhir, dengan kehadiran *fintech* dan layanan keuangan digital akan membawa manfaat *financial inclusion* karena dapat meningkatkan akses keuangan dengan transaksi yang lebih mudah pada skala *retail* sehingga dapat menjangkau kalangan *unbankable*.

Industri *fintech* terutama yang menyediakan layanan *peer-to-peer lending* (*fintech* P2P *lending*) diharapkan dapat menjadi alternatif sumber pembiayaan baru bagi masyarakat, khususnya bagi pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Implementasi *fintech* P2P *lending* di Indonesia juga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan dana tunai secara cepat, mudah, dan efisien, serta meningkatkan daya saing perekonomian negara. Dalam hal sistem pembayaran, *fintech* berperan dalam menyediakan pasar bagi pelaku usaha, menjadi alat bantu untuk pembayaran, penyelesaian (*settlement*) dan kliring, membantu pelaksanaan investasi yang lebih efisien, mitigasi risiko dari sistem pembayaran yang konvensional, dan membantu pihak yang membutuhkan untuk menabung, meminjam dana dan penyertaan modal (Bank Indonesia, 2020).

Sementara terkait *e-commerce*, kehadiran *e-commerce* dapat digunakan untuk memfasilitasi transaksi bisnis antara perusahaan yang satu dan perusahaan lain, antara perusahaan dan pelanggan, atau antara perusahaan dan institusi yang bergerak dalam pelayanan

“**Kehadiran *fintech* merupakan bentuk diversifikasi produk keuangan yang dapat mengurangi konsentrasi risiko pada suatu produk keuangan.**”

publik. *E-commerce* menawarkan berbagai macam manfaat, antara lain (KataData, 2023):

1. Meningkatkan Jangkauan Pasar: Salah satu manfaat utama *e-commerce* adalah kemampuannya untuk meningkatkan jangkauan pasar. Perusahaan dapat menjual produk dan layanan secara *online* ke seluruh dunia. Hal ini dapat membantu perusahaan untuk menjangkau lebih banyak pelanggan dan meningkatkan penjualan. Misalnya, sebuah perusahaan yang menjual produk *fashion* dapat menjangkau pelanggan di seluruh Indonesia dengan hanya memiliki satu toko fisik di Jakarta.
2. Meningkatkan Efisiensi Operasional: *E-commerce* juga dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional. Perusahaan dapat mengurangi biaya operasional karena tidak perlu memiliki toko fisik dan karyawan yang banyak. Misalnya, sebuah perusahaan yang menjual produk elektronik dapat mengurangi biaya operasional dengan menggunakan sistem otomatis untuk mengelola pesanan dan pengiriman. Sistem ini dapat membantu perusahaan untuk mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi operasional.
3. Meningkatkan Layanan Pelanggan: *E-commerce* juga dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan layanan pelanggan. Perusahaan dapat menyediakan informasi produk dan layanan selama 24 jam penuh setiap hari. Hal ini dapat membantu pelanggan untuk menemukan informasi yang dibutuhkan kapan saja dan di mana saja. Misalnya, sebuah perusahaan yang menjual produk kecantikan dapat menyediakan layanan pelanggan 24 jam penuh setiap hari melalui *chatbot* atau *live chat*. Layanan ini dapat membantu pelanggan untuk menjawab pertanyaan dan mendapatkan bantuan kapan saja.
4. Meningkatkan Penjualan: Manfaat utama *e-commerce* adalah kemampuannya untuk meningkatkan penjualan. Perusahaan dapat menjangkau lebih banyak pelanggan dan memudahkan pelanggan untuk berbelanja. Hal ini dapat membantu perusahaan meningkatkan penjualan secara signifikan. Misalnya, sebuah perusahaan yang menjual produk makanan dan minuman dapat meningkatkan penjualannya dengan menawarkan layanan pengiriman gratis. Layanan ini dapat memudahkan pelanggan

berbelanja dan meningkatkan probabilitas untuk membeli produk dari perusahaan tersebut.

5. Meningkatkan *Brand Awareness*: *E-commerce* dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan *brand awareness*. Perusahaan dapat menjangkau lebih banyak orang dan meningkatkan visibilitas merek.
6. Meningkatkan Kepuasan Pelanggan: *E-commerce* dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memberikan pengalaman berbelanja yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
7. Meningkatkan Inovasi: *E-commerce* dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan inovasi karena perusahaan dapat mengembangkan produk dan layanan baru yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Seiring dengan perkembangan *fintech* dan *e-commerce*, *bigtech* juga semakin berkembang termasuk ke sektor jasa keuangan. Terdapat beberapa faktor yang mendorong ekspansi *bigtech* di bidang jasa keuangan terutama di negara berkembang, yaitu inklusi keuangan yang cenderung masih rendah, masyarakat yang terbuka akan inovasi teknologi, *bigtech* yang mampu menawarkan biaya lebih murah, peningkatan penggunaan *smartphone* dan akses internet, penggunaan sumber data baru, peran dari pemerintah, serta ketersediaan *funding* dan *talent* yang mendukung perkembangan *bigtech* (FSB, 2020). Ekspansi *bigtech* ke sektor jasa keuangan membawa berbagai manfaat, yaitu meningkatkan efisiensi dalam penyediaan jasa keuangan, menyediakan layanan jasa keuangan yang lebih murah dan inklusif, serta meningkatkan kesejahteraan konsumen dan turut mendukung stabilitas sistem keuangan.

Meskipun semakin berkembang, masih terdapat berbagai tantangan yang harus dihadapi dalam rangka memperoleh manfaat pengembangan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* secara maksimal. Tantangan dimaksud mencakup perlindungan konsumen, perlindungan dan keamanan data, manajemen risiko, anti-pencucian uang dan pencegahan pendanaan terorisme, serta pemberdayaan masyarakat dan dampak sosial. Selain itu, penggunaan data konsumen harus dipastikan dikelola secara bertanggung jawab serta menggunakan teknologi yang aman.

Kehadiran sistem keuangan digital dengan keberadaan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* juga membawa risiko, seperti risiko operasional karena adanya ketergantungan terhadap pihak ketiga, risiko reputasi dengan cepatnya informasi yang beredar, terutama risiko berita negatif yang bermunculan dari industri digital, risiko siber dengan basis teknologi yang digunakan dalam sistem keuangan digital, risiko legal dengan adanya permasalahan kerahasiaan dan perlindungan data, risiko penguasaan data secara eksklusif oleh berbagai pelaku usaha, serta risiko interkoneksi yang semakin luas dengan banyaknya pelaku usaha yang saling terkait satu sama lain dalam sistem keuangan digital (*too connected to fail*) (Ozili, 2018).

Kehadiran *fintech*, *bigtech*, *tech companies*, dan entitas lain yang terlibat dalam sistem keuangan digital telah mengubah komposisi struktur pasar. Secara lebih khusus terdapat juga risiko yang muncul dari kehadiran *bigtech*, yaitu isu perlindungan konsumen, *bigtech* yang berpotensi mendominasi pasar layanan jasa keuangan, risiko operasional yang lebih besar, serta kompetisi dengan *bigtech* yang berpotensi memengaruhi ketahanan model bisnis pelaku eksisting (FSB, 2020).

3.5 Pengaturan *Fintech*, *Bigtech*, dan *E-commerce*

Pertimbangan utama pentingnya pengaturan inovasi digital adalah untuk mendukung pengembangan ekosistem keuangan digital sekaligus tetap menjaga inovasi keuangan digital yang bertanggung jawab. Hal ini salah satunya dilakukan dengan mendorong agar *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* dapat bersinergi dengan layanan jasa keuangan sehingga dapat secara optimal memenuhi kebutuhan masyarakat. Pengembangan inovasi keuangan digital perlu dikelola agar dapat menciptakan dan menyediakan kebutuhan masyarakat secara maksimal, dengan tetap memberikan perlindungan kepada masyarakat serta meminimalisasi risiko dan tantangan yang dihadapi.

Mencermati dampak yang timbul dari perkembangan inovasi keuangan digital, pemerintah Indonesia telah menerbitkan Undang-Undang (UU) terkait dengan Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan (P2SK) yang memberikan kewenangan kepada Bank Indonesia dan Otoritas Jasa Keuangan untuk melakukan pengaturan

dan pengawasan terhadap penyelenggaraan ITSK sesuai dengan ruang lingkup kewenangan masing-masing. Adapun ruang lingkup ITSK yang berada di bawah pengaturan Bank Indonesia dan Otoritas Jasa Keuangan meliputi ITSK yang bergerak pada sistem pembayaran, penyelesaian transaksi surat berharga, penghimpunan modal, pengelolaan investasi, penghimpunan dan/atau penyaluran dana, pendukung pasar, pengelolaan risiko, aktivitas terkait aset keuangan digital termasuk kripto, dan aktivitas jasa keuangan digital lainnya.

UU P2SK mengamanatkan agar lembaga pengatur dan pengawas menjaga keseimbangan antara upaya dalam mendorong inovasi dan mitigasi risiko. Selain itu, perlu didukung dengan integrasi ekonomi dan keuangan digital, efisiensi dan praktik bisnis yang sehat, perlindungan konsumen, serta koordinasi pengaturan dan pengawasan antarotoritas. Koordinasi juga meliputi penyediaan ruang atau fasilitas uji coba/pengembangan inovasi (*sandbox*), perizinan, pemantauan dan evaluasi, edukasi keuangan, perlindungan konsumen, perlindungan data pribadi konsumen, dan aspek kelembagaan.

**“ UU P2SK
mengamanatkan agar
lembaga pengatur dan
pengawas menjaga
keseimbangan antara upaya
dalam mendorong inovasi dan
mitigasi risiko.**

Fokus pengaturan dalam UU P2SK adalah penyelenggara ITSK termasuk aktivitas yang dilakukan oleh pihak ketiga yang menunjang penyelenggaraan ITSK. Selain itu, penyelenggara ITSK memiliki kewajiban menyampaikan data, informasi dan/atau laporan berkala atau sewaktu-waktu kepada lembaga yang mengawasinya. Secara lebih khusus, pada tahun 2024, OJK mengeluarkan peraturan terkait ITSK dan penyediaan *sandbox* melalui POJK Nomor 3 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Inovasi Teknologi Sektor Keuangan.

Selanjutnya terkait *e-commerce*, dukungan pemerintah dilakukan melalui penetapan Peraturan Presiden No. 74 Tahun 2017 tentang Peta Jalan Sistem Perdagangan Nasional Berbasis Elektronik yang mencakup 7 pilar, 31 inisiatif, dan 62 target keluaran, antara lain pendanaan, perpajakan, perlindungan konsumen, pendidikan dan SDM, infrastruktur komunikasi, logistik, hingga keamanan siber.

7 PILAR – 31 INISIATIF – 62 TARGET KELUARAN



Sumber: Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), 2020

Gambar 3.16 Dukungan Pemerintah terhadap Digitalisasi Perdagangan

Dalam rangka memaksimalkan peluang untuk mendukung pengembangan *e-commerce*, terdapat berbagai kebutuhan untuk mendorong perumusan kebijakan regulator. Pertama, kebijakan yang seimbang antara industri daring (*online*) dan konvensional, perusahaan asing dan lokal, serta informal dan formal platform. Kedua, kebijakan dan implementasi yang tegas dalam meregulasi pelindungan dan pemanfaatan data pribadi. Ketiga, upaya mengembangkan produk lokal yang berdaya saing dan mempersiapkan seluruh UMKM agar mendapatkan manfaat dari ekonomi keuangan digital. Keempat, kebijakan terkait lintas negara (*cross-border*) berupa batasan ketat mengenai perdagangan *e-commerce* dari luar negeri, misalnya biaya bea cukai jika transaksi belanja melampaui nominal tertentu. Terakhir, upaya pengembangan talenta digital (*digital talent*) agar Indonesia memiliki kompetensi yang relevan.

Bank Indonesia juga telah menerbitkan ketentuan penyelenggaraan teknologi finansial untuk mendorong lahirnya berbagai inovasi

dan mendukung terwujudnya ekosistem teknologi finansial yang bermanfaat bagi perekonomian dengan tetap menerapkan prinsip perlindungan konsumen, manajemen risiko, dan kehati-hatian. Ketentuan yang memuat pengaturan, pengawasan, dan pemantauan terhadap penyelenggaraan teknologi finansial tersebut tertuang dalam Peraturan Bank Indonesia (PBI) No. 19/12/PBI/2017 tentang Penyelenggaraan Teknologi Finansial tanggal 29 November 2017. Dalam ketentuan tersebut, penyelenggara teknologi finansial di bidang sistem pembayaran memiliki kewajiban untuk melakukan pendaftaran kepada Bank Indonesia. Kewajiban pendaftaran ini dikecualikan bagi penyelenggara jasa sistem pembayaran (PJP) yang telah memperoleh izin dari Bank Indonesia dan/atau penyelenggara teknologi finansial yang telah diatur di bawah kewenangan otoritas lain. Namun, PJP harus tetap menyampaikan informasi kepada Bank Indonesia mengenai produk, layanan, teknologi, dan/atau model bisnis baru yang memenuhi kriteria teknologi finansial.

Penyelenggara teknologi finansial yang telah terdaftar di Bank Indonesia harus memenuhi beberapa hal pokok, yaitu menerapkan prinsip perlindungan konsumen, menjaga kerahasiaan data dan/atau informasi konsumen termasuk data dan/atau informasi transaksi, serta menerapkan prinsip manajemen risiko dan kehati-hatian. Hal lainnya adalah kewajiban untuk menggunakan rupiah di setiap transaksi yang dilakukan di wilayah NKRI, menerapkan prinsip anti-pencucian uang dan pencegahan pendanaan terorisme, serta memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan lain.

Secara khusus, Bank Indonesia mengawasi pertumbuhan *fintech* sistem pembayaran untuk memastikan inovasi keuangan digital berkembang optimal dengan tetap memperhatikan aspek kehati-hatian. Melalui *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2025 dan 2030, Bank Indonesia memperkenalkan reformasi perizinan dan peningkatan regulasi serta pengawasan, termasuk penggunaan teknologi pengawasan untuk *fintech*. Salah satu Visi BSPI 2030 menyebutkan bahwa Sistem Pembayaran Indonesia (SPI) 2030 menjamin *interlink* antara *fintech* dan perbankan untuk menghindari risiko *shadow-banking* melalui pengaturan teknologi digital (seperti *Application Programming Interface/API*), kerja sama bisnis, ataupun kepemilikan perusahaan. Visi BSPI dimaksud memberi gambaran

mengenai bentuk struktur ideal dalam merespons dinamika perubahan lingkungan strategis sekaligus kebutuhan masyarakat dan dunia usaha di masa depan. Visi tersebut juga bertujuan memastikan ekosistem *fintech* yang sehat, yang mendukung pertumbuhan ekonomi dan melindungi kepentingan konsumen.

BAB 4

TRANSFORMASI DIGITAL PERBANKAN DI INDONESIA

“Transformasi digital bukan lagi pilihan, tetapi sebuah keharusan bagi industri perbankan untuk tetap relevan dan kompetitif. Inovasi dalam teknologi keuangan akan mendukung stabilitas dan pertumbuhan ekonomi Indonesia”
– (Perry Warjiyo, Gubernur Bank Indonesia, Indonesia Fintech Summit 2020, 11/11/2020).

Transformasi digital banking berbeda dari sekadar mendigitalkan perbankan dan bukan hanya sekadar lebih maju dari melakukan kegiatan perbankan berbasis teknologi informasi. Digitalisasi perbankan menciptakan interaksi yang berkelanjutan antara bank dan nasabah. Perkembangan teknologi dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang semakin kompleks dan beragam. Digitalisasi pun menciptakan ekosistem yang terhubung ke berbagai layanan serta meningkatkan efisiensi dan inklusivitas. Perkembangan ini mendesak perbankan berinovasi, termasuk membentuk bank digital dan menyediakan layanan perbankan digital.

Layanan berbasis elektronik memberikan keunggulan tersendiri, seperti kemudahan untuk mendapatkan masukan konsumen dan memahami kebutuhan pasar. Keunggulan lainnya adalah beberapa layanan digital perbankan dapat diintegrasikan ke aplikasi lain dalam ekosistem, dan ketersediaan Application Programming Interface (API) berperan penting dalam berinteraksi dengan industri lain. Standar API di Indonesia mempermudah pemain di sektor keuangan digital dalam membangun ekosistem dan mengembangkan layanan yang dibutuhkan konsumen.

Perkembangan ekonomi dan keuangan digital di Indonesia selama lima tahun terakhir telah mengalami peningkatan yang pesat. Salah satu alasan utama di balik perkembangan layanan keuangan digital ini adalah dukungan dari pertumbuhan industri lain. Industri perbankan memiliki keterkaitan erat dengan sektor-sektor seperti ride hailing, logistik, e-commerce, dan media sosial. Keterkaitan antarindustri ini meningkatkan kebutuhan akan akses layanan berbasis internet, terutama layanan finansial.

Perubahan di sektor keuangan terus terjadi seiring dengan kemajuan teknologi. Regulator pun harus selalu mengawasi, mengantisipasi, dan melakukan tindakan pencegahan terhadap risiko yang timbul. Regulator pada sektor keuangan dituntut untuk membuat kebijakan dan peraturan yang terus diperbarui sesuai perkembangan teknologi digital di sektor keuangan.

Dengan melihat perkembangan pesat industri jasa keuangan di era digital, bab ini akan membahas transformasi digital bank serta masterplan sektor jasa keuangan yang telah disusun oleh otoritas. Selain itu, bab ini juga akan menjelaskan peran Bank Indonesia dalam mendukung digitalisasi dan inovasi di perbankan sesuai dengan misi Bank Indonesia melalui Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI). BSPI mendukung digitalisasi perbankan sebagai lembaga utama dalam ekonomi keuangan digital antara lain melalui interlink antara fintech dengan perbankan untuk menghindari risiko shadow-banking.

4.1 Bank Digital dan *Digital Banking*

Di sektor finansial, terutama perbankan, digitalisasi merupakan keniscayaan yang terus berkembang. Perubahan perilaku dan kebiasaan masyarakat menuju arah digital terlihat jelas dalam fenomena perkembangan perbankan digital. Permintaan masyarakat terhadap produk perbankan melalui *digital channel* sangat tinggi. Tingginya minat konsumen dan sikap yang semakin terbuka terhadap opsi digital telah menciptakan peluang baru bagi perbankan untuk menawarkan pengalaman dan fitur digital dalam layanannya. Hal ini tecermin dari kemunculan berbagai bank digital serta perkembangan layanan perbankan digital atau *digital banking*.

Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1998 tentang Perbankan menjelaskan bahwa bank umum merupakan bank yang menjalankan kegiatan usaha secara konvensional dan/atau berdasarkan prinsip syariah, serta memberikan jasa dalam lalu lintas pembayaran. Sementara itu, melalui POJK No. 12/POJK.03/2021, OJK mendefinisikan bank digital sebagai bank berbadan hukum Indonesia (BHI) yang menyediakan dan menjalankan kegiatan usaha terutama melalui saluran elektronik tanpa kantor fisik selain kantor pusat atau menggunakan kantor fisik terbatas.

Berdasarkan produk hukum tersebut, OJK tidak mendefinisikan bank digital sebagai suatu jenis bank baru. Bank digital merupakan model bisnis perbankan yang berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi informasi. Dengan ketentuan ini, bank BHI yang beroperasi sebagai bank digital harus memenuhi ketentuan khusus bank digital (Pasal 23-31) dan ketentuan umum yang mengatur bank BHI. Peraturan terkait bank BHI mencakup ketentuan khusus mengenai bank digital (Gambar 4.1).

Mengacu pada ketentuan tersebut, bank digital tetap merupakan bentuk dari bank umum dan harus mematuhi POJK No. 13/POJK.03/2021 tentang Penyelenggaraan Produk Bank Umum. POJK ini menggunakan pendekatan *principle-based* dalam proses perizinan produk bank yang lebih cepat dan mudah serta mengutamakan manajemen risiko. Peraturan ini juga menyederhanakan mekanisme perizinan produk; produk dasar hanya perlu dilaporkan ke OJK, sementara produk lanjutan dapat menggunakan skema *instant approval* atau *piloting*.

Hal lain yang juga diatur dalam ketentuan tersebut adalah terkait dengan syarat operasional bank digital. Bank digital diwajibkan untuk memiliki satu kantor fisik sebagai kantor pusat. Selain itu, bank digital harus memiliki model bisnis yang memanfaatkan teknologi yang inovatif dan aman untuk melayani kebutuhan nasabah yang bijak dan berkelanjutan serta memiliki manajemen risiko yang memadai.

Dalam penyelenggaraannya, bank BHI yang beroperasi sebagai bank digital juga harus memenuhi syarat-syarat lain, di antaranya memiliki model bisnis yang inovatif dan aman, kesiapan infrastruktur teknologi informasi untuk mendukung produk layanan perbankan, kemampuan mengelola model bisnis perbankan digital yang memperhatikan prinsip kehati-hatian (*prudent*) dan berkelanjutan, manajemen risiko yang memadai, serta aspek tata kelola yang baik, termasuk pemenuhan direksi dengan kompetensi di bidang teknologi informasi dan kompetensi lain sesuai dengan ketentuan OJK. Selain itu, bank juga harus melindungi keamanan data nasabah dan berkontribusi terhadap pengembangan ekosistem keuangan digital dan inklusi keuangan.







OJK juga menetapkan aturan bahwa bank digital yang ingin mendirikan kantor selain kantor pusat harus membuka jaringan yang dilengkapi dengan Terminal Perbankan Elektronik (TPE). TPE adalah perangkat elektronik yang menyediakan layanan perbankan bagi nasabah dan harus dapat beroperasi di kantor pusat ataupun kantor cabang dari bank yang berkedudukan di luar negeri. Rencana pengadaan TPE harus dicantumkan dalam rencana bisnis saat mengajukan permohonan pendirian bank. Pengembangan ekosistem keuangan digital dan inklusi keuangan merupakan prioritas bagi bank digital, tetapi harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai prinsip pengelolaan perbankan yang sehat.

Penggunaan istilah “bank digital” selalu dikaitkan dengan inovasi dalam bisnis perbankan yang melahirkan berbagai istilah dan kategori baru, seperti *beta bank*, *challenger bank*, dan *neo bank*. Munculnya istilah-istilah baru tersebut digunakan untuk membedakan kategori-kategori dalam perbankan digital. Batas perbedaan di antara kategori-kategori ini semakin timbul (membaru) karena lembaga keuangan beradaptasi dan berkembang untuk memenuhi perubahan preferensi pelanggan dan dinamika pasar.




Bank digital dapat beroperasi melalui:

1. Pendirian Bank BHI baru sebagai Bank Digital; atau
2. Transformasi dari Bank BHI menjadi Bank Digital

Persyaratan Bank BHI yang beroperasi sebagai Bank Digital:

-  Memiliki model bisnis dengan penggunaan teknologi yang inovatif dan aman dalam melayani kebutuhan nasabah.
-  Memiliki manajemen risiko secara memadai.
-  Menjalankan perlindungan terhadap keamanan data nasabah.
-  Memiliki kemampuan untuk mengelola model bisnis perbankan digital yang prudent dan berkesinambungan.
-  Memenuhi aspek tata kelola.
-  Memberikan upaya yang kontributif terhadap pengembangan ekosistem keuangan digital dan atau inklusi keuangan.

Selain itu, terdapat pula persyaratan Modal Inti Minimum Bank Digital

-  Bank Digital melalui pendirian Bank BHI baru dengan modal inti minimum sebesar 10 triliun rupiah.
-  Bank Digital yang berasal dari konversi bisnis Bank BHI *existing* dengan modal inti minimum sebesar 3 triliun rupiah.
-  Bank Digital yang berasal dari konversi bisnis Bank BHI *existing* yang termasuk kelompok usaha bank (sebagai anggota kelompok usaha bank) dengan modal inti minimum sebesar 1 triliun rupiah.



Sumber: OJK, 2021

Gambar 4.1 Peraturan OJK mengenai Bank Digital

Berdasarkan Tabel 4.1, *beta bank* adalah usaha patungan atau anak perusahaan dari bank tradisional yang menawarkan layanan keuangan melalui lisensi induk. Hal ini berarti *beta bank* merupakan bank tradisional yang mengadopsi teknologi digital, sering disebut juga sebagai *incumbent banks*. Pendekatan digital ini dilakukan sebagai strategi defensif terhadap munculnya pesaing baru di industri jasa keuangan, menggunakan lisensi dari bank tradisional.

Jenis bank digital yang lebih dikenal adalah *challenger bank* dan *neo bank*. *Challenger bank* adalah perusahaan *fintech start-up* yang memiliki lisensi perbankan (Bakker *et al.*, 2023). *Neo bank* didefinisikan oleh beberapa ahli sebagai lembaga keuangan yang tidak memiliki izin perbankan, tetapi bermitra dengan lembaga keuangan untuk menawarkan layanan berlisensi bank (Wijaya, 2021). Ahli lain mendefinisikan *neo bank* sebagai bank digital yang beroperasi sepenuhnya secara digital tanpa kantor cabang.

Challenger bank maupun *neo bank* memiliki kesamaan sebagai pendatang baru dalam industri perbankan dan bukan berasal dari bank tradisional. *Challenger bank* juga didefinisikan sebagai *neo bank start-ups* berbasis teknologi atau lembaga nonbank yang beralih ke layanan keuangan yang sebelumnya telah ditawarkan oleh *incumbent banks*, tetapi saat ini disediakan secara digital (PwC, 2021). Istilah “*neo bank*” telah digunakan sejak pertengahan 2010-an untuk menggambarkan *fintech* yang bersaing dengan bank tradisional dalam menyediakan beragam layanan perbankan melalui saluran digital yang inovatif dan berbiaya rendah.

Dalam pengaplikasian teknologi, *neo bank* mengandalkan teknologi digital untuk memberikan layanannya yang hanya tersedia secara *online* tanpa kantor cabang atau ATM. Ketiadaan fasilitas fisik ini membantu meminimalkan biaya operasional. *Neo bank* cenderung menawarkan layanan yang lebih sedikit dibandingkan dengan bank tradisional dan bahkan berpotensi tidak memiliki izin untuk beroperasi sebagai bank yang dapat menerima simpanan, mendapatkan keuntungan dari skema asuransi simpanan, atau diatur pada tingkat yang sama dengan bank berlisensi (Bakker *et al.*, 2023). Seiring dengan berjalannya waktu, definisi *neo bank* telah berkembang dan menjadi semakin kabur. Banyak bank tradisional telah meluncurkan inisiatif digital eksklusif tersendiri dan *fintech* telah bermitra dengan bank tradisional untuk menyediakan layanan perbankan (Bhattacharjee *et al.*, 2022).

Tabel 4.1 Klasifikasi Bank Digital

Fitur	Beta bank	Challenger bank	Neo bank
Definisi	Bank lama yang memiliki cabang fisik	Jenis baru bank digital yang mendisrupsi perbankan tradisional	Bank digital yang beroperasi tanpa cabang
User Experience	Campuran antara perbankan digital dan tatap muka	Aplikasi seluler yang ramah pengguna	Aplikasi seluler yang ramah pengguna
Biaya	Biaya lebih tinggi dan saldo minimum lebih besar	Biaya lebih rendah	Biaya rendah
Jangkauan Produk	Jangkauan produk luas	Jangkauan luas, mirip dengan beta bank	Jangkauan produk terbatas
Customer Service	Dukungan tatap muka dan <i>online</i>	Dukungan secara <i>online</i>	Dukungan secara <i>online</i>
Keamanan	Kombinasi antara keamanan <i>online</i> dan fisik	Keamanan tinggi tetapi tidak ada jaminan	Standar keamanan tinggi
Inovasi	Lambat mengadopsi teknologi baru	Fitur dan teknologi inovatif	Hanya fitur perbankan dasar

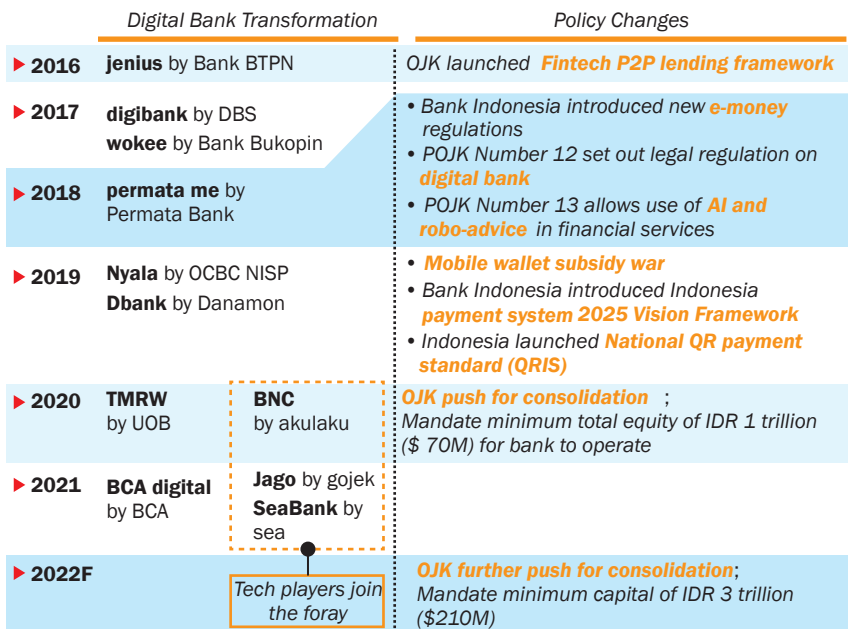
Sumber: NTT Data Pay (2023)

Secara umum, bank digital hanya menyediakan layanan pendanaan, transaksi, dan pembayaran. *Neo bank* memanfaatkan hal ini dengan mengembangkan UI (*user interface design*)/UX (*user experience design*) yang sangat baik, berfokus pada penggunaan yang sangat mudah dan intuitif. Selain itu, *neo bank* juga cenderung menekankan pada fitur tabungan, penggalangan dana, dan berbagai metode pembayaran. Pendekatan *neo bank* cenderung didukung oleh penggunaan kartu debit untuk pembayaran di *merchant online* ataupun *offline*.

Di Asia, bank digital umumnya merupakan bagian dari sebuah ekosistem digital yang luas di masyarakat, dengan integrasi mendalam ke dalam berbagai aspek gaya hidup. Pendekatan ini membantu bank digital menawarkan berbagai opsi UI/UX yang komprehensif untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam ekosistem tersebut dengan fokus pada kebutuhan gaya hidup pengguna. Layanan yang ditawarkan juga beragam dan mencakup berbagai aspek, seperti pinjaman, investasi, dan asuransi.

Salah satu pemain bank digital terkenal yang memanfaatkan ekosistem digital di kawasan Asia adalah Kakao Group. Pada awalnya Kakao Group adalah industri penyedia jasa aplikasi *messenger* layaknya WhatsApp di Korea Selatan dan merupakan aplikasi terbanyak digunakan oleh masyarakat negara tersebut. Grup ini mengeluarkan inovasi melalui KakaoBank yang disambut dengan baik oleh pengguna KakaoTalk. Selain itu, sebagian besar pengguna aplikasi *messenger* dari KakaoTalk merupakan nasabah KakaoBank.

Di Indonesia, bank digital mulai dikenal pada tahun 2016, setidaknya dalam dua bentuk. Pertama, bank digital yang merupakan bagian dari produk yang ditawarkan oleh bank tradisional, dalam rangka memperluas layanan ke ranah digital atau *digital banking*. Kedua, bank digital yang sebelumnya merupakan bank tradisional yang diakuisisi serta melakukan *rebranding* sebagai bank digital.



Sumber: Momentum Work Research (2021)

Gambar 4.2 Timeline Perkembangan Bank Digital di Indonesia

Pada kategori pertama, beberapa nama yang muncul di antaranya Jenius (2016), yang merupakan produk *digital banking* dari Bank BTPN; Blu (2021), aplikasi bank digital oleh BCA; TMRW (2020), layanan bank digital Bank UOB Indonesia; serta LINE Bank (2021), yang merupakan hasil kolaborasi antara aplikasi pesan LINE dan Bank KEB Hana Indonesia.

Dari keempat bank tersebut, kemunculan Jenius dapat dikatakan menjadi titik awal perkembangan bank digital di Indonesia. Sejak awal peluncurannya, Jenius sebagai pionir *digital banking* menawarkan fitur yang disebut *dream saver* dan *flexi saver*, dengan bunga simpanan yang sama besarnya dengan bunga deposito. Kedua fitur tersebut memberikan fasilitas kepada nasabah untuk membuat “kantong-kantong” tabungan dengan tawaran bunga yang cukup menggiurkan. Hal lain yang juga membuat Jenius semakin menarik perhatian adalah tabungannya yang bebas biaya administrasi dan potongan pajak. Dengan berbagai fitur yang ditawarkan, dalam kurun waktu dua tahun Jenius berhasil menarik nasabah hingga mencapai 1 juta orang, yang mayoritas merupakan nasabah baru BTPN dengan profil yang berbeda dari nasabah BTPN sebelumnya (Hie, 2021: 92-93).

Keberhasilan Jenius tersebut selanjutnya menjadi katalisator diluncurkannya berbagai bank digital lain, yang beberapa di antaranya termasuk ke dalam kategori kedua—*challenger bank*, seperti Bank Jago (2020), Bank Neo Commerce (2021), Allo Bank (2021), dan SeaBank (2021). Bank Jago pada awalnya dikenal sebagai Bank Artos. Pada tahun 2020, bank ini diakuisisi menjadi bank yang berfokus pada layanan digital. Selanjutnya Bank Neo Commerce, bermula dari Bank Yudha Bhakti, yang selanjutnya bertransformasi dan *rebranding* menjadi bank digital. Selain itu, terdapat pula Allo Bank, yang merupakan hasil transformasi Bank Harda Internasional setelah diakuisisi oleh Mega Corpora. Terakhir, terdapat SeaBank yang merupakan hasil akuisisi dari Bank Kesejahteraan Ekonomi (BKE) oleh Sea Group pada tahun 2021 (OJK, 2023).

Pada perkembangannya, berbagai bank digital yang ada di Indonesia berlomba-lomba untuk melakukan inovasi dalam rangka menarik nasabah sebanyak-banyaknya. Salah satu momentum penting yang menandai batu loncatan (*milestone*) perkembangan bank digital di Indonesia adalah pascamerebaknya pandemi COVID-19.

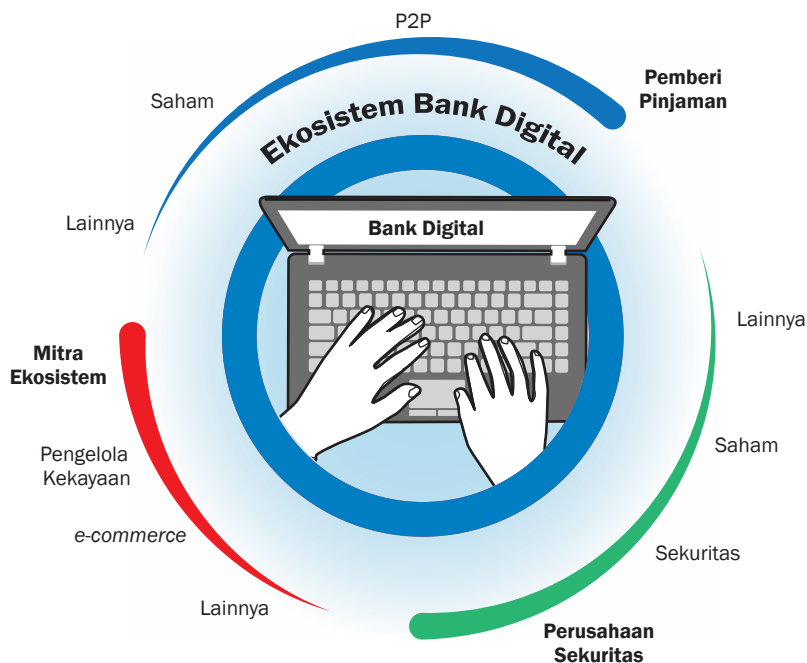
Sebagian besar orang menganggap pandemi COVID-19 merupakan sebuah bencana besar yang mampu melumpuhkan banyak sektor perekonomian. Namun, dalam sektor perbankan, fenomena ini bagaikan *blessing in disguise*, tetap ada sisi positif yang dapat diambil dari suatu musibah.

Bagi sektor industri perbankan, pandemi menjadi katalisator utama transformasi digital di Indonesia. Keterbatasan ruang gerak membuat masyarakat terpaksa melakukan berbagai kegiatan dari rumah. Akibatnya, permintaan nasabah akan layanan yang cepat, mudah diakses, dan minim kontak fisik menjadi semakin tinggi. Hal ini memaksa bank-bank untuk semakin mempercepat transformasi digital. Bagi bank-bank digital, upaya tersebut salah satunya dilakukan dengan memperkuat layanan *digital banking*. Melalui Peraturan Nomor 12/POJK.03/2018, OJK mendefinisikan layanan perbankan digital sebagai layanan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menyediakan layanan perbankan yang lebih efisien, cepat, dan mudah diakses, serta mentransformasi aktivitas bisnis, kompetensi, dan model bisnis dengan teknologi digital terkini (Liu, 2021).

Berkaitan dengan hal tersebut, untuk memperkuat layanan *digital banking*, banyak bank yang mengadopsi berbagai teknologi baru, seperti *internet of things* (IoT), *cloud computing*, *artificial intelligence* (AI), *machine learning*, dan *big data*. Sebut saja IoT, misalnya, sebagai sebuah jaringan yang menghubungkan perangkat fisik melalui internet, implementasi IoT dalam dunia perbankan dapat ditemukan pada mesin ATM Pintar, yang memberikan fasilitas kepada ATM untuk dapat memantau status mesin secara *real-time* seperti ketersediaan uang tunai atau kerusakan.

Selanjutnya, *cloud computing* dapat membantu dalam aspek penyimpanan dan pemrosesan data melalui internet. Penerapan teknologi ini dapat ditemukan pada layanan *mobile banking* serta dapat difungsikan untuk meningkatkan keamanan data melalui sistem cadangan berbasis *cloud*. Sementara itu, AI memberikan pengembangan dalam pemanfaatan mesin untuk meniru kecerdasan manusia serta *machine learning* yang memberikan kemampuan mesin belajar dari data. Implementasinya dalam perbankan dapat digunakan untuk mendeteksi penipuan, personalisasi layanan nasabah, serta *chatbot* yang mendukung interaksi otomatis.

Adapun teknologi yang dapat digunakan untuk mengumpulkan dan merekam berbagai data dari berbagai sumber dalam volume yang besar disebut sebagai *big data*. Implementasi *big data* dalam dunia perbankan dapat digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis perilaku nasabah serta calon nasabah secara efektif, mendeteksi perilaku anomali, mengidentifikasi penyebab masalah atau kegagalan, serta membuat keputusan yang tepat.



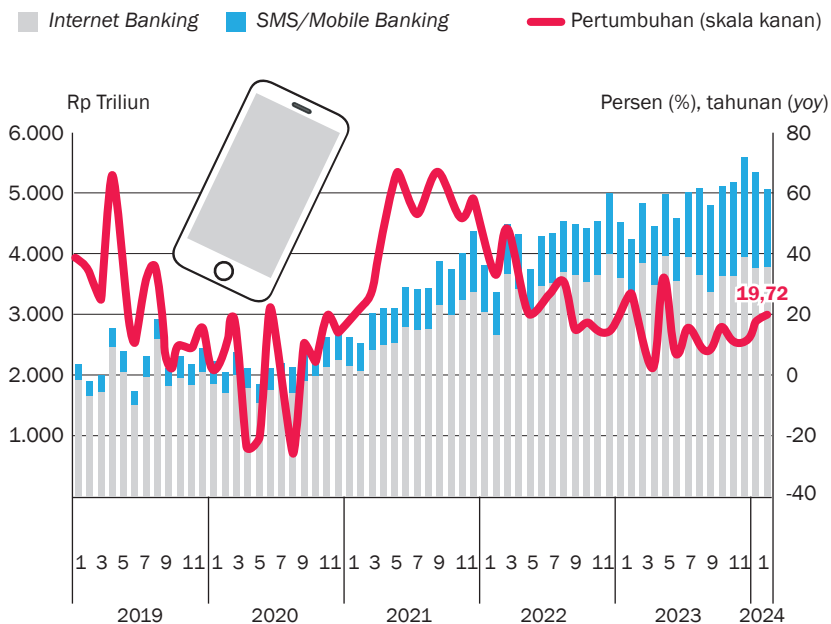
Gambar 4.3 Jenis Produk Digital Banking pada 2030

Seiring dengan kian majunya teknologi, variasi layanan keuangan pun terus mengalami perkembangan. Merespons kondisi tersebut, sektor perbankan menerapkan sebuah sistem yang dikenal dengan *open banking*, dan nasabah dapat mengakses data seperti transaksi, saldo, atau riwayat keuangan. Selain itu, dilakukan pula peningkatan pendekatan kepada masyarakat melalui layanan *digital banking* sebagaimana terlihat pada Gambar 4.3. Gambar tersebut

menjelaskan ekosistem layanan perbankan yang mengelilingi bank dan pelanggan sebagai inti dari sistem. Bank menyediakan berbagai layanan kepada pelanggan, termasuk pinjaman (*lending*), dompet digital (*mobile wallets*), ritel (*retail*), investasi, transaksi, pembayaran *mobile*, tabungan (*savings*), pembayaran (*payments*), layanan lain-lain (*other services*), *crowdfunding*, tiket elektronik, uang elektronik yang tersimpan (*stored value eMoney*), media sosial, perdagangan (*trading*), cabang fisik, dan lokapasar (*marketplace*). Gambar ini mencerminkan peran bank sebagai pusat layanan keuangan yang terhubung dengan berbagai kebutuhan pelanggan melalui teknologi dan inovasi layanan finansial yang beragam.

Dengan berbagai kemudahan yang dirasakan oleh nasabah dengan adanya inovasi teknologi *digital banking*, adopsi *digital banking* meningkat pesat. Hal tersebut salah satunya ditunjukkan dengan pertumbuhan transaksi yang kuat, terutama sejak masyarakat lebih mengandalkan layanan digital di era pandemi. Pada Gambar 4.4, dapat dilihat terjadinya peningkatan transaksi *digital banking*, termasuk SMS/*mobile banking* dan *internet banking*, mencapai 45,64% (yoy) dari tahun 2020 ke tahun 2021 dan 24,83% (yoy) pada tahun 2022. Pada tahun 2024, nilai transaksi *digital banking* mencapai Rp5.103 triliun, menunjukkan pertumbuhan sebesar 19,72% (yoy). Meskipun transaksi *internet banking* masih mendominasi, transaksi SMS/*mobile banking* juga meningkat dalam beberapa tahun terakhir kendati masih lebih rendah dari transaksi *internet banking*.

Di Indonesia, berbagai inovasi digital telah saling terhubung membentuk ekosistem digital yang kompleks. Kolaborasi inovasi digital juga terjadi antara lembaga keuangan dan lembaga nonkeuangan tradisional, terutama dalam hal penempatan dana dan penyaluran kredit/pembiayaan antarlembaga keuangan. Sebagai lembaga intermediasi utama, bank memainkan peran sentral dalam ekosistem digital. Entitas dalam ekosistem ini menempatkan dana di bank dan sebagian besar mendapatkan kredit dari bank. Bank juga menggunakan layanan *peer-to-peer lending* atau perusahaan pembiayaan digital lainnya, seperti *buy now pay later* (BNPL), serta kolaborasi dengan *e-commerce* untuk menyediakan kredit kepada sektor *unbankable*.



Sumber: Bank Indonesia, 2023

Gambar 4.4 Nilai Transaksi Digital Banking Periode 2019-2024

Dalam hal kolaborasi tersebut, bank memiliki keterkaitan dengan lembaga keuangan lain, terutama melalui model *bank as a services* (BaaS) dan jasa sistem pembayaran seperti *direct debit*, *virtual account*, dan kartu kredit. Berbagai platform digital seperti *e-commerce* (Tokopedia, Gojek, Grab, Bukalapak, Shopee) memiliki integrasi langsung dengan bank atau melalui perantara seperti PJP lain sebagaimana *payment gateway* ataupun *aggregator*.

Secara umum, perkembangan bank digital dan layanan *digital banking* di Indonesia telah membawa angin segar bagi industri perbankan dan keuangan. Dengan inovasi yang terus berkembang dan dukungan regulasi yang kuat, masa depan perbankan digital di Indonesia menjadi lebih menjanjikan. Namun, tantangan seperti keamanan data dan literasi digital masih perlu diatasi. Kolaborasi di antara berbagai pihak, termasuk pemerintah, regulator, pelaku industri, dan masyarakat, sangat penting untuk memastikan bahwa perkembangan perbankan digital memberi manfaat yang optimal bagi seluruh lapisan masyarakat.

4.2 Teknologi dan Infrastruktur *Digital Banking*

Perkembangan bank digital, seperti yang dibahas pada bagian sebelumnya, telah menjadi salah satu fenomena paling signifikan dalam industri keuangan saat ini, seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi layanan *digital banking*. Dalam konteks tersebut, bank-bank tradisional menghadapi tantangan untuk beradaptasi dengan tuntutan pasar yang terus berubah, termasuk kebutuhan pelanggan akan layanan yang lebih cepat dan nyaman. Perbankan digital dan penyedia jasa yang berbasis digital juga umumnya menilai kecepatan dalam pengembangan sebuah proyek sebagai salah satu tolok ukur. Untuk mempercepat proses tersebut, pendekatan yang biasanya digunakan dalam perbankan tradisional harus diubah.

Transformasi tidak hanya melibatkan pergeseran dalam model bisnis, tetapi juga memerlukan pemahaman mendalam tentang tujuh komponen utama yang menjadi fondasi dalam proses transformasi bank tradisional. Komponen-komponen ini—mulai dari infrastruktur teknologi, pengalaman pelanggan, hingga budaya organisasi—berperan penting dalam mendukung implementasi teknologi baru dan memastikan bahwa bank dapat bersaing secara efektif di era digital. Dengan memahami hubungan antara perkembangan bank digital dan teknologi layanan *digital banking*, dapat lebih menghargai kompleksitas dan peluang yang ada dalam proses transformasi. Berikut merupakan tujuh komponen utama yang menjadi dasar dalam proses transformasi dari bank tradisional menjadi bank digital.

1 Proses Digitalisasi

Dalam melakukan perubahan atau merencanakan pengembangan, perbankan perlu membuat kebijakan dan prosedur yang rinci untuk memastikan seluruh lini mendapatkan informasi yang seragam. Hal ini penting karena proses tersebut melibatkan SDM dari *front* hingga *back office*. Namun, pada bank digital, pendekatan ini digantikan oleh metode *agile delivery*, sebuah pendekatan yang fokus pada kolaborasi, fleksibilitas, dan iterasi cepat, yang berpusat pada pelanggan secara efisien. Metode ini membantu tim untuk merespons perubahan kebutuhan pengguna dan pasar dengan efisien melalui siklus pengembangan yang pendek (*sprint*).

Sebagai contoh, saat perbankan tradisional akan meluncurkan layanan baru seperti kartu kredit, bank melakukan perencanaan yang sangat mendetail, mulai dari analisis pasar hingga pengujian produk yang memakan waktu hingga satu tahun sebelum layanan tersebut tersedia bagi pelanggan. Hal ini sering kali menimbulkan ketidakpuasan karena layanan terlambat muncul dan tidak selalu sesuai dengan kebutuhan yang terus berkembang. Sebaliknya, sebuah bank digital yang menerapkan metode *agile delivery* mampu mengembangkan layanan kartu kredit dengan lebih cepat. Bank digital mengumpulkan umpan balik dari pelanggan secara langsung dan melakukan iterasi setiap dua minggu sehingga dapat meluncurkan produk dalam waktu hanya tiga bulan. Dengan pendekatan ini, bank digital dapat menyesuaikan penawaran dengan cepat sesuai permintaan pasar, memastikan layanan tersebut relevan dan memenuhi ekspektasi pelanggan.

2. Pengembangan Kanal Digital (*Digital Channel*)

Kanal digital mempermudah akses ke semua layanan melalui aplikasi. Aplikasi bank digital umumnya telah mencakup layanan dasar hingga konsultasi dengan pihak bank. Walaupun tanpa kantor fisik, konsumen tetap dapat berkomunikasi dengan bank untuk kasus tertentu. Layanan ini merupakan hasil pengembangan fitur inovatif dan optimalisasi *user experience* (UX). Melalui aplikasi perbankan, pengguna dapat melakukan:

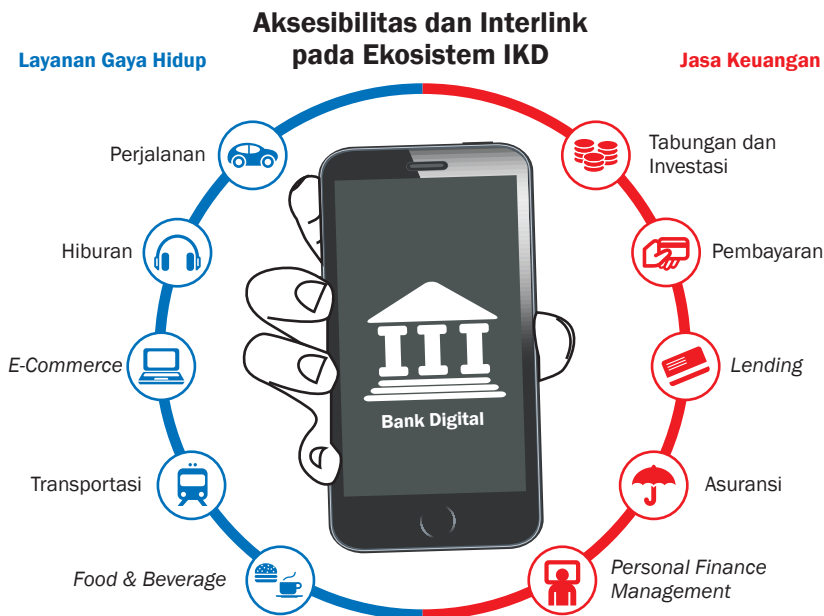
- a. Transaksi layanan umum/dasar perbankan, seperti transfer dan pengecekan saldo.
- b. *Top-up*, misalnya untuk produk *e-money* (*chip base* dan *server base*), pembelian pulsa, pembayaran tiket, pembukaan deposito, dan layanan lain.
- c. Pembayaran otomatis dengan pengaturan jadwal, pemberian diskon, *loyalty program*, pengelolaan, pengeluaran dan pemasukan yang *real-time* dan detail yang transparan.
- d. Opsi tambahan, seperti aktivasi dan penguncian akun secara instan serta *chat* dengan layanan dukungan secara instan.

3. Penyusunan *Value Proposition Design* yang Fokus pada Kehidupan dan Kebutuhan Sehari-hari

Layanan yang disediakan oleh bank digital tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan finansial saja, tetapi juga menjawab kebutuhan sehari-hari konsumen, atau yang sering disebut *life finance*. Bank dapat menemukan dan meningkatkan nilai dari layanan yang ditawarkan, dengan menggunakan *Value Proposition Design*. *Value Proposition Design* adalah sebuah metode yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan nilai dari produk atau layanan yang ditawarkan kepada pelanggan. Dengan pendekatan ini, organisasi dapat memahami kebutuhan, keinginan, dan masalah pelanggan secara lebih mendalam sehingga dapat menciptakan solusi yang relevan dan menarik bagi target pasar.

Sebagai contoh, sebuah bank digital ingin meluncurkan layanan baru yang membantu generasi muda mengelola keuangan sehari-hari, seperti menabung untuk liburan atau membeli gawai baru. Dengan menggunakan *Value Proposition Design*, bank tersebut melakukan riset pasar untuk memahami kebutuhan dan keinginan konsumen muda. Hasilnya, bank menemukan bahwa target pasar ingin alat yang dapat mengatur anggaran dan mencapai tujuan keuangan dengan cara yang menyenangkan. Berdasarkan temuan ini, bank merancang aplikasi yang menyediakan fitur pengelolaan keuangan pribadi, termasuk gamifikasi untuk mendorong peningkatan kualitas produk tabungan yang menawarkan nilai lebih yang sesuai dengan ekspektasi dan gaya hidup penggunanya. Singkatnya, *Value Proposition Design* membantu bisnis menawarkan solusi yang tepat sasaran, yang disesuaikan dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan.

“ ***Value Proposition Design* adalah sebuah metode yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan nilai dari produk atau layanan yang ditawarkan kepada pelanggan.** ”

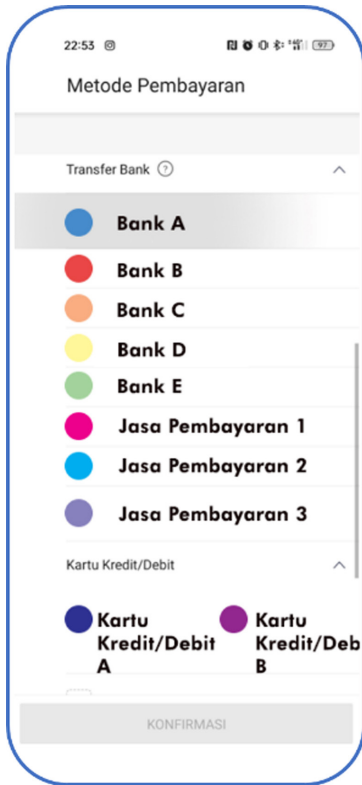


Sumber: Berbagai sumber (diolah)

Gambar 4.5 Aksesibilitas dan *Interlink* pada Ekosistem IKD

4. Penetapan Aksesibilitas

Saat ini, konsumen tidak lagi harus pergi ke kantor bank kecuali dalam beberapa situasi penting. Perubahan ini terjadi karena perbankan telah mengintegrasikan layanan gaya hidup dengan layanan jasa keuangan. Dengan menggunakan aplikasi pada *smartphone*, nasabah dapat melakukan berbagai transaksi, seperti belanja, mengajukan pinjaman, dan melakukan pembayaran lain yang mendukung gaya hidup masyarakat dengan lebih mudah. Di sisi lain, bank tradisional memiliki kantor fisik yang memerlukan kehadiran untuk mendapatkan layanan. Namun, dengan digitalisasi, kehadiran fisik bukan lagi menjadi keharusan karena layanan dapat diakses melalui ekosistem digital yang menyediakan berbagai jasa keuangan. Aksesibilitas tidak hanya berarti layanan perbankan tersedia dalam aplikasi bank, tetapi juga dapat diakses melalui aplikasi mitra atau sebaliknya.

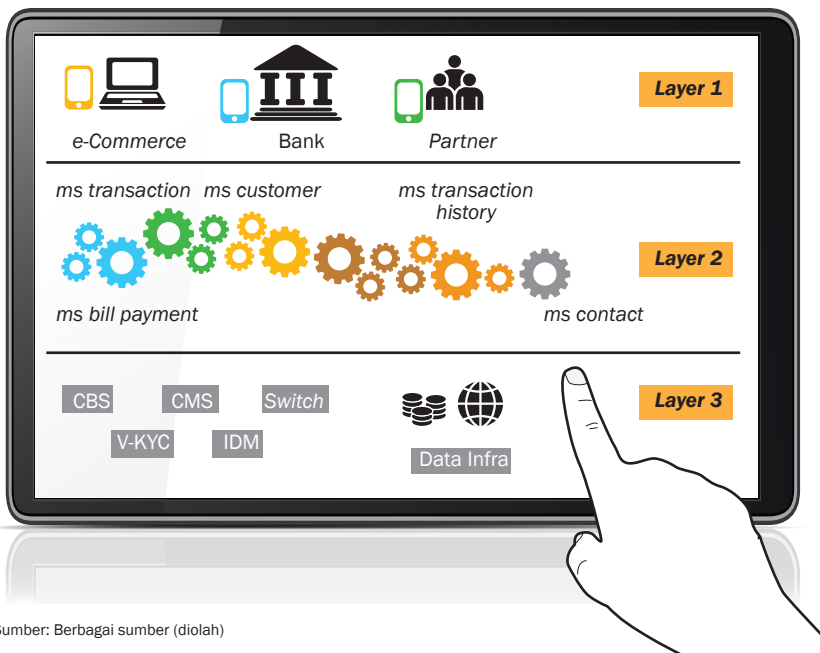


Sumber: Berbagai sumber (diolah)

Gambar 4.6 Kemudahan dalam Pembayaran pada Aplikasi

5. Pemanfaatan Teknologi

Perkembangan teknologi membantu bank untuk naik tingkat menjadi bank digital. Pada bank tradisional, faktor yang membedakan (*differentiating factor*) dan faktor yang meningkatkan daya saing (*competitive factor*) cenderung terfokus di setiap lembaga perbankan. Layanan bank tradisional memiliki banyak kesamaan, tetapi tetap terdapat perbedaan dalam jumlah cabang, pelayanan, dan penawaran yang diberikan. Di sisi lain, bank digital menonjolkan faktor pembeda melalui pemanfaatan teknologi sebagai *backbone* dari semua layanan yang ditawarkan. Pengembangan teknologi secara independen menjadi kunci bagi bank digital untuk mempertahankan keunggulan kompetitif. Strategi ini tidak hanya dapat meningkatkan basis pengguna, tetapi juga memberikan layanan yang lebih optimal.



Sumber: Berbagai sumber (diolah)

Gambar 4.7 Teknologi yang Mendukung Bank Digital

Mayoritas bank digital mengembangkan teknologi pada lapisan (*layer*) 1 dengan kualitas *user interface* tertinggi karena pada lapisan tersebut terjadi interaksi secara langsung dengan konsumen. *Layer* pertama ini disebut dengan *consumer facing channels* dan dikembangkan dengan sangat responsif melalui *local storage* yang diperbarui oleh *mobile message broker single code base*. Pada *layer* ini terdapat komponen-komponen inti yang memastikan kelancaran operasional perbankan digital. Komponen pertama adalah CBS (*Core Banking System*), yang berfungsi sebagai sistem inti perbankan untuk menangani transaksi keuangan utama, seperti simpanan, pinjaman, dan transfer antar-rekening.

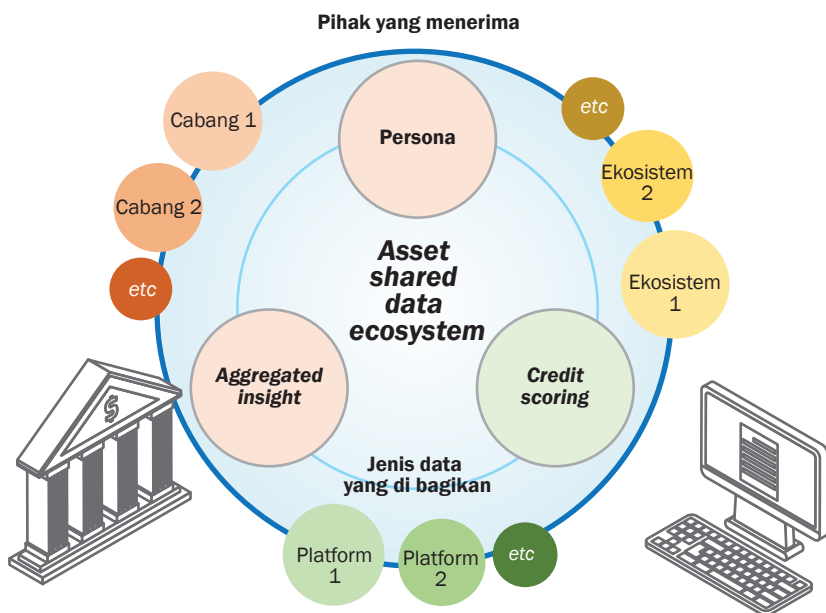
Selanjutnya, CMS (*Card Management System*) mengelola aspek-aspek terkait kartu, termasuk penerbitan kartu, pengelolaan kartu debit atau kredit, serta pemrosesan transaksi berbasis kartu. *Switch* berperan sebagai penghubung antara

berbagai sistem dalam infrastruktur perbankan, memungkinkan integrasi antara sistem-sistem berbeda, seperti jaringan ATM dan pembayaran elektronik. Ada juga V-KYC (*Video Know Your Customer*), teknologi yang memungkinkan verifikasi identitas pelanggan secara daring melalui video, memenuhi persyaratan KYC secara digital tanpa perlu pertemuan langsung.

Identity Management atau IDM di *layer* pertama juga memiliki fungsi untuk mengelola otentikasi dan otorisasi pengguna dalam sistem perbankan digital, memastikan hanya pengguna yang terverifikasi yang dapat mengakses layanan. Terdapat juga Data Infra yang berfungsi untuk menyimpan, memproses, dan menganalisis data yang diperlukan dalam pengoperasian bank digital, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik berbasis data. Sementara pada *layer* lainnya, untuk aktivitas logika bisnis (*business logic*) serta buku besar dan sistem pendukung (*ledger and supporting system*) yang meliputi layanan debit, kredit, dan perhitungan bunga, masih menggunakan layanan standar karena tidak secara langsung memengaruhi nasabah atau memberikan keuntungan kompetitif (*competitive advantage*) yang signifikan bagi kinerja bank.

6. Pemanfaatan Data dan Informasi

Bank dapat menggunakan data dan informasi nasabah yang terdigitalisasi untuk meningkatkan kualitas layanan, seperti menyesuaikan penawaran jasa dengan kebutuhan nasabah. Data tersebut perlu diolah sehingga bank dapat memperoleh informasi penting terkait nasabahnya. Oleh karena itu, data menjadi aspek yang penting dalam perbankan digital. Misalnya, bank yang mengolah data nasabah dapat menyesuaikan penawaran yang diberikan secara khusus sesuai dengan kebutuhan atau karakter nasabah. Contoh lainnya adalah *credit scoring* yang menggunakan data pembayaran tagihan sehari-hari. Data ini selanjutnya diproses menggunakan AI atau *machine learning* untuk melacak atau memperkirakan pendapatan nasabah, yang mempercepat proses pengambilan keputusan. Kemampuan mengolah informasi yang memberikan kemanfaatan bagi perbankan ini disebut sebagai *value unlock*.



Sumber: Berbagai sumber (diolah)

Gambar 4.8 Shared Data Asset Linking di Semua Cabang Bank

Penggunaan data memberikan berbagai nilai tambah bagi sektor perbankan. Pertama, perbankan dapat menciptakan bisnis baru melalui kolaborasi dengan ekosistem. Perbankan bisa mendapatkan data dan informasi perilaku konsumen lebih baik, termasuk pengembangan model penilaian kredit (*scoring model*). Hal ini membuat bank dapat menawarkan produk dan layanan yang lebih sesuai dengan kebutuhan nasabah, termasuk dalam aspek pinjaman yang menguntungkan (*profitable lending*).

Selain itu, bank dapat meningkatkan kinerja bisnis melalui berbagai kanal, seperti meningkatkan pendapatan melalui *cross-selling* dan *up-selling*, mengendalikan risiko dengan menggunakan *credit scoring* untuk mengurangi risiko gagal bayar, serta meningkatkan efisiensi operasional dengan mengoptimalkan biaya untuk kantor cabang dan pemasaran. Selanjutnya, perlindungan konsumen dan keamanan data menjadi faktor krusial dalam industri perbankan yang tidak hanya penting bagi perbankan, tetapi juga untuk seluruh sektor

lain. Dengan adanya Undang-Undang Pelindungan Data Pribadi (PDP) Tahun 2022, pengendali data pribadi—yang mencakup individu, badan publik, dan organisasi—diwajibkan untuk mencegah akses tidak sah terhadap data pribadi. Ini menjadikan pelindungan data sebagai prioritas utama dalam menjaga kepercayaan pelanggan dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang ada.

7. Kebutuhan Talenta Digital

Digitalisasi pada sektor keuangan memerlukan berbagai keahlian dari tahap pengembangan, pemeliharaan, hingga pengoperasian (pengaplikasian) sistem. Beberapa peran pekerjaan yang terkait dengan pengembangan bank digital antara lain:

- a. *Product Owner*: Bertanggung jawab secara *end-to-end* terhadap keputusan dan hasil produk. *Product owner* mengelola fitur, fungsi, dan *maintenance* terhadap produk serta mengatur kinerja tim secara efektif untuk mencapai *Key Performance Indicator* (KPI) dan target bisnis. Sebagai penghubung antara tim pengembangan dan pemangku kepentingan, *product owner* memastikan bahwa visi produk tercapai dan produk yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pengguna serta tujuan strategis perusahaan.
- b. *Design Lead*: Menerjemahkan “suara pengguna”, mengelola *user design standard* yang seragam antar-*squad* untuk memastikan kelancaran *user experience*.
- c. *Developer*: Bertanggung jawab atas pengembangan desain serta menguji dan memvalidasi kualitas *output* solusi.
- d. *Tech Lead*: Membangun, mendukung, dan mempertahankan praktik teknis yang terbaik, bertindak sebagai mitra bagi *product owner*, yang secara proaktif mengidentifikasi dan mengurangi risiko pelaksanaan.
- e. *Agile Coach*: Membimbing talenta dalam peran *agile* guna meningkatkan kualitas dan efikasi pengembangan produk melalui metodologi *agile*, serta mendukung pembelajaran dan manajemen kinerja.

4.3 Manfaat dan Risiko Layanan Bank Digital

Pengembangan layanan *digital banking* yang dilakukan oleh bank-bank digital di Indonesia menunjukkan respons yang positif dari nasabah. Salah satu faktor penyebab terjadinya peningkatan tersebut adalah beragamnya fitur serta berbagai kemudahan dan kenyamanan bertransaksi yang diperoleh nasabah dari bank digital, khususnya jika dibandingkan dengan layanan pada bank-bank tradisional. Bank digital menawarkan berbagai layanan yang lebih efisien karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja, terutama ketika ada permasalahan yang berkaitan dengan akun nasabah. Sementara itu, pada bank konvensional, nasabah harus datang ke kantor cabang ketika dihadapkan pada suatu permasalahan. Selain itu, proses transaksi pada bank digital cenderung lebih cepat dibandingkan dengan bank konvensional yang harus mengantre dengan nasabah lain.

Keunggulan lain yang ditawarkan oleh bank digital ada pada berbagai fitur layanan yang ditawarkan untuk nasabah. Layanan perbankan digital mencakup beberapa fitur, seperti pembukaan dan penutupan rekening yang sepenuhnya dilakukan secara *online*, termasuk verifikasi dokumen secara virtual. Otorisasi transaksi pun dapat dilakukan secara mandiri tanpa bantuan *teller* atau *customer service*. Selain itu, bank digital menawarkan fitur pengelolaan keuangan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan nasabah, serta produk keuangan lain, seperti tabungan rencana, deposito, pinjaman, dan layanan investasi, sehingga memberikan kemudahan yang lebih besar dalam mengelola keuangan secara daring.

Dalam hal ini, bank yang sepenuhnya mengadopsi digitalisasi juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan bank tradisional dalam menangkap potensi pasar *native* digital, serta pasar *unbanked* dan *underbanked* melalui layanan yang lebih efisien. Bank digital dapat menawarkan biaya operasional yang lebih rendah, fleksibilitas dalam penggunaan teknologi *mobile*, serta kemampuan untuk menyediakan produk keuangan yang lebih dipersonalisasi sesuai kebutuhan nasabah. Dengan adanya kemampuan tersebut, bank dapat menjangkau pangsa pasar yang sebelumnya kurang terlayani oleh bank tradisional, seperti generasi milenial dan Gen Z yang lebih terbiasa dengan teknologi, serta populasi yang belum memiliki akses ke layanan perbankan formal.

Meskipun terdapat berbagai kemudahan yang diperoleh dari kolaborasi tersebut, keterhubungan yang kompleks dalam ekosistem digital Indonesia berpotensi menciptakan risiko *spillover*. Risiko tersebut terutama terkait dengan aset dan kewajiban bank sebagai lembaga keuangan sentral dalam ekosistem digital. Akan tetapi, hingga saat ini, risiko yang ditimbulkan oleh intermediasi digital terhadap stabilitas sistem keuangan masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan keterkaitan antarinstansi intermediasi digital, baik dari segi aset maupun kewajiban.

Menurut Laporan Bank Umum Tahunan (LBUT) per Juni 2023, bank hanya memiliki sebagian kecil aset produktif yang ditempatkan pada perusahaan pembiayaan, bank digital, ataupun tradisional. Aset yang ditempatkan pada *peer-to-peer lending* (P2P *lending*) kurang dari 2,5% dari total aset produktif bank yang mayoritas berupa kredit. Perkembangan kualitas kredit saat ini tetap terjaga baik, dengan tingkat kredit bermasalah kurang dari 1%. Dari sisi kewajiban, keterkaitan antara bank dengan perusahaan pembiayaan dan *peer-to-peer lending* juga masih terbatas, yaitu masing-masing kurang dari 1% dari total kewajiban bank. Hal ini menunjukkan bahwa dampak potensial terhadap stabilitas sistem keuangan akibat *shock* pada ekosistem digital di Indonesia relatif terbatas.

Risiko ini perlu terus dipantau seiring dengan perkembangan intermediasi digital ke depan. Pengawasan terhadap keterkaitan dalam ekosistem digital harus dilakukan secara cermat, tidak hanya terbatas pada perusahaan teknologi (*tech firm*) besar Indonesia, tetapi juga pada entitas lain yang terkait. Keterkaitan yang kompleks ini berpotensi menimbulkan risiko sistemik jika tidak dikelola dengan baik. Selain itu, perlu untuk memperhatikan potensi pertumbuhan intermediasi digital yang berlebihan dan adanya risiko konsentrasi pada beberapa entitas tertentu, misalnya pada pengembang atau penyedia jasa IT tertentu yang berpotensi menimbulkan risiko sistemik lebih besar.

Selanjutnya, risiko yang juga perlu diwaspadai dalam pengembangan layanan *digital banking* adalah terjadinya pencucian uang dan pendanaan terorisme. Kemudahan akses yang ditawarkan oleh layanan digital membuatnya mudah dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab untuk melakukan transaksi ilegal tanpa terdeteksi. Pencucian uang terjadi ketika uang dari sumber

ilegal dimasukkan ke dalam sistem perbankan untuk disamarkan asal-usulnya. Pendanaan terorisme melibatkan penggunaan bank untuk mentransfer dana ke organisasi atau individu yang terlibat dalam kegiatan teroris. Bank digital harus memiliki sistem *Anti-Money Laundering* (AML) dan *Know Your Customer* (KYC) yang kuat untuk mendeteksi dan mencegah transaksi mencurigakan.

Risiko lain yang juga berpotensi muncul dalam pengembangan layanan *digital banking* adalah risiko operasional yang meliputi kegagalan sistem, mulai dari gangguan pada aplikasi, serangan siber, kesalahan *input* data, hingga gangguan pada layanan *cloud*. Pada tahap yang lebih lanjut, ancaman besar lainnya adalah adanya pihak yang memanfaatkan data konsumen untuk melakukan penipuan dan pencurian data.

Bank digital yang beroperasi sepenuhnya secara daring mengumpulkan dan menyimpan data pribadi nasabah dalam jumlah besar, meliputi nomor *smartphone* dan data penting lainnya, seperti data tanggal lahir, Kartu Tanda Penduduk (KTP), dan data administrasi, yang dapat digunakan untuk registrasi perbankan. Hal ini menjadikannya target utama bagi serangan siber yang bertujuan untuk mencuri data, baik untuk dijual maupun digunakan dalam tindak kriminal lainnya. Jika bank gagal melindungi data nasabah, hal ini bisa mengakibatkan kerusakan reputasi yang parah dan tuntutan hukum (OJK, 2021).

Sehubungan dengan munculnya berbagai potensi risiko terkait dengan keamanan data, bank-bank digital perlu meningkatkan keamanan dan perlindungan data melalui mitigasi risiko. Dalam rangka memperkuat fondasi keamanan tersebut, terdapat empat pilar mitigasi risiko data yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Membangun sistem/server yang kuat namun fleksibel

Sistem yang kuat namun fleksibel menjadi fondasi yang kokoh dari layanan *back-end* yang tersedia untuk mitra bank digital. Fondasi ini sangat diperlukan terutama saat terjadi transaksi besar. Penggunaan *cloud* dilakukan dengan mempertimbangkan faktor kecepatan sehingga kemampuan pasar dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang terus berubah dapat meningkat secara signifikan.

2. *Backend-as-a-Service* (BaaS) API

Application Programming Interface (API) adalah program yang menghubungkan proses bisnis, layanan, konten, dan data ke mitra saluran, tim internal, dan pengembang independen secara mudah dan aman. API memberikan kemampuan perusahaan untuk bertukar data dan membangun pengalaman pelanggan lintas saluran yang konsisten. Untuk melakukan kolaborasi dengan mitra, dibutuhkan API agar sistem kedua produsen saling terhubung. Namun, hanya data yang disetujui dalam kolaborasi yang dibagikan. Standardisasi API membuat *digital banking* memiliki kemampuan *plug and play*, memberikan akses penuh ke produk dan layanan perbankan yang dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan spesifik mitra.

3. Keamanan (*Security*)

Layanan perbankan digital unggul dalam implementasi sistem *open banking*. Semakin terbuka sistem, maka semakin besar pula probabilitas ancaman yang masuk, sehingga aspek keamanan menjadi sangat penting. Untuk memitigasi risiko, terutama risiko siber, bank digital perlu mengikuti sistem enkripsi data dan keamanan yang terstandarisasi dan bersertifikasi global. Dalam implementasi sistem keamanan, mekanisme *stress testing* harus memastikan bahwa sistem dapat menahan serangan *brute force*. Selain itu, pemeriksaan berkala pada sistem perlu dilakukan untuk mendeteksi anomali pada sistem ataupun pengguna. Secara teknologi, mekanisme untuk memperkuat sistem keamanan mencakup *standard operating procedure* yang terjaga, sistem enkripsi dan implementasinya, serta proses *monitoring*. Mekanisme *monitoring* tidak boleh dilakukan manual agar sistem perbankan dapat mendeteksi anomali transaksi di waktu yang tidak wajar sesuai kebijakan perbankan, seperti pemberhentian transaksi atau pemblokiran.

4. *Data Approach*

Data Approach merupakan desain *data engineering* di seluruh proses pembuatan produk. Kebutuhan data di perbankan terbagi menjadi dua. Pertama, untuk kegiatan bisnis seperti ekspansi bisnis, *credit scoring*, segmentasi pasar, dan kebutuhan perbankan lainnya. Kedua, untuk pengelolaan data dalam rangka *fraud protection*. Data yang dimiliki memudahkan

perbankan untuk menginvestigasi perilaku pengguna (*user behavior*) karena jejak digital lebih mudah dilacak dibandingkan dengan transaksi manual. Berdasarkan data yang diterima dan dikelola, sistem dapat dengan cepat melakukan mitigasi sesuai kebijakan perbankan yang berlaku.

4.4 Strategi Pengembangan Bank Digital

Secara umum, layanan pada bank digital memiliki keunggulan dalam memahami pasar dan menyesuaikan diri berdasarkan data konsumen. Oleh karena itu, bank digital terus berinovasi untuk memudahkan nasabah dan menonjolkan keunikan yang tidak dimiliki oleh pesaingnya. Pengambilan keputusan untuk pengembangan inovasi didasarkan pada observasi kebutuhan konsumen, sebagaimana ilustrasi pada Gambar 4.9 yang menjelaskan beberapa keluhan (*pain points*) konsumen perbankan.



Nasabah seringkali perlu **mengantre lama** di kantor cabang Bank/ mesin ATM



Nasabah perlu **menunggu lama untuk berbicara** dengan *customer service hotline*



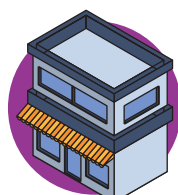
Kurangnya **integrasi dengan partner lainnya** untuk berbagai *use case* pembayaran



User journey kurang **customer centric** sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan konsumen



User interface dan user experience di *mobile* dan *internet banking* kurang memuaskan



Kurangnya akses **informasi dan pengetahuan** terhadap produk perbankan dan layanan lainnya

Sumber: Seabank, 2022

Gambar 4.9 Berbagai *Pain Points* yang Dihadapi Konsumen Perbankan Saat Ini

Bank digital berupaya memenuhi kebutuhan konsumen secara efektif dan mengatasi *pain points* yang dihadapi konsumen dengan memanfaatkan teknologi yang mudah diakses oleh masyarakat, seperti aplikasi *smartphone* dan situs (web) yang dapat diakses melalui *personal computer* (PC). Selama nasabah memiliki perangkat (*device*) yang terhubung ke internet, *updating* untuk meningkatkan *user experience* dapat dilakukan dengan mudah. Penggunaan perangkat *smartphone* atau web dapat membantu bank untuk memantau layanan yang paling sering dan jarang digunakan oleh nasabah, serta mempermudah analisis untuk meningkatkan layanan yang diperlukan.

Bank digital juga dapat mempromosikan layanan melalui berbagai media, seperti media sosial, sponsor kegiatan sosial dengan target pasar tertentu, atau sistem pembayaran digital. Pengamatan terhadap kebutuhan masyarakat dibagi menjadi dua kategori: “fungsional”, yang berkaitan dengan layanan dan fungsi perbankan, serta “emosional”, yang meliputi aspek emosional atau religius, termasuk kebutuhan untuk melakukan aktivitas sosial. Strategi lain yang diterapkan oleh bank digital adalah memasuki ekosistem keuangan digital dengan cara:

1. Berkolaborasi dengan *fintech*, *bigtech*, dan *e-commerce* untuk memperoleh data profil pengguna. Dengan memahami pola transaksi, bank digital dapat menyediakan layanan yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, seperti layanan debit otomatis terjadwal dan pembayaran tagihan terjadwal dengan keuntungan tambahan apabila pengguna mengaktifkan *auto-debit setting*.
2. Bekerja sama dengan *merchant* terafiliasi untuk menyediakan layanan tarik dan setor tunai bagi nasabah.
3. Menggunakan *fintech* yang menyediakan layanan *seamless payment* yang menghubungkan akun *fintech* dengan bank digital agar konsumen tidak perlu keluar masuk aplikasi untuk melakukan transaksi pembayaran atau pembelian tiket transportasi dan lainnya.

Bank digital juga berinovasi dalam layanan keuangan digital dengan beberapa fasilitas unggulan, antara lain:

1. Tarik tunai tanpa kartu dengan memasukkan token rahasia pada mesin ATM.
2. *Paylater*, yaitu layanan pembayaran yang ditunda, pengguna dapat membeli barang tanpa harus membayar secara langsung.
3. Pembukaan rekening secara digital, calon nasabah dapat membuat rekening baru melalui *smartphone* dengan menyediakan foto KTP dan melakukan e-KYC.

Selain itu, *credit scoring* dilakukan untuk menentukan batas atas kredit (*credit limit*) yang dapat diberikan kepada nasabah. Bank digital menggunakan Sistem Layanan Informasi Keuangan (SLIK) dan bekerja sama dengan perusahaan *alternative credit scoring* untuk mengolah data calon debitur, memberikan perkiraan besaran limit kredit, serta gambaran risiko calon debitur.

Untuk meningkatkan kepuasan konsumen melalui perluasan jenis produk dan layanan serta kecepatan transaksi, bank digital melakukan kolaborasi dengan penyelenggara IKD yang didukung dengan teknologi Open API. Open API akan mendukung transformasi digital serta membuka peluang baru bagi mitra. Ekosistem API akan membawa produk perbankan ke level yang lebih tinggi. Teknologi ini penting untuk mendukung interaksi dengan berbagai industri, menghadirkan layanan baru bagi pengguna, dan menawarkan layanan yang lebih efisien dalam satu aplikasi.

Dengan dukungan teknologi Open API, perbankan juga dapat berkolaborasi dengan Direktorat Jenderal Pajak (DJP) dalam pengembangan aplikasi perpajakan. Inovasi ini memudahkan penyusunan laporan keuangan serta pelaporan pajak bagi perbankan dan lembaga jasa keuangan. Kolaborasi IKD dengan perbankan menjadi bagian penting dalam pengembangan ekonomi keuangan digital. Pada tahun 2019, terdapat bank yang bekerja sama dengan penyelenggara IKD dalam bidang tanda tangan digital dengan tujuan mendigitalkan proses registrasi produk. Penggunaan *e-sign* dalam perbankan telah mempercepat proses registrasi, mengurangi tingkat *drop rate*, dan meningkatkan jumlah aplikasi yang diproses per hari.

4.5 Perkembangan Regulasi dan Pengawasan

Perkembangan layanan *digital banking* yang terus bertransformasi secara signifikan membuat bank sentral berupaya untuk memperkuat pengawasan dan menerbitkan serangkaian regulasi. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya untuk terus mengembangkan berbagai layanan *digital banking* sekaligus merupakan bagian dari mitigasi risiko. Dalam rangka mengawasi, memodernisasi, dan mengintegrasikan layanan *digital banking* di Indonesia, Bank Indonesia menerbitkan sebuah instrumen penting yang dikenal sebagai Standar Nasional Open API Pembayaran (SNAP).

SNAP merupakan standar yang ditetapkan oleh Bank Indonesia untuk mengatur penggunaan antarmuka pemrograman aplikasi (API) dalam sistem pembayaran. Sederhananya, SNAP adalah aturan main yang mengatur bagaimana berbagai aplikasi pembayaran bisa saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Jika layanan *digital banking* adalah sebuah rumah, maka SNAP adalah pintu dan jendela yang menghubungkan antar-ruangan serta antara rumah tersebut dengan rumah-rumah lain.

Tujuan utama SNAP adalah untuk mendorong integrasi, interkoneksi, interoperabilitas, serta keamanan dan keandalan infrastruktur sistem pembayaran. Selain itu, SNAP juga bertujuan untuk meningkatkan praktik pasar (*market practice*) yang efisien dan wajar. Dalam penyusunannya, SNAP merupakan bagian integral dari kebijakan Bank Indonesia yang berada di bawah payung kebijakan *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI). Secara spesifik, SNAP disusun oleh Bank Indonesia bersama industri sistem pembayaran yang mencakup:

1. Standar Teknis dan Keamanan, Standar Data, serta Spesifikasi Teknis SNAP yang dipublikasikan di situs Bank Indonesia untuk *Developer Site*.
2. Pedoman Tata Kelola dalam penyelenggaraan keterhubungan Open API Pembayaran.

Untuk memudahkan penerapan SNAP, Bank Indonesia telah mengembangkan *Developer Site* SNAP yang meliputi:

1. Publikasi Standar, yang terdiri dari standar teknis dan keamanan, standar data, dan spesifikasi teknis SNAP.
2. Aplikasi Pengujian Open API Pembayaran berbasis SNAP yang dapat diakses secara daring sesuai dengan cakupan standar teknis dan keamanan, standar data, dan spesifikasi teknis SNAP.
3. Direktori Publikasi.

Penggunaan Open API mempermudah bank digital untuk bermitra dengan penyedia jasa keuangan (*financial provider*) karena tidak memerlukan proses negosiasi untuk pembuatan API. Contohnya, pemain *e-commerce*, layanan *ride hailing*, dan penyedia jasa ke pengguna akhir tidak perlu memikirkan proses *interlink* dengan penyedia jasa sistem pembayaran (*fintech*, *e-money*, dan perbankan). Kehadiran Open API mempermudah proses rekonsiliasi serta membuat proses lebih cepat dan terstandardisasi. Proses penyelarasan standar biasanya memakan waktu lama karena setiap perusahaan memiliki standarnya masing-masing. Standardisasi dan interoperabilitas sangat penting untuk inklusi keuangan karena tanpa keduanya, pasar bisa mengalami fragmentasi yang menyebabkan inefisiensi dan transaksi membutuhkan waktu lebih lama untuk diproses.

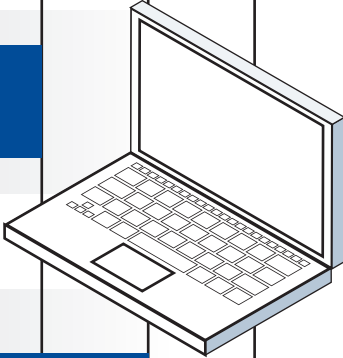
4.5.1 Kebijakan dan Arah untuk Mendorong Akselerasi Transformasi Digital

Dalam rangka mendorong digitalisasi perbankan, terdapat berbagai upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengakselerasi pertumbuhan ekonomi, meningkatkan akses masyarakat terhadap layanan keuangan, serta memperkuat ketahanan sistem keuangan nasional. Sehubungan dengan itu, OJK selaku otoritas menerbitkan sebuah strategi yang dikenal sebagai *Master Plan* Sektor Jasa Keuangan Indonesia (MPSJKI).

MPSJKI OJK 2021-2025 diarahkan untuk meningkatkan ketahanan dan daya saing SJK melalui inovasi dan digitalisasi, serta mempersiapkan SJK nasional dalam menghadapi persaingan regional maupun global. Adapun upaya untuk akselerasi transformasi digital meliputi: (i) Mendorong inovasi dan akselerasi transformasi digital; (ii) Mengembangkan pengaturan yang mendukung ekosistem sektor keuangan digital; (iii) Meningkatkan kapasitas SDM di SJK seiring dengan perkembangan industri digital.

Memperkuat Tata Kelola dan Manajemen Risiko TI

Program kerja	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mengembangkan kerangka cyber incident response and recovery (CARR)	Kajian cyber incident response and recovery					
Melakukan revisit ketentuan tata kelola dan manajemen risiko IT disesuaikan dengan perkembangan digital		Kajian dan rekomendasi kebijakan terkait tata kelola dan manajemen risiko IT				



Mendorong Penggunaan IT Game-Changer

(a.l. Open API, Cloud, Blockchain, AI, Super App, omnichannel)

Program kerja	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mendorong bank menggunakan advance tech/ IT Game Changers dalam membangun ekosistem keuangan digital	Kajian dan kebijakan yang mendukung penerapan IT Game Changers (Blueprint Transformasi Digital Perbankan)					
				Kebijakan yang mendukung pengembangan ekosistem digital bagi BPR		
Melakukan kajian untuk mendukung penerapan teknologi Super App dan omnichannel			Kajian terkait pemanfaatan Super App dan omnichannel			

Sumber: Roadmap Pengembangan Perbankan Indonesia 2020-2025

Gambar 4.10 Dua Pilar Akselerasi Transformasi Digital Perbankan di Indonesia

Berdasarkan *Roadmap* Pengembangan Perbankan Indonesia 2020-2025, terdapat dua strategi utama yang ditempuh OJK dalam mendukung digitalisasi perbankan. Pertama, akselerasi digitalisasi perbankan, khususnya terkait dengan penyiapan dasar hukum untuk penguatan tata kelola dan manajemen risiko IT guna mendukung percepatan digitalisasi industri perbankan. Kedua, penguatan infrastruktur akselerasi digitalisasi melalui penggunaan IT *Game Changers*, mendorong kerja sama teknologi informasi, dan implementasi *advanced digital banking*.

Untuk itu, pengembangan perbankan ke depan akan diarahkan pada beberapa hal utama, yaitu memperkuat tata kelola dan manajemen risiko IT, mendorong penggunaan teknologi terkini IT *Game Changers*, kerja sama terkait teknologi, serta *advanced digital banking*. Melalui *roadmap* tersebut, OJK dapat mengakselerasi transformasi digital di sektor jasa keuangan, termasuk digitalisasi perbankan konvensional dan syariah, untuk meningkatkan skala bisnis dan akses masyarakat luas.

“ **Transformasi digital menuntut perbankan untuk beralih menjadi bank digital yang *fully digital* dan *platform based*.**

Sehubungan dengan kondisi tersebut, pada tahap yang lebih lanjut transformasi digital menuntut perbankan untuk beralih menjadi bank digital yang *fully digital* dan *platform based*. Pertanyaannya adalah bagaimana cara untuk memastikan suatu bank sudah *fully digital* atau masih pada tahap *hybrid*? Merespons hal tersebut, OJK menerbitkan sebuah standar yang dikenal sebagai *Digital Maturity Assessment for Bank (DMAB)*.

Penjelasan mengenai DMAB secara resmi diterbitkan berdasarkan POJK Nomor 11/POJK.03/2022 tentang Penyelenggaraan Teknologi Informasi oleh Bank Umum. Mengacu pada peraturan tersebut, DMAB merupakan panduan untuk menentukan, menilai, dan mengevaluasi tingkat digitalisasi bank sehingga dapat diketahui kondisi digitalisasi bank. Panduan tersebut juga dapat digunakan sebagai alat *monitoring* bagi Bank Indonesia dan OJK terhadap perkembangan transformasi digital yang dilakukan oleh perbankan.

Boks 7: *Digital Maturity Assessment for Bank (DMAB)*

Tingkat maturitas digital merupakan kondisi yang mencerminkan pemenuhan terhadap segala aspek dalam penyelenggaraan IT sesuai dengan POJK tentang Penyelenggaraan Teknologi Informasi oleh Bank Umum serta kesiapan bank dalam mendukung transformasi digital. Penilaian tingkat maturitas *digital bank* dapat menjadi salah satu acuan bagi bank untuk mengetahui keandalan infrastruktur IT serta manajemen pengelolaan infrastruktur IT sehingga dapat digunakan oleh bank sebagai dasar pertimbangan untuk pengembangan produk dan layanan yang lebih komprehensif bagi konsumen.

Selaku regulator, OJK memantau transformasi digital yang berkembang di masyarakat dan mengawasi serta memfasilitasi transformasi digital di sektor keuangan, terutama perbankan. OJK menggunakan *Digital Maturity Assessment for Bank (DMAB)* untuk mengukur tingkat kematangan digital (*digital maturity*) berdasarkan enam dimensi, yaitu konsumen, data, teknologi, manajemen risiko, kolaborasi, dan tata kelola institusi. Keenam dimensi ini diharapkan memberikan pandangan menyeluruh tentang kematangan digital di seluruh level organisasi bank.

Penilaian maturitas digital dilakukan pada semua bank umum. Tingkat kematangan yang tinggi menunjukkan keberhasilan transformasi digital yang dilakukan oleh bank dan menggambarkan tingkat kematangan *digital bank* yang *fully digital*. DMAB menggunakan sistem skor, yaitu nilai yang lebih tinggi menunjukkan bank tersebut sepenuhnya digital, sementara nilai yang berada di tengah menunjukkan karakteristik *hybrid*.

Bank melakukan penilaian sendiri atas tingkat maturitas *digital bank* secara berkala, minimal 1 kali dalam 1 tahun dengan mempertimbangkan seluruh aspek penyelenggaraan IT. Penetapan tingkat kualitas penerapan domain dikategorikan ke dalam Peringkat 1 (*Strong*), Peringkat 2 (*Satisfactory*), Peringkat 3 (*Fair*), Peringkat 4 (*Marginal*), dan Peringkat 5 (*Unsatisfactory*). Penilaian dilakukan dengan mengacu pada definisi peringkat

sebagaimana tercantum pada SE OJK. Bank wajib menyampaikan laporan hasil penilaian sendiri atas tingkat maturitas *digital bank* sebagai bagian dari laporan kondisi terkini penyelenggaraan IT bank.

Pada tahun 2021, nilai rata-rata DMAB Indonesia berada pada posisi $\pm 50\%$ dengan manajemen risiko dan *governance* di bawah 50%. Hal ini menunjukkan strategi digitalisasi perbankan yang melibatkan penggunaan teknologi baru, konektivitas dalam ekosistem digital, serta pengelolaan data pada layanan dan produk bank belum didukung oleh kapasitas organisasi dan budaya digital serta manajemen risiko yang memadai. Meskipun demikian, posisi rata-rata sekitar 50% menunjukkan proses digitalisasi sudah mulai berlangsung di perbankan Indonesia. Tingkat kematangan digital yang masih rendah dibandingkan dengan dimensi lainnya akan menjadi perhatian utama OJK untuk mempercepat transformasi digital di perbankan Indonesia.

Berbagai tantangan yang dihadapi sejalan dengan perkembangan layanan lembaga keuangan yang meliputi perubahan ekspektasi pelanggan, peningkatan frekuensi klaim dari *severity*, regulasi yang semakin kompleks, ancaman disrupsi dan disintermediasi, sistem legasi, serta *fraud* dan *cybercrime*. Mencermati tantangan tersebut serta seiring dengan adopsi teknologi pada sistem keuangan, berkembang metodologi pengawasan, yaitu *regtech* dan *suptech*.

Berdasarkan Kajian Stabilitas Keuangan (KSK) Nomor 37, *suptech* merupakan sebuah pengembangan model pengawasan yang berbasis inovasi teknologi, digitalisasi, dan *data analytics*. Financial Conduct Authority (FCA) Britania Raya dan Institute of International Finance (IIF) menjelaskan bahwa *regtech* adalah bagian dari *fintech* yang fokus pada penggunaan teknologi untuk memfasilitasi kepatuhan peraturan secara lebih efisien dan efektif. Solusi *regtech* dan *suptech* meliputi area regulasi, deteksi *fraud*, KYC, *countering the financing of terrorism* (CFT), manajemen risiko, pelaporan peraturan, dan pencatatan audit (KSK No. 37, hlm. 80).

4.5.2 *Supervisory Technology (Suptech)*

Supervisory technology (suptech) adalah pemanfaatan teknologi inovatif oleh otoritas untuk mendukung pengawasan. Teknologi ini membantu lembaga pengawas mendigitalisasi proses pelaporan dan peraturan serta menghasilkan pemantauan risiko dan kepatuhan yang lebih efisien dan proaktif di lembaga keuangan. Saat ini, *suptech* diterapkan dalam dua bidang utama, yaitu pengumpulan data dan analitik data.

Dalam pengumpulan data, aplikasi digunakan untuk pelaporan pengawasan, manajemen data, dan bantuan virtual. Aplikasi ini juga dapat menarik data langsung dari sistem IT bank, melakukan validasi dan konsolidasi data otomatis, serta menggunakan fitur *chatbot* untuk menjawab keluhan konsumen sambil mengumpulkan informasi penting. Dalam analitik data, aplikasi digunakan untuk pengawasan pasar, analisis pelanggaran, serta pengawasan mikroprudensial dan makroprudensial, seperti mendeteksi aktivitas perdagangan, mengidentifikasi pencucian uang, memantau risiko likuiditas entitas yang diawasi, dan memperkirakan kondisi pasar.

Aplikasi untuk pengumpulan data cenderung merupakan proyek yang diprakarsai manajemen, sedangkan aplikasi untuk analitik data sering bermula dari pertanyaan penelitian atau usulan dari unit pengawasan. Beberapa lembaga pengawas yang aktif dalam mengeksplorasi analitik data membentuk unit khusus untuk *suptech*, sementara yang lain memanfaatkan unit penelitian. Beberapa lembaga juga menggunakan sumber daya internal dan eksternal dalam mengembangkan aplikasi *suptech*, termasuk bermitra dengan institusi akademik untuk mempelajari perkembangan terbaru dan perkembangan algoritma canggih.

Suptech menawarkan berbagai keunggulan bagi lembaga pengawas yang mengeksplorasi aplikasinya, seperti peningkatan efektivitas, pengurangan biaya, dan peningkatan kapabilitas. Aplikasi *suptech*, khususnya di bidang analitik data, memiliki kemampuan mengubah pemantauan risiko dan kepatuhan dengan menggunakan data historis untuk proses prediksi. Namun, terdapat sejumlah tantangan dalam mengembangkan atau menggunakan aplikasi *suptech*, seperti kendala kapasitas komputasi, peningkatan risiko operasional, termasuk risiko siber, kualitas data, keterbatasan talenta, serta dukungan manajemen

dan unit pengawasan. Selain itu, aturan yang tidak fleksibel dan kurangnya transparansi dalam beberapa aplikasi analitik data juga menjadi isu krusial. Oleh karena itu, intervensi manusia dalam bentuk keahlian pengawasan masih sangat diperlukan untuk menyelidiki hasil analisis dan mengambil tindakan yang tepat.

Teknologi *suptech* dapat membantu regulator untuk mengirimkan peraturan yang bisa dibaca dan dijalankan secara otomatis oleh perusahaan melalui teknologi. Hal ini dapat mempermudah proses kepatuhan peraturan, mengurangi biaya, dan meningkatkan konsistensi pelaporan. Solusi *suptech* lainnya berfokus pada penyediaan peringatan risiko *real-time* sehingga tim pengawas dapat melaksanakan pengawasan yang *preemptive* daripada kuratif dalam rangka meningkatkan ketahanan dan stabilitas sistem keuangan.

4.5.3 Regulatory Technology (Regtech)

Regulatory technology (regtech) merupakan solusi berbasis teknologi informasi dan AI untuk membangun sistem tata kelola, kepatuhan, serta pengawasan dan pelaporan transaksi yang lebih efisien. Peningkatan penggunaan *regtech* merupakan respons industri atas meningkatnya pelanggaran data, peretasan dunia maya, pencucian uang, dan penipuan. Dengan teknologi *big data* dan *learning technology*, *regtech* mengurangi risiko kepatuhan perusahaan dengan menyediakan data tentang aktivitas pencucian uang yang dilakukan secara *online*. *Regtech* memantau transaksi secara *real-time* untuk mengidentifikasi masalah atau penyimpangan dalam pembayaran digital. Setiap anomali data (*outlier*) dilaporkan ke lembaga keuangan untuk dianalisis lebih lanjut dan menentukan apakah aktivitas penipuan sedang terjadi. Lembaga dapat mengidentifikasi potensi ancaman terhadap keamanan finansial dan meminimalkan risiko dan biaya terkait hilangnya dana dan pelanggaran data sejak dini.

Regtech menggunakan teknologi *cloud* melalui *software-as-a-service* (SaaS) untuk membantu bisnis mematuhi peraturan dengan efisien. Pengguna dapat memanfaatkan *cloud computing*, sebagai teknologi berbiaya rendah, untuk berbagi data secara cepat dan aman dengan entitas lain. Otomatisasi *regtech* mencakup pengawasan karyawan, manajemen data kepatuhan, pencegahan penipuan, dan kemampuan jejak audit. *Regtech* memilih mitra kerjanya secara hati-hati karena

tujuan dan strateginya tidak selalu cocok dengan otoritas atau lembaga keuangan tertentu. Adapun beberapa keunggulan *regtech* bagi lembaga keuangan antara lain:

1. Peningkatan efisiensi: Dengan regulasi yang semakin berkembang, seluruh pengawas pasti akan mengikuti peraturan dengan bantuan teknologi. Teknologi yang dapat memproses volume data tinggi dengan cepat mampu menganalisis dokumen peraturan hukum dan menyaring informasi berharga. Hal ini mempercepat kinerja dan meningkatkan efisiensi.
2. Akurasi dan kelengkapan yang lebih baik: Proses pemeriksaan manual sering menciptakan kesenjangan dalam operasionalisasi kepatuhan yang berpotensi menyebabkan kesalahan manusia (*human error*). Dengan menerapkan dan mengintegrasikan teknologi yang tepat, risiko ini dapat dikurangi dan dapat menciptakan proses kepatuhan yang akurat, lengkap, dan efisien.
3. Penyelarasan internal yang lebih baik: Teknologi memberikan transparansi yang lebih besar di seluruh model bisnis, menyediakan informasi berkualitas antar-unit bisnis yang dapat disebarluaskan dengan cepat, serta mendorong penguatan budaya kepatuhan.
4. Manajemen risiko yang lebih baik: *Regtech* dapat melindungi dari berbagai risiko, termasuk penyalahgunaan pasar, serangan siber, dan penipuan, dengan memantau sistem dan memperingatkan personel tentang aktivitas yang mencurigakan.


4.5.4 Pemanfaatan *Suptech* dan *Regtech* pada Bank Digital

Baik *suptech* maupun *regtech* memanfaatkan data digital dan jaringan komputer untuk menggantikan cara kerja lama, struktur organisasi, teknologi informasi, dan alat analisis guna memperkuat proses pengambilan keputusan (Toronto Center, 2017). Selain itu, solusi tersebut dapat mengurangi biaya *compliance* dan meningkatkan efektivitas manajemen risiko (Broeders & Prenio, 2018). Ketersediaan data granular melalui teknologi pengumpulan data dan analitik data membuka peluang untuk memperkuat implementasi pengawasan melalui pemanfaatan solusi *regtech* dan *suptech*.

Untuk mengatur dan mengawasi ITSK seperti *fintech*, regulator atau badan pengawasan memanfaatkan pengembangan ekosistem pengaturan berbasis teknologi guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi. *Regtech* digunakan oleh perusahaan untuk mengimplementasikan regulasi dan kepatuhan secara efektif dan efisien. Hal ini merupakan hasil dari kemajuan teknologi seperti AI, *machine learning*, *deep learning*, dan *big data* yang dioptimalkan dalam penerapan *suptech* dan *regtech*.

Pada tahun 2020, OJK menetapkan sepuluh inisiatif *suptech* dan *regtech* untuk mengatur ITSK. Lima inisiatif *regtech* mencakup *e-KYC*, *e-Regulatory Compliance*, *Fraud Detection*, *e-Reporting*, dan *e-Risk Management*. Sementara itu, lima inisiatif *suptech* mencakup *Data Analytics*, *Text Report Mining*, *Customer Support Tech*, *e-Reporting* dan, *e-Licensing*.

Tabel 4.2 Inisiatif OJK



Regtech	Suptech
e-KYC (e-CDD dan e-AML/CFT)	Data Analytics
e-Regulation	e-Reporting
Fraud Detection	Text Mining
e-Reporting (Financial and Text)	Customer Support Tech
e-Risk management	Blockchain e-Licensing

Sumber: OJK, 2022

Terkait dengan *regtech*, per Mei 2022 OJK mengklasifikasikan industri tersebut ke dalam dua kategori utama. Pertama, *regtech e-sign*, yaitu platform penyedia sertifikat elektronik yang beroperasi di bawah naungan Kementerian Komunikasi dan Informatika. Platform ini melayani sektor jasa keuangan dengan menyediakan tanda tangan digital sebagai *output* utama, yang prosesnya terhubung langsung dengan sistem Dukcapil untuk verifikasi data nasabah. Kedua, *Politically Exposed Person Regtech* (PEP), yaitu layanan yang dirancang

untuk mendeteksi nasabah dengan risiko tinggi dalam konteks Anti-Pencucian Uang (AML) dengan memeriksa latar belakang nasabah sebagai PEP atau individu yang berpotensi menghadirkan risiko lebih besar bagi lembaga keuangan karena jabatan atau posisi politiknya.

Adapun contoh penerapan inisiasi OJK untuk program *regtech* salah satunya adalah e-KYC (*Know Your Customer*), yang melakukan proses identifikasi nasabah secara elektronik, mendukung kepatuhan terhadap regulasi Anti-Pencucian Uang (AML), dan Pencegahan Pendanaan Terorisme (CFT). Selain itu, *e-Regulation* mempermudah lembaga keuangan untuk menyesuaikan diri dengan regulasi yang terus berkembang, sementara deteksi penipuan menggunakan algoritma dan analisis data membantu mengidentifikasi aktivitas yang mencurigakan secara *real-time*. Penerapan lainnya adalah *e-Reporting*, di mana lembaga keuangan dapat mengirimkan laporan keuangan dan teks secara elektronik kepada regulator, serta *e-Risk Management* yang menggunakan teknologi untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko secara lebih efisien.

Sementara itu, *suptech* berfokus pada peningkatan pengawasan lembaga keuangan oleh regulator. Misalnya, penggunaan *Data Analytics* dalam membantu regulator untuk menganalisis pola dan tren yang mencurigakan dalam *big data*. Dengan *e-Reporting*, laporan dari lembaga yang diawasi dapat diterima secara elektronik, mempercepat proses analisis. Teknik *Text Mining* dapat digunakan oleh regulator untuk menganalisis teks dalam laporan keuangan atau komunikasi lainnya. Selain itu, teknologi dukungan pelanggan (*Customer Support Tech*) meningkatkan efisiensi interaksi antara lembaga keuangan dan nasabah, sementara *Blockchain e-Licensing* memfasilitasi pengelolaan lisensi dan izin secara aman dan transparan dengan teknologi *blockchain*. Kombinasi inovasi ini menciptakan lingkungan keuangan yang lebih aman, transparan, dan responsif terhadap risiko dan regulasi.

Dalam mengimplementasikan teknologi tersebut, OJK meresmikan OJK Suptech Integrated Data Analytics (OSIDA), sebuah inisiatif untuk mengotomasi analisis data laporan Industri Jasa Keuangan (IJK). Pengembangan *suptech* ini didorong oleh transformasi digital di bidang perbankan yang menghasilkan volume data yang sangat besar, yang tidak dapat dianalisis secara optimal jika dilakukan secara manual.

Melalui OSIDA, pengawasan industri jasa keuangan, khususnya perbankan, akan mengadopsi pendekatan dan metodologi yang berbeda dari sebelumnya. Implementasi OSIDA menunjukkan bahwa pengawasan industri jasa keuangan terus berkembang sesuai dengan tren terkini. OSIDA akan mendeteksi sinyal *early warning* dan *compliance check* sebagai indikasi awal kelemahan *governance* pada aktivitas bisnis bank, potensi *fraud*, manipulasi data, dan ketidakpatuhan pada peraturan. Teknologi ini memberikan fasilitas kepada pengawas OJK untuk melakukan intervensi dan *supervisory actions* secara lebih dini sebagai langkah antisipatif.

Bank Indonesia, sebagai bank sentral, juga mengembangkan *suptech* untuk mengoptimalkan teknologi guna memperkuat pengawasan di sistem keuangan serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengawasan dan perumusan kebijakan. Optimalisasi teknologi ini diterapkan dalam proses pengumpulan data dan analisis data, yang akan memperkuat implementasi dan penegakan kebijakan, analisis kelembagaan bank, serta penetapan solusi berdasarkan prosedur dan teknologi. Pengembangan *suptech* dalam pengumpulan data pelaporan berfokus pada pengembangan infrastruktur sistem informasi pengawasan dan visualisasi data.

Analisis data *suptech* dirancang sejalan dengan pendekatan *Dynamic Systemic Risk Surveillance* (DSRS) yang digunakan dalam pengawasan makroprudensial. Pengembangan ini memperkuat analisis berbasis *forward looking*. Pemanfaatan dasbor pengawasan makroprudensial memberikan data dan informasi terkini terkait perkembangan kondisi sistem keuangan dan sektor perbankan. Selain itu, Bank Indonesia juga aktif berkolaborasi secara internasional dengan bank sentral lain untuk akselerasi pemanfaatan teknologi inovatif terkini. Salah satu bentuk kolaborasi tersebut adalah keikutsertaan dalam BIS Innovation Network *Suptech* and *Regtech* Working Group.

Dalam konteks adopsi teknologi terkait pelaksanaan tugas otoritas selaku pengatur dan pengawas, Bank Indonesia berupaya memenuhi kebutuhan efisiensi dalam proses perizinan, pengawasan, dan surveilans, serta pengambilan keputusan dan kebijakan. Potensi pemanfaatan *regtech* dan *suptech* dapat dioptimalkan secara kolaboratif dengan industri dan regulator melalui penggunaan fungsi *sandbox*.

Fungsi *sandbox* Bank Indonesia akan direvitalisasi menjadi Sandbox 2.0 dengan fokus pada inovasi teknologi dan model bisnis, termasuk *regtech* dan *suptech*. Desain baru Sandbox 2.0 akan mencakup tiga fungsi utama. Pertama, *innovation lab* yang berfungsi sebagai sarana eksplorasi teknologi dan model bisnis inovatif serta alat deteksi peluang dan risiko dari inovasi tersebut. Kedua, *industrial/developmental sandbox* yang berfungsi untuk menyinergikan inovasi digital dengan kebutuhan sektor riil, termasuk program melalui penguatan keterlibatan pelaku ekonomi tradisional dan akademisi. Ketiga, *regulatory sandbox* sebagai sarana pengujian kesesuaian teknologi dan model bisnis inovatif dengan ketentuan yang berlaku.

Pengembangan Sandbox 2.0 akan berlangsung secara paralel dan komprehensif dengan tetap memperhatikan aspek mitigasi risiko sehingga keseimbangan antara inovasi dan risiko dapat terjaga. Strategi ini lebih adaptif dalam mendukung pengembangan ekonomi dan keuangan digital yang dinamis akibat semakin cepatnya adopsi inovasi digital di masyarakat.

Regtech dan *suptech* merupakan bentuk pemanfaatan teknologi pelaporan dan pengawas bagaikan dua sisi mata uang yang saling melengkapi dalam transformasi digital sektor keuangan. Keduanya berperan penting dalam menciptakan ekosistem keuangan yang lebih aman, transparan, dan inovatif. Dengan terus mengembangkan dan mengadopsi teknologi-teknologi ini, industri keuangan dapat menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik dan memberikan layanan yang lebih baik kepada nasabah.

BAB 5

DIGITALISASI INSTRUMEN PEMBAYARAN DAN ASET KEUANGAN

“This so-called “cryptoization” can have seriously negative consequences: Broad money and international capital flows could become significantly underestimated, which could in turn undermine the effectiveness of domestic monetary policies and threaten the loss of monetary sovereignty.”

— (Bo Li, IMF Deputy Managing Director)

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia keuangan, termasuk munculnya aset keuangan digital. Digitalisasi aset keuangan mencakup perubahan bentuk aset dari fisik menjadi digital, memudahkan transaksi, investasi, dan penyimpanan aset secara lebih efisien. Salah satu bentuk nyata dari digitalisasi ini adalah munculnya aset kripto seperti bitcoin dan ribuan aset digital lainnya yang kini menjadi bagian dari ekosistem keuangan global.

Aset keuangan digital pertama kali populer dengan lahirnya bitcoin pada tahun 2009. Bitcoin diperkenalkan sebagai mata uang terdesentralisasi sehingga transaksi dapat terlaksana tanpa perlu perantara seperti bank. Keberhasilan bitcoin membuka jalan bagi banyak aset kripto lainnya yang kini berkembang pesat. Pada awalnya, aset keuangan digital lebih sering dianggap sebagai alat spekulasi. Namun, seiring perkembangan teknologi blockchain yang mendasari mata uang kripto, aset ini kini dilihat sebagai instrumen investasi dan bagian dari ekosistem keuangan yang lebih luas. Ekosistem aset kripto tersebut terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu Centralized Finance (CeFi) dan Decentralized Finance (DeFi). CeFi mengacu pada layanan keuangan yang disediakan oleh entitas terpusat seperti bursa kripto (crypto exchange) yang bertindak sebagai perantara. Layanan ini memberikan fasilitas kemudahan akses ke berbagai produk keuangan bagi pengguna, seperti perdagangan kripto, pinjaman, dan staking (proses mengunci aset kripto untuk mendapatkan imbal hasil). Contoh platform CeFi yang populer adalah Binance dan Coinbase.

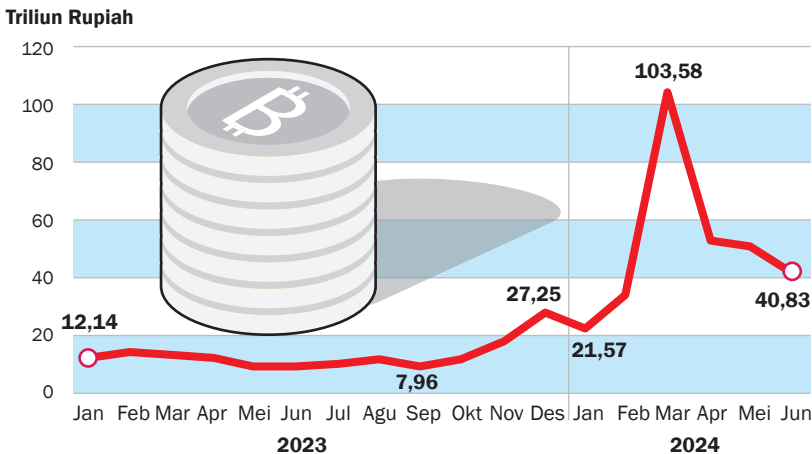
Di sisi lain, DeFi adalah ekosistem keuangan terdesentralisasi yang memberikan fasilitas bagi pengguna untuk bertransaksi dan mengakses layanan keuangan tanpa perantara. DeFi menggunakan smart contract yang berjalan di blockchain sehingga transaksi bersifat otomatis dan tanpa campur tangan pihak ketiga. Beberapa layanan DeFi yang populer termasuk pinjaman peer-to-peer, perdagangan aset melalui platform decentralized exchange (DEX), dan protokol untuk likuiditas. Ekosistem ini memberikan kebebasan lebih bagi pengguna, tetapi juga mengandung risiko karena tidak ada jaminan perlindungan seperti pada layanan terpusat.

Aset kripto membawa sejumlah manfaat signifikan, terutama dalam hal inklusi keuangan, efisiensi transaksi, dan transparansi. Misalnya, individu yang tidak memiliki akses ke layanan perbankan tradisional bisa menggunakan kripto untuk bertransaksi atau berinvestasi. Namun, risiko yang terkait dengan aset kripto juga besar. Kasus seperti Silvergate Bank, sebuah bank besar di Amerika Serikat yang fokus melayani perusahaan kripto, menunjukkan kerentanan atas aset kripto yang memiliki keterkaitan dengan lembaga keuangan. Silvergate Bank mengalami keruntuhan setelah terjadinya fluktuasi besar dalam harga aset kripto sehingga mengakibatkan kehilangan likuiditas yang besar. Hal ini menggarisbawahi risiko aset kripto yang memiliki karakteristik seperti volatilitas tinggi, ketergantungan pada sentimen pasar, serta lemahnya perlindungan bagi investor. Di Indonesia, Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti), Otoritas Jasa Keuangan, dan Bank Indonesia merupakan regulator yang mengawasi dan mengatur aset kripto. Bank Indonesia tidak mengakui aset kripto sebagai alat pembayaran yang sah di Indonesia. Di sisi lain, pemerintah telah mengizinkan perdagangan aset kripto sebagai komoditas berjangka yang diatur dan diawasi oleh Bappebti. Hal ini berarti masyarakat Indonesia bisa berinvestasi dalam kripto, tetapi tidak bisa menggunakan kripto sebagai pengganti mata uang rupiah.

Secara lebih lanjut, bab ini akan membahas secara mendalam perkembangan aset keuangan digital, termasuk manfaat yang ditawarkan dan risiko yang harus diwaspadai. Selain itu, bab ini juga akan menjelaskan arah kebijakan ke depan dalam menghadapi tantangan yang hadir dari transformasi ini.

5.1 Perkembangan Aset Keuangan Digital

Dalam waktu singkat popularitas aset kripto meningkat signifikan dan berhasil menarik minat masyarakat untuk memiliki mata uang kripto sebagai aset keuangan digital. Meningkatnya popularitas aset kripto di Indonesia terjadi sejak awal tahun 2023 sebesar Rp12,14 triliun menjadi Rp103,58 triliun pada Maret 2024. Peningkatan transaksi pada Maret 2024 tersebut terjadi akibat adanya sentimen positif pada bursa kripto, yaitu adanya peristiwa *halving bitcoin* atau peristiwa ketika imbal hasil untuk menambang transaksi *bitcoin* dipotong setengahnya dan terjadi setiap empat tahun sekali. Pada periode selanjutnya, transaksi kripto mengalami penurunan menjadi Rp40,83 triliun pada bulan Juni 2024.



Sumber: BAPPEBTI, 2024

Gambar 5.1 Nilai Transaksi Aset Kripto di Indonesia Tahun 2023-2024

Transaksi aset keuangan digital memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan transaksi melalui sistem perbankan tradisional. Proses pembayaran yang biasanya memerlukan waktu beberapa hari melalui sistem perbankan tradisional, maka dengan transaksi aset keuangan digital, pembayaran dapat dilakukan lebih cepat dalam hitungan menit atau detik. Keunggulan tersebut membuka peluang besar atas bertumbuhnya perdagangan global yang menuntut adanya kecepatan dalam transaksi.

Aset keuangan digital juga mendukung tercapainya perluasan inklusi keuangan, terutama di negara berkembang. Di Indonesia masih terdapat kelompok masyarakat yang tidak memiliki akses ke layanan perbankan tradisional karena kondisi geografis dan biaya layanan perbankan yang relatif tinggi bagi rumah tangga yang berpenghasilan rendah. Dengan adanya aset keuangan digital, kelompok masyarakat tersebut dapat juga berperan dalam menggerakkan aktivitas perekonomian nasional dan global hanya dengan menggunakan perangkat *smartphone* yang terkoneksi dengan jaringan internet.

Keunggulan aset keuangan digital lainnya adalah penggunaan teknologi *blockchain*, di mana semua informasi transaksi yang tersimpan dalam *blockchain* dapat diakses secara transparan sehingga memperkuat kepercayaan nasabah, sekaligus mengurangi risiko operasional. Transparansi informasi transaksi dapat mempermudah terlaksananya pengawasan terhadap transaksi yang ilegal oleh otoritas dan memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi karena sulit untuk memanipulasi data yang telah tercatat dalam sebuah sistem.

Di sisi lain, meningkatnya popularitas aset keuangan digital, khususnya kripto, juga membawa risiko yang harus dicermati. Tingginya volatilitas harga aset kripto seperti *bitcoin* menyebabkan kurang cocok menjadi media penyimpan nilai yang stabil. Perubahan harga yang tajam tersebut menciptakan ketidakpastian bagi para pengguna ataupun investor, serta dapat menimbulkan kerugian finansial yang signifikan.

Tingginya tingkat keamanan teknologi *blockchain* yang digunakan untuk aset keuangan digital tetap menghadapi risiko keamanan. Transaksi aset keuangan digital sering menjadi target serangan siber. Peretasan bursa kripto dapat mengakibatkan hilangnya aset digital dengan jumlah yang besar dan sering kali tidak ada mekanisme untuk memulihkan aset yang telah dicuri. Risiko tersebut dapat menyebabkan kurangnya kepercayaan masyarakat untuk memiliki aset keuangan digital, terutama bagi masyarakat yang baru mengenal teknologi ini.

Berbagai potensi risiko yang dihadapi tersebut membuat aset kripto menjadi fokus perhatian otoritas keuangan dan bank sentral di seluruh dunia. Perkembangan aset kripto harus dapat dipastikan tidak mengganggu stabilitas sistem keuangan dan perekonomian. Otoritas keuangan dan bank sentral juga harus menciptakan kerangka

regulasi yang dapat melindungi konsumen dan menjaga integritas pasar keuangan.

Perkembangan kripto direspons oleh berbagai bank sentral dan otoritas keuangan di seluruh dunia melalui berbagai inisiatif dan kebijakan. Inisiatif pengembangan *Central Bank Digital Currency* (CBDC) dan kebijakan untuk melakukan pengaturan dan pengawasan aset keuangan digital telah ditempuh untuk memastikan penggunaannya sesuai dengan hukum yang berlaku dan tidak menimbulkan risiko bagi stabilitas sistem keuangan nasional.

5.2 Ekosistem Aset Kripto (**Centralized Finance [CeFi]** & **Decentralized Finance [DeFi]**)

Pesatnya perkembangan aset kripto telah menciptakan ekosistem keuangan baru yang dikenal sebagai *Crypto Financial System*. Ekosistem ini menawarkan layanan keuangan yang menyerupai sistem keuangan tradisional, tetapi dengan pendekatan berbeda yang berbasis teknologi *blockchain*. Dalam *Crypto Financial System*, terdapat dua model utama: *Centralized Finance* (CeFi) dan *Decentralized Finance* (DeFi). Keduanya memiliki peran penting agar aset kripto dapat ditransaksikan, diperdagangkan, digunakan sebagai alat pembayaran, diinvestasikan, dan bahkan menjadi agunan pinjaman.

Sistem keuangan DeFi, CeFi, dan keuangan tradisional memiliki karakteristik dan pendekatan yang berbeda dalam aktivitas *trading*, *lending*, dan *investing* sebagaimana dijelaskan pada Gambar 5.2. Ketiga aspek utama tersebut merupakan elemen penting dari setiap sistem keuangan dan perbedaannya dapat dilihat dari cara pengelolaan serta eksekusi dalam tiap-tiap platform atau model keuangan tersebut.

Dalam aktivitas *trading*, perbedaan mendasar antara DeFi, CeFi, dan keuangan tradisional adalah terkait dengan mekanisme dan infrastruktur yang digunakan. Umumnya, kegiatan *trading* dikenal dengan transaksi aset keuangan seperti saham, obligasi, atau aset derivatif di sebuah bursa ataupun secara *over the counter* (OTC). Pada DeFi, transaksi dan perdagangan aset kripto dilakukan secara terdesentralisasi melalui platform yang disebut *Decentralized Exchange* (DEX), seperti Uniswap. Pengguna DEX dapat melakukan kegiatan

perdagangan aset kripto secara *peer-to-peer* tanpa memerlukan perantara sentral. Semua transaksi dieksekusi secara langsung di dalam *blockchain* melalui *smart contract*, yang meminimalisasi risiko sentralisasi dan memberikan kendali penuh kepada pengguna atas aset yang dimiliki. Sebagai contoh, platform seperti Uniswap memberikan fasilitas pertukaran aset kripto dengan likuiditas yang disediakan secara terdesentralisasi oleh komunitas. Di sisi lain, CeFi masih mengandalkan platform terpusat atau *Centralized Exchange* (CEX), seperti Binance dan Coinbase, di mana pengguna harus memercayai pihak ketiga untuk mengeksekusi transaksi dan menyimpan aset pengguna. Dalam sistem CeFi, pengguna menyerahkan kendali asetnya kepada platform, yang bertindak sebagai perantara dan mengelola *order book* serta likuiditas.

Berbeda dengan sistem keuangan tradisional di mana kegiatan penyaluran pinjaman (*lending*) dilakukan melalui lembaga keuangan seperti bank komersial dan selain bank, dalam sistem DeFi pinjaman kepada individu atau perusahaan dilakukan berdasarkan pendekatan yang inovatif melalui *crypto decentralized lending platforms* seperti Aave dan Compound. Dalam sistem DeFi pengguna dapat meminjamkan atau meminjam aset kripto secara langsung tanpa perantara. Pada platform tersebut, peminjam biasanya memberikan jaminan dalam bentuk kripto untuk mendapatkan pinjaman, sementara pemberi pinjaman dapat menghasilkan bunga dari aset yang dimiliki. Sistem ini berjalan secara otomatis menggunakan *smart contract*, yang memastikan bahwa semua proses peminjaman dan pelunasan berlangsung secara transparan dan terdesentralisasi. Di sisi lain, CeFi masih mengadopsi model tradisional dengan memanfaatkan *crypto centralized lending platforms* seperti BlockFi dan Celsius, di mana pengguna dapat meminjam atau meminjamkan kripto melalui platform yang dikelola secara terpusat. Dalam sistem CeFi, perusahaan yang menjalankan platform bertindak sebagai perantara yang memfasilitasi transaksi antara pemberi pinjaman dan peminjam serta berperan dalam menjaga keamanan dana dan mematuhi peraturan yang berlaku.

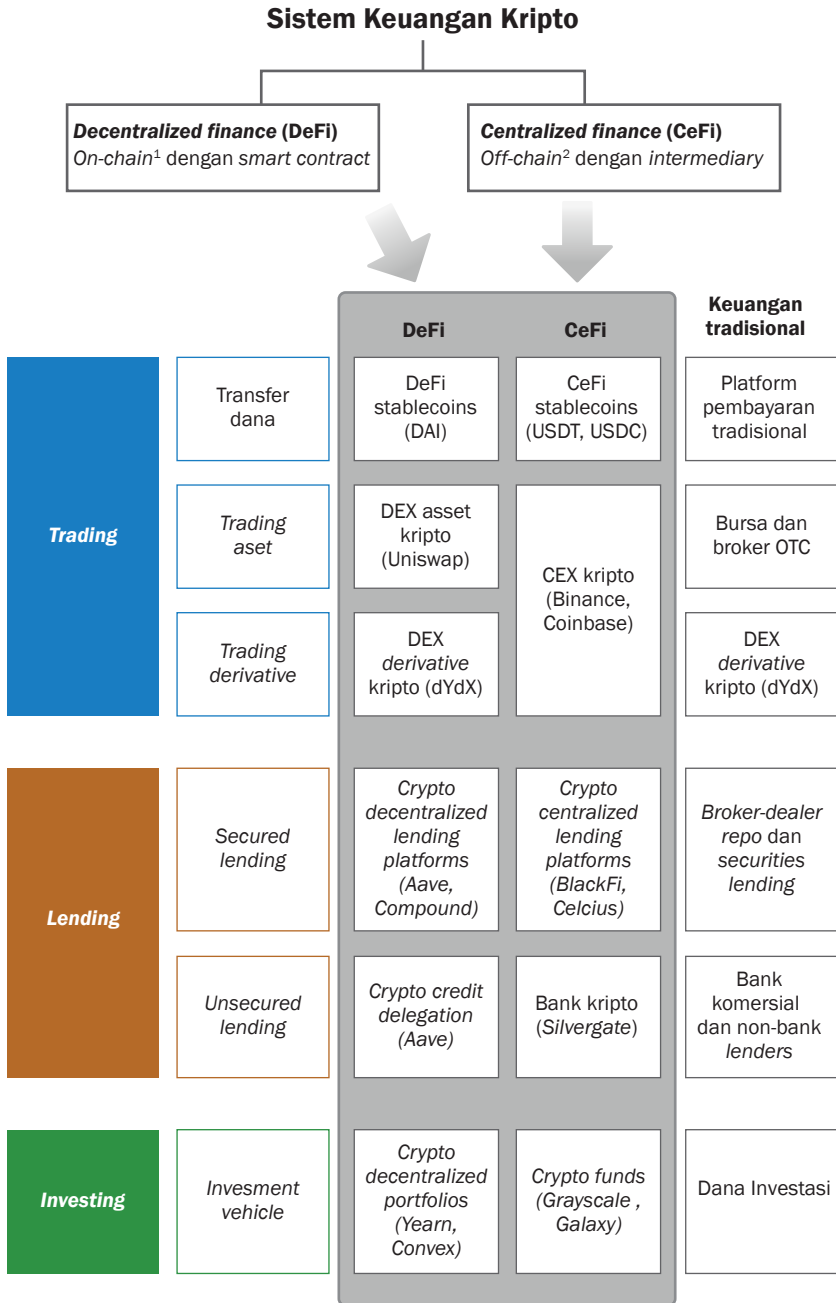
Dari segi investasi (*investing*), mekanisme yang ada pada sistem keuangan tradisional sangat didominasi adanya *investment funds* yang dikelola oleh manajer investasi dan diawasi secara langsung oleh regulator. Berbeda dengan hal tersebut, DeFi menawarkan mekanisme

investasi yang unik melalui *crypto decentralized portfolios*, seperti yang disediakan oleh platform Yearn dan Convex, yang memfasilitasi pengguna untuk berinvestasi dalam portofolio aset kripto yang dikelola secara terdesentralisasi. Di kedua platform tersebut, algoritma *smart contract* secara otomatis mengoptimalkan alokasi aset dan menghasilkan pengembalian bagi investor berdasarkan kondisi pasar yang berubah. Investasi di DeFi memberikan akses yang lebih luas kepada berbagai proyek dan peluang kripto, serta meminimalkan biaya yang biasanya dibebankan oleh perantara di dalam sistem tradisional. Sebaliknya, CeFi menawarkan *crypto funds* seperti Grayscale dan Galaxy, di mana dana kripto dikelola secara terpusat oleh manajer investasi yang mengelola portofolio aset digital atas nama klien. Dalam sistem ini, investor memercayakan dananya kepada manajer yang memiliki keahlian dalam memilih aset kripto dengan potensi pengembalian yang tinggi.

5.3 Manfaat dan Risiko Aset Keuangan Digital

Aset keuangan digital telah menjadi sorotan dalam beberapa tahun terakhir, terutama dengan kemunculan mata uang kripto seperti *bitcoin*. Perkembangan teknologi ini telah membawa banyak manfaat bagi dunia keuangan, mulai dari kecepatan transaksi yang meningkat hingga potensi inklusi keuangan yang lebih luas. Namun, di balik semua kelebihannya, terdapat berbagai risiko yang harus dipertimbangkan oleh pengguna dan investor.

Salah satu manfaat utama dari aset keuangan digital adalah kemampuannya untuk mempercepat proses transaksi. Dalam sistem keuangan tradisional, transaksi lintas negara atau mengirim uang ke belahan dunia yang berbeda memiliki kendala, yaitu lamanya proses penyelesaian transaksi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pihak perantara yang terlibat, seperti bank dan lembaga keuangan lainnya. Di sisi lain, dengan aset digital seperti *bitcoin*, transaksi dapat diselesaikan dalam hitungan menit atau bahkan detik. Transaksi pada aset digital dapat terjadi secara langsung antara pengirim dan penerima tanpa memerlukan pihak ketiga sebagai perantara karena didasari oleh teknologi *blockchain*. Adanya teknologi ini tentu saja merupakan keuntungan besar, terutama dalam dunia bisnis yang membutuhkan kecepatan dan efisiensi dalam setiap transaksi.



¹ Di dalam jaringan Blockchain tanpa intermediary

² Di luar jaringan Blockchain

Sumber: Bank Indonesia (2022)

Gambar 5.2 Perbedaan Sistem Keuangan Tradisional dan Sistem Keuangan Kripto

Selain mempercepat transaksi, aset digital juga dapat mengurangi biaya yang biasanya dikenakan oleh perantara keuangan. Dalam transaksi perbankan tradisional, terutama yang melibatkan transfer internasional, sering kali ada biaya tambahan seperti biaya transfer, komisi bank, dan biaya konversi mata uang. Biaya-biaya tersebut cukup besar dan memberatkan, terutama bagi nasabah yang melakukan transaksi secara rutin. Dengan aset digital, biaya-biaya seperti ini sangat bisa ditekan karena transaksi terjadi secara langsung antar-pengguna tanpa perantara. Bahkan, dalam beberapa kasus, biaya transaksi yang dikenakan dalam penggunaan aset kripto bisa jauh lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang diterapkan oleh bank tradisional.

Tidak hanya dari segi kecepatan dan biaya, aset keuangan digital juga berpotensi memperluas inklusi keuangan. Di banyak negara, terutama di wilayah berkembang, masih terdapat banyak individu yang tidak memiliki akses ke layanan perbankan tradisional. Kendala tersebut disebabkan oleh kurangnya infrastruktur perbankan atau ketidakmampuan individu memenuhi syarat administratif yang diperlukan untuk membuka rekening bank. Pihak yang bertransaksi aset digital pun saat ini hanya membutuhkan akses internet dan perangkat *smartphone* untuk bisa berpartisipasi dalam sistem keuangan global. Adanya keunggulan pada aset digital tersebut memberikan kesempatan bagi seluruh pihak yang sebelumnya tidak memiliki akses ke layanan keuangan untuk mengirim dan menerima uang, berinvestasi, atau bahkan menjalankan bisnis *online*, tanpa memerlukan rekening bank atau lembaga keuangan lainnya.

Keuntungan lain dari aset keuangan digital adalah transparansi dan keamanan yang ditawarkan oleh teknologi *blockchain*. Semua transaksi yang dilakukan melalui aset digital tercatat di dalam sebuah buku besar digital yang disebut *blockchain*. *Blockchain* ini dapat diakses oleh siapa saja dan setiap transaksi yang terjadi dicatat secara permanen dan tidak bisa diubah. Transparansi ini memberikan keuntungan bagi pengguna karena bisa memverifikasi setiap transaksi dengan mudah. Selain itu, teknologi *blockchain* juga menawarkan tingkat keamanan yang sangat tinggi. Meski semua transaksi terbuka dan transparan, identitas pengguna tetap terjaga dalam keadaan anonim. Karena data yang dicatat di *blockchain* tidak dapat diubah atau dihapus, sulit bagi

seseorang untuk memanipulasi transaksi sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap keamanan sistem tersebut.

Selain berbagai keunggulan yang ditawarkan aset keuangan digital, terdapat tantangan terbesar yang dihadapi oleh aset digital, terutama kripto seperti *bitcoin*, yaitu volatilitas harga yang tinggi. Dalam dunia kripto, harga dapat berubah secara drastis dalam waktu yang sangat singkat. Volatilitas ini membuat aset digital, walaupun memberikan imbal hasil tinggi, juga menjadi pilihan yang berisiko tinggi bagi investor, terutama bagi para investor yang tidak siap menghadapi fluktuasi harga yang ekstrem. Bagi pengguna yang ingin menggunakan aset digital sebagai alat penyimpan nilai, ketidakstabilan harga ini tentu menjadi masalah besar karena nilai aset tidak dapat dihitung secara akurat dan diprediksi. Sebagai contoh, harga *bitcoin* pernah turun hingga 40% dalam kurun waktu tiga bulan pada tahun 2021, menunjukkan bahwa investasi di kripto bisa sangat fluktuatif dan berisiko.

Selain volatilitas harga, risiko keamanan juga menjadi perhatian utama dalam penggunaan aset keuangan digital. Meskipun teknologi *blockchain* itu sendiri sangat aman, platform yang memfasilitasi transaksi aset digital seperti bursa kripto dan dompet digital sering kali menjadi target serangan siber. Ada banyak kasus di mana peretas berhasil membobol bursa kripto atau dompet digital dan mencuri aset kripto dalam jumlah besar. Sayangnya, dalam banyak kasus, aset yang dicuri tersebut tidak bisa dipulihkan karena sifat teknologi ini yang terdesentralisasi. Ketika aset kripto hilang, tidak ada lembaga perantara seperti bank yang bisa membantu memulihkan dana tersebut sehingga pengguna harus sangat berhati-hati dalam memilih platform yang digunakan untuk bertransaksi.

Kurangnya perlindungan konsumen dalam dunia aset digital juga menjadi salah satu risiko yang harus diperhatikan. Dalam sistem keuangan tradisional, konsumen biasanya dilindungi oleh regulasi yang ketat dan adanya lembaga pengawas yang bisa membantu menyelesaikan masalah jika terjadi sengketa. Pengguna aset digital di negara-negara yang belum memiliki regulasi yang jelas, pengguna sering kali tidak mendapatkan perlindungan yang memadai. Jika terjadi kesalahan dalam transaksi atau jika aset hilang akibat penipuan, sulit bagi pengguna untuk mendapatkan bantuan atau pemulihan aset tersebut.

Risiko lainnya yang patut dipertimbangkan adalah potensi penyalahgunaan aset digital untuk aktivitas ilegal. Karena transaksi dengan aset digital sering kali anonim dan sulit dilacak, terdapat potensi bahwa aset digital dapat digunakan untuk mendanai aktivitas kriminal seperti pencucian uang atau pendanaan terorisme. Beberapa regulator, seperti Financial Action Task Force (FATF) dan IMF, telah menyatakan kekhawatirannya terhadap potensi penyalahgunaan ini dan mulai memberlakukan aturan ketat untuk mengawasi penggunaan aset digital. Tantangan dalam mengawasi transaksi kripto tetap besar, mengingat sifat desentralisasi dari teknologi yang digunakan.

Ketidakpastian regulasi di berbagai negara juga menjadi risiko lain yang dihadapi oleh pengguna dan investor aset digital. Selain itu, banyak negara belum memiliki kerangka hukum yang jelas mengenai

“ **Banyak negara belum memiliki kerangka hukum yang jelas mengenai penggunaan dan perdagangan aset digital dengan dukungan teknologi ini masih relatif baru.**

penggunaan dan perdagangan aset digital dengan dukungan teknologi ini masih relatif baru. Ketidakpastian ini menambah risiko bagi investor karena tidak bisa memprediksi bagaimana regulasi di masa depan akan memengaruhi nilai dan likuiditas aset. Beberapa negara memberlakukan aturan

ketat yang membatasi penggunaan aset digital, sementara negara lain lebih terbuka terhadap inovasi aset digital tersebut.

Terdapat potensi risiko tambahan apabila aset kripto memiliki keterkaitan dengan lembaga keuangan lainnya. Kasus Silvergate, misalnya, menunjukkan bagaimana eksposur yang tinggi terhadap aset kripto dapat memengaruhi stabilitas lembaga keuangan. Silvergate adalah bank yang terlibat dalam penyediaan layanan keuangan untuk perusahaan terkait kripto. Volatilitas pasar kripto yang meningkat dan beberapa bursa kripto mengalami masalah likuiditas, maka keadaan tersebut turut memengaruhi kesehatan finansial Silvergate. Kebergantungan lembaga keuangan terhadap aset kripto dapat memperburuk efek domino saat terjadi krisis di pasar kripto sehingga mengakibatkan gangguan lebih luas di sektor keuangan. Risiko ini menunjukkan pentingnya pengawasan dan regulasi yang ketat pada aset digital oleh setiap negara.

5.4 Pengaturan Aset Kripto di Indonesia

Perdagangan aset kripto yang berkembang dengan pesat di Indonesia hanya dalam beberapa tahun saja, dengan transaksi harian telah mencapai rata-rata Rp1,7 triliun per hari atau 10% dari nilai transaksi di Bursa Efek Indonesia, perlu didukung regulasi perdagangannya. Sesuai Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang, uang rupiah adalah mata uang Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) dan wajib digunakan dalam setiap transaksi yang mempunyai tujuan pembayaran, atau kewajiban lain yang harus dipenuhi dengan uang, atau transaksi keuangan lainnya yang dilakukan di wilayah NKRI. Oleh karena itu, aset kripto tetap dilarang sebagai alat pembayaran, tetapi sebagai alat investasi dapat dimasukkan sebagai komoditas yang dapat diperdagangkan di bursa berjangka. Hal tersebut dengan pertimbangan potensi investasi yang besar kontribusinya bagi perekonomian dan pelarangan transaksi dapat berdampak pada banyaknya investasi yang keluar (*capital outflow*) karena konsumen akan mencari pasar yang melegalkan transaksi kripto.

Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 99 Tahun 2018 tentang Kebijakan Umum Penyelenggaraan Perdagangan Berjangka Aset Kripto (*Crypto Asset*) yang memberikan kewenangan kepada Bappebti untuk melakukan pengawasan perdagangan aset kripto di bursa komoditas berjangka di Indonesia. Adapun tujuan pengaturan perdagangan fisik aset kripto adalah (i) memberikan kepastian hukum terhadap pelaku usaha perdagangan aset kripto di Indonesia, (ii) memberikan perlindungan kepada pelanggan aset kripto dari probabilitas kerugian atas perdagangan aset kripto, (iii) memfasilitasi inovasi pertumbuhan dan perkembangan kegiatan usaha perdagangan fisik aset kripto di Indonesia, dan (iv) mencegah penggunaan aset kripto untuk tujuan ilegal, seperti pencucian uang dan pendanaan terorisme serta pengembangan senjata pemusnah massal (amanat UU Tindak Pidana Pencucian Uang dan UU Tindak Pidana Pendanaan Terorisme).

Salah satu langkah penting untuk memberikan kepastian dan perlindungan hukum bagi masyarakat dalam bertransaksi aset kripto adalah penerbitan Peraturan Bappebti Nomor 11 Tahun 2022 tentang

Penetapan Daftar Aset Kripto yang Diperdagangkan di Pasar Fisik Aset Kripto. Daftar ini diperbarui secara berkala berdasarkan penilaian teknis yang mencakup faktor keamanan, teknologi yang mendasari, serta potensi risiko dari tiap-tiap aset kripto. Setiap platform atau bursa kripto diwajibkan untuk mematuhi daftar tersebut dan aset yang tidak termasuk dalam daftar resmi dilarang untuk diperdagangkan. Pada akhir tahun 2024, tercatat 32 calon Pedagang Fisik Aset Kripto (PFAK) yang telah mendapatkan izin dari Bappebti untuk beroperasi di Indonesia.

Sektor keuangan terus mengalami transformasi digital yang pesat, memunculkan begitu banyaknya inovasi teknologi di sektor keuangan. Perkembangan tersebut semakin ditegaskan oleh peningkatan besar dalam jumlah investor mata uang kripto dan nilai transaksi yang menunjukkan iklim investasi digital yang berkembang pesat di Indonesia. Perkembangan tersebut yang mendasari penerbitan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2023 tentang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan, yang mengalihkan kewenangan pengaturan dan pengawasan aset kripto dari Bappebti kepada OJK. Dalam UU tersebut, aset kripto dimasukkan ke dalam kategori Inovasi Teknologi Sektor Keuangan (ITSK), yang juga mencakup sistem pembayaran digital, pengelolaan investasi, dan inovasi teknologi keuangan lainnya.

Proses transisi pengalihan pengaturan dan pengawasan aset kripto dari Bappebti ke OJK berlangsung selama dua tahun dan selambat-lambatnya pada Januari 2025 seluruh aset keuangan digital termasuk kripto akan berada di bawah pertanggungjawaban OJK. Dalam rangka mendukung perkembangan aset keuangan digital tersebut, OJK telah menyusun Peta Jalan 2024-2028 Pengembangan dan Penguatan Inovasi Teknologi Sektor Keuangan, Aset Keuangan Digital dan Aset Kripto (IAKD). Peta jalan ditempuh dalam tiga fase utama, yaitu: (i) Fase 1 penguatan fondasi pengaturan dan pengawasan yang akan berjalan dari tahun 2024 hingga 2025, (ii) Fase 2 akselerasi pengembangan dan penguatan yang akan berjalan pada tahun 2026 hingga 2027, dan (iii) Fase 3 pendalaman dan pertumbuhan berkelanjutan yang akan berjalan dari tahun 2027 hingga 2028, dalam mendukung pertumbuhan sektor keuangan.

Pemerintah juga mengambil langkah penting terkait dengan perdagangan aset kripto yang merupakan komoditas yang termasuk

dalam objek pajak. Selain itu, penghasilan yang diterima pada saat transaksi perdagangan kripto juga akan memberikan tambahan kemampuan bagi wajib pajak. Oleh karena itu, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor 68 Tahun 2022, yang menetapkan bahwa setiap transaksi kripto akan dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 0,1% dari nilai transaksi serta Pajak Penghasilan (PPh) sebesar 0,1% dari keuntungan yang diperoleh. Pajak ini berlaku baik untuk perdagangan aset kripto di dalam negeri maupun transaksi yang dilakukan di luar negeri, yang melibatkan wajib pajak Indonesia.

5.5 Respons Kebijakan Bank Sentral

Pesatnya perkembangan perdagangan aset kripto tersebut memiliki potensi untuk mengembangkan inklusi dan efisiensi sistem keuangan, tetapi di sisi lain juga berpotensi menimbulkan risiko baru yang dapat memengaruhi stabilitas ekonomi, moneter, dan sistem keuangan. Guna mengatasi risiko terhadap stabilitas dari aset kripto tersebut, dibutuhkan kerangka regulasi untuk mengatasinya. Salah satu regulasi yang diterbitkan adalah Peraturan Bank Indonesia Nomor 23/6/PBI/2021 tentang Penyedia Jasa Pembayaran (PJP), yang menyatakan bahwa setiap PJP dilarang: (i) menerima *virtual currency* yang digunakan sebagai sumber dana dalam pemrosesan transaksi pembayaran; (ii) melakukan pemrosesan transaksi pembayaran dengan menggunakan *virtual currency* sebagai sumber dana; dan/atau (iii) mengaitkan *virtual currency* dengan pemrosesan transaksi pembayaran.

Di sisi lain, keberadaan aset kripto sebagai salah satu inovasi teknologi di sektor keuangan juga melatarbelakangi bank sentral mengeksplorasi pengembangan *Central Bank Digital Currency* (CBDC). CBDC muncul sebagai solusi yang berkelanjutan (*future proof*) yang dipandang mampu menjembatani kebutuhan publik bertransaksi di era digital dengan kebutuhan bank sentral menjaga dan memelihara keberlangsungan sistem keuangan yang telah berjalan selama ratusan tahun dengan menempatkan bank sentral pada porosnya. CBDC akan berperan sebagai instrumen inti bagi bank sentral dalam menjalankan mandatnya di era digital. Bank sentral perlu menjangkar pengembangan

desain CBDC-nya pada tiga prinsip, yaitu tidak mengganggu mandat bank sentral di bidang moneter dan makroprudensial (“*do no harm*”), sanggup hidup berdampingan dengan uang-uang yang sudah ada dan tersedia saat ini (“*coexist*”), serta mendorong inovasi ataupun efisiensi.

Dasar pemikiran tersebut menjadi landasan bagi Bank Indonesia untuk meluncurkan penerbitan *White Paper* (WP) “Proyek Garuda: Menavigasi Arsitektur Rupiah Digital” pada akhir November 2022, yang memayungi inisiatif eksplorasi desain CBDC Indonesia yang disebut “Rupiah Digital”. Penerbitan WP “Proyek Garuda” ini dengan tiga *key driver* pengembangan Rupiah Digital, yaitu: (i) menegaskan fungsi Bank Indonesia sebagai otoritas tunggal dalam menerbitkan mata uang, termasuk mata uang digital (*sovereignty* Rupiah Digital); (ii) memperkuat peran Bank Indonesia di kancah internasional; dan (iii) mengakselerasi integrasi EKD secara nasional.

Sebagai kelanjutan penerbitan WP Proyek Garuda, pada Januari 2023 Bank Indonesia menerbitkan *Consultative Paper* (CP) Proyek Garuda: *Wholesale* Rupiah Digital *Cash Ledger* yang merupakan upaya membuka ruang diskusi publik mengenai desain Rupiah Digital. CP ini menguraikan *overview* desain pengembangan Rupiah Digital tahap pertama (*immediate state*), yaitu *wholesale* Rupiah Digital *cash ledger* yang mencakup pengenalan teknologi dan fungsi dasar yang meliputi penerbitan, pemusnahan, dan transfer dana. Desain pengembangan Rupiah Digital dimaksud telah mempertimbangkan hasil dari *benchmarking* terhadap praktik terbaik dari beberapa negara yang telah melakukan pengkajian dan eksperimen *wholesale Central Bank Digital Currency*.

Bank Indonesia tetap mengawasi perkembangan transaksi aset kripto di Indonesia. Pada September 2024, jumlah investor kripto di Indonesia mencapai sekitar 21,27 juta orang, dua kali lipat dari jumlah investor pasar saham. Meskipun pertumbuhan ini signifikan, Bank Indonesia mencatat bahwa dampak transaksi kripto terhadap stabilitas sistem keuangan Indonesia masih relatif kecil karena nilai transaksinya masih jauh di bawah nilai transaksi di pasar saham. Literasi masyarakat terhadap risiko berinvestasi di aset kripto perlu terus ditingkatkan mengingat sifatnya yang sangat *volatile*. Dalam mengantisipasi risiko ini, Bank Indonesia terus memonitor transaksi kripto di Indonesia. Bank Indonesia pun tetap waspada karena kripto

dapat menimbulkan risiko volatilitas tinggi, risiko kredit, serta risiko disintermediasi, di mana dana masyarakat beralih dari sektor riil ke aset spekulatif seperti kripto.

BAGIAN III
**EKONOMI KEUANGAN
DIGITAL DALAM
PERSPEKTIF BANK
SENTRAL**

BAB 6

DIGITALISASI SISTEM PEMBAYARAN DAN RESPONS KEBIJAKAN BANK SENTRAL

“Guna mengantisipasi perkembangan teknologi yang cukup pesat di industri sistem pembayaran, Bank Indonesia terus melakukan inovasi digital guna mendukung integrasi keuangan digital secara nasional melalui lima inisiatif Sistem Pembayaran Indonesia (SPI). Bank Indonesia meyakini inovasi sistem pembayaran akan dapat mendukung integrasi ekonomi dan keuangan digital secara nasional.”

— (Gubernur Bank Indonesia, Perry Warjiyo, Pertemuan Tahunan Bank Indonesia (PTBI), 28 November 2019).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi signifikan dalam sistem pembayaran, menjadikannya lebih efisien, cepat, dan aman tanpa ketergantungan pada uang tunai. Di Indonesia, digitalisasi sistem pembayaran terus berkembang, didorong oleh peran aktif Bank Indonesia melalui berbagai inisiatif, seperti Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2025. Inisiatif ini mencakup lima pilar utama yang bertujuan membangun ekosistem pembayaran digital yang inklusif dan terintegrasi.

Inovasi-inovasi seperti Quick Response Code Indonesian Standard (QRIS) dan BI-FAST menjadi tonggak penting dalam digitalisasi sistem pembayaran di Indonesia. QRIS, yang diluncurkan pada 2019, menyatukan berbagai standar QR code, memudahkan masyarakat melakukan pembayaran di berbagai merchant dengan satu standar. Adopsi QRIS telah tumbuh pesat, terutama di kalangan UMKM, yang kini lebih mudah mengakses pembayaran digital. Sementara itu, BI-FAST, diluncurkan pada 2021, memberikan fasilitas transfer antar-bank secara real-time dengan biaya rendah, memperluas akses ke layanan keuangan digital, dan mendorong inklusi keuangan.

Selain inisiatif dari Bank Indonesia, inovasi dari perusahaan teknologi finansial (fintech) dan adaptasi perbankan tradisional melalui mobile banking turut mempercepat adopsi pembayaran digital. Fintech membantu menyediakan layanan keuangan bagi masyarakat yang belum terjangkau oleh bank konvensional, sedangkan bank konvensional memperluas layanan digital untuk memenuhi kebutuhan nasabah modern. Kolaborasi antara fintech dan bank ini menciptakan ekosistem pembayaran yang dinamis dan kompetitif.

Namun, digitalisasi ini juga menghadapi tantangan, terutama dalam aspek keamanan siber dan kesenjangan digital. Peningkatan transaksi digital menambah risiko kejahatan siber, sementara akses internet yang terbatas di beberapa daerah menjadi hambatan bagi adopsi layanan digital yang merata. Untuk mengatasi hal ini, Bank Indonesia dan pemerintah terus mengupayakan edukasi serta peningkatan infrastruktur digital.

Bab ini akan membahas perkembangan digitalisasi sistem pembayaran di Indonesia, peran kebijakan Bank Indonesia, serta tantangan yang dihadapi. Dengan demikian, bab ini akan menjelaskan bagaimana digitalisasi sistem pembayaran berperan dalam mendukung pertumbuhan ekonomi digital Indonesia dan memperkuat inklusi keuangan di seluruh lapisan masyarakat.

6.1 Perkembangan Teknologi dan Digitalisasi Sistem Pembayaran

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sistem pembayaran. Digitalisasi dalam sistem pembayaran membantu pelaksanaan transaksi sehingga dapat dilakukan dengan cepat, mudah, dan aman, tanpa bergantung pada uang tunai. Di Indonesia, tren ini terus berkembang seiring dengan adopsi teknologi digital yang semakin meluas di masyarakat. Bank Indonesia sebagai otoritas moneter juga memegang peran penting dalam mengarahkan transformasi digital ini. Pada bab ini akan dibahas perkembangan teknologi yang memengaruhi sistem pembayaran di Indonesia, kemunculan berbagai inovasi pembayaran digital, dan peran dari pelaku industri dalam membangun ekosistem digital yang inklusif.

Transformasi digital di sektor pembayaran dimulai dengan meningkatnya adopsi teknologi komunikasi, terutama internet dan perangkat seluler. Internet yang semakin mudah diakses, terutama melalui *smartphone*, menjadi salah satu faktor pendorong utama bagi munculnya berbagai inovasi dalam sistem pembayaran. Menurut data dari We Are Social, penetrasi internet di Indonesia mencapai lebih dari 70% pada tahun 2023, yang mengindikasikan tingginya potensi adopsi layanan digital.

Perkembangan ini memberikan kesempatan bagi penyedia layanan pembayaran untuk menawarkan solusi yang lebih efisien. Dompet digital (*e-wallet*) seperti GoPay, OVO, Dana, dan LinkAja muncul sebagai alat pembayaran yang populer. Dengan *e-wallet*, pengguna dapat melakukan transaksi seperti pembelian di toko, pembayaran tagihan, hingga pengiriman uang secara instan hanya dengan menggunakan *smartphone*. Kemudahan ini mempercepat pergeseran dari pembayaran tunai ke non-tunai, terutama di kalangan milenial dan generasi Z yang lebih terbiasa dengan teknologi.

Salah satu inovasi penting dalam digitalisasi sistem pembayaran di Indonesia adalah peluncuran *Quick Response Code Indonesian Standard* (QRIS) pada tahun 2019 oleh Bank Indonesia. QRIS menggabungkan berbagai standar QR code yang ada di pasar menjadi satu standar nasional sehingga memudahkan masyarakat untuk melakukan

pembayaran di berbagai *merchant* menggunakan aplikasi dompet digital yang berbeda-beda. Hingga tahun 2024, QRIS telah digunakan oleh lebih dari 50 juta pengguna, sebagian besar di antaranya adalah pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). QRIS memberikan solusi praktis bagi UMKM yang sebelumnya kesulitan mengakses layanan pembayaran digital yang terintegrasi.

Selain QRIS, BI-FAST juga menjadi inisiatif penting dalam mendukung pembayaran digital. BI-FAST adalah sistem pembayaran instan yang memberikan fasilitas transfer dana antar-bank secara *real-time* dengan biaya rendah. Diluncurkan pada tahun 2021, BI-FAST diharapkan dapat memperluas akses layanan keuangan digital dan meningkatkan inklusi keuangan. Sistem ini dirancang untuk mendukung transaksi keuangan baik di level ritel maupun *wholesale* sehingga memberikan fleksibilitas bagi pengguna.

Digitalisasi sistem pembayaran tidak hanya didorong oleh regulasi dari Bank Indonesia, tetapi juga oleh inovasi dari perusahaan teknologi finansial (*fintech*). *Fintech* memainkan peran penting dalam menyediakan solusi pembayaran yang lebih inklusif dan menjangkau segmen masyarakat yang sebelumnya sulit diakses oleh perbankan konvensional. Produk-produk seperti *peer-to-peer lending* dan aplikasi pinjaman digital mempermudah akses terhadap kredit bagi masyarakat, terutama UMKM yang memiliki keterbatasan akses ke bank.

Selain *fintech*, bank-bank konvensional juga mulai beradaptasi dengan tren digitalisasi. Banyak bank telah mengembangkan aplikasi *mobile banking* sehingga nasabah bisa melakukan berbagai transaksi tanpa perlu datang ke cabang fisik. Sinergi antara perbankan dan *fintech* ini menciptakan ekosistem yang lebih kompetitif dan inovatif, dengan memberikan pilihan layanan yang lebih luas kepada masyarakat.

Digitalisasi sistem pembayaran membawa sejumlah manfaat yang signifikan bagi ekonomi dan masyarakat Indonesia. Beberapa manfaat yang didapatkan, antara lain, dengan adanya digitalisasi, transaksi dapat dilakukan dalam hitungan detik tanpa harus melibatkan proses manual seperti perhitungan uang tunai atau antrean di bank. Hal ini menghemat waktu dan tenaga, terutama dalam skala besar seperti transaksi B2B (*business-to-business*).

Selain itu, layanan pembayaran digital menjangkau masyarakat yang sebelumnya tidak memiliki akses ke layanan perbankan, seperti di daerah terpencil. Dengan adanya *e-wallet* dan layanan *fintech*, lebih banyak masyarakat dapat mengakses produk keuangan seperti pembayaran, tabungan, dan pinjaman. Adanya sistem pembayaran digital juga membantu dalam aspek pelacakan transaksi yang bisa dilaksanakan secara *real-time* sehingga mempermudah pencatatan keuangan dan mengurangi risiko transaksi ilegal. Ini juga memudahkan pemerintah dalam melakukan pemantauan dan penarikan pajak dari ekonomi digital.

Meskipun memiliki banyak keuntungan, digitalisasi sistem pembayaran juga menghadapi tantangan yang perlu diatasi agar dapat berjalan dengan optimal. Tantangan utama adalah keamanan siber, di mana ancaman seperti pencurian data dan penipuan *online* bisa mengurangi kepercayaan masyarakat terhadap layanan digital. Selain itu, kesenjangan digital juga menjadi masalah, terutama bagi masyarakat di daerah terpencil yang belum memiliki akses internet yang memadai. Edukasi masyarakat juga penting untuk memastikan bahwa masyarakat memahami cara menggunakan layanan digital dengan aman. Bank Indonesia dan pelaku industri perlu melakukan kampanye edukasi yang lebih intensif agar masyarakat bisa memanfaatkan pembayaran digital secara optimal tanpa khawatir terhadap risiko.

6.2 Pergeseran Struktural dan Disrupsi pada Sistem Pembayaran

Digitalisasi sistem pembayaran di Indonesia telah membawa berbagai manfaat, termasuk peningkatan efisiensi transaksi, perluasan inklusi keuangan, dan kemudahan akses layanan keuangan bagi masyarakat. Namun, seperti halnya transformasi besar lainnya, digitalisasi pembayaran juga membawa sejumlah tantangan dan risiko yang harus diatasi. Risiko ini dapat dilihat dari aspek keamanan siber, kesenjangan digital, edukasi dan literasi digital, serta keterlibatan pelaku usaha dalam ekosistem digital.

Keamanan siber adalah salah satu tantangan terbesar dalam digitalisasi sistem pembayaran. Meningkatnya volume transaksi

digital membuat sistem ini menjadi target bagi kejahatan siber seperti pencurian data, penipuan daring, dan serangan peretas (*hacker*). Menurut laporan dari Bank Indonesia, terdapat peningkatan ancaman kejahatan siber terhadap penyelenggara jasa pembayaran seiring dengan peningkatan transaksi non-tunai.

Serangan siber dapat berdampak signifikan pada kepercayaan masyarakat terhadap layanan pembayaran digital. Misalnya, jika terjadi kebocoran data pengguna atau kasus pencurian saldo, pengguna menjadi lebih enggan menggunakan layanan digital dan kembali ke metode pembayaran tradisional. Hal ini dapat menghambat upaya untuk mengurangi ketergantungan pada uang tunai.

Selain itu, meskipun digitalisasi pembayaran membawa banyak kemudahan, tantangan kesenjangan digital masih menjadi hambatan bagi penetrasi layanan digital ke seluruh lapisan masyarakat. Kesenjangan ini terutama terlihat di daerah-daerah terpencil yang belum memiliki akses internet yang memadai atau masyarakat yang kurang memahami teknologi. Data menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna layanan pembayaran digital terkonsentrasi di daerah perkotaan, sedangkan di wilayah perdesaan adopsinya relatif lebih rendah. Padahal, inklusi keuangan sangat diperlukan di daerah-daerah ini untuk mendorong pertumbuhan ekonomi lokal. Hal ini menyebabkan ada sebagian besar masyarakat yang masih bergantung pada pembayaran tunai, terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki akses ke perbankan formal atau perangkat digital.

Untuk menjawab tantangan ini, pemerintah dan Bank Indonesia telah berupaya memperluas akses internet di daerah-daerah terpencil dan mendorong literasi digital melalui berbagai program edukasi. Program seperti Gerakan Nasional Non-Tunai (GNNT) bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang manfaat transaksi digital dan memberikan pelatihan kepada UMKM untuk memanfaatkan pembayaran digital. Namun, proses ini membutuhkan waktu dan kolaborasi lintas sektor untuk bisa merata di seluruh Indonesia.

Edukasi dan literasi digital adalah kunci untuk memastikan bahwa masyarakat dapat memanfaatkan layanan pembayaran digital dengan aman dan efektif. Namun, tingkat literasi digital di Indonesia masih bervariasi, terutama di kalangan masyarakat berusia lanjut atau yang tinggal di daerah perdesaan. Literasi digital tidak hanya mencakup

pemahaman tentang cara menggunakan aplikasi pembayaran, tetapi juga mencakup kesadaran akan keamanan siber, seperti mengenali upaya penipuan *phishing* atau menjaga kerahasiaan informasi pribadi.

Bank Indonesia dan pelaku industri keuangan telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan literasi digital, seperti kampanye nasional dan pelatihan langsung kepada masyarakat. Selain itu, program-program seperti Festival Ekonomi Keuangan Digital Indonesia (FEKDI) berperan penting dalam memperkenalkan inovasi pembayaran kepada masyarakat dan menunjukkan manfaat dari transformasi digital. Namun, memperluas literasi digital membutuhkan kerja sama yang berkelanjutan antara pemerintah, penyedia layanan, dan komunitas lokal.

Selain peran pemerintah, keterlibatan aktif dari pelaku usaha, terutama UMKM, sangat penting untuk memastikan keberhasilan digitalisasi sistem pembayaran. UMKM memiliki peran besar dalam ekonomi Indonesia dan dapat menjadi motor penggerak penggunaan pembayaran digital jika didukung dengan baik. Namun, banyak UMKM yang masih menghadapi kendala seperti kurangnya pengetahuan tentang penggunaan teknologi, biaya implementasi sistem digital, dan ketidakpastian dalam adaptasi teknologi baru.

Untuk mengatasi hal ini, Bank Indonesia bersama sektor perbankan dan *fintech* telah menyediakan berbagai program pendampingan dan bantuan teknis bagi UMKM. QRIS, misalnya, dirancang agar mudah digunakan oleh pelaku usaha kecil sehingga penjual dapat menerima pembayaran digital tanpa harus memiliki infrastruktur yang kompleks. Selain itu, dalam menghadapi tantangan-tantangan yang ada, *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2030 yang diluncurkan oleh Bank Indonesia juga memberikan kerangka kerja strategis untuk mengatasi risiko dan memperkuat ekosistem pembayaran digital di masa depan. BSPI 2030 bukan hanya kelanjutan dari BSPI 2025, melainkan juga merupakan upaya untuk lebih memodernisasi sistem pembayaran di Indonesia agar siap menghadapi tantangan baru.

6.3 *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI)

Sistem pembayaran memiliki peran penting dalam mendukung stabilitas ekonomi dan keuangan suatu negara. Di era digital yang

terus berkembang pesat, inovasi di bidang teknologi keuangan telah mendorong transformasi signifikan dalam cara transaksi dilakukan, baik di level domestik maupun internasional. Perkembangan ini menuntut adanya kebijakan dan regulasi yang tanggap terhadap dinamika pasar, sekaligus memastikan keamanan, efisiensi, dan inklusivitas dalam sistem pembayaran. *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia disusun sebagai peta jalan untuk menghadapi tantangan ini, dengan tujuan membangun infrastruktur sistem pembayaran yang mampu mendukung pertumbuhan ekonomi digital, menjaga stabilitas moneter, serta mendorong inklusi keuangan yang lebih luas. Sebagai langkah strategis menuju transformasi digital tersebut, Bank Indonesia telah merumuskan arah kebijakan yang holistik dan progresif melalui implementasi berbagai inisiatif, dimulai dari BSPI 2025 hingga penyempurnaan lebih lanjut dalam BSPI 2030.

6.3.1 Arah Kebijakan Sistem Pembayaran Indonesia

Perkembangan pesat teknologi digital dalam bidang keuangan telah membawa tantangan baru yang kompleks bagi Bank Indonesia, yang harus merespons dengan kebijakan yang tepat dan efektif. Digitalisasi telah mengubah tidak hanya cara transaksi dilakukan, tetapi juga struktur ekonomi keuangan itu sendiri. Sistem pembayaran sebagai tulang punggung ekonomi nasional harus beradaptasi terhadap perubahan ini untuk menjaga stabilitas moneter dan sistem keuangan. Arah kebijakan sistem pembayaran Indonesia, sebagaimana dituangkan dalam *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia, bertujuan untuk mewujudkan sistem pembayaran Indonesia yang berdaya tahan dalam struktur yang konsolidatif.

Arah kebijakan sistem pembayaran Indonesia adalah untuk mendukung integrasi sistem pembayaran ke dalam ekosistem ekonomi keuangan digital nasional dan global. Bank Indonesia berkomitmen untuk menciptakan sistem pembayaran yang cepat, mudah, murah, dan handal, serta dapat mendukung pertumbuhan ekonomi secara inklusif dan berkelanjutan. Kebijakan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pengaturan teknologi, perlindungan konsumen, hingga kolaborasi lintas negara.

6.3.2 Implementasi BSPI 2025

BSPI 2025 adalah cetak biru pertama yang diterbitkan oleh Bank Indonesia pada tahun 2019 untuk mendukung transformasi sistem pembayaran di era digital. *Blueprint* ini berfokus pada lima inisiatif utama untuk menciptakan ekosistem ekonomi digital yang sehat dan inklusif. BSPI 2025 dirumuskan sebagai tanggapan atas perkembangan digitalisasi yang pesat, yang membawa disrupsi besar terhadap sistem pembayaran tradisional. Sebagai *game changer*, BSPI 2025 telah memainkan peran penting dalam mempercepat digitalisasi di Indonesia, sekaligus menjaga stabilitas sistem keuangan dan sistem pembayaran.

- 
- 1 SPI 2025 mendukung integrasi ekonomi-keuangan digital nasional sehingga menjamin fungsi bank sentral dalam proses pengedaran uang, kebijakan moneter, dan stabilitas sistem keuangan, serta mendorong inklusi keuangan.
 - 2 SPI 2025 mendukung digitalisasi perbankan sebagai lembaga utama dalam ekonomi keuangan digital melalui *open banking* maupun pemanfaatan teknologi digital dan data dalam bisnis keuangan.
 - 3 SPI 2025 menjamin *interlink* antara *fintech* dengan perbankan untuk menghindari risiko *shadow-banking* melalui pengaturan teknologi digital (seperti API), kerja sama bisnis, maupun kepemilikan perusahaan.
 - 4 SPI 2025 menjamin keseimbangan antara inovasi dengan *consumers protection*, integritas, dan stabilitas serta persaingan usaha yang sehat melalui penerapan KYC & AML-CFT, kewajiban keterbukaan data/informasi/bisnis publik, dan penerapan *regtech* dan *suptech* dalam kewajiban pelaporan, regulasi, dan pengawasan.
 - 5 SPI 2025 menjamin kepentingan nasional dalam ekonomi-keuangan digital antarnegara melalui kewajiban pemrosesan semua transaksi domestik di dalam negeri dan kerja sama penyelenggara asing dengan domestik, dengan memperhatikan prinsip resiprositas.

Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 6.1 Visi BSPI 2025

Lima visi utama yang diusung dalam BSPI 2025 adalah integrasi ekonomi-keuangan digital; digitalisasi perbankan; *interlink* antara *fintech* dan bank; keseimbangan antara inovasi dan *consumer protection*; integritas dan stabilitas berikut persaingan usaha yang sehat; serta menjamin kepentingan nasional dalam ekonomi keuangan lintas negara. Setiap visi ini mencakup aspek yang krusial dalam

menghadapi disrupsi yang ditimbulkan oleh perkembangan teknologi.

Visi pertama dari BSPI 2025 berfokus pada integrasi ekonomi-keuangan digital. Bank Indonesia berupaya memastikan bahwa sistem pembayaran dapat mendukung kebijakan moneter dan stabilitas sistem keuangan secara keseluruhan. Peran sentral ini dijalankan dengan cara menciptakan infrastruktur yang dapat membantu semua lapisan masyarakat, dari UMKM hingga korporasi besar, untuk berpartisipasi dalam ekonomi keuangan digital yang semakin berkembang.

Visi kedua mengedepankan digitalisasi perbankan, di mana bank tetap memegang peran utama sebagai lembaga intermediasi dalam ekonomi keuangan digital. Dengan munculnya teknologi seperti *open banking*, bank diharapkan dapat lebih kompetitif dengan membuka data keuangan nasabah kepada pihak ketiga, seperti *fintech*. Teknologi tersebut membantu terciptanya kolaborasi yang lebih luas dan kompetisi yang lebih sehat di industri keuangan. Penting untuk dicatat bahwa keterbukaan data ini juga harus diimbangi dengan regulasi yang kuat untuk menjaga persaingan usaha yang adil.

Visi ketiga menyoroti pentingnya *interlink* antara *fintech* dan bank. Dengan semakin banyaknya entitas non-bank yang bergerak di sektor keuangan, risiko *shadow-banking* menjadi semakin tinggi. Untuk mengatasi masalah ini, Bank Indonesia memperkenalkan regulasi yang mengatur penggunaan teknologi digital seperti API (*Application Programming Interface*) yang memberikan fasilitas untuk terjadinya kolaborasi antara *fintech* dan bank dalam menyediakan layanan keuangan. *Interlink* ini akan memastikan bahwa *fintech* dan bank dapat saling berbagi data secara aman dan transparan sehingga mencegah terjadinya disrupsi besar terhadap sistem keuangan.

Visi keempat berfokus pada keseimbangan antara inovasi dan perlindungan konsumen, integritas dan stabilitas serta persaingan usaha yang sehat. Inovasi teknologi sering kali membawa risiko terhadap keamanan dan integritas sistem keuangan. Oleh karena itu, Bank Indonesia memperkuat regulasi dan pengawasan untuk memastikan bahwa inovasi yang diadopsi tidak mengorbankan stabilitas sistem atau keamanan konsumen. Salah satu langkah penting adalah penerapan prinsip *Know Your Customer* (KYC) yang lebih ketat serta peningkatan pengawasan terhadap transaksi keuangan yang berpotensi mencurigakan.

Terakhir, visi kelima menekankan pentingnya menjamin kepentingan nasional dalam transaksi ekonomi keuangan digital lintas negara. Bank Indonesia mendorong kerja sama internasional dalam mengembangkan standar interoperabilitas, sekaligus memastikan bahwa kepentingan nasional tetap terjaga. Salah satu langkah konkret dalam visi ini adalah penerapan QRIS *cross border* yang bertujuan untuk mempermudah transaksi lintas negara dengan standar yang seragam.

Adanya implementasi inisiatif berupa *open banking*, pembayaran ritel, infrastruktur pasar keuangan, pengelolaan data dan pengaturan, perizinan serta pengawasan, BSPI 2025 telah membawa banyak manfaat bagi ekonomi keuangan digital di Indonesia. Hasil yang telah didapatkan atas implementasi BSPI 2025 ini dapat dilihat dari pertumbuhan sistem pembayaran yang aman, lancar, dan andal. Per kuartal ketiga tahun 2024, dari sisi ritel, volume transaksi BI-FAST tumbuh 61,10% (yoy) mencapai 924,89 juta transaksi. Transaksi *digital banking* tercatat 5.666,28 juta transaksi atau tumbuh sebesar 34,43% (yoy), sementara transaksi uang elektronik (UE) tumbuh 29,11% (yoy) mencapai 4.001,11 juta transaksi. Transaksi pembayaran menggunakan kartu ATM/D turun 8,59% (yoy) menjadi 1.738,53 juta transaksi. Transaksi kartu kredit tumbuh 14,84% (yoy) mencapai 116,97 juta transaksi. Transaksi QRIS terus tumbuh pesat sebesar 209,61% (yoy), dengan jumlah pengguna mencapai 53,3 juta dan jumlah *merchant* 34,23 juta. Sementara dari pengelolaan uang rupiah, jumlah uang kartal yang diedarkan (UYD) tumbuh 9,96% (yoy) menjadi Rp 1.057,4 triliun.

Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2025 juga telah berhasil mendorong digitalisasi sistem pembayaran di Indonesia melalui sinergi dengan berbagai inisiatif program pemerintah, menjadikan Indonesia negara yang cepat mengadopsi digitalisasi. Beberapa inisiatif penting, seperti pembayaran pajak dan retribusi melalui QRIS, penyaluran bantuan sosial secara non-tunai, serta penerapan Kartu Kredit Indonesia (KKI) khusus untuk segmen pemerintah, telah menjadi pendorong utama transformasi digital nasional. Kemajuan digitalisasi pemerintah pun menunjukkan hasil positif, tecermin dari meningkatnya jumlah pemerintah daerah (pemda) dalam kategori Digital—pemda yang telah mengoptimalkan

kanal pembayaran digital, sistem informasi, dan integrasi datanya. Pemda kategori Digital kini menjadi kelompok dengan Indeks Elektronifikasi Transaksi Pemerintah Daerah (ETPD) tertinggi. Hingga semester I 2024, terdapat 480 pemda yang masuk dalam kategori Digital, meningkat dari 449 pemda pada semester II 2023. Jumlah ini setara dengan 87,9% dari total 546 pemda di Indonesia dan telah melampaui target tahun ini sebesar 85%. Sebagai kelanjutan dari BSPI 2025 dan wujud komitmen Bank Indonesia terhadap transformasi digital yang berkelanjutan, pada 1 Agustus 2024 BSPI 2030 resmi diluncurkan. Inisiatif ini bertujuan untuk membangun sistem pembayaran nasional yang lebih tangguh dan terkonsolidasi, serta mendukung integrasi ekonomi dan keuangan digital nasional secara menyeluruh.

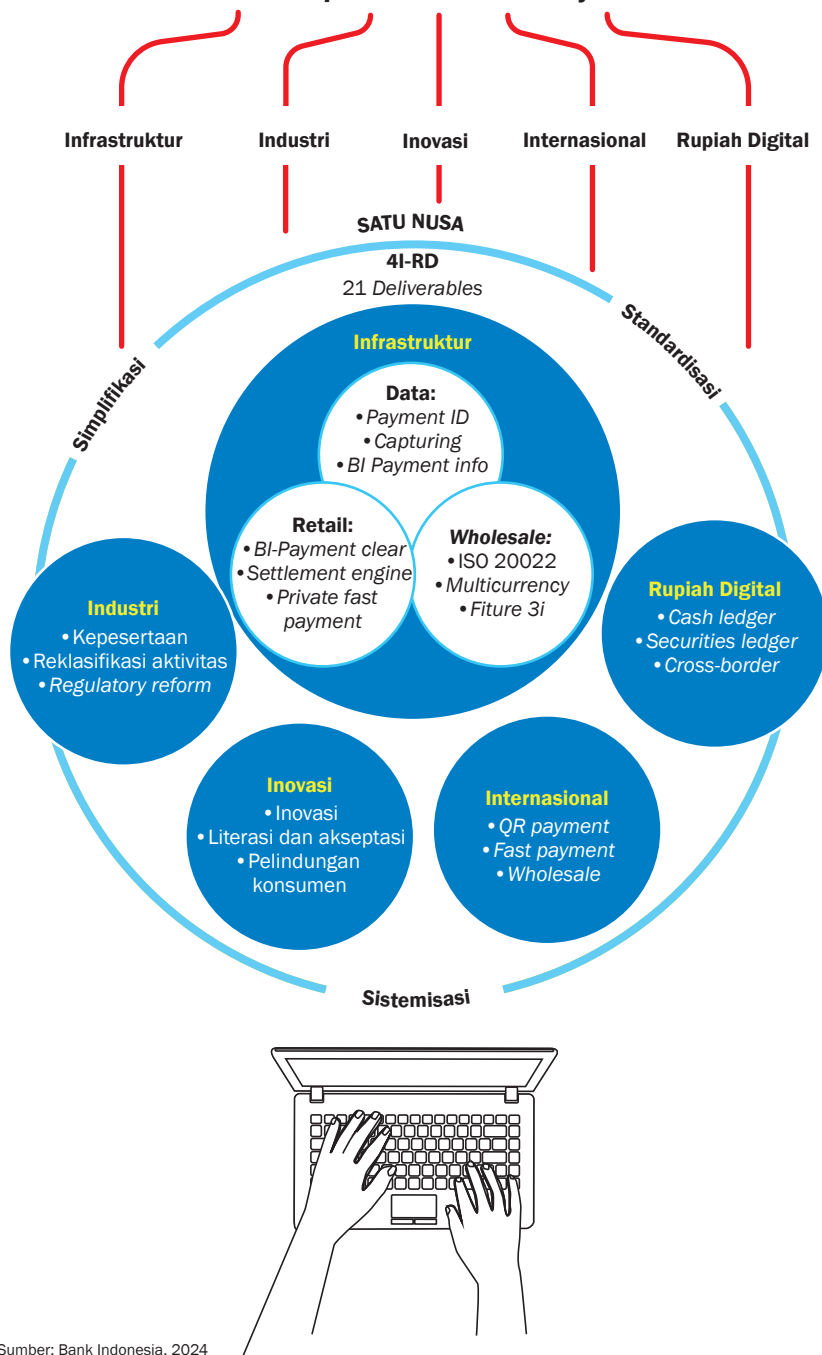
6.3.3 Inisiatif BSPI 2030

Sebagai kelanjutan dari BSPI 2025, BSPI 2030 dirancang untuk menjawab tantangan-tantangan baru yang muncul akibat perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan strategis. BSPI 2030 diterbitkan pada tahun 2024 yang dilandasi oleh visi SPI 2025. *Blueprint* ini berfokus pada lima inisiatif utama, yang dirangkum dalam konsep 4I-RD: Infrastruktur, Industri, Inovasi, Internasional, dan Rupiah Digital. Setiap inisiatif ini dirancang untuk mendukung pembangunan sistem pembayaran yang lebih tangguh dan terintegrasi, yang dapat mendukung pertumbuhan ekonomi digital di Indonesia.

Inisiatif pertama adalah pengembangan infrastruktur yang berdaya tahan dan terintegrasi. Bank Indonesia telah menginisiasi BI-FAST sebagai infrastruktur pembayaran ritel *real-time* yang beroperasi 24/7. Infrastruktur ini tidak hanya memastikan kelancaran transaksi, tetapi juga mendukung stabilitas dan skalabilitas sistem pembayaran di Indonesia. Selain itu, pengembangan BI-RTGS Generasi III untuk transaksi bernilai besar juga menjadi fokus utama, dengan adopsi standar pesan ISO 20022 sehingga transaksi *cross border* dapat terlaksana secara lebih efisien.

Inisiatif kedua berkaitan dengan konsolidasi struktur industri. Bank Indonesia berupaya untuk menciptakan industri sistem pembayaran yang sehat, kompetitif, dan inovatif. Konsolidasi ini mencakup reformasi regulasi, penguatan manajemen risiko, serta penataan akses bagi pelaku industri. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa

5 Inisiatif *Blueprint* Sistem Pembayaran 2030



Sumber: Bank Indonesia, 2024

Gambar 6.2 Inisiatif BSPI 2030

seluruh pelaku industri dapat beroperasi sesuai dengan standar yang tinggi, sekaligus meningkatkan daya saing Indonesia di pasar global.

Inisiatif ketiga adalah mendorong inovasi dalam layanan pembayaran digital. Bank Indonesia berencana mendirikan Bank Indonesia *Digital Innovation Center* (BIDIC) yang berfungsi sebagai pusat uji coba teknologi baru (*sandboxing*) dan pengembangan produk serta layanan. BIDIC akan menjadi wadah bagi industri untuk menguji inovasi secara aman, serta membantu mempercepat adopsi teknologi baru di sektor keuangan. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan inklusivitas sistem pembayaran di Indonesia, sambil tetap menjaga stabilitas dan keamanan.

Inisiatif keempat adalah memperkuat kerja sama internasional dalam sistem pembayaran lintas negara. Dengan semakin terhubungnya ekonomi global, Bank Indonesia mendorong perluasan kerja sama QRIS antar-negara, serta meningkatkan interkoneksi infrastruktur pembayaran melalui jalur bilateral ataupun multilateral. Hal ini akan memfasilitasi transaksi lintas batas yang lebih efisien dan aman, serta memperkuat posisi Indonesia dalam ekonomi keuangan digital global.

Inisiatif kelima adalah pengembangan Rupiah Digital. Bank Indonesia, melalui Proyek Garuda, berencana untuk mengembangkan Rupiah Digital sebagai mata uang digital nasional yang sah. Pengembangan ini akan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan eksperimentasi penerbitan *wholesale* Rupiah Digital (w-Rupiah) untuk transaksi nilai besar, hingga penggunaan *retail* Rupiah Digital (r-Rupiah) untuk transaksi ritel. Rupiah Digital diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kebijakan moneter, sekaligus mendukung inklusi keuangan yang lebih luas.

Dengan lima inisiatif utama ini, BSPI 2030 diharapkan dapat menciptakan sistem pembayaran yang lebih tangguh, inklusif, dan terintegrasi. *Blueprint* ini juga dirancang untuk memastikan bahwa Indonesia dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan teknologi dan persaingan global, sambil tetap menjaga stabilitas ekonomi dan keamanan nasional. Keberhasilan implementasi BSPI 2030 akan menjadi fondasi bagi transformasi digital Indonesia menuju ekonomi keuangan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

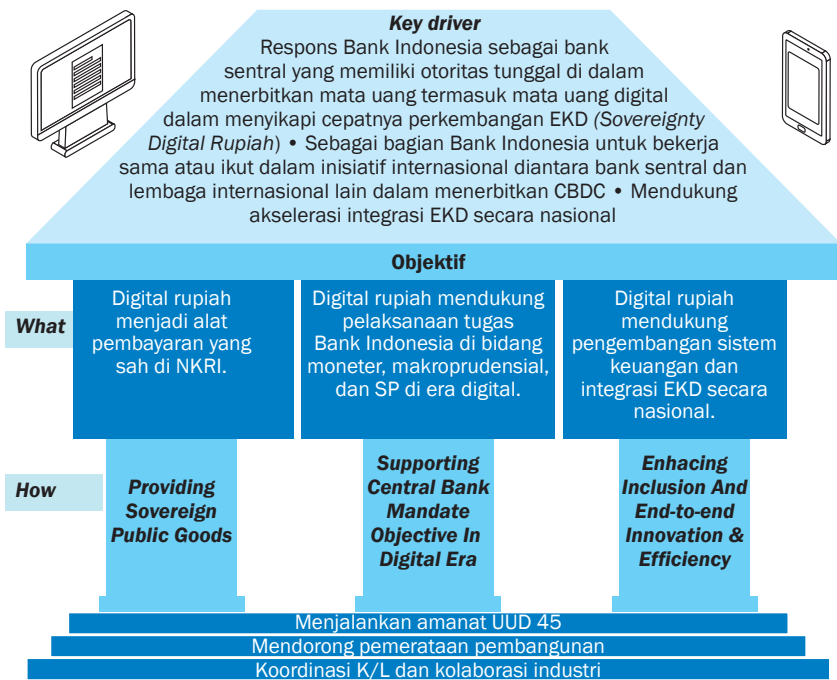
6.4 Pengembangan Rupiah Digital melalui Proyek Garuda

CBDC adalah bentuk digital dari mata uang yang diterbitkan oleh bank sentral dan dapat diakses secara luas oleh masyarakat. CBDC berbeda dari uang fisik, seperti uang kertas atau logam, karena berbasis teknologi digital dan tokenisasi. Menurut Bech dan Garrat (2017), CBDC adalah representasi elektronik dari uang yang dapat digunakan untuk pembayaran dan penyimpanan nilai. Definisi ini diperkuat oleh beberapa bank sentral terkemuka, termasuk Bank of England (2022) yang menyatakan bahwa CBDC merupakan uang digital yang diterbitkan oleh bank sentral dan tersimpan dalam sistem komputer. Konsep ini menjadi lebih relevan dalam konteks ekonomi global saat ini, di mana sistem pembayaran digital terus berkembang pesat.

Bank sentral di berbagai negara telah mulai mengembangkan inisiatif CBDC dengan tujuan meningkatkan efisiensi sistem keuangan, mengurangi kebergantungan pada uang tunai, dan memperkuat kemampuan monitoring transaksi. Teknologi yang digunakan dalam penerbitan CBDC dapat memfasilitasi kegiatan pencatatan transaksi secara lebih rinci, yang dapat membantu mengurangi risiko kegiatan ilegal, seperti pencucian uang atau penghindaran pajak. Secara lebih luas, CBDC tidak hanya dilihat sebagai alat pembayaran yang sah, tetapi juga sebagai instrumen penting untuk menjaga stabilitas keuangan dan kedaulatan moneter, terutama dalam menghadapi tantangan ekonomi digital global.

Penerbitan CBDC memberikan peluang signifikan bagi bank sentral untuk mempertahankan kendali atas sistem moneter di tengah digitalisasi sektor keuangan yang cepat. Banyak negara mulai melihat potensi CBDC untuk memperkuat sistem pembayaran domestik sekaligus merespons tantangan yang ditimbulkan oleh penggunaan aset kripto dan mata uang digital yang tidak diatur. Singapura, Inggris, Kanada, dan Tiongkok, misalnya, telah mengembangkan CBDC untuk meningkatkan efisiensi di sektor keuangan dengan menggunakan teknologi *blockchain*. Sementara itu, negara seperti Swedia dan Islandia, yang mengalami penurunan penggunaan uang tunai, melihat CBDC sebagai pengganti uang tunai dan sebagai cara untuk memperkuat kebijakan moneternya.

Bagi negara berkembang, seperti Bahama dan Kamboja, pengembangan CBDC dianggap sebagai upaya untuk meningkatkan inklusi keuangan dan efisiensi pembayaran, terutama untuk populasi yang kurang terlayani oleh perbankan tradisional. Dalam kasus Indonesia, pengembangan Rupiah Digital bukan hanya merupakan respons terhadap tantangan yang dihadapi oleh sistem keuangan global, melainkan juga sebagai strategi untuk memperkuat stabilitas sistem moneter dan mendorong pertumbuhan ekonomi digital nasional.



Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 6.3 Kerangka Kerja Rupiah Digital

Berdasarkan kerangka kerjanya, Bank Indonesia mengidentifikasi tiga pendorong utama yang mendasari pengembangan Rupiah Digital. Pertama, sebagai otoritas tunggal dalam penerbitan mata uang, Bank Indonesia memiliki mandat untuk memastikan Rupiah tetap menjadi satu-satunya alat pembayaran yang sah di Indonesia, baik dalam bentuk fisik maupun digital. Pengembangan Rupiah Digital

memperkuat peran Bank Indonesia dalam menjaga stabilitas moneter dan keuangan nasional, sekaligus menjawab kebutuhan masyarakat akan alat pembayaran yang modern dan efisien di era digital.

Kedua, pengembangan Rupiah Digital bertujuan untuk memperkuat peran Indonesia di kancah internasional, terutama dalam konteks perkembangan sistem keuangan digital global. Dengan meluncurkan Proyek Garuda, Bank Indonesia berupaya menempatkan Indonesia sejajar dengan negara-negara lain yang telah mengembangkan CBDC, seperti Tiongkok dengan yuan digitalnya. Proyek ini juga diharapkan dapat membuka jalan bagi kolaborasi internasional dalam pengembangan interoperabilitas sistem keuangan digital lintas negara.

“ **Rupiah Digital diharapkan dapat mendukung akselerasi integrasi ekonomi dan keuangan digital nasional yang inklusif, inovatif, efisien, dan terintegrasi.**

Ketiga, pengembangan Rupiah Digital merupakan bagian dari dukungan Bank Indonesia terhadap inisiatif digitalisasi nasional. Rupiah Digital diharapkan dapat mendukung akselerasi integrasi ekonomi dan keuangan digital nasional yang inklusif, inovatif, efisien, dan terintegrasi. Hal ini sejalan dengan *Blueprint* Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI)

2025 yang telah diluncurkan sebelumnya, di mana Bank Indonesia telah menetapkan lima visi utama untuk mendorong transformasi digital di sektor keuangan Indonesia.

Berdasarkan tiga pendorong utama tersebut, ada beberapa tujuan utama dari pengembangan Rupiah Digital melalui Proyek Garuda. Pertama, Bank Indonesia berkomitmen untuk menerbitkan Rupiah Digital sebagai alat pembayaran digital yang sah di Indonesia. Rupiah Digital akan melengkapi uang kertas dan logam yang telah beredar sehingga masyarakat dapat menggunakan mata uang yang sama untuk transaksi di ekosistem digital. Dalam hal ini, Rupiah Digital akan berfungsi sebagai alat tukar dan penyimpan nilai yang sah di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).

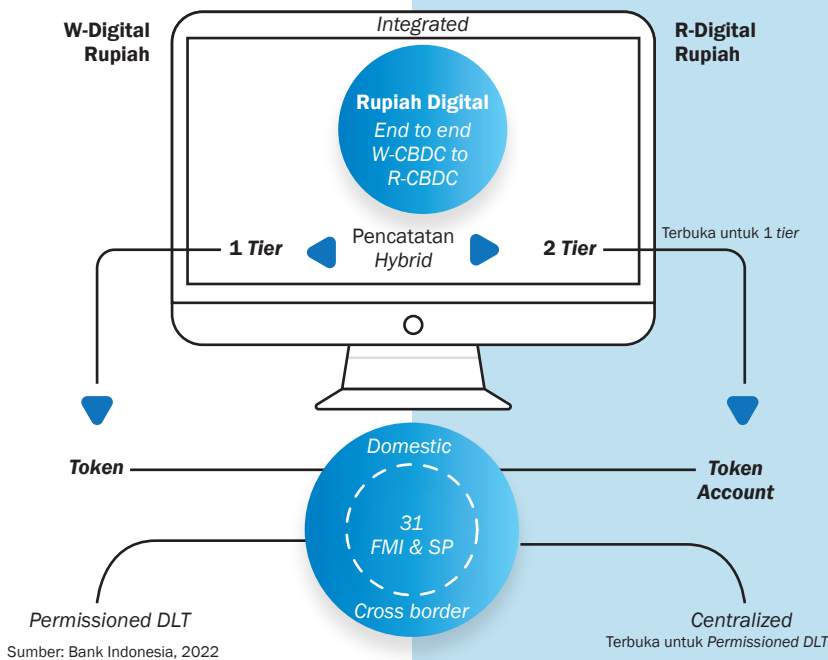
Kedua, Rupiah Digital dirancang untuk mendukung pelaksanaan

tugas Bank Indonesia, khususnya di bidang moneter, makroprudensial, dan sistem pembayaran. Sebagai bank sentral, Bank Indonesia memiliki tanggung jawab untuk menjaga stabilitas sistem keuangan dan moneter. Bank Indonesia akan lebih mampu melakukan monitoring dan pengendalian transaksi digital menggunakan Rupiah Digital, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi kebijakan moneter dan stabilitas sistem keuangan nasional.

Ketiga, pengembangan Rupiah Digital diharapkan dapat mendukung pengembangan sistem keuangan digital nasional secara lebih luas. Dengan didukung oleh teknologi yang canggih dan terintegrasi, Rupiah Digital akan berperan dalam mendorong inovasi di sektor keuangan, memperluas akses layanan keuangan bagi masyarakat yang belum terjangkau (*unbanked population*), serta meningkatkan efisiensi transaksi. Rupiah Digital akan menjadi pilar penting dalam membangun ekosistem keuangan digital yang inklusif dan berkelanjutan di Indonesia.

Pada tahun 2022, Bank Indonesia secara resmi meluncurkan Proyek Garuda. Proyek ini bertujuan untuk memayungi berbagai inisiatif terkait pengembangan arsitektur Rupiah Digital, dengan fokus pada pencapaian desain tingkat tinggi (*high-level design*) dan peta jalan pengembangan yang komprehensif. Proyek Garuda melibatkan berbagai pihak, termasuk kementerian terkait, pelaku industri, komunitas bank sentral global, serta organisasi internasional. Pendekatan kolaboratif ini dirancang untuk memastikan bahwa desain Rupiah Digital dapat selaras dengan inisiatif pengembangan interoperabilitas transaksi, baik di tingkat domestik maupun antar-negara.

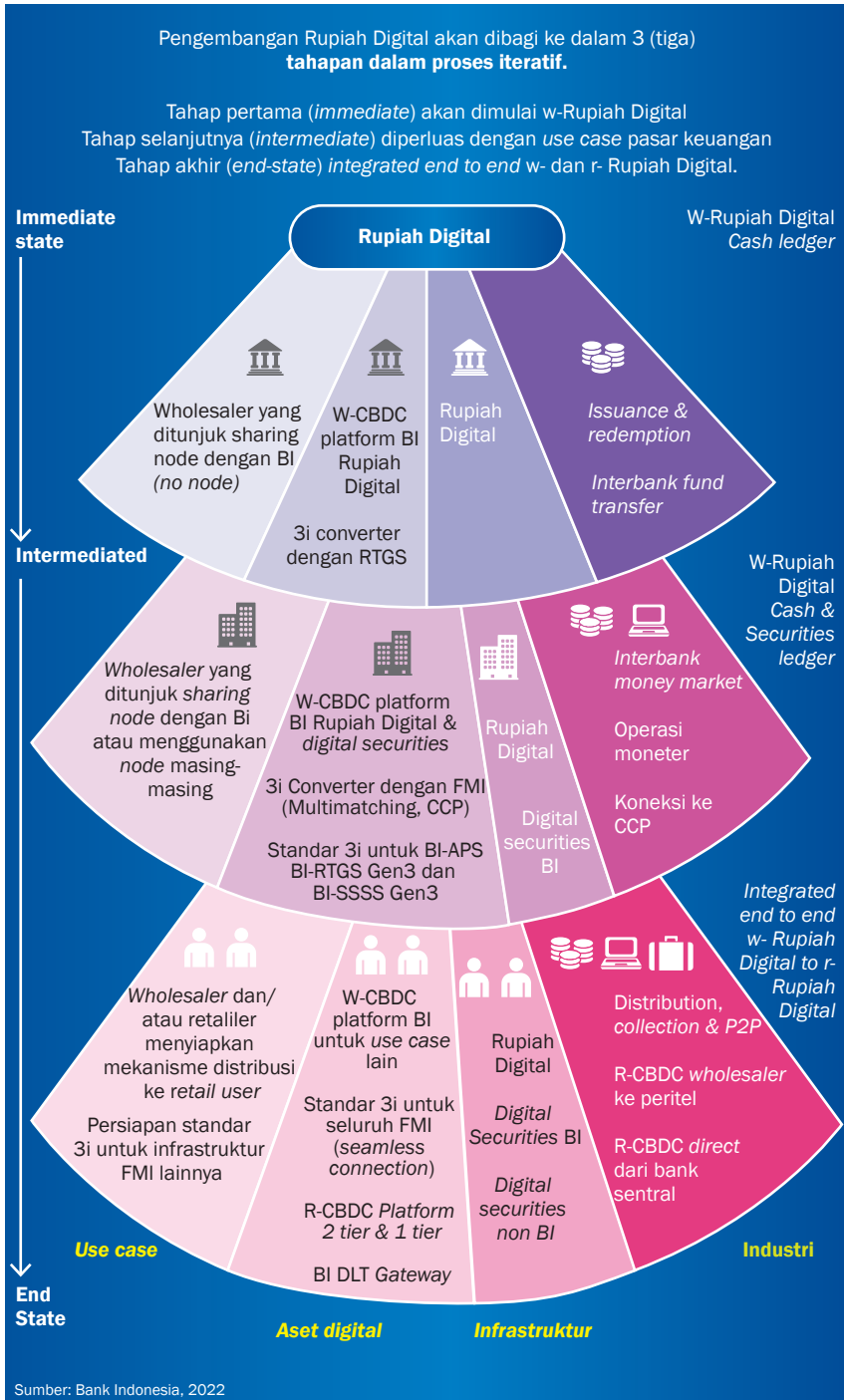
Proyek Garuda dirancang dengan mempertimbangkan aspek-aspek penting seperti integrasi, interoperabilitas, dan interkoneksi (3i). Model bisnis yang digunakan dalam pengembangan Rupiah Digital didasarkan pada prinsip 3i, yang memastikan bahwa Rupiah Digital dapat berfungsi dengan baik bukan hanya di antara platform *wholesale* dan *retail*, melainkan juga antara platform domestik dan internasional. Aspek ini sangat penting, terutama dalam konteks transaksi antar-negara yang memerlukan interoperabilitas tinggi untuk mendukung kelancaran pembayaran lintas batas.



Gambar 6.4 Tipe Rupiah Digital

Rupiah Digital akan diterbitkan dalam dua jenis, yaitu w-Rupiah Digital dan r-Rupiah Digital. W-Rupiah Digital akan didistribusikan untuk transaksi skala besar, seperti operasi moneter, transaksi pasar uang, dan transaksi pasar valuta asing. Sementara itu, r-Rupiah Digital akan tersedia bagi masyarakat umum untuk berbagai transaksi ritel, termasuk pembayaran harian dan transfer dana antar-individu serta korporasi.

Proses distribusi untuk kedua jenis Rupiah Digital ini akan dilakukan secara berbeda. W-Rupiah Digital akan didistribusikan secara *one-tier*, artinya hanya akan tersedia bagi pihak-pihak yang ditunjuk langsung oleh Bank Indonesia. Sementara itu, r-Rupiah Digital akan didistribusikan secara *two-tier* melalui perantara, seperti bank dan penyedia layanan pembayaran lainnya. Dalam situasi tertentu, Bank Indonesia dapat membuka opsi distribusi *one-tier* untuk r-Rupiah Digital, khususnya untuk daerah terdepan, terluar, dan terpencil (3T), guna memastikan inklusi keuangan yang lebih luas.



Gambar 6.5 Roadmap Rupiah Digital

Roadmap pengembangan Rupiah Digital melalui Proyek Garuda akan dilakukan secara bertahap dan iteratif. Tahapan pertama atau tahap *Immediate* akan fokus pada penerbitan w-Rupiah Digital untuk tujuan transfer dan penggunaan antar-bank. Tahap ini dirancang untuk melibatkan ekosistem yang lebih terbatas dengan pembaruan sistem yang minimal. Pada tahap *Intermediate*, *use case* w-Rupiah Digital akan diperluas untuk mendukung transaksi pasar keuangan *wholesale* dan *retail*. Tahap terakhir atau *End-State* adalah ketika konsep *integrated end-to-end* w-Rupiah Digital hingga r-Rupiah Digital akan diimplementasikan sepenuhnya dan mencakup seluruh ekosistem keuangan digital nasional.

Keberhasilan implementasi Rupiah Digital tersebut sangat bergantung pada kolaborasi antara Bank Indonesia dan berbagai pemangku kepentingan. Selain keterlibatan kementerian, lembaga pemerintah, dan pelaku industri di dalam negeri, Bank Indonesia juga berkomitmen untuk bekerja sama dengan komunitas internasional guna memastikan bahwa desain Rupiah Digital dapat berfungsi dalam konteks transaksi lintas negara. Sinergi ini diharapkan dapat mendukung pengembangan interoperabilitas sistem pembayaran digital yang lebih luas sehingga Indonesia dapat tetap kompetitif di era digitalisasi global.

BAB 7

TRANSFORMASI DIGITAL DAN RESPONS KEBIJAKAN MAKROEKONOMI

“There is no alternative to digital transformation. Visionary companies will carve out new strategies options for themselves-those that don’t adapt will fail.”
— (Jeff Bezos, Amazon)

Ekonomi keuangan digital telah berkembang semakin pesat. Perkembangan berbagai platform digital seperti e-commerce, ride hailing, media daring, serta online travel turut menjadi penopang utama ekonomi keuangan digital di Indonesia. Perkembangan ekonomi keuangan digital berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi, tingkat inflasi, ketimpangan ekonomi, ketenagakerjaan, pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), serta ekonomi dan keuangan syariah.

Keberadaan ekonomi keuangan digital berpotensi meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Di sisi lain, juga berpengaruh terhadap tingkat harga secara umum atau inflasi. Ekonomi keuangan digital diharapkan dapat mengurangi kesenjangan dengan menyediakan akses usaha bagi masyarakat, meningkatkan keahlian dan literasi digital sumber daya manusia (SDM), serta memfasilitasi masyarakat dalam mengakses jasa keuangan berbasis digital.

Potensi ekonomi keuangan digital di Indonesia diperkirakan dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru di sektor digital, meskipun perlu diperkuat talenta digital. Kolaborasi pemerintah dan industri dalam memanfaatkan teknologi dan media digital diharapkan dapat mengakselerasi pengembangan UMKM. Ekonomi keuangan digital juga dapat dimanfaatkan untuk mendorong pengembangan ekonomi dan keuangan syariah di Indonesia.

7.1 Dampak Ekonomi Keuangan Digital terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Inflasi

Teori pertumbuhan ekonomi Solow-Swan menjelaskan perihal pertumbuhan ekonomi jangka panjang yang dipengaruhi pertumbuhan pekerja atau populasi (*labor*), akumulasi modal (*capital*), dan peningkatan produktivitas akibat progres adopsi teknologi (Swan, 1956). Kombinasi antara akumulasi modal serta adopsi teknologi dalam sebuah perekonomian dan bagaimana sumber daya manusia memanfaatkannya akan menentukan *output* yang dihasilkan. Teori tersebut menjadi salah satu dasar bahwa perkembangan teknologi memiliki peran dalam mendorong pertumbuhan ekonomi.

Adopsi teknologi mengubah cara bisnis, industri, dan ekonomi beroperasi di era digital. Teknologi meliputi, antara lain, *artificial intelligence* (AI), *internet of things* (IoT), dan *blockchain*. Teknologi hadir sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi dengan cara meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan menciptakan nilai baru pada produk dan layanan. Produktivitas berkaitan dengan kecepatan dan keakuratan yang didukung otomatisasi dan digitalisasi. Teknologi juga memfasilitasi inovasi, pengembangan produk, layanan, dan model bisnis baru yang bermuara pada peningkatan daya saing dan keunggulan kompetitif. Adopsi teknologi baru pada sektor ekonomi dan keuangan membuat seluruh aspek produksi, bisnis, dan jasa lebih efektif dan menciptakan dampak berganda yang mendukung ekonomi tumbuh secara berkelanjutan.

Ekonomi keuangan digital juga memengaruhi perekonomian melalui perubahan gaya hidup masyarakat. Perkembangan teknologi digital yang sangat pesat memengaruhi aspek sosial dan ekonomi. Perkembangan teknologi turut mendorong pergeseran perilaku konsumen di era digital, di antaranya bekerja, belajar, dan bermain dari rumah menggunakan perangkat digital dan platform daring serta peningkatan belanja daring untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Perilaku konsumen yang juga bergeser adalah pembayaran secara digital tanpa uang tunai atau *cashless* dan aktivitas perbankan melalui layanan digital.

Ekonomi keuangan digital berperan penting dalam perekonomian dan memengaruhi lanskap perdagangan internasional, salah satunya

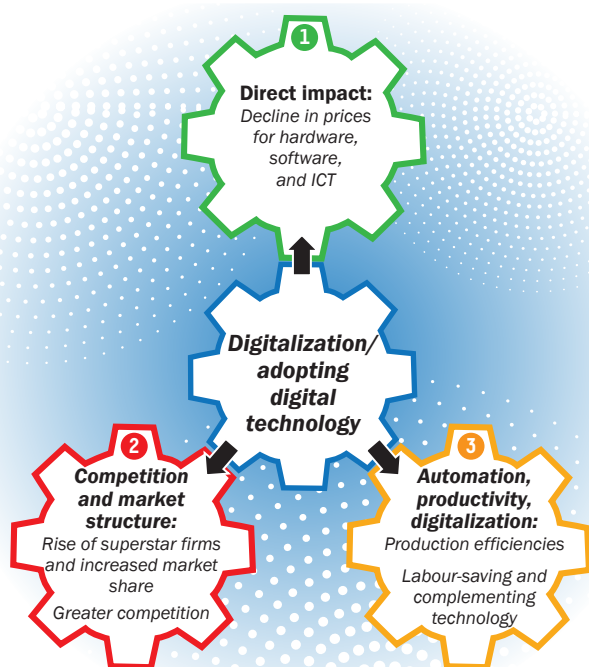
melalui peningkatan perdagangan lintas batas, termasuk perdagangan barang dan jasa, secara digital. Pada triwulan I-2024, ekspor sektor jasa lainnya (di luar jasa transportasi dan jasa perjalanan) tumbuh 7,3 persen secara tahunan. Perdagangan jasa pada kategori tersebut secara digital terus meningkat sejak pandemi COVID-19 hingga saat ini (UNCTAD, 2024).

Di Indonesia, akselerasi ekonomi keuangan digital berasal dari aktivitas ekonomi yang dilakukan melalui platform *e-commerce*, *ride hailing*, media daring, serta *online travel*. Sebagian besar investasi pada sektor ekonomi keuangan digital juga ditujukan pada *e-commerce*, media digital, transportasi dan makanan, serta layanan keuangan digital sehingga mendorong kontribusi sektor tersebut pada perekonomian Indonesia. Nilai ekonomi keuangan digital Indonesia yang diukur melalui *Gross Merchandise Value* (GMV) diperkirakan USD109 miliar pada 2025 dan akan mencapai USD 210 miliar-USD 360 miliar pada 2030 (Google, Temasek, Bain & Company, 2023). Menurut proyeksi Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (Wantiknas), ekonomi keuangan digital Indonesia diperkirakan berkontribusi 4,6 persen terhadap produk domestik bruto (PDB) Indonesia pada tahun 2024.

Kontribusi ekonomi keuangan digital terhadap pertumbuhan ekonomi diharapkan dapat mendukung target Indonesia menjadi Negara Maju pada 2045. Hal tersebut tecermin pada Rancangan Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025-2029, dengan salah satu isu strategis dalam mendukung transformasi ekonomi adalah percepatan transformasi digital untuk menunjang produktivitas ekonomi. Transformasi digital dipercepat melalui peningkatan infrastruktur transformasi digital, digitalisasi sektor strategis, serta aspek pendukung transformasi digital lainnya. Pilar pendukung percepatan transformasi digital terdiri dari infrastruktur, SDM, iklim usaha dan keamanan siber, riset dan inovasi, serta pendanaan dan investasi.

Perkembangan ekonomi digital berdampak pada tingkat harga secara umum atau inflasi. Transformasi digital diperkirakan turut memengaruhi tingkat inflasi melalui peningkatan persaingan usaha dan perubahan struktur pasar. Hal tersebut berdampak terhadap perubahan konsentrasi pasar serta transparansi dan persaingan harga yang kian meningkat.

Digitalisasi dapat memengaruhi tingkat inflasi melalui tiga kanal, yaitu dampak langsung, yakni perubahan harga pada barang dan jasa dengan kategori teknologi informasi komunikasi secara langsung memengaruhi tingkat inflasi. Kanal kedua, struktur pasar dan persaingan, dengan penetrasi teknologi digital ke hampir semua sektor merestrukturisasi pasar dengan implikasi pada tingkat persaingan dan kekuatan harga yang akan berdampak pada inflasi. Ketiga, otomatisasi dan produktivitas, yaitu pengaruh digitalisasi terhadap inflasi dengan mengurangi biaya operasional perusahaan melalui peningkatan efisiensi, otomatisasi, dan pengenalan model bisnis baru (Bank of Canada, 2017).



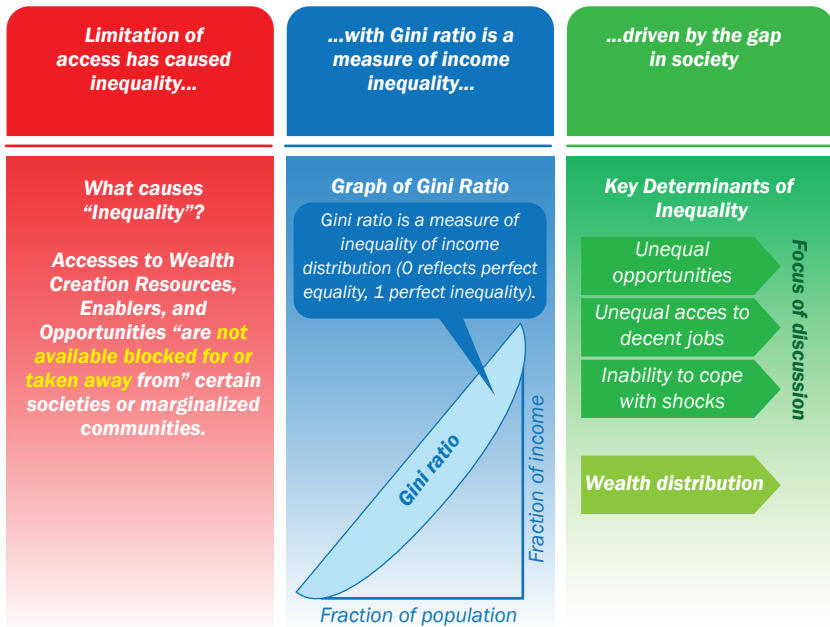
Sumber: Bank of Canada (2017)

Gambar 7.1 Pengaruh Digitalisasi terhadap Inflasi

Hasil riset International Monetary Fund/IMF (2019) menunjukkan, digitalisasi berpengaruh signifikan terhadap dinamika inflasi pada 36 negara maju dan berkembang yang menjadi sampel penelitian pada periode 2000-2017. Digitalisasi merupakan kunci penentu tren

global dan komponen struktural inflasi, serta berkontribusi pada penurunan inflasi jangka pendek, terutama sejak 2012. Digitalisasi dapat memengaruhi tingkat harga secara gradual dan berdampak pada tingkat inflasi melalui berbagai kanal. Contohnya, digitalisasi dapat memengaruhi harga barang dan jasa dengan menurunkan biaya produksi dan distribusi serta meningkatkan efisiensi. Harga juga dapat dipengaruhi keberadaan produk baru yang lebih berkualitas atau dengan mengubah struktur pasar dan layanan. Kemunculan perusahaan-perusahaan baru dan platform digital juga dapat mengubah persaingan dan memicu perubahan dalam strategi penetapan harga. Digitalisasi berpotensi mengubah ekspektasi inflasi dengan peningkatan arus informasi yang semakin cepat.

7.2 Ekonomi Keuangan Digital dan Kesenjangan Perekonomian



Sumber: Komdigi, 2020

Gambar 7.2 Faktor Penentu Kesenjangan Ekonomi

Perkembangan digitalisasi yang pesat berkaitan dengan isu kesenjangan ekonomi. Hal ini disebabkan dua sisi mata uang digitalisasi, yaitu berperan menyediakan konektivitas yang semakin cepat sekaligus menciptakan kesenjangan antar-kelompok masyarakat berdasarkan akses terhadap ekonomi keuangan digital.

Kesenjangan ekonomi antara lain muncul karena persoalan keterbatasan akses, seperti keterbatasan akses terhadap sumber daya, modal, serta kesempatan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan. Sementara faktor penentu kesenjangan ekonomi juga timbul dari ketidaksetaraan di masyarakat, seperti *unequal opportunity* (kesempatan tidak merata), *unequal access to decent jobs* (akses mendapatkan pekerjaan yang layak tidak merata), dan *inability to cope with shocks* (ketidaksiapan dalam menghadapi guncangan).

Saat ini masih ada sejumlah masalah sehingga ekonomi keuangan digital di Indonesia belum inklusif. Masalah pertama, jaringan internet dan infrastruktur penunjang belum tersedia secara merata di perdesaan, terutama di wilayah terluar, terdepan, dan terpencil (3T). Kedua, ketersediaan jaringan internet belum menjamin kesetaraan akses terhadap internet dan pemanfaatannya, terutama bagi perempuan, warga miskin, kelompok lansia, penduduk berpendidikan rendah, dan penyandang disabilitas. Ketiga, transformasi digital dalam perluasan usaha belum sepenuhnya tercapai, terutama terkait pemanfaatan data digital untuk perluasan usaha atau peningkatan pendapatan. Keempat, kesadaran pelaku usaha dan pekerja dalam ekosistem ekonomi keuangan digital mengenai kepemilikan jaminan sosial masih rendah (SMERU, 2020).

Selain itu, terdapat kesenjangan adopsi teknologi digital di Indonesia, misalnya pada sektor UMKM atau infrastruktur kesehatan di sebagian wilayah, terutama wilayah 3T yang akses internetnya terbatas. Aspek penguatan pendukung teknologi digital juga masih perlu ditingkatkan, antara lain keamanan siber, literasi digital, dan perlindungan data, serta regulasi yang mendukung ekosistem masyarakat digital (Bappenas, 2021).

Masalah kesenjangan diharapkan dapat diselesaikan melalui berbagai pendekatan, antara lain adopsi teknologi digital untuk kegiatan ekonomi masyarakat kalangan bawah, meningkatkan keterampilan dan literasi digital bagi SDM, serta memfasilitasi

masyarakat kategori *unbanked* untuk memperoleh akses jasa keuangan digital. Ekonomi keuangan digital memiliki potensi besar untuk membantu mengatasi tantangan *financial inclusion*. Dengan memanfaatkan perangkat komunikasi seluler, masyarakat dapat lebih mudah mengakses berbagai aplikasi sistem pembayaran digital. Selain itu, ekonomi keuangan digital turut menciptakan jejak digital yang dapat dimanfaatkan untuk membangun *credit risk profiling*, sehingga memperkuat akses terhadap dukungan permodalan.

Indonesia melalui Digital Economy Working Group (DEWG) pada Presidensi G20 tahun 2022 berupaya membahas ekonomi keuangan digital secara lintas sektor untuk mewujudkan ekosistem digital yang inklusif, memberdayakan, dan berkelanjutan. Peluang ekonomi keuangan digital dapat dioptimalkan dengan pemanfaatan internet secara lebih produktif didukung pemerataan akses infrastruktur digital.

Melalui rangkaian acara DEWG, pembahasan diarahkan untuk mencerminkan karakteristik inklusivitas, memberdayakan, dan berkelanjutan. Inklusivitas menggambarkan cita-cita transformasi digital yang dapat diakses dan bermanfaat bagi seluruh lapisan masyarakat. Memberdayakan atau *empowering* menunjukkan gagasan transformasi digital untuk memberdayakan seluruh kalangan masyarakat. Adapun keberlanjutan atau *sustainable* mewakili harapan transformasi digital dapat terus-menerus bermanfaat bagi masyarakat dengan mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDG's*).

7.3 Ekonomi Keuangan Digital dan Sumber Daya Manusia

Perkembangan ekonomi keuangan digital yang pesat berdampak pada ketersediaan lapangan kerja di berbagai sektor. Potensi ekonomi keuangan digital Indonesia yang besar diperkirakan menciptakan hingga 3,7 juta pekerjaan baru pada 2025 sehingga akan memberikan kontribusi tambahan 2 persen PDB per tahun (Google, Temasek, Bain and Company, 2018). Potensi ketenagakerjaan di era digital ini perlu didukung kapabilitas digital sumber daya manusia yang memadai.

Indonesia masih menghadapi tantangan keterbatasan SDM yang memiliki literasi digital memadai untuk mendukung pengembangan

ekonomi keuangan digital di Indonesia. Indeks Literasi Digital Indonesia pada 2022 menunjukkan skala "sedang" dengan skor 3,54 dari total skor 5,00 atau belum mencapai skala "baik" dengan minimal skor 4,00. Secara regional, Indonesia bagian barat menunjukkan indeks digital tertinggi (3,56) yang didukung kinerja tertinggi dalam etika digital dan budaya, disusul Indonesia bagian timur (3,55) yang didukung kinerja tertinggi dalam keterampilan digital dan keamanan. Adapun indeks digital terendah ada di Indonesia bagian tengah, tepatnya di Nusa Tenggara Timur dan Kalimantan Utara dengan skor 3,48 (Komdigi dan Katadata Insight Center, 2023).

Literasi dan daya saing digital Indonesia yang masih rendah juga terlihat dari *World Digital Competitiveness Ranking 2023* yang

“ indikator pengetahuan merupakan aspek yang paling rendah dibandingkan dengan indikator lainnya.

menunjukkan Indonesia ada di peringkat ke-45 dari 180 negara. Pada laporan tersebut, tiga indikator digunakan untuk mengukur daya saing digital, yaitu pengetahuan, teknologi, dan kesiapan masa depan. Dari ketiga indikator tersebut, indikator

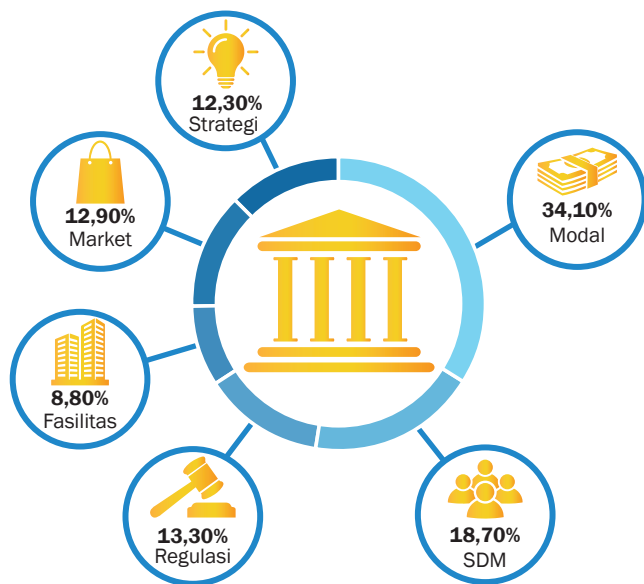
pengetahuan merupakan aspek yang paling rendah dibandingkan dengan indikator lainnya. Indikator yang mengukur aspek pengetahuan mencakup *talent* (ranking 42), *training and education* (ranking 61), dan *scientific concentration* (ranking 59).

Data literasi dan daya saing digital mengindikasikan pengembangan SDM masih menjadi tantangan tersendiri bagi upaya peningkatan ekonomi keuangan digital di Indonesia. Talenta digital di Indonesia tercatat defisit, dengan kebutuhan pemerintah atas 9 juta tenaga kerja dengan keterampilan digital hingga 2030 (Kementerian Ketenagakerjaan, 2021). Ketersediaan talenta profesional tingkat lanjut dengan keterampilan yang dibutuhkan masih minim, misalnya tenaga kerja profesional di bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Berdasarkan survei World Economic Forum (2023), sekitar 47 persen SDM di Indonesia memerlukan peningkatan keterampilan, terutama terkait keterampilan berpikir kreatif, keahlian AI dan *big data*, serta kemampuan berpikir analitis.

Permintaan talenta digital untuk mendukung pengembangan ekonomi keuangan digital akan terus meningkat. Oleh karena itu, penting bagi Indonesia untuk meningkatkan ketersediaan talenta digital melalui berbagai inisiatif. Pemerintah telah mengeluarkan sejumlah program jangka pendek dan jangka panjang untuk meningkatkan talenta digital. Dalam jangka pendek, pemerintah mengeluarkan sejumlah program pelatihan yang mendukung pengembangan talenta digital untuk memenuhi kebutuhan keterampilan di pasar kerja yang berubah cepat seiring perkembangan teknologi. Sementara itu, dalam jangka panjang, Indonesia merevitalisasi sistem TVET (*Technical Vocational Education and Training*) berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2022. Revitalisasi itu mencakup peningkatan tata kelola TVET, reformasi penyelenggaraan TVET, serta peningkatan peran DUDI (Dunia Usaha Dunia Industri) dalam TVET untuk meningkatkan keterampilan SDM, termasuk dalam bidang digital (Kemenko Perekonomian, 2023).

Adapun program peningkatan keterampilan talenta digital yang digagas pemerintah misalnya Program Kartu Prakerja, *Digital Leadership Academy*, dan *Digital Talent Scholarship*. Program Kartu Prakerja memfokuskan bantuan untuk meningkatkan keterampilan dan produktivitas angkatan kerja berupa bantuan biaya pelatihan dan insentif sesuai menyelesaikan pelatihan, dengan ragam pelatihan *skilling*, *reskilling*, dan *upskilling*. *Digital Leadership Academy* adalah program pelatihan intensif para pengambil kebijakan di institusi pemerintahan dan swasta untuk meningkatkan kapasitas di bidang teknologi dan kebijakan digital. Sementara *Digital Talent Scholarship* adalah pelatihan yang bertujuan meningkatkan keterampilan dan daya saing masyarakat pada sektor IT dan sektor UMKM dengan target lulusan baru, pekerja level teknisi, dan profesional.

Terkait potensi lapangan kerja digital di Indonesia, perusahaan rintisan (*start-up*) berperan penting dalam penciptaan lapangan kerja di era digital. Pada 2024, terdapat 2.566 perusahaan rintisan di Indonesia dengan 12 *unicorn* dan 2 *decacorn* yang memiliki valuasi lebih dari USD10 miliar. Mereka membuka berbagai lapangan kerja bagi penduduk Indonesia. Namun, perusahaan rintisan masih menghadapi beberapa tantangan dalam menjalankan bisnis.



Sumber: Kemenko Perekonomian, 2020

Gambar 7.3 Permasalahan yang Dihadapi oleh Perusahaan Rintisan di Indonesia

Permasalahan yang dihadapi perusahaan rintisan adalah kesulitan mengakses permodalan, keterbatasan talenta digital, regulasi, strategi, dan fasilitas (Masyarakat Industri Kreatif Teknologi Informasi dan Komunikasi Indonesia/MIKTI, 2021).

Dalam rangka mendukung perusahaan rintisan yang dapat menampung talenta digital Indonesia, pemerintah meluncurkan berbagai program. Dukungan program pemerintah dalam rangka penguatan ekosistem perusahaan rintisan tersebut antara lain Sekolah Beta (Komdigi), yakni program pembekalan pengetahuan dasar terkait konsep dan modal usaha perusahaan rintisan. Program lainnya adalah Gerakan Nasional 1000 *Start-up Digital* (Komdigi) yang mendorong wirausahawan mengembangkan usaha melalui platform digital dan Program Perusahaan Rintisan Studio Indonesia (Komdigi) yang memfasilitasi perusahaan rintisan digital (fase awal) memperoleh pelatihan pengembangan kapasitas dan akses terhadap modal ventura. Selanjutnya Program Hub.id (Komdigi), yakni program *business matchmaking* antara perusahaan rintisan dan calon investor

dari pihak korporasi swasta, BUMN, *Angel Investor*, dan modal ventura untuk mengembangkan ekosistem investasi. Program yang lainnya ialah STARTUP4INDUSTRY.ID (Kemenperindustrian) sebagai implementasi Gerakan *Making Industry 4.0* dengan solusi teknologi dari perusahaan rintisan Indonesia.

7.4 Pengembangan UMKM Digital

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berperan strategis sebagai sumber pertumbuhan perekonomian Indonesia. Pada 2023, terdapat 66 juta pelaku UMKM di Indonesia dengan kontribusi 61 persen terhadap PDB Indonesia atau setara dengan Rp9.580 triliun. UMKM menyerap 97 persen dari total tenaga kerja atau setara dengan 117 juta pekerja (KADIN, 2024). Dengan peran dan kontribusi yang krusial terhadap perekonomian, UMKM perlu dukungan digitalisasi agar dapat meningkatkan kinerjanya.

Adopsi teknologi digital oleh UMKM diyakini dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan perluasan akses pasar UMKM. Hal itu akan meningkatkan daya saing dan mendorong UMKM naik kelas dari usaha mikro menjadi usaha besar yang lebih tangguh dan kompetitif serta lingkup yang lebih besar untuk meningkatkan penciptaan lapangan kerja (IMF, 2020).

Faktor keberhasilan UMKM di Indonesia saat ini tidak terlepas dari penggunaan teknologi digital serta keterhubungan dengan ekosistem digital untuk pengembangan usaha. Hasil riset menunjukkan, sekitar 80 persen UMKM yang terhubung ke dalam ekosistem digital memiliki daya tahan lebih baik (World Bank, 2022). UMKM juga dapat meningkatkan jangkauan usahanya dengan terhubung ke berbagai platform penjualan digital, terutama di Indonesia, sebagai salah satu *market e-commerce* terbesar di Asia Tenggara. Sejak pandemi COVID-19, Indonesia memiliki 21 juta konsumen digital baru atau meningkat 13 persen dari periode sebelum pandemi (Google, Temasek, Bain & Company, 2021).

UMKM di Indonesia berupaya meningkatkan kapasitas di era digital. Kendati demikian, baru 39,4 persen di antaranya yang memanfaatkan *marketplace* untuk memperluas penjualan (idEA, 2023). Survei menunjukkan, 74,2 persen UMKM telah mengetahui keberadaan

e-commerce, tetapi baru 20 persen UMKM yang memiliki literasi digital dan mampu menggunakan *e-commerce*. UMKM tidak menggunakan *e-commerce* dengan beberapa alasan, yaitu keterbatasan modal untuk perluasan ke bisnis daring, keterbatasan literasi digital, keterbatasan perangkat digital, keterbatasan pengetahuan operasional, serta keterbatasan tenaga kerja (Kompas, 2021).

Pengembangan UMKM digital di Indonesia perlu terus ditingkatkan. Pada 2024, lebih dari 25,5 juta UMKM masuk ke ekosistem digital di Indonesia. Jumlah ini meningkat hampir 3 kali lipat dibandingkan dengan awal pandemi pada 2020. Pelaku UMKM memanfaatkan berbagai platform seperti *e-commerce*, Facebook *Marketplace*, *online food delivery*, dan Instagram. Survei Institute for Development of Economics and Finance (Indef) terhadap 254 responden menunjukkan tantangan yang dihadapi pelaku usaha dalam mengadopsi platform digital. Tantangan tersebut di antaranya persaingan ketat antar-pelaku usaha dalam platform digital (96,46 persen), kritik dan saran konsumen terhadap platform digital dan implikasi reputasi bisnis (96,07 persen), serta keterampilan tenaga kerja yang kurang dalam penggunaan platform digital (83,46 persen) (Indef, 2024).

Permasalahan lain seperti kapasitas produksi, kualitas produksi, dan akses pasar juga menjadi tantangan bagi UMKM untuk dapat bergabung ke dalam ekosistem ekonomi keuangan digital. Kapasitas produksi UMKM masih relatif rendah sehingga daya saing UMKM lemah karena tidak bisa memenuhi permintaan yang besar. UMKM juga belum memiliki standar kualitas produk serta menghadapi tantangan akses pasar yang belum sepenuhnya bisa dioptimalkan di era digital. Peran otoritas sangat dibutuhkan untuk membantu UMKM mengatasi tantangan tersebut dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

Tantangan teknologi lainnya adalah belum semua konsumen dan pelaku UMKM menggunakan pembayaran digital seperti *Quick Response Code Indonesian Standard* (QRIS) untuk mendukung proses pembayaran pada saat transaksi. Dalam rangka memperluas penggunaan QRIS, Bank Indonesia memberikan sejumlah insentif untuk *merchant* UMKM. Insentif itu antara lain memperpanjang kebijakan *merchant discount rate* (MDR) 0 persen sejak September

2023 bagi usaha mikro dengan nominal per transaksi kurang dari Rp100.000 dan menaikkan limit transaksi QRIS dari Rp5 juta menjadi Rp10 juta per transaksi.

Bank Indonesia merilis berbagai program untuk mengembangkan UMKM digital. Bank Indonesia juga menyusun strategi pengembangan UMKM Go Digital melalui peningkatan infrastruktur yang mendukung ekosistem pembayaran digital serta digitalisasi dari hulu ke hilir. Upaya menyiapkan UMKM Go Digital tersebut melalui program *Digital Farming*, *Onboarding* UMKM, serta Laporan Keuangan Digital SIAPIK (Sistem Informasi Aplikasi Pencatatan Informasi Keuangan).

Program *Digital Farming* UMKM diterapkan di hulu dan hilir. Di hulu (budidaya), penerapannya berupa teknologi berbasis IoT untuk meningkatkan produksi pertanian dan meningkatkan efisiensi biaya produksi. Adapun di hilir (pemasaran) melalui perluasan pemasaran produk pertanian lewat kemitraan dengan platform digital.

Sementara itu, program *Onboarding* UMKM merupakan upaya peningkatan kapasitas UMKM untuk mendorong UMKM ke ekosistem digital dan berdaya saing. Program ini ditujukan bagi UMKM Potensial (UMKM pemula yang belum *onboarding* atau memiliki akun pemasaran *online* yang belum optimal) serta UMKM Unggulan (UMKM yang telah sukses *onboarding* tahun sebelumnya) untuk optimalisasi dan peningkatan kinerja di lokapasar.

Program Pencatatan Laporan Keuangan Digital SIAPIK diharapkan memudahkan UMKM menyusun laporan keuangan dan sebagai referensi bank dalam menganalisis kelayakan pembiayaan UMKM.

Kolaborasi otoritas, asosiasi, swasta, dan semua pihak terkait sangat dibutuhkan untuk menuntaskan berbagai tantangan yang dihadapi UMKM agar dapat memanfaatkan teknologi dan media digital dengan optimal. Tabel 7.1 merinci strategi *quick win* pengembangan UMKM pada 2021-2030 untuk mencapai target pengembangan UMKM Digital (Kemenko Perekonomian, 2022).

7.5 Digitalisasi Ekonomi dan Keuangan Syariah

Dalam perspektif ekonomi syariah, masalah utama ekonomi adalah menjaga kelancaran sirkulasi sumber daya, termasuk distribusi

Tabel 7.1 Strategi Pengembangan UMKM Digital (2021-2030)

Strategi		
Quick Win	2021-2025	2026-2030
<ol style="list-style-type: none"> 1 Pembinaan 16.000 Industri Kecil Menengah (IKM)¹ dalam penggunaan <i>e-business</i>. Pelatihan <i>vocational</i> digitalisasi UKM. 2 Rangkaian kegiatan literasi digital, <i>on-boarding</i> di <i>marketplace</i> lokal dan internasional serta pemasaran melalui LIVE SHOPPING UKM. 3 Mendorong dan meningkatkan adopsi teknologi untuk 12.000 UMKM. 4 Mendorong peningkatan literasi dan inklusi keuangan digital. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pembinaan IKM <i>start-up</i> berbasis teknologi: 260 IKM <i>start-up</i>. 2 Mengembangkan ekosistem digital dengan penciptaan 130 <i>start-up</i> digital aktif. 3 Program Kakak Asuh UMKM, kerja sama SMESCO dengan sejumlah <i>platform e-commerce</i> (BliBli, Lazada), sebagai bagian dari percepatan digitalisasi UMKM. 4 Program Geber UMKM, kerja sama dengan organisasi masyarakat, komunitas, asosiasi untuk pendampingan digitalisasi guna mewujudkan #UMKM Naik Kelas. 5 Mendorong dan meningkatkan adopsi teknologi untuk 23.000 UMKM. 6 Menyelenggarakan pelatihan <i>digital skill</i> bagi pelaku usaha: Baparekraf Digital Innovation Lab (BEDIL); Baparekraf Digital Entrepreneurship (BDE). 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pembinaan 500 IKM <i>start-up tech</i> provider untuk industri. 2 Fasilitasi pengembangan SDM perdagangan melalui <i>e-commerce</i>: pembentukan 1.000 fasilitator <i>e-commerce</i>, pembinaan <i>on-boarding</i> terhadap 5.000 pelaku UMKM di <i>e-commerce</i>, dan pembinaan terhadap 50 SDM Kemendag di bidang <i>e-commerce</i>. 3 Pusat Layanan Usaha Terpadu (PLUT)-UMKM, untuk meningkatkan kinerja produksi, pemasaran, pembiayaan, pengembangan SDM melalui peningkatan kapasitas kewira-usahaan, teknis, dan manajerial guna meningkatkan daya saing UMKM. 4 Mendorong dan meningkatkan adopsi teknologi untuk 55.000 UMKM.



Stakeholders

K/L
<ol style="list-style-type: none"> 1 KementanUKM 2 Kemenperin 3 Kemendag 4 Kemenparekraf 5 Bank Indonesia

Private Sector
Bekerja sama dengan pemerintah dalam pengadaan pelatihan dan pembinaan untuk pelaku usaha ekonomi terkait pemanfaatan teknologi digital.

¹ Industri Kecil dan Menengah (IKM) adalah sektor usaha yang bergerak di bidang produksi barang atau jasa. Industri kecil adalah industri yang memiliki jumlah karyawan maksimal 19 orang dan nilai investasi kurang dari Rp1 miliar (tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha). Sedangkan industri menengah adalah industri yang memiliki karyawan maksimal 19 orang dan nilai investasi minimal Rp1 miliar atau memiliki karyawan minimal 20 orang dan nilai investasi maksimal Rp15 miliar.

Sumber: Kemenko Perekonomian, 2022

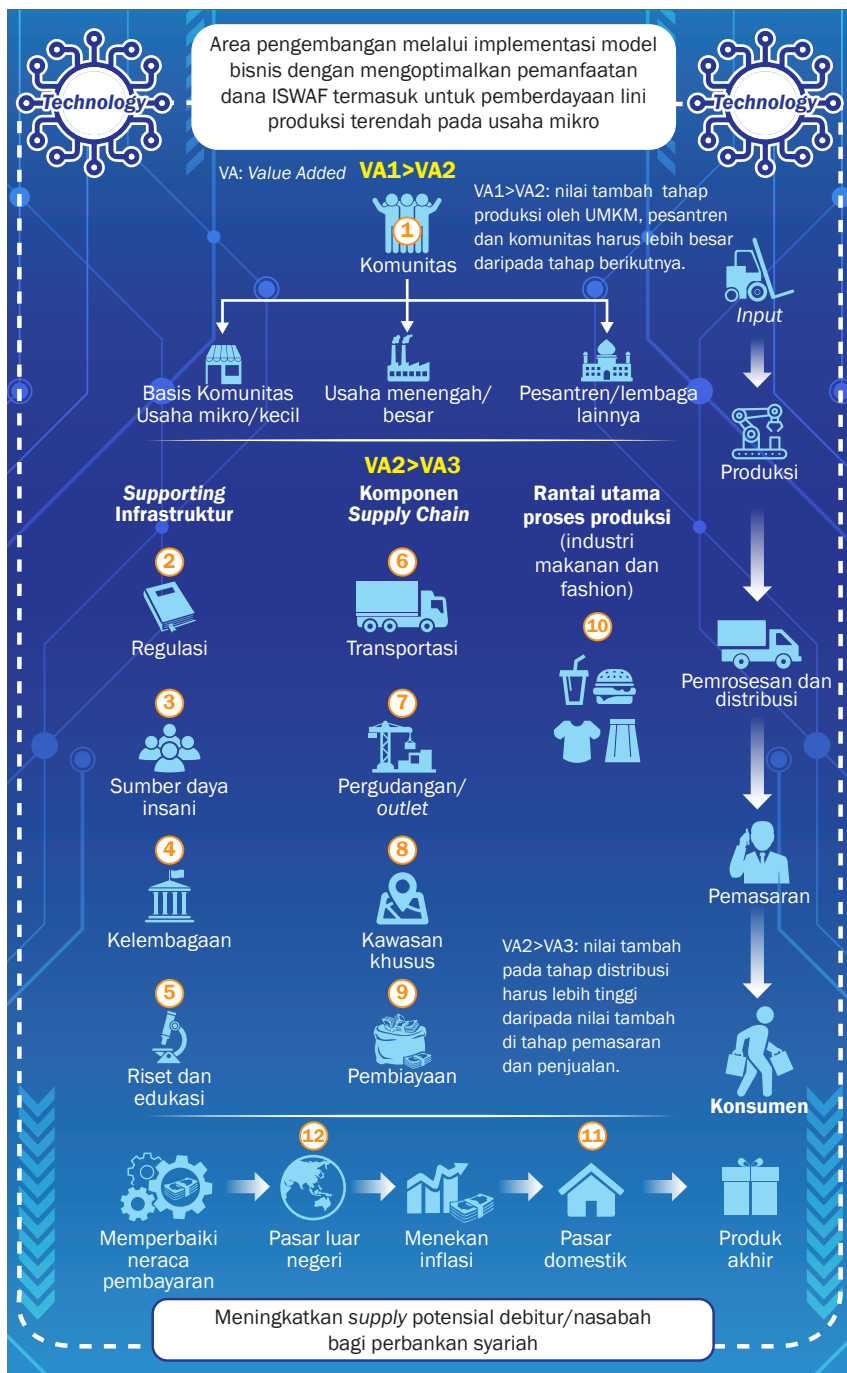
kekayaan dan pendapatan. Masalah ekonomi adalah *velocity* sumber daya, termasuk *velocity of money*. Optimalisasi teknologi digital akan sejalan dengan perspektif ekonomi syariah dalam memecahkan masalah ekonomi karena teknologi digital pada dasarnya akan mengakselerasi *velocity* sumber daya. Dengan dasar pemikiran itu, optimalisasi teknologi digital pada pengembangan ekonomi dan keuangan syariah merupakan langkah krusial.

Strategi digitalisasi menjadi pendekatan pengembangan di tiga pilar utama ekonomi dan keuangan syariah yang dilakukan Bank Indonesia. Tiga pilar utama tersebut adalah penguatan ekosistem produk halal, penguatan keuangan syariah, dan penguatan penerapan halal *lifestyle*.

Digitalisasi pada ekosistem produk halal dikembangkan karena industri halal tumbuh cepat dan menjadi daya tarik bagi banyak negara, bukan hanya negara berpenduduk mayoritas muslim. Digitalisasi diharapkan dapat mengakselerasi perkembangan industri halal di tingkat nasional dan global sehingga Indonesia dapat menjadi pelaku utama atau pusat industri halal dunia.

Dalam mengembangkan industri halal (Gambar 7.4), Bank Indonesia menggunakan pendekatan ekosistem halal *value chain* berbasis teknologi digital. Pendekatan ekosistem ini melibatkan proses hulu-hilir, dengan tetap memperhatikan keterlibatan komponen-komponen dalam proses produksi, mulai dari bahan baku sampai dengan produk akhir di tangan konsumen. Pemanfaatan teknologi digital pada setiap proses diharapkan mendorong peningkatan transparansi, efisiensi, volume produksi dan transaksi, serta jangkauan pelayanan.

Bank Indonesia mengembangkan ekosistem industri halal berbasis komunitas dan digital. Programnya berupa INFRATANI (*integrated farming with technology and information*), yakni program penguatan pertanian terintegrasi berbasis *society* dan IT, serta Program JUARA Ekspor (Jaringan Usaha Hortikultura Berorientasi Ekspor). Program lain adalah Program Pemberdayaan Ekonomi Syariah Berbasis Ormas (Dasyarmas), penguatan lembaga melalui HEBITREN (Himpunan Ekonomi Bisnis Pesantren) dengan mengintegrasikan kekuatan ekonomi dan bisnisnya melalui program *Virtual Market* (VM), yaitu Alifmart. Ada pula Program Industri Kreatif Syariah Indonesia (IKRA) yang bergerak khusus di bidang *fashion and food*. Program



Sumber: Kemenko Perekonomian, 2022

Gambar 7.4 Pengembangan Ekosistem *Halal Value Chain*

ini dalam proses menyeleksi pelaku usaha syariah pada 46 Kantor Perwakilan Bank Indonesia Dalam Negeri (KPwDN) untuk didorong menjadi pelaku usaha unggul. Ada pula digitalisasi keuangan sosial syariah serta program lain dalam *pipeline* guna mendorong akselerasi pertumbuhan pada sektor *Halal Value Chain*. Digitalisasi diarahkan dapat mendorong proses sertifikasi halal nasional serta kemudahan investasi dan ekspor produk halal sehingga mengakselerasi Indonesia sebagai salah satu produsen utama produk halal dunia.

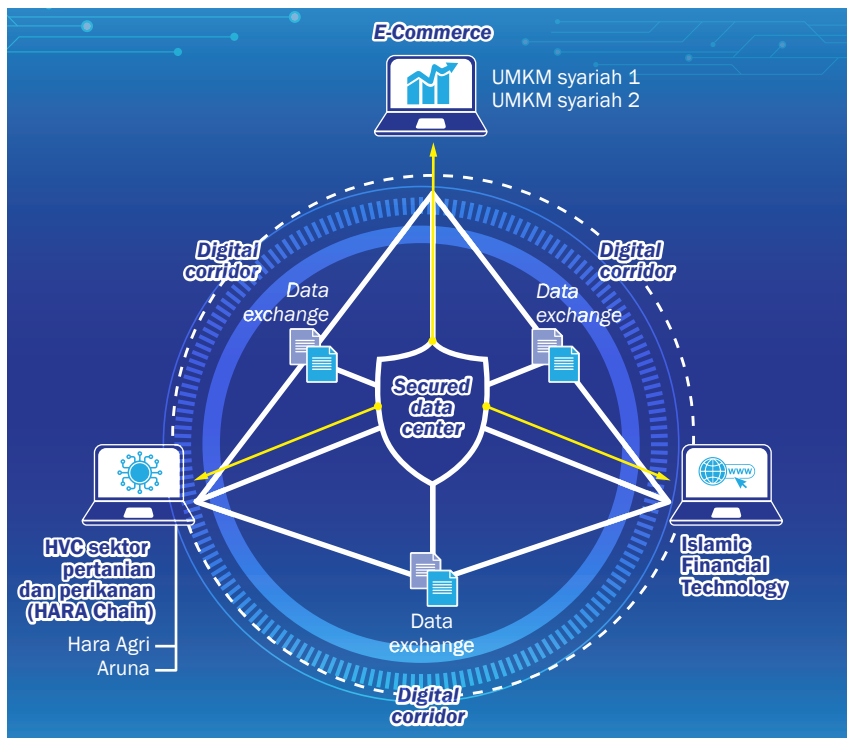
Program digitalisasi ekonomi dan keuangan syariah juga menjadi bagian rencana strategis Bank Indonesia berupa *Blueprint* Ekonomi dan Keuangan Syariah serta *Masterplan* Ekonomi Syariah Indonesia (MEKSI) yang disusun Komite Nasional Ekonomi dan Keuangan Syariah (KNEKS). Salah satu bentuk inisiatif *Blueprint* Ekonomi dan Keuangan Syariah yang disusun Bank Indonesia adalah mengembangkan platform digitalisasi *Halal Value Chain* (Gambar 7.5).

Sebagai pusat dari platform tersebut, terdapat *database* untuk menyimpan data-data di sektor ekonomi dan keuangan. Platform digitalisasi *Halal Value Chain* masih terus dikaji untuk mencapai bentuk yang ideal guna mengembangkan ekonomi dan keuangan syariah.

Sebagai bagian dari pengembangan *Halal Value Chain*, inisiatif lain yang dilakukan Bank Indonesia untuk mendorong digitalisasi ekonomi dan keuangan syariah adalah melalui pengembangan *Virtual Market* (VM) pesantren. VM pesantren menjadi platform digital yang dibangun dengan tujuan, antara lain, meningkatkan jangkauan transaksi dan pemasaran antar-pesantren. Contohnya, produk dari pesantren di Aceh bisa dipasarkan atau dibeli pesantren di Papua.

Tujuan lain pembangunan VM pesantren adalah meningkatkan dan mempercepat akses pasar. Hal ini akan mengurangi, bahkan menghilangkan, waktu yang dibutuhkan untuk transaksi langsung. Di samping itu, permintaan terhadap barang-barang produksi pesantren akan meningkat karena keterbukaan masyarakat untuk mengajukan permintaan barang (Gambar 7.6).

VM pesantren merupakan platform yang dapat digunakan seluruh pesantren untuk menjual produk yang dihasilkan sehingga produk yang akan dijual di platform tersebut perlu diseleksi dan dikurasi. Pada tahap awal, platform VM pesantren hanya memfasilitasi pesantren yang dapat menjadi penjual, sedangkan pembeli dapat berasal dari

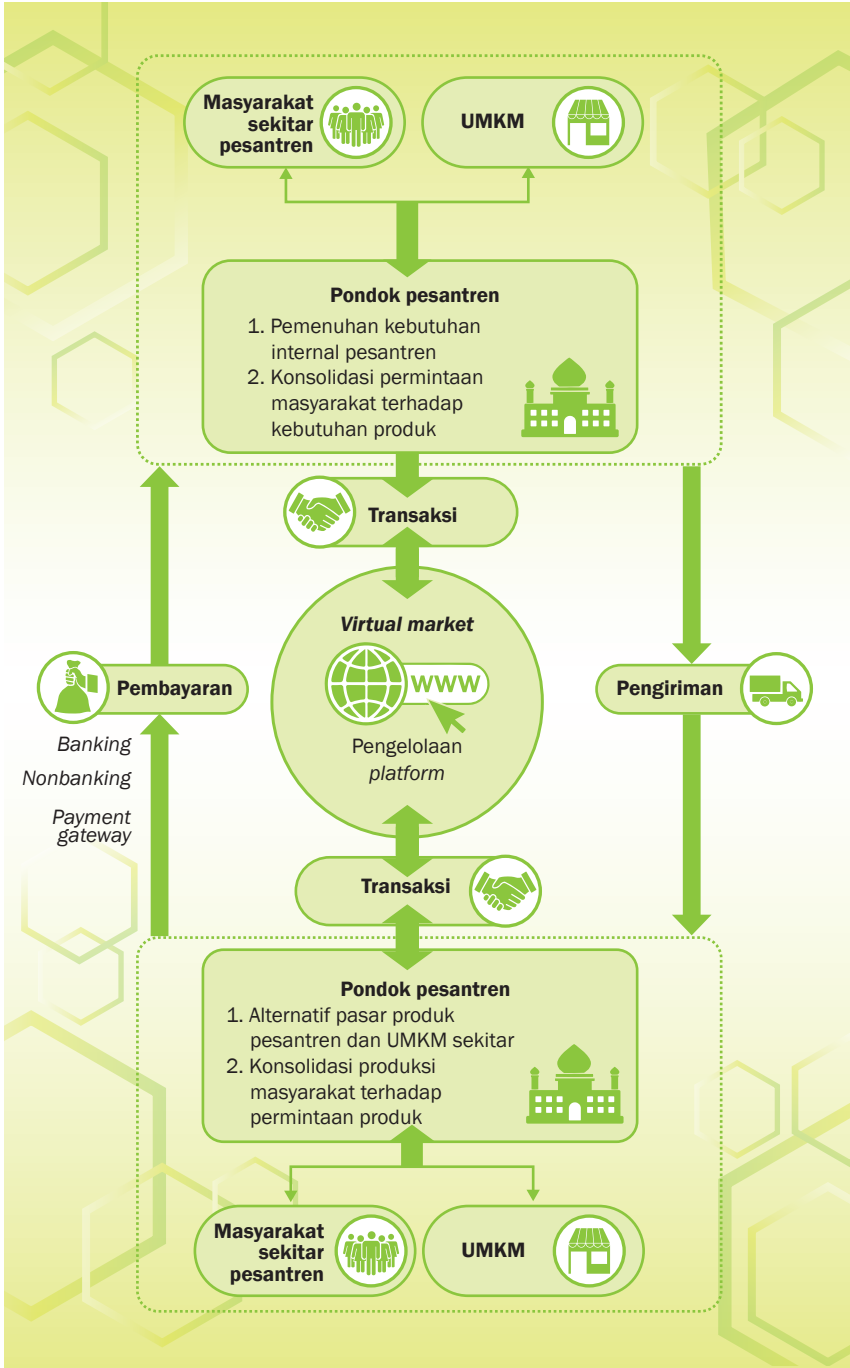


Sumber: Bank Indonesia, 2021

Gambar 7.5 Platform Digitalisasi *Halal Value Chain*

luar pesantren. Hal ini untuk menjaga kelangsungan usaha pesantren agar tidak kalah dari produk non-pesantren yang sudah jauh lebih maju.

Sampai dengan tahun 2023, VM pesantren terus dimutakhirkan untuk mengakomodasi perluasan dukungan Bank Indonesia terhadap program kemandirian ekonomi kepada pesantren yang tergabung dalam HEBITREN dan non-HEBITREN. Tujuan pemutakhiran VM pesantren antara lain memfasilitasi pesantren di Indonesia membangun jejaring perekonomian melalui media digital secara lebih luas tanpa tersekat model bisnis HEBITREN dan non-HEBITREN. Tujuan lain adalah mendorong kemandirian ekonomi pesantren dalam pengelolaan potensi data, pemasaran, jejaring, kapabilitas, dan modal (sebagai bagian dari *Halal Value Chain*) serta meningkatkan perekonomian nasional Indonesia melalui perkembangan ekonomi pesantren.

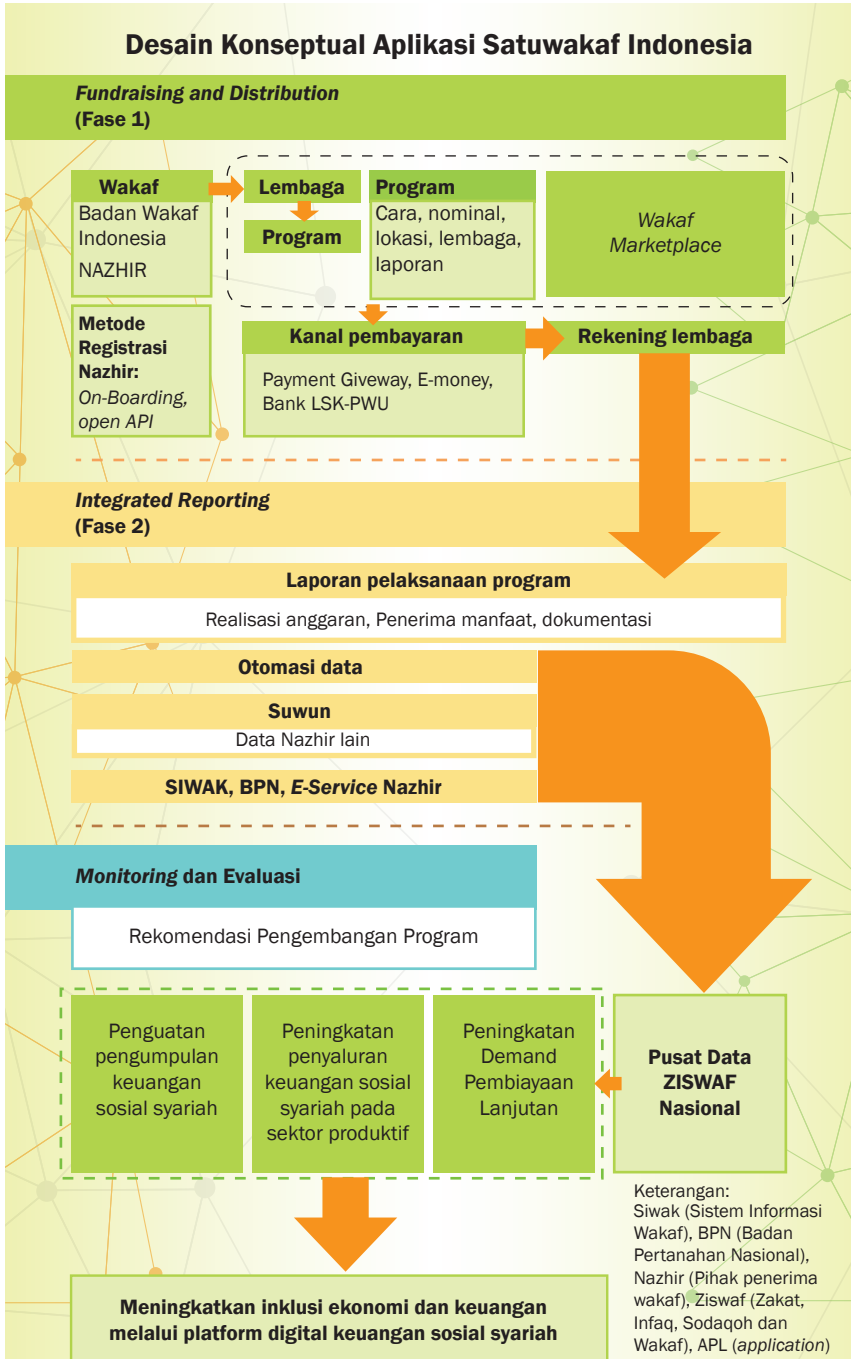


Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 7.6 Pengembangan *Virtual Market* Pesantren

Bank Indonesia bekerja sama dengan Dewan Standar Akuntansi Syariah-Ikatan Akuntan Indonesia (DSAS-IAI) menerbitkan Pedoman Akuntansi Pesantren pada 2017. Pedoman ini dibuat agar unit usaha pesantren mampu menyusun laporan keuangan sesuai dengan standar akuntansi keuangan (SAK) yang berlaku umum di Indonesia. Pedoman akuntansi pesantren ini diterapkan untuk pesantren yang telah berbadan hukum yayasan dan memisahkan kekayaan pesantren dari pemilik yayasan. Dalam rangka mendorong pemanfaatannya, Bank Indonesia mengembangkan platform aplikasi Sistem Akuntansi Pesantren Indonesia (SANTRI) pada 2018 yang diperbarui pada 2023. Aplikasi SANTRI memiliki tiga keunggulan sebagai berikut, pertama, dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi setiap pesantren. Kedua, mendorong perbaikan tata kelola keuangan pesantren. Dan, ketiga, mendorong pesantren untuk menyusun laporan keuangan terkonsolidasi yang dapat merepresentasikan kondisi keuangan pesantren secara holistik. Keberadaan Pedoman Akuntansi Pesantren dan aplikasi SANTRI diharapkan dapat mendorong peningkatan tata kelola yang baik bagi unit usaha pesantren sehingga memudahkan unit usaha pesantren memperoleh akses keuangan atau pembiayaan dari lembaga keuangan syariah.

Di sisi keuangan syariah, khususnya sektor keuangan sosial syariah, Bank Indonesia bersama Komite Nasional Ekonomi dan Keuangan Syariah (KNEKS) dan Badan Wakaf Indonesia (BWI) meluncurkan aplikasi Satu Wakaf pada seremoni pembukaan Indonesia Sharia Economic Festival (ISEF) 2023. Aplikasi ini dibangun dengan semangat menjembatani keuangan sosial dan komersial syariah dalam rangka meningkatkan inklusivitas pembiayaan ekonomi melalui peningkatan pengumpulan wakaf uang. Proses pengumpulan diakomodasi di dalam aplikasi melalui fitur lokapasar wakaf, yang memungkinkan pemilik program menampilkan program yang diusung lengkap dengan kebutuhan dananya. Dana yang terkumpul dapat digunakan sebagai dana pengembangan awal program. Kebutuhan dana lanjutan, apabila sudah tidak dapat diakomodasi dana wakaf uang, maka dapat dilanjutkan dengan mengakses pembiayaan komersial syariah. Siklus ini mendasari keyakinan bahwa gabungan keuangan sosial dan komersial syariah dapat meningkatkan pertumbuhan program produktif yang selama ini belum terlaksana dengan optimal (Gambar 7.7).



Sumber: Bank Indonesia, 2023

Gambar 7.7 Pengembangan Digitalisasi Keuangan Sosial Syariah

Urgensi pengembangan platform digitalisasi Satu Wakaf didasarkan sejumlah hal, yakni data wakaf secara agregat belum tersedia karena hanya ada di masing-masing lembaga wakaf serta realisasi penerimaan dana wakaf yang rendah karena jangkauan lembaga nazhir ke masyarakat yang terbatas dan pengumpulan wakaf masih secara konvensional. Pertimbangan lain, platform digital yang digunakan lembaga nazhir masih terbatas karena biaya investasi pengembangan platform digital yang mahal.

Oleh karena itu, pengembangan platform digital Satu Wakaf dilakukan secara terintegrasi. Tujuannya untuk memenuhi kebutuhan digitalisasi *fundraising* dan penyaluran wakaf, otomatisasi pelaporan wakaf, dan pengembangan *database* wakaf.

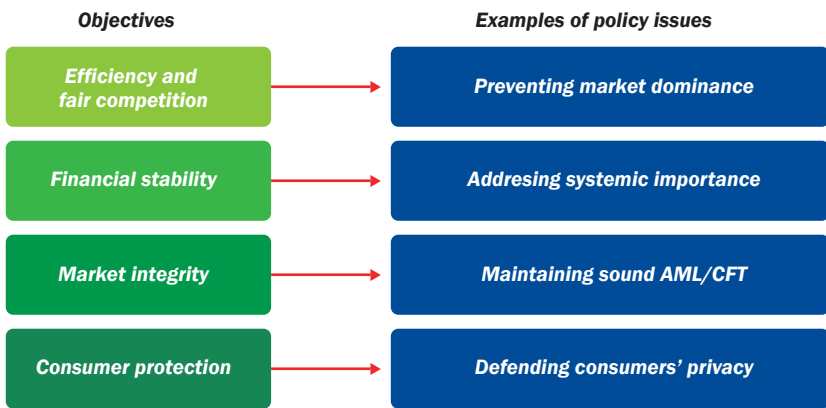
Potensi besar pada sektor ekonomi dan keuangan syariah Indonesia yang diiringi perkembangan digitalisasi yang pesat akan mendorong sektor ini menjadi sumber pertumbuhan ekonomi baru yang berkontribusi signifikan pada perekonomian nasional. Ekonomi dan keuangan syariah di Indonesia perlu didukung semua pihak untuk mencapai angka potensialnya yang besar. Di samping itu, edukasi dan sosialisasi terus diupayakan untuk meningkatkan literasi masyarakat terkait ekonomi dan keuangan syariah sebagai penguatan SDM dalam menghadapi era teknologi informasi.

7.6 Kebijakan Bank Sentral Terkait Ekonomi Keuangan Digital

Di tengah berbagai perkembangan teknologi dan ekonomi keuangan digital, kebijakan bank sentral menjadi bagian dari kebijakan publik atau disebut sebagai *Central Bank Public Policy* yang berorientasi memaksimalkan kesejahteraan. BIS Annual Economic Report (2022) menjelaskan, bank sentral berperan sebagai *the guardian of public interest* atau penjaga kepentingan publik. Terkait hal ini, kerangka tujuan kebijakan yang harus dilakukan adalah *efficiency and fair competition*, *financial stability*, *market integrity*, dan *consumer protection*. Pendekatan kebijakan bank sentral berpusat pada tujuan utama kebijakan publik sebagaimana Gambar 7.8.

Implikasi perkembangan sistem keuangan digital terhadap kebijakan otoritas, terutama bank sentral, dapat dilihat dari beberapa

aspek penting (Harun, 2019). Aspek pertama, peningkatan aktivitas *e-financing* di luar sektor perbankan berpotensi mengganggu transmisi kebijakan moneter. Seiring dengan penambahan jumlah institusi yang menawarkan layanan keuangan seperti perbankan, peran bank tradisional bisa turun. Hal ini menuntut otoritas moneter untuk memperluas cakupan pengawasan dan kebijakannya sehingga tidak hanya fokus pada sektor perbankan tradisional, tetapi juga pada institusi keuangan lain yang menawarkan layanan serupa, seperti layanan perbankan berbasis teknologi atau *Banking as a Service* (BaaS).



Sumber: BIS Annual Economic Report, 2022

Gambar 7.8 Pendekatan Kebijakan Bank Sentral

Aspek kedua, penggunaan aset kripto yang meluas turut menjadi perhatian. Aset kripto berpotensi memengaruhi aktivitas ekonomi tanpa melibatkan uang bank sentral yang dapat mengurangi efektivitas kebijakan moneter. Penggunaan aset kripto juga membawa risiko tambahan terkait pencucian uang dan pendanaan terorisme yang semakin menambah tantangan bagi otoritas moneter dalam menjaga stabilitas keuangan.

Perkembangan ekonomi keuangan digital juga berdampak pada sistem moneter. Saat ini telah tercipta berbagai *creative innovation* atau disrupsi secara kreatif melalui teknologi di bidang keuangan dan sistem pembayaran. Salah satu inovasi itu berupa kehadiran *private digital currency* atau aset digital pada ekosistem Web 3.0 yang menggunakan *Distributed Ledger Technology*. Perkembangan aset digital yang kian

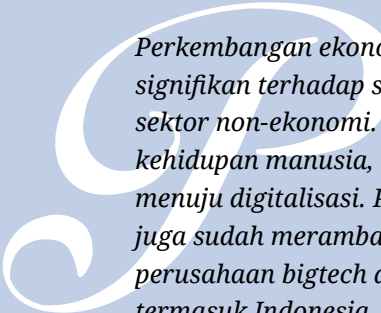
pesat cenderung tidak berkesinambungan (*sustainable*) dengan risiko volatilitas sehingga harus diikuti dengan respons kebijakan. Oleh karena itu, *central bank money* atau mata uang yang dikeluarkan bank sentral harus berperan lebih besar dalam menghadapi berbagai perkembangan sehingga berperan sebagai *the future of monetary system* (BIS Annual Economic Report, 2022).

Bank Indonesia memiliki peran krusial dalam optimalisasi potensi ekonomi dan keuangan digital. Peran tersebut meliputi sejumlah aspek, termasuk kebijakan bank sentral, pengawasan regulasi, serta promosi inklusi keuangan dan inovasi produk jasa keuangan. Bank Indonesia bertanggung jawab merumuskan dan melaksanakan kebijakan dan regulasi terkait keuangan digital, termasuk sistem pembayaran dan layanan keuangan digital. Kerangka regulasi dibentuk untuk memastikan keamanan dan integritas transaksi keuangan digital. Promosi inklusi keuangan juga dapat dicapai dengan mendorong lembaga keuangan untuk berinovasi pada layanan keuangan digital agar dapat melayani populasi *unbanked* dan memperluas akses keuangan masyarakat. Bank Indonesia juga berperan mendorong optimalisasi ekonomi keuangan digital melalui dukungan terhadap UMKM digital serta ekonomi dan keuangan syariah.

BAB 8

SISTEM KEUANGAN DIGITAL DAN RESPONS KEBIJAKAN SEKTOR KEUANGAN

“What we know about the financial risk and global financial crisis is that we don't know very much”
– **(Paul Samuelson, American Economist)**



Perkembangan ekonomi keuangan digital sangat masif dan berpengaruh signifikan terhadap seluruh sektor, baik pada sektor ekonomi maupun sektor non-ekonomi. Teknologi telah mengubah banyak aspek dalam kehidupan manusia, termasuk sistem keuangan yang bergerak menuju digitalisasi. Perusahaan berbasis teknologi di berbagai negara juga sudah merambah ke penyediaan layanan keuangan. Ekspansi perusahaan bigtech dan fintech menjadi tren di negara berkembang, termasuk Indonesia.

Secara umum, penyedia jasa dalam keuangan digital beroperasi layaknya dalam lanskap tradisional, yakni penyedia jasa bertindak sebagai perantara antara pihak yang memiliki kelebihan dana dan pihak yang membutuhkan dana. Bank telah bertransformasi ke arah digital, antara lain melalui interkoneksi ke fintech, bigtech, dan lembaga selain bank yang berbasis platform teknologi. Transformasi digital bagi bank umum yang ingin beralih menjadi bank digital perlu dilakukan secara terintegrasi end to end meliputi seluruh proses bisnis, tidak hanya terbatas pada back office atau front office. Dampak positif dari inovasi digital terhadap stabilitas sistem keuangan juga dapat dilihat dari sisi intermediasi keuangan, inklusi, efisiensi, dan ketahanan.

Meskipun banyak berdampak positif terhadap perekonomian, kebutuhan individu, dan institusi, Layanan Keuangan Digital atau Digital Financial Services (DFS) juga memiliki risiko. Dampak risiko ini muncul pada sisi mikrofinansial dan makrofinansial, dan dapat memengaruhi struktur pasar, stabilitas sistem keuangan, interaksi antar-regulator, serta kerangka regulasi dan perlindungan konsumen. Untuk memitigasi risiko tersebut, perlu kebijakan dan supervisi yang dapat mencegah disrupsi akibat risiko sistemik dan risiko lain yang berpotensi mengganggu perekonomian.

Peningkatan sistem keuangan digital menunjukkan, di masa depan perlu tenaga kerja yang memahami dan memiliki kemampuan terkait digitalisasi. Pemerintah telah menyadari kebutuhan ini sehingga mendorong program dan proyek nasional memperluas pemahaman masyarakat perihal ekonomi keuangan digital, salah satunya melalui program perlindungan konsumen yang diinisiasi Bank Indonesia. Di sisi lain, pemerintah diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi, dengan tetap mengutamakan prinsip kehati-hatian dan perlindungan konsumen. Bank Indonesia tengah menyusun kerangka kebijakan makroprudensial untuk sistem keuangan digital.

8.1 Layanan Keuangan Digital dan Potensi Risiko terhadap Sistem Keuangan

Perkembangan era digital membuat hampir semua aspek kehidupan terhubung dengan teknologi, termasuk dalam hal pengelolaan keuangan. Kemunculan teknologi digital mengubah lanskap industri keuangan secara signifikan. Salah satu inovasi yang paling menonjol adalah kemunculan layanan keuangan digital atau *Digital Financial Services*. Layanan ini menawarkan cara baru yang lebih efisien, mudah, dan inklusif dalam mengakses dan mengelola keuangan.

Layanan keuangan digital atau LKD adalah layanan yang memanfaatkan teknologi digital untuk menyampaikan dan mengoptimalkan penggunaan produk keuangan oleh konsumen. Layanan ini menggunakan platform digital, seperti ponsel pintar dan internet, untuk menyediakan solusi keuangan yang praktis, mudah diakses, dan aman. LKD mencakup berbagai layanan keuangan, seperti uang elektronik, dompet digital, platform pembayaran digital, pinjaman, tabungan, asuransi, dan investasi.

Dengan dukungan teknologi digital, perseorangan ataupun bisnis dapat bertransaksi keuangan serta mengelola produk keuangan secara lebih efisien dan efektif. Penggunaan teknologi digital dalam LKD juga mendorong inklusi keuangan dengan menjangkau kelompok yang sebelumnya belum terlayani, sekaligus memicu inovasi di sektor keuangan.

Dibandingkan dengan layanan konvensional, LKD memiliki beberapa keunggulan, setidaknya dalam hal transaksi, produk, dan aksesibilitas. Pada layanan konvensional, transaksi umumnya dilakukan secara tatap muka atau melalui anjungan tunai mandiri (ATM). Keberadaan LKD membuat transaksi dapat dilakukan secara daring melalui aplikasi atau situs web sehingga nasabah lebih mudah dan nyaman.

Layanan konvensional cenderung menawarkan produk yang terbatas seperti tabungan, deposito, dan pinjaman. Sementara itu, LKD menyediakan beragam produk keuangan, termasuk investasi, asuransi, dan pembayaran *peer-to-peer* sehingga lebih lengkap dan variatif. Dari sisi aksesibilitas, LKD dapat diakses kapan saja dan dari mana saja melalui perangkat digital sehingga lebih fleksibel dibandingkan dengan layanan konvensional yang dibatasi lokasi fisik kantor.

Meski demikian, LKD tidak terhindar dari hal yang kontra, di antaranya terkait keamanan siber, ketergantungan terhadap teknologi, kekhawatiran perihal privasi, serta dampak sosialnya. Kemunculan pendapat yang kontra LKD sebenarnya terkait potensi risiko berupa risiko mikrofinansial, risiko makrofinansial, risiko stabilitas sistem keuangan, risiko perubahan struktur pasar, risiko *human intelligence*, dan risiko *interconnectedness*.

Secara umum, risiko mikrofinansial terdiri dari tiga hal, yakni *maturity mismatch*, *liquidity mismatch*, dan *leverage*. Risiko *maturity mismatch* atau ketidaksesuaian jangka waktu dapat terjadi ketika terdapat perbedaan jangka waktu peminjaman dana kepada nasabah dengan jangka waktu kewajiban pengelola platform untuk mengembalikan dana kepada pemberi modal. Contohnya, platform meminjamkan dana kepada nasabah untuk jangka waktu lebih lama, tetapi dana tersebut harus dikembalikan kepada pemberi modal lebih cepat. Ketidaksesuaian ini dapat menimbulkan tekanan likuiditas bagi pengelola platform, terutama jika pengembalian dana dari nasabah tertunda.

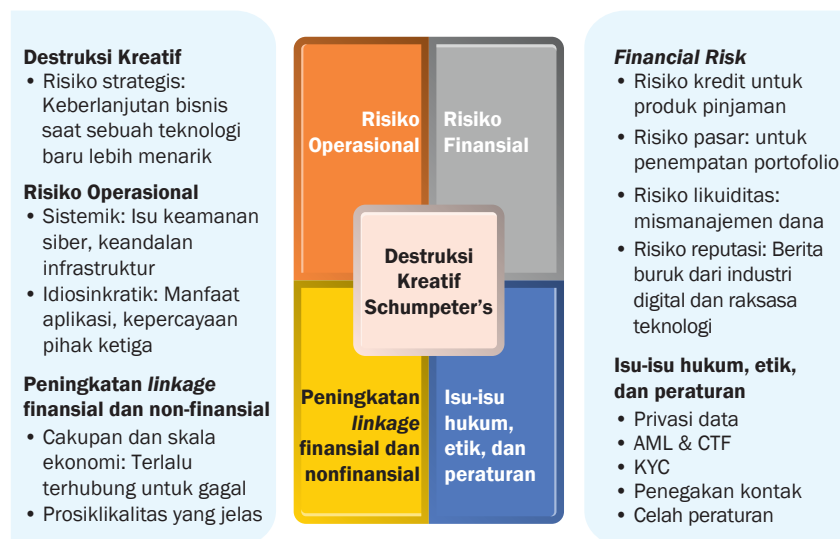
Risiko *liquidity mismatch* atau ketidaksesuaian likuiditas terjadi ketika nasabah ingin menarik dananya dari platform, tetapi dana yang tersedia tidak mencukupi atau tidak segera tersedia. Ketidaksesuaian antara kebutuhan likuiditas nasabah dan alokasi dana yang tidak likuid dapat menyebabkan kesulitan dalam memenuhi permintaan nasabah tepat waktu. Sementara risiko *leverage* adalah risiko yang muncul ketika pengelola platform meminjam dana tambahan untuk operasionalnya, tetapi masih memiliki kewajiban lain yang belum jatuh tempo atau belum dilunasi.

Dalam risiko mikrofinansial juga terdapat risiko digitalisasi yang meliputi risiko tata kelola (*governance/control process*), yaitu kurang optimalnya tata kelola seperti pada prosedur dan pengawasan internal yang tidak cukup kuat dapat menjadi ancaman serius dan risiko siber (*cyber risk*) yang muncul karena pemanfaatan dan perkembangan teknologi dapat berdampak pada keamanan data perusahaan ataupun pengguna jasa. Risiko lain adalah ketergantungan terhadap pihak ketiga, seperti penyedia jasa teknologi informasi (IT) sebagai pemasok produk TI, yang menjadi faktor kritis dalam menjaga keberlangsungan sebuah sistem, serta risiko pengaturan akibat ketidakjelasan dasar

hukum bisnis, salah satunya pada *fintech*, yang dapat menimbulkan ketidakpastian hukum.

Risiko makrofinansial yang berpotensi timbul di antaranya risiko *contagion*, risiko *procyclicality*, serta risiko *excess volatility*. Risiko *contagion* merupakan risiko yang menyebar antar-sistem keuangan domestik hingga lintas negara seiring penggunaan yang meningkat dan keterkaitan *fintech* dengan lembaga keuangan lainnya. Selanjutnya risiko *procyclicality* adalah risiko perilaku investor yang bergerak sesuai dengan siklus ekonomi. Adapun risiko *excess volatility* adalah risiko volatilitas berlebihan yang cenderung meningkat seiring kemudahan perpindahan dana antar-institusi yang menggunakan *fintech*.

Adapun risiko kedua terkait dengan risiko stabilitas sistem keuangan. Transformasi digital yang melibatkan penggunaan aplikasi keuangan, pembayaran elektronik, dan aset digital membawa kemudahan dan efisiensi. Di sisi lain, juga memperkenalkan risiko baru. Ketergantungan yang meningkat pada infrastruktur teknologi dapat membuat sistem keuangan rentan terhadap gangguan teknis atau serangan siber. Selain itu, tanpa regulasi yang baik, inovasi seperti *cryptocurrency* dan platform *fintech* dapat memicu ketidakstabilan pasar. Sebab, sifat aset sangat *volatile* dan pengawasan kurang memadai.



Sumber: Harun, 2019

Gambar 8.1 Potensi Risiko Keuangan Digital pada Stabilitas Sistem Keuangan

Adopsi teknologi baru dalam perusahaan sering kali memicu potensi risiko *creative destruction*, yakni perubahan strategi bisnis sebagai respons terhadap teknologi yang lebih efisien dan menarik. Teknologi tersebut dapat menggantikan produk dan sistem yang sudah ada. Selain itu, kemunculan risiko operasional menjadi perhatian utama. Risiko operasional meliputi keamanan siber, keandalan infrastruktur, serta risiko kegagalan aplikasi atau ketergantungan pada layanan pihak ketiga. Gangguan layanan *cloud computing* dari pihak ketiga dapat mengganggu ekosistem layanan dan merugikan konsumen.

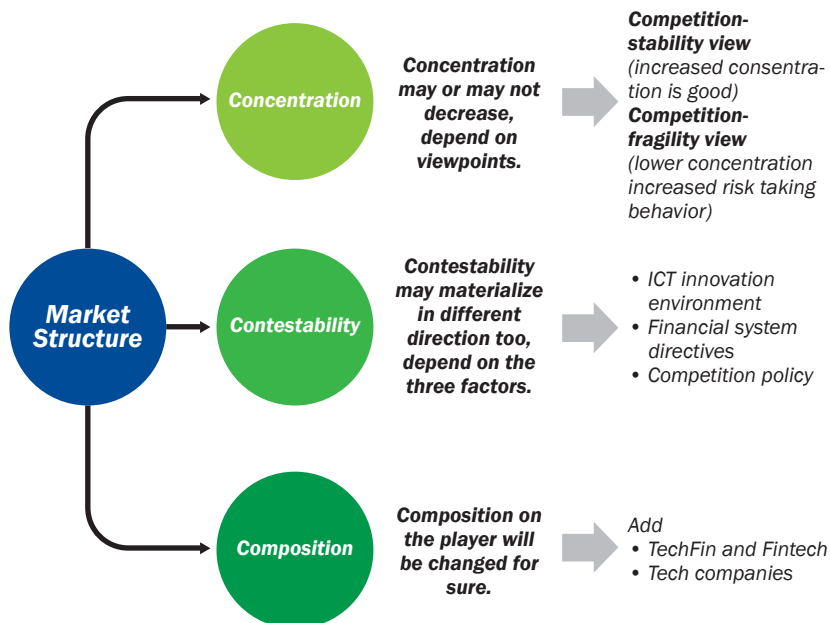
Risiko keterkaitan institusi juga meningkat ketika satu institusi keuangan yang sangat terhubung dengan banyak pihak mengalami masalah. Fenomena “*too interconnected to fail*” ini dapat menyebarkan risiko ke berbagai institusi terkait lainnya. Dalam konteks keuangan, risiko keuangan juga dipengaruhi kehadiran sistem keuangan digital, terutama pada aspek risiko kredit yang meningkat seiring jumlah penyedia pinjaman yang bertambah. Risiko pasar lebih tersebar karena kemudahan akses dan risiko likuiditas tetap ada akibat potensi kesalahan manajemen dana. Reputasi buruk perusahaan *bigtech* dapat merembet ke anak perusahaan dan entitas lain yang memiliki keterkaitan erat, bahkan berdampak negatif pada citra dan operasional.

Risiko berikutnya terkait perubahan struktur pasar. LKD membawa sejumlah risiko yang dapat mendisrupsi perekonomian, termasuk masalah struktur pasar (Harun, 2019). Risiko itu meliputi *concentration*, *contestability*, dan *composition*. Struktur pasar keuangan dapat dipengaruhi beberapa faktor utama, termasuk *concentration* atau konsentrasi pasar. Bank yang dominan cenderung menciptakan konsentrasi tertentu di pasar. Namun, persaingan yang meningkat juga bisa memunculkan kerentanan. Ketidadaan bank yang mendominasi atau konsentrasi pasar yang rendah dapat memicu perilaku pengambilan risiko yang lebih besar karena setiap entitas berusaha mengejar keuntungan optimal.

Selain itu, *contestability* atau tingkat persaingan dalam pasar juga bisa berubah-ubah, bergantung pada inovasi IT, arah kebijakan sistem keuangan yang ditetapkan otoritas, dan regulasi persaingan yang berlaku. Lebih lanjut, *composition* atau komposisi pasar berubah

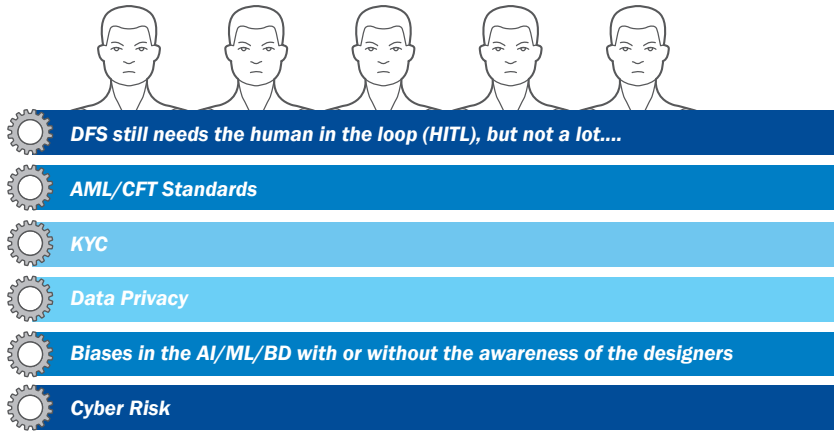
signifikan seiring kehadiran *fintech*, *bigtech*, perusahaan teknologi, serta entitas lain yang terlibat dalam sistem keuangan digital. Hal tersebut secara keseluruhan mengubah struktur dan dinamika pasar keuangan saat ini.

Risiko selanjutnya berkaitan dengan sumber daya manusia (SDM) atau *human intelligence*. Beberapa aktivitas yang membutuhkan *human intelligence* telah digantikan oleh *artificial intelligence* (AI) atau *machine learning* (ML). Jumlah *teller* bank semakin sedikit seiring dengan otomasi yang diberlakukan industri perbankan. Sementara itu, *customer services* yang semula dilayani manusia, beberapa tahun belakangan dapat digantikan oleh *chatbot*. Perubahan kebutuhan SDM dapat memunculkan potensi risiko *lack of human intelligence*.



Sumber: Harun, 2019

Gambar 8.2 The DFS's Potential Risk: Issues in Market Structure



Sumber: Harun, 2019

Gambar 8.3 *The DFS's Potential Risk: Issues in Market Structure*

Berdasarkan Gambar 8.3, LKD berhasil mengurangi peran manusia dalam berbagai aspek operasionalnya. Akan tetapi, tetap diperlukan keterlibatan manusia dalam hal pengawasan, pengambilan keputusan strategis, hubungan bisnis dan negosiasi, serta pengelolaan risiko dan kepatuhan. Meskipun teknologi mampu meningkatkan efisiensi, peran manusia masih sangat penting dalam hal desain inovasi dan penanganan situasi yang memerlukan kebijaksanaan serta intuisi. Perubahan dalam penggunaan teknologi digital juga menuntut penyesuaian sistem keamanan yang lebih ketat untuk mengelola risiko yang muncul dari otomatisasi ini.

Inovasi dalam LKD membawa transformasi besar pada praktik Anti-Pencucian Uang dan Pencegahan Pendanaan Terorisme (APU-PPT) serta *Know Your Customer* (KYC). Dengan adopsi teknologi seperti e-KYC, proses verifikasi identitas menjadi lebih cepat dan akurat. Akan tetapi, sistem yang semakin terbuka meningkatkan risiko terhadap data pribadi. Sistem yang kurang melibatkan intervensi manusia memperbesar ancaman keamanan data pribadi. Oleh karena itu, regulasi diperkuat dan sistem perlindungan data lebih komprehensif.

Selain itu, penerapan AI, ML, dan *big data* berpotensi memunculkan bias dalam algoritma, baik disadari maupun tidak oleh pembuatnya. Hal ini dapat memengaruhi keputusan otomatis yang diambil oleh sistem. Maka, penting untuk memastikan bahwa teknologi ini dirancang

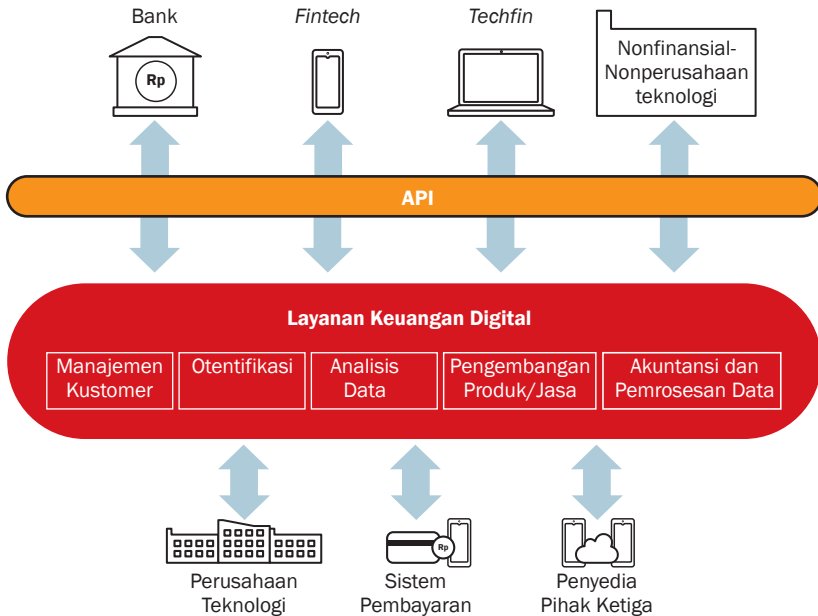
secara adil dan transparan. Di sisi lain, risiko siber juga meningkat seiring dengan perkembangan LKD. Intervensi manusia yang semakin rendah menuntut perhatian terhadap keamanan siber untuk mencegah peretasan yang mengancam integritas sistem keuangan digital.

Adapun risiko yang tidak kalah penting dalam konteks LKD adalah *interconnectedness* terhadap stabilitas sistem keuangan. Risiko ini mengacu pada risiko yang timbul akibat hubungan yang sangat erat atau ketergantungan antara berbagai entitas dalam sistem keuangan. Ketika satu entitas mengalami masalah keuangan, risiko tersebut dapat menyebar dengan cepat ke entitas lain yang terhubung sehingga memicu krisis sistemik.

Interkonektivitas dalam sistem keuangan digital LKD yang terutama didukung API (Gambar 8.4) menjadikan berbagai entitas seperti bank, *fintech*, *bigtech*, *nonfinancial institution*, dan *nontechnology company* saling bertukar dan berbagi informasi. Berbagai entitas tersebut dapat memanfaatkan layanan keuangan digital, seperti manajemen konsumen, otentikasi, data analitik, pengembangan produk/layanan, serta pemrosesan data dan akuntansi yang dijalankan pihak ketiga. Di masa depan, bank diproyeksikan tidak perlu lagi memiliki kemampuan analisis data atau otentikasi secara mandiri karena layanan itu dapat disediakan pihak eksternal. Oleh karena itu, diperlukan regulasi khusus dari otoritas untuk memastikan keterlibatan penyedia jasa layanan keuangan tidak menimbulkan risiko baru bagi institusi keuangan.

Interconnectedness dalam konteks LKD merujuk pada keterkaitan yang kompleks antara perusahaan teknologi besar (*bigtech*) seperti Alipay dan GoPay dengan institusi keuangan tradisional, seperti bank atau perusahaan asuransi. Keterkaitan melalui kemitraan, integrasi sistem, atau akuisisi ini menciptakan risiko sistemik yang dapat berujung pada krisis keuangan.

Salah satu risiko utama adalah perambatan risiko akibat *bigtech* mengalami kesulitan finansial atau reputasi. Dampaknya dapat menyebar ke seluruh ekosistem, yang menimbulkan ketidakpercayaan pada LKD. Konflik kepentingan juga muncul karena perbedaan tujuan bisnis dan regulasi antara *bigtech* dan institusi keuangan tradisional, yang dapat mengarah pada celah regulasi dan pengambilan keputusan yang tidak sinkron.



Sumber: Bank Indonesia, 2020

Gambar 8.4 Interkonektivitas Sistem Keuangan Digital

Selain itu, *asymmetry of information* menjadi tantangan karena *bigtech* memiliki akses luas ke data pengguna. Namun, transparansi yang terbatas menimbulkan risiko terkait privasi dan pengawasan yang kurang efektif. Akhirnya, keterkaitan ini dapat menjadi jembatan menuju krisis sistemik jika amplifikasi risiko terjadi, seperti gangguan kecil yang diperbesar oleh efek domino dalam ekosistem LKD. Untuk memitigasi risiko ini, diperlukan penguatan regulasi, peningkatan pengawasan, mekanisme resolusi krisis yang efektif, serta peningkatan transparansi dalam kepemilikan dan operasi perusahaan LKD.

Layanan keuangan digital mengubah lanskap keuangan global, dengan *bigtech* sebagai salah satu aktor utama dalam transformasi. Berbekal teknologi canggih dan basis pengguna yang luas, *bigtech* menawarkan layanan keuangan yang lebih cepat dan mudah diakses, serta menciptakan disrupsi yang signifikan terhadap bank tradisional. Kehadiran *bigtech* membawa manfaat efisiensi sekaligus menimbulkan tantangan regulasi, terutama terkait stabilitas sistem keuangan dan perlindungan konsumen.

Bigtech memanfaatkan teknologi seperti AI dan *big data* untuk menghadirkan layanan keuangan yang lebih personal. Inovasinya sering melaju lebih cepat dibandingkan dengan regulasi. Akibatnya, muncul risiko terkait data pribadi dan monopoli data. Oleh karena itu, kolaborasi antara regulator dan perusahaan teknologi penting untuk menjaga keseimbangan antara inovasi dan pengawasan yang ketat. Tantangan utama bagi otoritas adalah menyeimbangkan kebutuhan untuk mendorong inovasi serta memastikan stabilitas sistem keuangan dan menghindari potensi risiko yang timbul dari kekuatan pasar *bigtech* yang semakin besar.

Peran *bigtech* dalam ekosistem keuangan global kian dominan serta menghadirkan efisiensi dan inklusivitas keuangan melalui

“ Bigtech mampu mendorong transformasi signifikan dalam sektor keuangan.

penerapan teknologi canggih. Dengan mengintegrasikan data konsumen dari berbagai bisnis, menggunakan analitik yang kuat, dan memanfaatkan skala pelanggan yang besar, *bigtech* mampu mendorong transformasi signifikan dalam sektor keuangan.

Akan tetapi, transformasi ini juga membawa risiko, terutama terkait data antar-platform.

Keterkaitan *bigtech* dan sektor keuangan tradisional menghadirkan tantangan baru bagi stabilitas keuangan. Potensi dampak negatif terhadap pasar, konsumen, dan stabilitas keuangan menuntut regulator untuk menyusun kerangka regulasi yang tepat. Pemanfaatan data oleh *bigtech* menjadi isu utama dalam kajian dari Bank for International Settlements/BIS (2023), Financial Stability Board/FSB (2022), dan International Monetary Fund/IMF (2021) yang menyoroti potensi dampak dari interkoneksi *bigtech*. Dampak ini meliputi penentuan harga yang diskriminatif di antara pelanggan serta perhatian terhadap privasi konsumen. Sementara itu, dampak sosial, seperti kesenjangan gender dan ketidaksetaraan digital, perlu diperhatikan dalam pengembangan teknologi keuangan. Isu lain adalah risiko penyalahgunaan posisi dominan oleh *bigtech* yang dapat menghambat persaingan dan meningkatkan biaya konsumen beralih, terutama dalam konteks ekonomi digital.

Potensi *bigtech* dalam memengaruhi LKD dapat melalui beberapa cara (IMF, 2021). Pertama, aktivitas keuangan *bigtech* secara kumulatif dapat menimbulkan risiko keuangan yang signifikan, terutama karena kemampuan *bigtech* berekspansi dengan cepat. Hal ini dapat meningkatkan akumulasi risiko, kendati aktivitas keuangan *bigtech* secara terpisah tidak sistemik. Kedua, risiko keuangan dapat meningkat akibat keterkaitan *bigtech* dengan entitas keuangan yang sudah diatur, seperti kolaborasi dalam pembuatan dan distribusi produk keuangan yang efisien dan tepat sasaran. Keterlibatan *bigtech* dalam layanan keuangan ini berpotensi memperbesar risiko dalam sistem keuangan sehingga perlu pengawasan dan regulasi tambahan.

Risiko juga muncul ketika *bigtech* menyediakan infrastruktur sistemik untuk layanan keuangan, seperti layanan *cloud*. Aktivitas yang dianggap kritis secara sistemik ini perlu perhatian khusus dari perspektif regulasi dan mitigasi risiko. Oleh karena itu, perlu pertimbangan terhadap dampak kumulatif, keterkaitan dengan entitas keuangan yang diatur, dan peran sistemik yang dimainkan *bigtech* dalam ekosistem keuangan. Hubungan antara *bigtech* dan sektor keuangan dalam era transformasi digital tidak hanya menawarkan inovasi dan inklusi. Interkonektivitas ini juga menimbulkan risiko sehingga perlu diwaspadai.

8.2 Respons Kebijakan untuk Pelindungan Data Konsumen pada Sistem Keuangan Digital

Di tengah perubahan lanskap keuangan digital yang signifikan, pelindungan data konsumen merupakan isu sentral dalam sektor keuangan. Seiring peningkatan frekuensi transaksi daring, risiko kebocoran data dan penyalahgunaan data pribadi juga semakin besar. Untuk menjaga kepercayaan konsumen dan memastikan kelancaran transaksi keuangan digital, diperlukan regulasi yang komprehensif dan penegakan hukum yang tegas. Kesadaran masyarakat perihal pentingnya keamanan data juga perlu ditingkatkan.

Kekhawatiran mengenai berbagai risiko dalam layanan keuangan digital antara lain terjadi karena aktivitas konsumen dalam layanan keuangan berbasis transaksi daring kerap melibatkan data pribadi. Layanan keuangan berbasis teknologi digital, termasuk *e-payment*,

e-commerce, dan *e-money*, harus berlandaskan Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) yang mengatur kaidah dan aturan dasar. Isu utama yang dibahas dalam hukum siber mencakup perlindungan data pribadi konsumen (*privacy law*) dan keamanan siber (*cybersecurity*) seiring peningkatan aktivitas ekonomi keuangan digital. Keamanan siber berperan penting dalam membangun kepercayaan konsumen terhadap sistem jasa keuangan serta dalam menciptakan ekosistem ekonomi digital yang kondusif.

Keamanan siber sering didefinisikan sebagai teknologi, proses, dan praktik yang dirancang untuk melindungi jaringan, komputer, program, dan data dari serangan, kerusakan, atau akses yang tidak sah. Keamanan siber meliputi kumpulan alat, kebijakan, konsep keamanan, perlindungan, pedoman, pendekatan manajemen risiko, tindakan, pelatihan, praktik terbaik, dan teknologi untuk melindungi lingkungan siber serta organisasi dan aset pengguna. Hal ini termasuk perangkat yang terhubung, personel, infrastruktur, aplikasi, layanan, sistem telekomunikasi, dan semua informasi yang dikirimkan atau disimpan di dunia maya. Keamanan siber yang efektif memerlukan koordinasi yang baik dalam sistem informasi. Adapun keamanan siber meliputi beberapa elemen, antara lain keamanan aplikasi, informasi, jaringan, pemulihan dari kerusakan, dan edukasi terhadap pengguna akhir (*end-user*).

Kebijakan keamanan siber di Indonesia telah diinisiasi sejak 2007 melalui Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika yang direvisi dengan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika pada 2011. Ketentuan tersebut diperkuat dengan peraturan terkait Sistem Manajemen Pengamanan Informasi yang menjelaskan ketentuan terkait pengamanan data dan informasi yang harus dilakukan penyedia jasa. Salah satu hal yang diatur adalah pembentukan Indonesia *Security Incident Response Team on Internet Infrastructure* (ID-SIRTII), yaitu tim yang ditugaskan Kementerian Komunikasi dan Digital untuk membantu mengawasi keamanan jaringan telekomunikasi berbasis protokol internet.

Potensi pelanggaran hukum terkait dengan pengamanan data dan informasi terkait perlindungan data pribadi, tanggung jawab perusahaan dalam menjaga informasi pelanggan, dan kepatuhan terhadap aturan yang berlaku. Potensi ini masih ada, kendati terdapat pengamanan

data dan informasi berkaitan dengan kebijakan pengamanan siber di Indonesia. Pelanggaran keamanan, seperti pencurian data atau serangan siber, dapat membuat perusahaan dikenai tuntutan hukum, denda, dan kerusakan reputasi. Perusahaan juga diwajibkan untuk melaporkan insiden siber dan menerapkan kebijakan keamanan yang berlaku. Perusahaan yang tidak mematuhi standar keamanan yang ditetapkan bisa dikenai sanksi dan tuntutan hukum.

Keamanan siber kini menjadi prioritas utama dalam melindungi konsumen dari ancaman kebocoran data dan serangan siber, terutama di tengah perkembangan LKD yang pesat. Penyedia layanan harus selalu memperbarui sistem keamanan untuk mencegah eksploitasi yang merugikan konsumen. Pelindungan meliputi keamanan teknis serta upaya menciptakan ekosistem keuangan yang inklusif, aman, dan berkelanjutan. Dengan cara itu, inovasi terus berkembang tanpa mengorbankan hak dan kepentingan konsumen.

Seiring peningkatan adopsi teknologi dalam sektor keuangan, risiko seperti penipuan, pencurian data, dan penyalahgunaan informasi pribadi semakin tinggi. Oleh karena itu, regulasi yang kuat dan menyeluruh sangat diperlukan untuk melindungi konsumen serta menjaga kepercayaan publik terhadap sistem keuangan digital. Bank Indonesia telah menerbitkan Peraturan Anggota Dewan Gubernur Nomor 23/17/PADG/2021 pada 2021 dan Nomor 20 Tahun 2023 tentang Tata Cara Pelaksanaan Pelindungan Konsumen Bank Indonesia.

Undang-Undang Pengembangan dan Penguatan Sektor Keuangan (UU PPSK) penting sebagai landasan hukum yang memastikan perlindungan konsumen berjalan seiring dengan perkembangan teknologi keuangan. Peran Bank Indonesia dalam perlindungan konsumen merupakan mandat dari UU PPSK. Undang-undang ini memberikan wewenang kepada otoritas sektor keuangan, termasuk Bank Indonesia, untuk mengatur dan melindungi konsumen. Sebagai respons terhadap mandat UU PPSK, Bank Indonesia menerbitkan peraturan dan kerangka tentang perlindungan konsumen pada

“ Penyedia layanan harus selalu memperbarui sistem keamanan untuk mencegah eksploitasi yang merugikan konsumen. ”

pertengahan 2023. Peraturan ini mengatur hak-hak konsumen, kewajiban penyelenggara jasa keuangan, serta mekanisme penyelesaian sengketa.

Kerangka perlindungan konsumen dalam sistem keuangan digital mencakup berbagai elemen utama yang mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Sasaran utamanya adalah mencapai pertumbuhan ekonomi yang stabil, dengan perlindungan konsumen sebagai pilar penting. Indikator kinerja yang mendukung pencapaian sasaran ini antara lain regulasi Bank Indonesia yang sesuai dengan praktik terbaik internasional, tingkat kepercayaan konsumen terhadap pasar yang tinggi, kepatuhan pelaku usaha terhadap regulasi, efektivitas penanganan pengaduan konsumen, serta peningkatan literasi keuangan masyarakat.

Terdapat tiga pilar utama yang melibatkan peran efektif Bank Indonesia dalam mengatur, mengawasi, dan melindungi konsumen; kepatuhan pelaku usaha terhadap peraturan dan etika bisnis; serta pemberdayaan konsumen agar memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk melindungi haknya. Bank Indonesia memiliki fungsi strategis yang meliputi pembuatan regulasi, pengawasan terhadap kepatuhan pelaku usaha, penanganan pengaduan konsumen, serta edukasi dan literasi keuangan. Selain itu, kelembagaan dan infrastruktur yang mendukung kerangka ini diperkuat melalui kerja sama Bank Indonesia dengan berbagai lembaga serta pengembangan sistem informasi dan SDM untuk mendukung pelaksanaan perlindungan konsumen.

8.3 Surveilans terhadap Sistem Keuangan Digital

Ekonomi keuangan digital menghadapi berbagai tantangan dan risiko, termasuk potensi ancaman terhadap stabilitas sistem keuangan dan perlindungan konsumen. Untuk itu, diperlukan penguatan pengawasan melalui kombinasi berbagai upaya, seperti penyusunan regulasi yang komprehensif, peningkatan literasi keuangan, kolaborasi antar-lembaga, dan pemanfaatan teknologi pengawasan yang canggih. Bank Indonesia secara proaktif mengadopsi pendekatan komprehensif untuk memastikan stabilitas sistem keuangan dan perlindungan konsumen di era digital.

Bank Indonesia berupaya memperkuat kapasitas pengawas agar lebih responsif terhadap risiko dalam sistem keuangan digital. Melalui pelatihan dan pengembangan keterampilan, pengawas dapat lebih cepat mengidentifikasi pelanggaran dan memahami teknologi keuangan yang semakin kompleks. Pemanfaatan teknologi digital seperti *big data* juga diterapkan untuk memantau aktivitas keuangan secara *real-time* sehingga kebijakan proaktif dapat dibentuk dalam rangka menjaga stabilitas dan melindungi konsumen. Koordinasi dengan penyedia layanan dan penegak hukum juga diperkuat untuk memastikan pelanggaran yang merugikan konsumen ditangani dengan cepat.

Salah satu pengawasan dilakukan dengan cara memperkuat *integrated supervisory framework*. Penguatan dalam rangka inovasi digital ini diperlukan sebagai kerangka dan mekanisme pengawasan yang lebih terintegrasi untuk dapat memitigasi risiko sistemik aktivitas inovasi keuangan digital yang mengarah ke perbankan. Sebelumnya, Bank Indonesia telah menggunakan pendekatan pengawasan melalui *Dynamic Systemic Risk Surveillance* (DSRS) yang berfokus pada *macrofinancial linkage* dan bersifat *forward-looking* serta diintegrasikan dengan seluruh data yang dimiliki pengawas.

Perubahan yang terjadi di sektor keuangan memerlukan pengembangan *supervisory framework* atas inovasi keuangan berbasis digital. Adapun cakupannya lebih luas, yaitu pasar kripto, industri keuangan nonbank, *fintech*, dan kegiatan di sektor keuangan lainnya. Kebijakan dan kerangka pengawasan disusun dengan memperhatikan kebijakan moneter, stabilitas sistem keuangan, dan sistem pembayaran untuk jangka pendek dan jangka menengah.

Tujuan penguatan *integrated supervisory framework* dalam rangka inovasi digital adalah menciptakan kerangka pengawasan terintegrasi yang mampu mengakomodasi perkembangan keuangan digital. Tujuan lain adalah menyediakan kerangka pengawasan setiap pilar terkait sistem pembayaran dan moneter/*market* serta mengoptimalkan penggunaan *suptech* sebagai bagian dari inovasi teknologi.

Pengembangan *suptech* dan *tools* formulasi dan simulasi kebijakan dibutuhkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dalam pengawasan dan perumusan kebijakan secara lebih efektif. Hal ini untuk mencegah risiko sistemik dengan pendekatan yang lebih

fleksibel dan didukung pengambilan keputusan secara digital. Di era digital yang terus berkembang, *suptech* merupakan alat penting bagi otoritas keuangan, termasuk Bank Indonesia, untuk menghadapi tantangan baru dalam pengawasan sistem keuangan yang semakin kompleks dan cepat berubah. Pemanfaatan teknologi seperti *big data*, AI, dan *data analytics* membuat proses pengawasan oleh *suptech* lebih *real-time* dan proaktif. Maka, risiko dapat diidentifikasi dan ditangani lebih cepat.

Salah satu manfaat utama *suptech* adalah kemampuan mengolah data dalam jumlah besar dengan lebih efisien. Teknologi ini membantu pengawas untuk memantau dan menganalisis transaksi keuangan secara otomatis, mendeteksi anomali, dan mengidentifikasi potensi pelanggaran sebelum masalah tersebut berkembang menjadi risiko sistemik. Hal ini sangat penting dalam menjaga stabilitas keuangan. Sebab, otoritas dapat merespons dengan cepat perubahan dinamika pasar atau perilaku keuangan yang mencurigakan.

Pengembangan *suptech* juga mendukung proses perumusan kebijakan yang lebih berbasis data. Dengan menggunakan data *real-time* dan analisis mendalam, pembuat kebijakan dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat perihal kondisi pasar dan potensi risiko. Kebijakan yang dihasilkan pun lebih tepat sasaran dan responsif terhadap kebutuhan ekonomi, sekaligus meminimalkan ketidakpastian dalam implementasi regulasi.

Efisiensi juga menjadi salah satu keunggulan utama penerapan *suptech*. Dengan otomatisasi proses pengawasan dan analisis, otoritas keuangan dapat menghemat waktu dan sumber daya yang sebelumnya digunakan untuk pengawasan manual. *Suptech* juga meningkatkan koordinasi antar-lembaga dengan menyatukan berbagai sumber data sehingga keputusan diambil berdasarkan informasi yang lebih holistik dan terintegrasi.

Pengembangan *suptech* meningkatkan kapasitas pengawasan serta memperkuat dasar pengambilan kebijakan yang lebih efisien dan tepat waktu. Dalam jangka panjang, optimalisasi teknologi ini mendukung pembentukan ekosistem keuangan yang lebih aman, stabil, dan adaptif terhadap perubahan teknologi.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pengembangan *suptech* adalah meningkatkan kualitas asesmen dengan memanfaatkan

teknologi seperti *suptech* yang optimal serta meningkatkan efektivitas pengawasan melalui *tools* yang responsif. Tujuan lain adalah menangani risiko antar-pemangku kepentingan secara terintegrasi dengan teknologi terkini dan inovatif.

Bank Indonesia mengoptimalkan teknologi supervisi atau *suptech* sebagai strategi jangka panjang dalam meningkatkan efektivitas pengawasan dan memperkuat fondasi kebijakan. Melalui pemanfaatan teknologi ini, proses pengawasan diharapkan lebih responsif, berbasis data *real-time*, dan efisien. Melalui pengembangan *suptech*, Bank Indonesia meningkatkan kualitas pengawasan sekaligus meletakkan dasar bagi kebijakan yang cepat dan tepat dalam merespons dinamika keuangan digital yang terus berkembang. Optimalisasi teknologi ini diproyeksikan untuk memperkuat ekosistem keuangan yang aman, stabil, dan adaptif terhadap perubahan teknologi.

Sebagai bagian dari visi tersebut, Bank Indonesia memperkuat sinergi kebijakan melalui harmonisasi dengan Komite Stabilitas Sistem Keuangan (KSSK), kementerian, lembaga, dan pemangku kepentingan terkait, seperti Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti) dan bank sentral negara lain. Bank Indonesia juga menyesuaikan kebijakan dengan rekomendasi organisasi internasional dan *standard setting bodies* terkait mitigasi inovasi keuangan digital. Kunci utama dari penguatan ini adalah sinergi dan koordinasi seluruh pemangku kepentingan, terutama dengan regulator. Tujuannya untuk mencapai kondisi ideal berupa kerja sama yang mendukung visi masing-masing lembaga menuju ekonomi yang lebih kuat, berkelanjutan, dan mendukung target Indonesia sebagai negara maju.

Untuk memperkuat pengawasan, diperlukan penguatan data yang komprehensif dan akurat. Data bertindak sebagai mata dan telinga bagi regulator dalam memonitor perkembangan inovasi keuangan digital. Dengan data yang memadai, Bank Indonesia dapat melakukan surveilans yang lebih efektif terhadap potensi risiko sistemik, mengidentifikasi tren baru, dan merumuskan kebijakan yang tepat sasaran.

Di era digital yang dinamis, tantangan mengumpulkan data semakin kompleks. Oleh karena itu, perlu upaya ekstra dalam penguatan data, termasuk pengembangan infrastruktur data yang memadai,

peningkatan koordinasi antar-lembaga, serta pemanfaatan teknologi analisis data yang canggih.

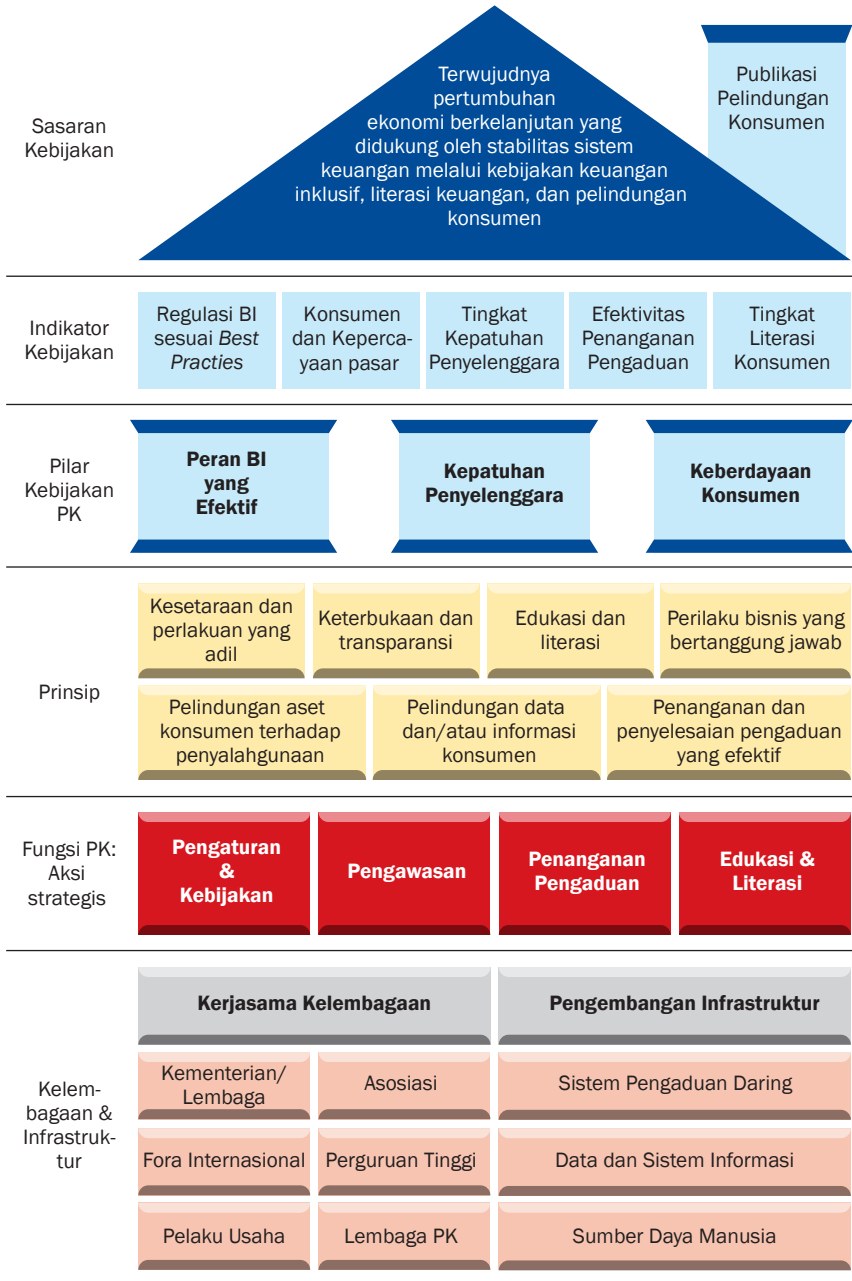
Penguatan sinergi dan koordinasi untuk memperoleh data inovasi keuangan digital menjadi sangat penting. Sebab, data dan informasi terkait inovasi digital tersebar di berbagai otoritas di dalam dan luar negeri. Upaya memenuhi *data gaps* meliputi pengembangan pusat data, penguatan koordinasi lintas otoritas dalam upaya memperoleh data untuk memantau potensi risiko stabilitas sistem keuangan, dan optimalisasi *big data analytics* melalui pemanfaatan *granular data*. Upaya lain berupa optimalisasi perolehan data tambahan dari penyedia jasa pembayaran, penjajakan potensi pengolahan data terkait investasi kripto, dan eksplorasi potensi pemanfaatan *blockchain analytic* atau *on-chain monitoring* sebagai alternatif sumber data kepemilikan dan transaksi aset kripto.

Diperlukan sinergi dalam kegiatan pengawasan dan penilaian risiko. Pengawasan tidak hanya menjadi tanggung jawab Bank Indonesia, tetapi juga terintegrasi dengan pengawas lain untuk memastikan kebijakan yang saling mendukung dan efektif.

Bank Indonesia mengatur prinsip perlindungan konsumen dengan menekankan pada beberapa aspek utama. Adapun prinsip perlindungan konsumen adalah menekankan kesetaraan dan perlakuan yang adil, keterbukaan informasi dan edukasi mengenai produk dan layanan keuangan, perlindungan aset dan data pribadi konsumen, serta penanganan pengaduan secara cepat dan transparan.

Prinsip kesetaraan dan perlakuan adil memastikan semua konsumen mendapat perlakuan yang sama tanpa diskriminasi. Sementara prinsip keterbukaan dan transparansi menjamin informasi terkait produk dan jasa disampaikan secara lengkap dan mudah dipahami konsumen.

Prinsip yang juga penting adalah edukasi dan literasi, yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsumen terhadap produk atau jasa yang digunakan. Melalui edukasi ini, konsumen diharapkan dapat memahami risiko, manfaat, dan biaya yang terkait. Bank Indonesia juga mendorong penyelenggara untuk menjalankan perilaku bisnis yang bertanggung jawab, yang meliputi penyajian produk atau jasa dengan memperhitungkan kebutuhan dan kemampuan konsumen.



Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 8.5 Framework Pelindungan Konsumen Bank Indonesia

Hal penting perihal perlindungan data dan informasi konsumen juga ditekankan melalui kebijakan Bank Indonesia yang mengharuskan setiap penyelenggara menjaga kerahasiaan dan keamanan data konsumen dengan ketat. Konsumen juga dilindungi melalui penanganan pengaduan yang efektif dengan mekanisme pengaduan yang responsif dan sistematis.

Sebagai regulator, Bank Indonesia berperan penting dalam menjaga keseimbangan antara peningkatan kepatuhan penyelenggara dan peningkatan kesadaran serta kemampuan konsumen. Di satu sisi, Bank Indonesia mendorong penyelenggara untuk menjalankan bisnis yang bertanggung jawab dengan memperhatikan perlindungan aset, privasi, dan data konsumen. Di sisi lain, Bank Indonesia berupaya meningkatkan literasi dan kemandirian konsumen dalam memahami produk dan layanan keuangan serta memastikan ekosistem perlindungan konsumen yang memberikan kepastian hukum dan penanganan sengketa yang efisien. Bank Indonesia juga meningkatkan literasi konsumen melalui edukasi yang lebih luas dan memperkuat fungsi penanganan pengaduan konsumen.

Dalam perkembangannya, Bank Indonesia memperkuat kebijakan perlindungan konsumen dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan yang berlaku dan praktik terbaik internasional, sesuai rekomendasi *G20 High Level Principles on Financial Consumer Protection*. Negara-negara G20, bekerja sama dengan Organisasi Kerja Sama Ekonomi dan Pembangunan (OECD), menekankan pentingnya perlindungan konsumen dalam sektor keuangan untuk memastikan sistem keuangan yang aman, inklusif, dan berkelanjutan.

Prinsip-prinsip perlindungan ini disusun untuk memberikan kerangka kerja bagi negara-negara dalam melindungi konsumen dari berbagai risiko yang muncul, terutama di era digital yang terus berkembang. Salah satu prinsip utamanya adalah kerangka hukum dan pengawasan yang kuat, yakni perlindungan konsumen harus menjadi bagian inti dari regulasi dan pengawasan sektor keuangan. Regulasi ini harus mampu menyesuaikan diri dengan berbagai risiko dan teknologi baru yang muncul dalam produk dan layanan keuangan digital. Badan pengawas yang bertanggung jawab atas perlindungan konsumen juga harus memiliki otoritas yang jelas, independensi operasional, dan mekanisme penegakan yang efektif. Hal ini membantu regulator untuk

bertindak cepat dan tegas dalam menghadapi ancaman yang dapat merugikan konsumen, terutama dari inovasi produk atau layanan keuangan yang berkembang pesat.

Rekomendasi fora internasional seperti G20 menekankan arti penting akses dan inklusi keuangan. Pemerintah, badan pengawas, dan penyedia layanan keuangan diharapkan dapat mendukung akses keuangan yang lebih luas, terutama bagi masyarakat yang selama ini kurang terlayani. Inklusi ini juga harus disesuaikan dengan perkembangan digital sehingga masyarakat dapat mengakses layanan keuangan secara lebih mudah dan aman.

Prinsip literasi dan kesadaran keuangan juga menjadi kunci dalam rekomendasi ini. Konsumen yang melek finansial akan lebih mampu memahami risiko dan manfaat produk keuangan sehingga dapat membuat keputusan yang lebih baik. Untuk itu, program literasi keuangan yang mudah diakses dan berkelanjutan harus disediakan, terutama untuk kelompok yang rentan. G20 juga menekankan, semua konsumen harus mendapat perlakuan yang adil dan setara dalam seluruh tahapan interaksi dengan penyedia layanan keuangan. Bagi konsumen yang rentan, seperti masyarakat yang mengalami kesulitan keuangan, dapat diberi bantuan seperti konseling utang untuk membantu bangkit dari tekanan finansial.

Prinsip lain yang penting adalah transparansi dan pengungkapan informasi. Konsumen perlu diberi informasi yang akurat dan tidak menyesatkan terkait produk keuangan yang digunakan. Hal ini penting agar konsumen bisa membandingkan produk dengan lebih baik dan membuat pilihan sesuai dengan kebutuhan. Di sisi lain, produk keuangan yang dirancang dengan kualitas baik akan mendukung kesejahteraan finansial konsumen. Oleh karena itu, produk keuangan berkualitas merupakan bagian penting dari prinsip ini, dengan harapan produk-produk tersebut dirancang untuk memenuhi kebutuhan target konsumen dengan aman.

Untuk mengatasi risiko penipuan dan penyalahgunaan, penyedia layanan harus memiliki mekanisme perlindungan aset konsumen. Mekanisme ini juga termasuk perlindungan dari penipuan, penyalahgunaan, serta risiko keamanan digital, dengan tanggung jawab yang jelas untuk mengganti kerugian yang dapat terjadi. Perihal perlindungan data dan privasi konsumen, G20 menekankan, konsumen

harus memiliki hak atas privasi dan dilindungi dari penyalahgunaan data pribadi. Penyedia layanan harus memastikan mekanisme pengendalian yang baik untuk menjaga keamanan data konsumen.

Perihal penanganan pengaduan dan penyelesaian sengketa, G20 menekankan mekanisme yang mudah diakses dan efisien. Konsumen harus memiliki jalur pengaduan yang cepat dan mudah diakses tanpa biaya besar. Melalui pemanfaatan teknologi, penyedia layanan dapat mempercepat proses pengaduan untuk mengoptimalkan perlindungan konsumen.

Sementara itu, untuk memastikan perlindungan konsumen yang lebih efektif di tengah perubahan lanskap keuangan digital, diperlukan langkah-langkah proaktif dalam mengawasi risiko yang muncul. Kemajuan teknologi membawa peluang baru bagi konsumen sekaligus menghadirkan tantangan, terutama terkait keamanan data, risiko penipuan, dan ketidakpastian produk digital yang cepat berkembang. Pengawasan yang adaptif dan responsif menjadi elemen penting untuk mendukung prinsip-prinsip perlindungan konsumen.

BAB 9

PEMANFAATAN *BIG DATA* DALAM PERSPEKTIF BANK SENTRAL

*“Information is the oil of the
21st century, and analytics is the
combustion engine.”*

**— (Peter Sondergaard, founder
of The Sondergaard Group)**

Konsep dasar big data merupakan landasan revolusi informasi modern yang menyoroti pengumpulan, penyimpanan, analisis, dan pemanfaatan data dalam skala besar dan beragam. Dengan tiga dimensi utama, yaitu volume (jumlah data), velocity atau kecepatan (pertumbuhan data), dan variasi (jenis data), big data menekankan pentingnya memproses dan mengekstraksi nilai dari data dalam jumlah besar dan beragam. Tujuannya untuk memperoleh wawasan yang berguna dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Perspektif big data semakin penting dalam mendukung fungsi-fungsi inti bank sentral, termasuk analisis ekonomi, pengawasan stabilitas keuangan, dan formulasi kebijakan moneter. Melalui pemanfaatan big data yang tersedia, bank sentral dapat meningkatkan pemahaman tentang kondisi ekonomi secara menyeluruh, mengidentifikasi risiko potensial dalam sistem keuangan, serta menyesuaikan pengambilan kebijakan dengan perubahan yang dinamis dalam perekonomian.

Penggunaan teknik analisis lanjutan, seperti machine learning dan data mining, membantu bank sentral mengidentifikasi pola-pola yang mendasari perilaku ekonomi dan keuangan. Teknik tersebut membuat bank sentral dapat merespons perkembangan yang memengaruhi stabilitas keuangan secara lebih efektif, seperti mengantisipasi krisis keuangan atau memitigasi berbagai risiko sistemik yang berpotensi muncul.

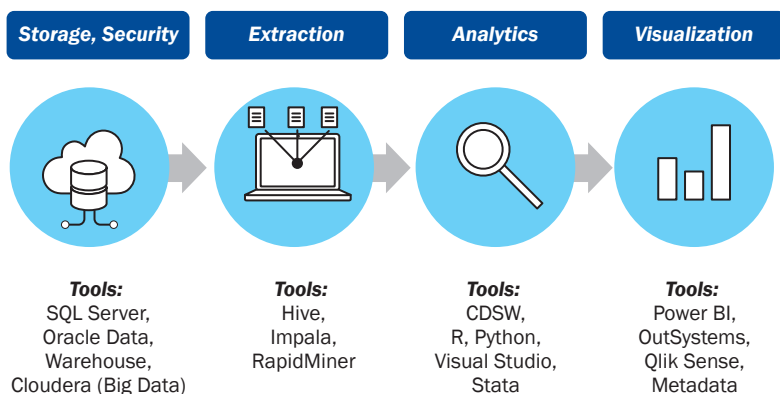
Perspektif big data juga menopang bank sentral meningkatkan pengawasan dan kepatuhan terhadap regulasi keuangan. Dengan menganalisis big data dari lembaga keuangan, bank sentral dapat mengidentifikasi pola-pola yang mencurigakan, meminimalkan risiko pencucian uang dan pendanaan terorisme, serta memperkuat keamanan dan integritas sistem keuangan.

Pengembangan dan pemanfaatan big data oleh bank sentral membuka pintu inovasi dan efisiensi, serta memperkuat peran menjaga stabilitas dan pertumbuhan ekonomi secara menyeluruh. Pemahaman yang mendalam tentang konsep dan perspektif big data menjadi kunci dalam menghadapi tantangan dan peluang di dunia keuangan yang semakin kompleks dan terhubung.

9.1 *Big Data* sebagai “*New Oil*”: Monetisasi Data dalam Industri *Fintech* dan *E-commerce*

Big data merujuk pada kumpulan data yang sangat besar, kompleks, dan beragam, yang terus tumbuh dengan cepat. Data ini terdiri dari informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti transaksi digital, media sosial, dan perangkat sensor. Tiga dimensi utama *big data* adalah *volume* (jumlah data yang besar), *velocity* (kecepatan data dihasilkan dan diolah), dan *variety* (keragaman jenis data). Ketiga dimensi utama itu menciptakan tantangan dan peluang besar bagi industri. Dalam sektor *fintech* dan *e-commerce*, data merupakan sumber daya yang sangat berharga sehingga perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih cerdas, menciptakan produk yang lebih personal bagi konsumen, dan mengoptimalkan operasi bisnis.

Big data berpotensi besar. Meski demikian, pengelolannya tidak mudah dan murah. Perusahaan harus menghadapi berbagai tantangan, termasuk masalah privasi, keamanan data, dan kompleksitas teknologi dalam mengolah dan menganalisis data tersebut. Di sisi lain, *big data* menawarkan peluang besar untuk menciptakan nilai baru dan keuntungan dalam memimpin pasar bagi perusahaan yang dapat mengatasi tantangan tersebut.



Sumber: NCC, 2020

Gambar 9.1 Berbagai *Tools* Pemanfaatan Data

Dalam konteks pengelolaan *big data*, terdapat berbagai *tools* yang dapat digunakan. *Tools* ini mencakup *storage* (penyimpanan), *security* (keamanan), *extraction* (ekstraksi), *analytics* (analisis), dan *visualization* (visualisasi). Tiap-tiap *tools* membantu perusahaan mengelola, melindungi, menganalisis, dan mempresentasikan data yang dikumpulkan. Penyimpanan data sangat penting karena volume data sangat besar. Adapun keamanan data merupakan prioritas utama untuk melindungi informasi sensitif dari ancaman siber.

Ekstraksi data membantu perusahaan mengambil informasi yang relevan dari kumpulan data yang besar dan beragam, sedangkan analisis data membantu mengungkap wawasan yang mendalam dari data tersebut. Pada akhirnya, visualisasi data dapat menyajikan informasi ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, seperti grafik dan diagram, untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis.

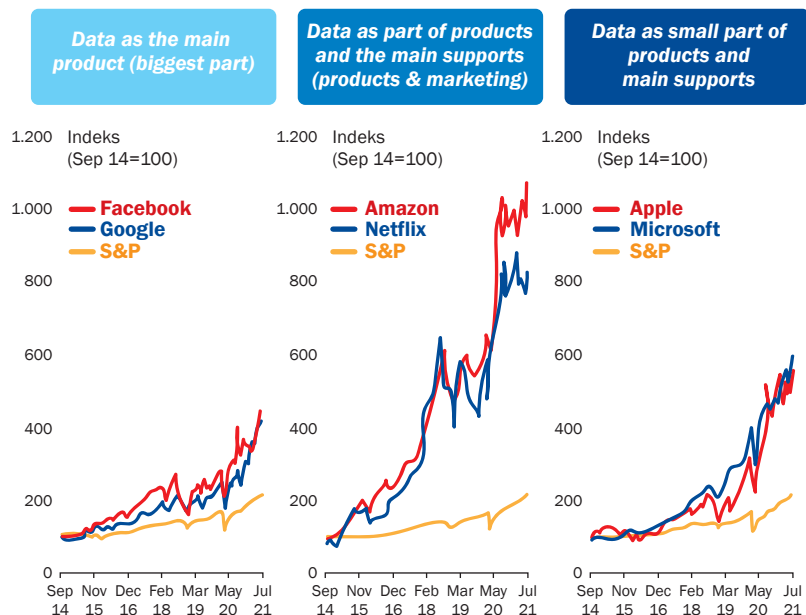
9.1.1 Pemanfaatan *Big Data* pada Industri *Financial Technology* (*Fintech*)

Industri *fintech* tumbuh pesat dalam beberapa tahun terakhir, didorong kemajuan teknologi digital dan perubahan perilaku konsumen yang semakin nyaman menggunakan layanan keuangan berbasis teknologi. *Fintech* meliputi berbagai layanan keuangan yang disediakan melalui platform digital, seperti pembayaran digital, pinjaman daring, investasi, dan asuransi. Di industri *fintech*, *big data* berperan penting dalam menciptakan produk yang inovatif, meningkatkan layanan pelanggan, dan mengelola risiko.

Perusahaan *fintech* memanfaatkan *big data* untuk berbagai tujuan. Salah satu penerapan yang paling umum adalah dalam analisis risiko kredit. Sebelum memberikan pinjaman, perusahaan *fintech* mengumpulkan data dari berbagai sumber, termasuk riwayat kredit, perilaku nasabah, data transaksi, dan informasi dari media sosial. Dengan menganalisis data yang tersedia menggunakan teknik seperti *machine learning*, perusahaan dapat menilai kemampuan calon kreditur untuk membayar kembali pinjaman dengan lebih akurat. Cara ini membuat perusahaan *fintech* dapat membuat keputusan lebih tepat dan meminimalkan risiko gagal bayar.

Selain analisis risiko kredit, *fintech* juga memanfaatkan *big data* untuk personalisasi layanan kepada konsumen. Perusahaan dapat

menggunakan data untuk memahami kebutuhan dan preferensi konsumen serta menawarkan produk dan layanan yang sesuai dengan kebutuhan tersebut. Contohnya, platform investasi daring dapat merekomendasikan portofolio investasi yang sesuai dengan profil risiko dan tujuan keuangan berdasarkan analisis data historis dan perilaku pengguna.



Sumber: Economist, 2021

Gambar 9.2 Pemanfaatan Data pada Perusahaan Teknologi

Gambar 9.2 menunjukkan pemanfaatan data oleh perusahaan teknologi untuk berbagai tujuan. Perusahaan teknologi mengandalkan data pengguna untuk mengembangkan produk, menargetkan iklan, dan meningkatkan pengalaman pengguna. Dalam konteks *fintech*, data yang dikumpulkan dari transaksi keuangan, interaksi pengguna, dan aktivitas daring digunakan untuk menciptakan layanan keuangan yang lebih cerdas dan personal. Contohnya, perusahaan pembayaran digital menggunakan data transaksi untuk mendeteksi penipuan secara *real-time*. Contoh lain, platform investasi daring menganalisis

data pasar untuk merekomendasikan investasi yang lebih baik bagi investor.

Penggunaan *big data* oleh *fintech* juga menghadapi tantangan. Salah satu tantangan utama adalah masalah privasi dan keamanan data. Di banyak negara, terdapat regulasi ketat yang mengatur pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data konsumen. Perusahaan *fintech* harus memastikan regulasi dipatuhi untuk menghindari masalah hukum dan menjaga kepercayaan konsumen. Di Uni Eropa, misalnya, regulasi *General Data Protection Regulation (GDPR)* menetapkan persyaratan ketat untuk perlindungan data pribadi dan harus dipatuhi perusahaan.

Tantangan lain adalah kebutuhan sistem komputasi yang kuat dan infrastruktur yang canggih dalam mengelola dan menganalisis *big data*. Perusahaan *fintech* harus berinvestasi dalam teknologi yang dapat menangani volume data yang besar dan menganalisis secara *real-time*. Perusahaan *fintech* juga perlu memiliki teknologi dan sistem perlindungan data yang memadai dari ancaman siber seiring frekuensi serangan siber di industri keuangan yang meningkat.

9.1.2 Pemanfaatan *Big Data* pada Industri *E-commerce*

Sektor *e-commerce* adalah salah satu sektor yang paling terdampak revolusi *big data*. Masyarakat yang berbelanja secara daring semakin banyak sehingga volume data yang dihasilkan aktivitas tersebut meningkat secara eksponensial. Data itu mencakup berbagai aspek, mulai dari preferensi belanja konsumen, riwayat pencarian, hingga pola pembelian. Perusahaan *e-commerce* menggunakan data ini untuk memahami perilaku konsumen, mengoptimalkan operasi bisnis, menargetkan iklan yang lebih efektif, dan meningkatkan pengalaman berbelanja daring.

Sebagai contoh, Amazon menggunakan algoritma yang kompleks untuk menganalisis riwayat pembelian, pencarian, dan ulasan produk dari pengguna. Berdasarkan analisis ini, Amazon dapat merekomendasikan produk sesuai dengan preferensi pengguna serta meningkatkan peluang pembelian dan kepuasan pelanggan. Data ini juga digunakan Amazon untuk mengoptimalkan tata letak situs web agar lebih menarik pengunjung, menyesuaikan penawaran promosi, dan merencanakan kampanye pemasaran agar lebih efektif.

Perusahaan *e-commerce* juga dapat memanfaatkan data untuk menciptakan aliran pendapatan baru melalui penjualan produk seperti konten digital, asuransi, dan layanan keuangan. Dengan menganalisis data konsumen, perusahaan dapat mengidentifikasi profil risiko konsumen dan peluang untuk menjual produk atau layanan tambahan sesuai dengan kebutuhan dan preferensi konsumen. Upaya menawarkan produk yang relevan dan bernilai tinggi ini meningkatkan pendapatan dan loyalitas pelanggan.

Big data juga berperan penting dalam manajemen rantai pasok dan logistik dalam *e-commerce*. Dengan menganalisis data penjualan secara *real-time*, perusahaan dapat memprediksi permintaan produk dan mengatur persediaan secara lebih efisien. Hal ini membantu mengurangi risiko kehabisan stok atau kelebihan inventaris yang dapat merugikan perusahaan. Data yang dikumpulkan dari pengiriman dan pengembalian produk juga digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan memperbaiki layanan pelanggan.

Di sisi lain, pemanfaatan *big data* oleh *e-commerce* juga memunculkan tantangan signifikan. Salah satunya, pengelolaan privasi data konsumen seiring kesadaran atas pemanfaatan data pribadi yang meningkat dan kejahatan penggunaan data pribadi tanpa persetujuan pemilik yang kian marak. Perusahaan *e-commerce* harus mematuhi regulasi privasi data dan menjaga transparansi penggunaan data, serta melindungi data konsumen dari potensi kebocoran data dan serangan siber yang dapat merusak reputasi perusahaan.

Tantangan lain yang mencuat adalah pemanfaatan data secara etis. Perusahaan *e-commerce* harus berhati-hati agar tidak menggunakan data konsumen untuk memanipulasi perilaku belanja dengan cara yang tidak adil. Perusahaan harus menghindari praktik *dynamic pricing* yang tidak transparan, yaitu perubahan harga produk secara fleksibel berdasarkan profil konsumen yang dapat berdampak pada penurunan kepercayaan konsumen.

9.2 Pemanfaatan *Big Data* oleh Bank Sentral

Bank sentral di seluruh dunia, termasuk Bank Indonesia, mulai memahami arti penting *big data* dalam mendukung pelaksanaan fungsi utamanya. *Big data* bukan sekadar informasi mentah, melainkan juga

merupakan aset strategis yang dapat diolah untuk menghasilkan wawasan yang lebih mendalam dan akurat. Hasil analisis dapat membantu bank sentral menyusun kebijakan yang lebih informatif dan efektif dalam mengelola stabilitas ekonomi dan keuangan.

Dengan keberadaan *big data*, bank sentral dapat menganalisis dan memahami kondisi ekonomi secara *real-time*. Pemanfaatan teknologi terkini seperti *machine learning* dan *data mining* mendukung langkah bank sentral mengekstraksi informasi terkini yang berharga dari *dataset* yang besar dan kompleks secara lebih cepat. Hasil analisis tersebut dapat dimanfaatkan untuk memahami tren ekonomi, menilai risiko yang berpeluang terjadi, dan meramalkan indikator makroekonomi secara lebih presisi. Dengan demikian, *big data* memberi bank sentral kemampuan untuk merespons perubahan ekonomi secara lebih cepat dan tepat, mengantisipasi potensi risiko yang dapat mengancam stabilitas keuangan, serta mengambil keputusan dan perumusan kebijakan lebih kredibel.

Pemanfaatan *big data* pada bank sentral juga menghadapi tantangan signifikan sebagaimana pada *fintech* dan *e-commerce*. Tantangan utamanya berupa privasi dan keamanan data. Bank sentral harus memastikan data yang dikumpulkan dan dianalisis tidak melanggar regulasi perlindungan data atau pemanfaatan data secara tidak etis. Selain itu, bank sentral menghadapi tantangan pengelolaan kualitas data karena tingkat keandalan data yang dikumpulkan dari berbagai sumber berbeda-beda. Oleh karena itu, bank sentral perlu memiliki infrastruktur teknologi yang kuat dan tenaga ahli yang terampil dalam proses analisis data untuk memastikan *big data* dapat digunakan secara efektif dan efisien.

9.2.1 Perkembangan Pemanfaatan *Big Data* oleh Bank Sentral

Pada tahun 2017 *The Economist* menyatakan, “sumber daya paling berharga di dunia saat ini bukanlah minyak, melainkan data”. Pernyataan ini menggambarkan nilai penting data dalam ekonomi modern. Bank sentral menyadari *big data* dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam memahami kondisi ekonomi, memprediksi perubahan pasar, serta mengambil keputusan dan kebijakan yang lebih efektif.

Bank sentral di seluruh dunia memperoleh *big data* dari berbagai platform dan laporan. Sumber utama *big data* bagi bank sentral antara lain *high-frequency trading data*, data sistem pembayaran, data penyaluran kredit perbankan, data ketenagakerjaan, dan informasi dari media sosial.

High-frequency trading data mencatat transaksi perdagangan yang terjadi sangat cepat di pasar keuangan. Dengan menganalisis data ini, bank sentral dapat memahami dinamika pasar, kondisi likuiditas, dan potensi dampak perdagangan algoritmis terhadap stabilitas pasar. Data transaksi dengan frekuensi tinggi dapat membantu bank sentral memantau aktivitas pasar secara *real-time* dan mengambil tindakan cepat jika diperlukan.

Sumber utama *big data* bagi bank sentral dari aspek sistem pembayaran adalah berbagai transaksi keuangan dalam ekosistem ekonomi, baik di pasar barang maupun pasar keuangan. Data ini mencakup transaksi sistem pembayaran elektronik BI-RTGS (*Real-Time Gross Settlement*), BI-FAST, dan transaksi melalui instrumen berbasis simpanan atau kartu kredit dan debit. Transaksi digital di sektor *e-commerce* dan laporan transaksi antarlembaga keuangan juga memberikan data granular yang berharga.

Data berupa volume dan nominal transaksi serta informasi spasial dan perilaku nasabah yang dapat diolah menggunakan teknologi *artificial intelligence* (AI) dan *machine learning* (ML) tersebut dapat mendukung analisis dan kebijakan ekonomi sehingga lebih tepat sasaran. Tantangan utama pengelolaan data ini adalah memastikan kelengkapan, validitas, serta keamanan informasi yang dikumpulkan.

Berikutnya, data yang sering digunakan adalah data penyaluran kredit yang menginformasikan kinerja kredit, tren pinjaman, pertumbuhan kredit, dan konsentrasi risiko di suatu negara secara rinci. Bank sentral menggunakan data ini untuk menilai kondisi kredit dan mengidentifikasi potensi ketidakseimbangan keuangan yang memerlukan tindakan kebijakan. Jika terdapat indikasi data harga pasar sektor properti meningkat tajam, bank sentral menyusun respons kebijakan untuk mencegah gelembung aset (*asset bubble*).

Ada pula data penyaluran kredit bagi nasabah yang meliputi informasi transaksi kartu kredit, belanja daring, dan bisnis ritel. Data belanja konsumen memberikan wawasan tentang kebiasaan

dan tren konsumsi yang sangat penting untuk memahami aktivitas ekonomi. Dengan menganalisis data ini, bank sentral dapat memantau perubahan perilaku konsumen dan mengantisipasi dampaknya terhadap pertumbuhan ekonomi.

Adapun data ketenagakerjaan yang meliputi informasi lowongan pekerjaan, upah, dan survei angkatan kerja penting bagi bank sentral untuk memantau kondisi pasar tenaga kerja dan memahami dinamika yang memengaruhi inflasi dan suku bunga. Contohnya, peningkatan tajam lowongan pekerjaan menunjukkan kondisi perekonomian sedang mengalami ekspansi dan memerlukan penyesuaian kebijakan moneter.

Media sosial juga menjadi sumber data sangat penting dalam beberapa tahun terakhir. Dengan menganalisis data dari platform seperti Twitter, Facebook, dan Instagram, bank sentral dapat mengukur opini publik dan sentimen pasar tentang kondisi ekonomi, keputusan kebijakan, dan potensi risiko. Analisis sentimen yang didukung teknik pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*) juga bisa memberikan *insight* kepada bank sentral dalam mengidentifikasi isu atau kebijakan yang menimbulkan kekhawatiran publik dan meresponsnya secara *real-time*.

Survei pada 2020 menunjukkan, pemanfaatan *big data* oleh bank sentral meningkat signifikan. Bank sentral lebih banyak menggunakan *big data* untuk beragam tujuan, termasuk *nowcasting* ekonomi, pengembangan sistem peringatan dini (*early warning systems*), dan indikator utama (*leading indicators*). Perkembangan ini mencerminkan pemahaman tentang potensi *big data* yang kian matang dalam mendukung kebijakan ekonomi dan keuangan.

Nowcasting ekonomi menggunakan *big data* melibatkan analisis data *real-time* dari berbagai sumber untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi, inflasi, dan indikator makroekonomi lainnya. Data transaksi kartu kredit, misalnya, dapat digunakan untuk memperkirakan konsumsi rumah tangga, sedangkan data lowongan pekerjaan dapat memberikan indikasi awal perihal kondisi pasar tenaga kerja. Sementara data produksi industri dan penjualan ritel dapat digunakan untuk memperkirakan pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) dalam triwulan berjalan sehingga bank sentral dapat menyesuaikan kebijakan dengan cepat jika terjadi perubahan signifikan. Melalui pemanfaatan *big data*, bank sentral dapat membuat prediksi ekonomi

secara lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan metode tradisional yang mengandalkan data historis.

Pemanfaatan *big data* pada sistem peringatan dini dapat dimanfaatkan bank sentral untuk mengidentifikasi risiko sistemik lebih awal dan mengambil tindakan preventif. Contohnya, bank sentral dapat memantau kondisi pasar keuangan secara *real-time* dan mendeteksi tanda-tanda krisis, seperti penurunan likuiditas yang tajam atau peningkatan volatilitas pasar. Dengan demikian, bank sentral dapat merespons secara proaktif sebelum risiko tersebut berkembang menjadi krisis yang lebih besar.

Leading indicator juga merupakan hasil pemanfaatan *big data* yang memberikan sinyal awal tentang perubahan dalam perekonomian. Analisis data pencarian daring, misalnya, dapat membantu bank sentral mengidentifikasi tren konsumsi yang berkembang, seperti peningkatan minat terhadap produk tertentu yang dapat memengaruhi produksi dan inflasi. Penggunaan indikator ini membuat bank sentral dapat mengantisipasi perubahan dalam perekonomian dan menyesuaikan kebijakan dengan lebih cepat.

“ **Leading indicator juga merupakan hasil pemanfaatan *big data* yang memberikan sinyal awal tentang perubahan dalam perekonomian.** ”

Untuk dapat memanfaatkan peluang ini secara optimal, bank sentral harus mampu mengatasi tantangan terkait privasi, keamanan, dan kualitas data. Tantangan ini perlu diperhatikan karena kegagalan pengelolaan data dengan benar dapat berdampak serius, antara lain berupa pelanggaran privasi, kesalahan dalam pengambilan keputusan, dan kehilangan kepercayaan publik.

Privasi data adalah salah satu isu terbesar yang harus dihadapi bank sentral dalam pemanfaatan *big data*. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber sering mengandung informasi pribadi yang sensitif, seperti riwayat transaksi keuangan, informasi kesehatan, dan aktivitas daring. Bank sentral harus memastikan data ini dikelola dengan cara yang sesuai dengan undang-undang dan regulasi, seperti GDPR di Eropa. Bank sentral juga harus memastikan data pribadi ini tidak disalahgunakan atau digunakan untuk tujuan yang tidak sah.

Bank sentral juga harus menghadapi tantangan keamanan data. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber kerap kali rentan terhadap ancaman keamanan, seperti serangan siber dan kebocoran data. Bank sentral mengembangkan infrastruktur keamanan yang kuat, termasuk enkripsi data, *firewall*, dan sistem deteksi intrusi untuk memastikan data terlindung dari ancaman tersebut. Bank sentral juga harus memiliki prosedur ketat untuk menangani insiden keamanan, di antaranya pelanggaran data serta memastikan tindakan pencegahan untuk meminimalkan risiko.

Kualitas data adalah faktor penting yang harus diperhatikan bank sentral dalam pemanfaatan *big data*. Data yang tidak akurat atau tidak lengkap dapat mengarah pada kesimpulan yang salah dan keputusan yang tidak tepat. Bank sentral harus memastikan data yang digunakan adalah data berkualitas tinggi, akurat, lengkap, dan relevan. Untuk itu, diperlukan proses pembersihan data yang cermat serta pengembangan standar dan prosedur untuk memastikan data memenuhi persyaratan kualitas yang ketat.

Sumber daya manusia yang terampil dalam analisis data juga merupakan faktor penting dalam pemanfaatan *big data* oleh bank sentral. Bank sentral harus memiliki talenta digital yang mempunyai pengetahuan dan keterampilan untuk mengelola, menganalisis, dan menginterpretasikan *big data*. Bank sentral melatih dan mengembangkan kapasitas pegawai serta merekrut tenaga profesional yang memiliki keahlian tentang teknologi terkini, termasuk penguasaan *data science* dan *data analytics*.

9.2.2 Pemanfaatan *Big Data* di Bank Indonesia

Bank Indonesia berperan penting dalam mewujudkan stabilitas nilai rupiah, memelihara stabilitas sistem pembayaran, dan turut menjaga stabilitas sistem keuangan dalam rangka mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Dalam menjalankan tugas-tugas ini, Bank Indonesia menyadari arti penting *big data* dan mengambil langkah-langkah untuk mengembangkan kemampuan analisis *big data* yang canggih.

Pada 2015, Bank Indonesia memulai inisiatif pemanfaatan *big data* dalam mendukung tugas-tugasnya. Salah satu langkah pertama adalah membangun infrastruktur teknologi untuk mengelola dan

menganalisis *big data*. Bank Indonesia mengadopsi berbagai teknologi canggih, seperti Cloudera, untuk menyimpan dan mengolah *data set* besar yang diperlukan dalam analisis *big data*. Bank Indonesia juga membentuk satuan kerja khusus untuk menangani *data science*, yang terdiri dari ahli analisis data, statistik, dan teknologi informasi.

Bank Indonesia memperluas penggunaan *big data* dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem peringatan dini, analisis perilaku pasar, dan pemantauan ekspektasi publik. Salah satu contoh sukses pemanfaatan *big data* oleh Bank Indonesia adalah pengembangan Indeks Lowongan Pekerjaan. Indeks ini dibentuk berdasarkan data lowongan kerja dari portal daring dan media cetak, yang dianalisis menggunakan teknik *text mining*. Indeks ini digunakan sebagai indikator permintaan tenaga kerja yang dapat membantu Bank Indonesia memahami kondisi pasar tenaga kerja dan membuat kebijakan yang lebih baik.

9.2.3 Arah Pengembangan *Big Data* di Bank Indonesia

Merujuk kalimat Pat Gelsinger, CEO VMware, “*Data is the new science. Big data holds the answers*”, *big data analytics* berpotensi besar untuk digunakan dalam pengambilan keputusan di masa mendatang. Bank Indonesia berkomitmen tinggi untuk pengembangannya. Tidak dapat dimungkiri, masih terdapat sejumlah tantangan dari berbagai aspek dalam pengembangan *big data analytics*, yakni proses perolehan data, khususnya untuk data di luar kewenangan Bank Indonesia serta *skill gap*, yaitu kesenjangan ketersediaan SDM yang memiliki keahlian di bidang *data science*. Tantangan lain adalah proses *data cleansing* yang cukup kompleks untuk menghasilkan kualitas data yang terjamin.

Bank Indonesia telah mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan transparansi dan partisipasi publik dalam pengambilan keputusan/kebijakan. Salah satu inisiatif yang dilakukan adalah pengembangan platform daring sehingga masyarakat dapat memberikan masukan dan pendapat tentang kebijakan ekonomi. Data yang dikumpulkan dari platform ini dianalisis untuk memahami ekspektasi publik dan membuat kebijakan yang lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat.

Dalam jangka panjang, Bank Indonesia berencana menjadi institusi berbasis data, yaitu setiap keputusan didasarkan pada analisis data dan informasi yang komprehensif dan akurat. Untuk

mencapai tujuan ini, Bank Indonesia merencanakan berbagai inisiatif, termasuk pengembangan *omni data intelligence platform* yang akan menjadi pusat data untuk menyimpan, mengolah, dan menganalisis data. Platform ini akan dilengkapi dengan berbagai layanan untuk memudahkan pegawai dalam menganalisis data, seperti *nowcasting* dan visualisasi data. Dengan dukungan infrastruktur teknologi yang canggih dan sumber daya manusia yang terlatih, Bank Indonesia berharap menjadi bank sentral yang terdepan dalam aspek digitalisasi dan pemanfaatan *big data*.

Bank Indonesia akan terus memperkuat dan mengembangkan kolaborasi, komunikasi, dan kapabilitas untuk pemanfaatan *big data analytics* secara lebih luas. Selain itu, Bank Indonesia mengoptimalkan *big data*, AI, ML, dan *internet of things* (IoT) yang didukung Pusat Data Bank Indonesia dalam bentuk platform teknologi BI *Omni Experience* yang andal dan aman. *Big data analytics* berperan strategis sekaligus menjadi *tools* utama yang mendukung Bank Indonesia dalam menjalankan mandat dan mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis teknologi digital dan data (*Data Driven Institution*).

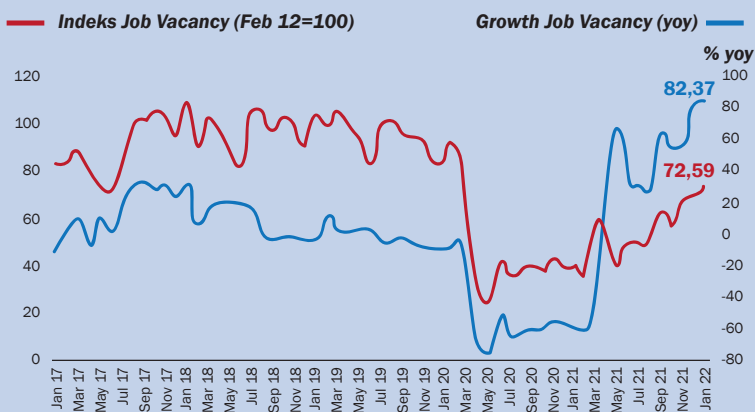
Boks 8: *Big Data Analytics* di Bank Indonesia

Salah satu indikator yang dihasilkan Bank Indonesia melalui pemanfaatan data dari portal daring adalah pembentukan indikator lowongan kerja (*job vacancy*) yang terinspirasi dari *uses case* di Bank of England. Indikator ini membentuk indeks lowongan kerja sebagai indikator permintaan tenaga kerja yang diterbitkan secara bulanan dan memiliki *time lag* lebih dari satu minggu setelah data tersedia. Indikator ini merupakan bentuk *nowcasting* dan memenuhi gap dalam menganalisis makroekonomi terkait data ketenagakerjaan. Dengan demikian, penyediaan indikator tersebut menjadi informasi yang lebih awal dibandingkan dengan statistik tenaga kerja yang sebelumnya diterbitkan entitas berwenang dua kali dalam setahun. Di samping itu, proses penyediaan data menggunakan data survei di periode tertentu. Selain frekuensi,

time lag produksi statistik juga menjadi kendala tersendiri, yaitu dengan adanya *delay* tiga bulan.

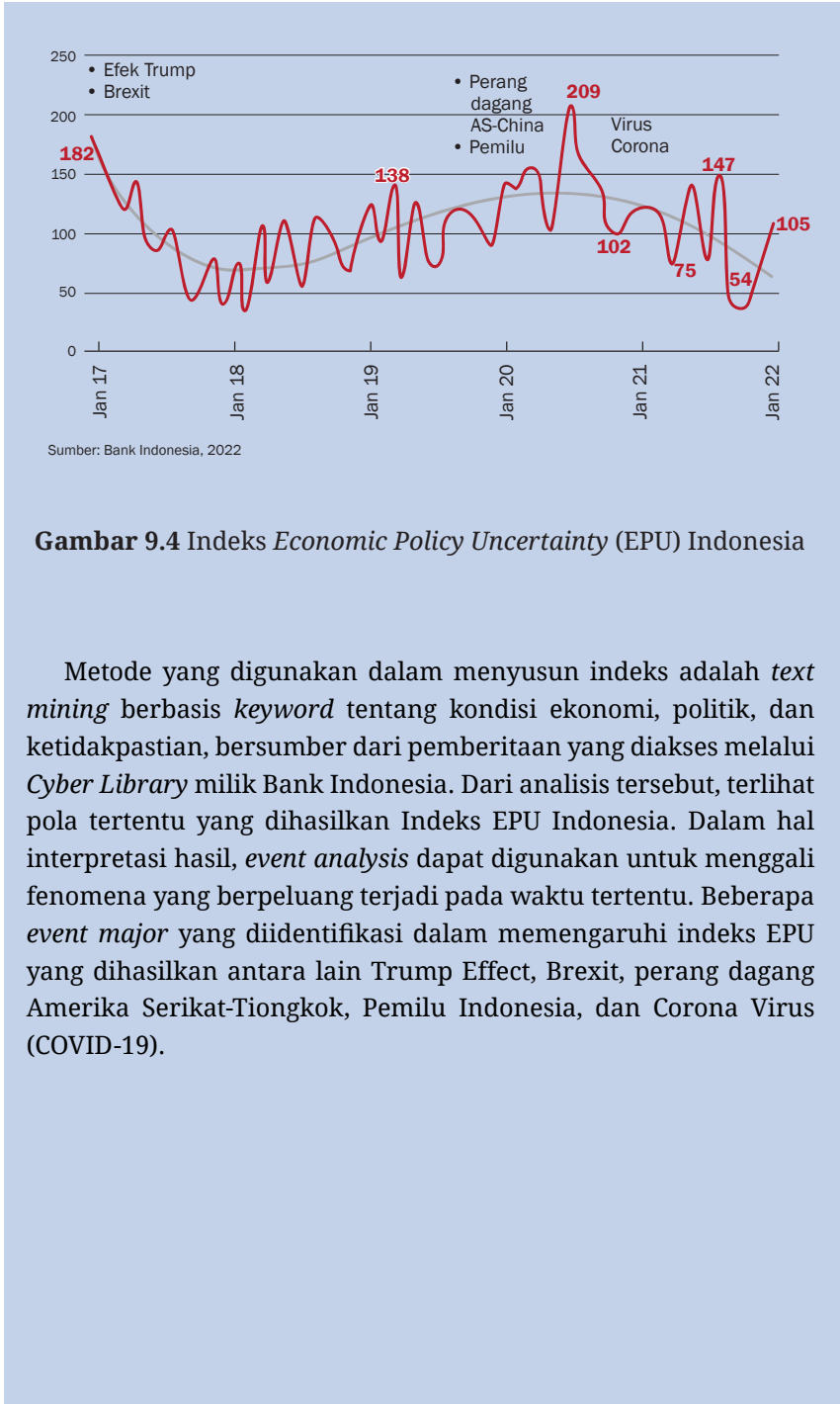
Big data analytics dikembangkan dengan memanfaatkan sumber data berupa iklan lowongan kerja dari portal daring dan media cetak. Metode yang digunakan adalah *text mining* melalui serangkaian proses berupa *pre-processing*, *duplicate removal*, dan *information extraction*. Proses *duplicate removal* untuk memastikan tidak terjadi *double entry* dari iklan yang diambil beberapa sumber data. Pemanfaatan data lowongan kerja yang terstruktur dapat dieksplorasi berbagai satuan kerja di Bank Indonesia, salah satunya untuk mendukung penyusunan riset.

Salah satu sumber data eksternal lain yang dapat dimanfaatkan dalam penyusunan *use case big data analytics* di Bank Indonesia adalah teks pemberitaan. Bank Indonesia menyusun Indeks *Economic Policy Uncertainty* (EPU) untuk melihat indikator ketidakpastian ekonomi di Indonesia berdasarkan pemberitaan di media massa. Pengembangan indeks ini berangkat dari hasil riset *Measuring Economic Policy Uncertainty* (Baker, 2016) yang membangun indeks EPU Amerika Serikat. Indeks EPU telah dikembangkan di lebih kurang 19 negara lain.



Sumber: Bank Indonesia, 2022

Gambar 9.3 Hasil Indeks Lowongan Pekerjaan



Gambar 9.4 Indeks *Economic Policy Uncertainty* (EPU) Indonesia

Metode yang digunakan dalam menyusun indeks adalah *text mining* berbasis *keyword* tentang kondisi ekonomi, politik, dan ketidakpastian, bersumber dari pemberitaan yang diakses melalui *Cyber Library* milik Bank Indonesia. Dari analisis tersebut, terlihat pola tertentu yang dihasilkan Indeks EPU Indonesia. Dalam hal interpretasi hasil, *event analysis* dapat digunakan untuk menggali fenomena yang berpeluang terjadi pada waktu tertentu. Beberapa *event major* yang diidentifikasi dalam memengaruhi indeks EPU yang dihasilkan antara lain Trump Effect, Brexit, perang dagang Amerika Serikat-Tiongkok, Pemilu Indonesia, dan Corona Virus (COVID-19).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Y. (2024). "Menjembatani Kesenjangan". *Opini – Kompas*. Diakses melalui: https://www.kompas.id/baca/opini/2024/05/05/menjembatani-kesenjangan?open_from=Tagar_Page.
- Affandi, Y., Ridhwan, M.M., Trinugroho, I., Adiwibowo, D.H. (2024). "Digital Adoption, Business Performance, and Financial Literacy in Ultra-micro, Micro, and Small Enterprises in Indonesia". *Research in International Business and Finance*. Volume 70, Part B. Diakses melalui: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102376>.
- Alamsyah, A. (2021). *Big Data + AI + Blockchain*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Alonso, C.T. Bhojwani, E. Hanedar, D. Prihardini, G. Una dan K. Zhabska. (2023). "Stacking up the Benefits: Lessons from India's Digital Journey". *IMF Working Paper No. 23/78*, International Monetary Fund, Washington DC, 2023.
- AltexSoft. (2018). *Scrum Process Framework: 25 Best Practices for Efficient Agile Workflow*. AltexSoft. Diakses melalui: <https://www.altexsoft.com/blog/business/25-scrum-process-best-practices-that-set-your-agile-workflow-for-efficiency/>.
- Amazon.com. *What Is Data Science?*. Diakses melalui: <https://aws.amazon.com/what-is/data-science/> pada 18 Agustus 2023.
- Amputoulas A., Nde, T.N., Date P., Constantinescu C. (2021). "A Machine Learning Approach for Micro-Credit Scoring". *Risks* Vol. 9 No. 50.
- APJII. (2023). *Survei Penetrasi dan Perilaku Internet*. Diakses melalui: <https://survei.apjii.or.id/survei/2023>.
- Aquilina, M., Frost, J., dan Schrimpf, A. (2023). *Addressing the Risks in Crypto: Laying Out the Options*. Diakses melalui: <https://www.bis.org/publ/bisbull66.pdf>.
- Aramonte, S., Huang, W., dan Schrimpf, A. (2021). "DeFi Risks and the Decentralisation Illusion - The DeFi Ecosystem an Overview". *BIS Quarterly Review*, Desember, 21–36. Diakses melalui: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf.
- Ardhiana, I Nyoman – Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo). (2020). *Framework Kebijakan dan Program Prioritas Ekonomi Digital Kementerian Kominfo*.

- Ardhiana, I Nyoman – Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo). (2022). *Framework Kebijakan dan Program Prioritas Ekonomi Digital Kementerian Kominfo*.
- Ardianto, D. (2021). *Understanding the Digital Economy Riding The Wave of Innovation for Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Ardianto, Danny – Google Indonesia. (2020). *Digital Economy and IT Trends*.
- Arnold, M. (2018, November 12). “Five Ways Banks are Responding to the Fintech Threat”. *Financial Times*. Diakses melalui: <https://www.ft.com/content/d0ab6b84-c183-11e8-84cd-9e601db069b8>.
- Asia Pacific MSME Trade Coalition. (2018). *Micro Revolution: The New Stakeholders of Trade in APAC*. Februari, 56. Diakses melalui: <https://alpha.com/wp-content/uploads/2020/06/singles-msme-report-apac.pdf>.
- Asosiasi Blockchain Indonesia. (2022). *Blockchain untuk Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Asosiasi Blockchain Indonesia. (2022). *Perkembangan Blockchain dan Peran dalam Ekonomi Keuangan Digital*.
- Atlantic Council. (2022). *Central Bank Digital Currency Tracker*.
- Auer, R., dan Böhme, R. (2020). “The Technology of Retail Central Bank Digital Currency”. *BIS Quarterly Review*, Maret, 85–100. Diakses melalui: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf.
- Auer, R., Cornelli, G., dan Frost, J. (2022). “Rise of the Central Bank Digital Currencies: Drivers, Approaches and Technologies”. Dalam *BIS Working Papers* (Edisi 880). Diakses melalui: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3724070>.
- Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi. (2020). Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Nomor 7 Tahun 2020 tentang Penetapan Daftar Aset Kripto yang Dapat Diperdagangkan di Pasar Fisik Aset Kripto.
- Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi. (2021). Peraturan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi Nomor 8 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Perdagangan Pasar Fisik Aset Kripto (Crypto Asset) di Bursa Berjangka.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Pedagang E-Commerce di Indonesia 2017*.

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Pengunjung E-Commerce di Indonesia 2017*.
- Bain & Company. (2018). *Advancing Towards Asean Digital Integration: Empowering SMEs to Build ASEAN's Digital Future*. Diakses melalui: https://www.bain.com/contentassets/37a730c1f0494b7b8dac3002fde0a900/report_advancing_towards_asean_digital_integration.pdf.
- Bank Aladin. (2022a). *Embracing Technology, Advancing Islamic Finance*.
- Bank Aladin. (2022b). *Embracing Technology, Advancing Islamic Finance*.
Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Bank Indonesia. (2017). Peraturan Bank Indonesia No. 19/8/PBI/2017.
- Bank Indonesia. (2019). *Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI) 2025*. Diakses melalui: <https://www.bi.go.id/id/publikasi/kajian/Documents/Blueprint-Sistem-Pembayaran-Indonesia-2025.pdf>.
- Bank Indonesia. (2020). *Teknologi dalam Ekonomi Digital*. Bahan Ajar IHT SDE-1301 Digital Economy, Departemen Pengelolaan Sistem Informasi.
- Bank Indonesia. (2020a). Peraturan Bank Indonesia Nomor 22/23/PBI/2020 tentang Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2020b). *Teknologi dalam Ekonomi Digital*. Bahan Ajar IHT SDE-1301 Digital Economy, Departemen Pengelolaan Sistem Informasi.
- Bank Indonesia. (2021a). *Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia 2025*.
Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy, Departemen Kebijakan Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2021b). *Dampak Ekonomi Digital pada Stabilitas Sistem Keuangan*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy, Departemen Kebijakan Makroprudensial.
- Bank Indonesia. (2021c). *Dampak Ekonomi Keuangan Digital pada Stabilitas Sistem Keuangan*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy, Departemen Kebijakan Makroprudensial.
- Bank Indonesia. (2021d). *Digitalisasi dan Blueprint Sistem Pembayaran Indonesia (BSPI)*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy, Departemen Kebijakan Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2021e). *Digitalisasi Ekonomi dan Keuangan Syariah*.
Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Bank Indonesia. (2021f). *Kajian Stabilitas Keuangan No. 37*. 37.

- Bank Indonesia. (2021g). *Kajian Stabilitas Keuangan* No. 37. 37.
- Bank Indonesia. (2021h). Peraturan Bank Indonesia Nomor 23/6/PBI/2021 tentang Penyedia Jasa Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2021i). Peraturan Bank Indonesia Nomor 23/7/PBI/2021 tentang Penyelenggara Infrastruktur Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2021j). Peraturan Bank Indonesia Nomor 23/11/PBI/2021 tentang Standar Nasional Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2021k). *Standar Nasional Open API Pembayaran (Pedoman Tata Kelola)*.
- Bank Indonesia. (2021l). *Standar Nasional Open API Pembayaran (Pedoman Tata Kelola)*.
- Bank Indonesia. (2021m). *Strategi Pengembangan Ekonomi Syariah Bank Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Bank Indonesia. (2021n). *Teknologi Pendukung Ekonomi Keuangan Digital*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy, Departemen Pengelolaan Sistem Informasi.
- Bank Indonesia. (2021o). *Teknologi Pendukung Ekonomi Keuangan Digital*. Bahan Ajar IHT SDE-1301 Digital Economy, Departemen Pengelolaan Sistem Informasi.
- Bank Indonesia. (2022a). Peraturan Anggota Dewan Gubernur Nomor 24/7/PADG/2022 tentang Penyelenggaraan Sistem Pembayaran oleh Penyedia Jasa Pembayaran dan Penyelenggara Infrastruktur Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2022a). "Presidensi G20: Indonesia Ajak Dunia Pulih Bersama". *Majalah Bank Indonesia*, 93. Bank Indonesia 2022 Edisi-93_Presidensi-G20_Indonesia-Ajak-Dunia-Pulih-Bersama.
- Bank Indonesia. (2022b). "Sinergi dan Inovasi Kebijakan untuk Menjaga Stabilitas Sistem Keuangan dan Mendukung Pertumbuhan Ekonomi Nasional". *Kajian Stabilitas Keuangan*, 39 (September). Diakses melalui: https://www.bi.go.id/id/publikasi/laporan/Documents/KSK__3922.pdf.
- Bank Indonesia. (2017). Peraturan Bank Indonesia No. 19/8/PBI/2017 tentang Gerbang Pembayaran Nasional (National Payment Gateway).
- Bank Indonesia. (2017). Peraturan Bank Indonesia No. 19/12/PBI/2017 tentang Penyelenggaraan Teknologi Finansial.

- Bank Indonesia. (2017). Peraturan Bank Indonesia No. 19/14/PADG/2017 tentang Ruang Uji Coba Terbatas (Regulatory Sandbox) Teknologi Informasi.
- Bank Indonesia. (2017). Peraturan Bank Indonesia No. 19/15/PADG/2017 tentang Tata Cara Pendaftaran, Penyampaian Informasi, dan Pemantauan Penyelenggara Teknologi Finansial.
- Bank Indonesia. (2017). Peraturan Bank Indonesia No. 19/45/PADG INTERN/2017 tentang Penyelenggara Ruang Uji Coba Terbatas (Regulatory Sandbox) Teknologi Finansial.
- Bank Indonesia. (2021). Bahan Ajar In House Training SPR-1215: *Akunting, Kliring, dan Setelmen dalam Penyelenggaraan Mandiri E-Money*.
- Bank Indonesia. (2022). Bahan Ajar PCPM XXXVI: *Pengembangan Digitalisasi Ekonomi Syariah*.
- Bank International Settlements. (2019). *BIS Annual Economic Report 2019* – “Chapter III Big Tech in Finance: Opportunities and Risks”.
- Bank Jago. (2021a). *Digital Banking*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Bank Jago. (2021b). *Digital Banking*.
- Bank Jago. (2021c). *Digital Banking*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Bank of England. (2022). “Financial Stability in Focus: Cryptoassets and Decentralised Finance”. *Financial Stability in Focus*, Maret. Diakses melalui: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/financial-stability-in-focus/2022/cryptoassets-and-decentralised-finance.pdf>.
- Barquin, S., de Gantès, G., Hv, V., dan Shrikhande, D. (2019). *Digital Banking in Indonesia: Building Loyalty and Generating Growth Global Banking*. McKinsey & Company.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., Levine, R., dan Demirguc-Kunt, A. (2003). “NBER Working Paper Series - Bank Concentration and Crises” (9921; *Working Paper Series*). Diakses melalui: <http://www.nber.org/papers/w9921>.
- BINUS University. (2020). *Current Trends in Fintech*. Diakses melalui: <https://sis.binus.ac.id/2020/05/13/current-trends-in-fintech/>.
- Blockshain Genesis. (2022). *Concept of Blockchain*. Diakses melalui: <https://blockgen.co.za/blockchain/>.

- BRI. (2021). *Tantangan dan Peluang Implementasi AI di Perbankan* (Maret). OJK Institute: *Implementasi Artificial Intelligence (AI) untuk Digital Banking*. Diakses melalui: <https://www.ojk.go.id/ojk-institute/id/capacitybuilding/past/317/implementasi-artificial-intelligence-ai-untuk-digital-banking>.
- Broeders, D., dan Prenio, J. (2018). *FSI Insights: Innovative Technology in Financial Supervision*. FSI Insights on Policy Implementation, Juli (9). Diakses melalui: <https://www.bis.org/fsi/publ/insights9.pdf>.
- Broeders, D., dan Prenio, J. (2018). *Innovative Technology in Financial Supervision (Suptech) - The Experience of Early Users*. Financial Stability Institute. Diakses melalui: www.bis.org/emailalerts.htm.
- Bui, M. (2019). *5G and the IoT: The Connectivity Revolution*.
- Bukht, R., dan Heeks, R. (2017). "Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy". Dalam *GDI Development Informatics Working Papers* (No. 68). Diakses melalui: <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>.
- Cabinet Office (CAO) Japan. (2022). *Society 5.0*. Diakses melalui: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html.
- Caicedo, D. (2019). *The Types of Digital Banks and What They Mean for Business*. Business.Com.
- Cambridge Dictionary. (2023). *Meaning of sine qua non*. Diakses melalui: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/sine-qua-non#google_vignette.
- Caroline C. (2021). *4 Types of Data Analytics to Improve Decision Making*. HBS Online Blog. Diakses melalui: <https://online.hbs.edu/blog/post/types-of-data-analysis> pada 18 Agustus 2023.
- Cavallo, Alberto, dan Roberto Rigobon. "The Billion Prices Project: Using Online Prices for Inflation Measurement and Research." *Journal of Economic Perspectives* 30, No. 2 (Spring 2016): 151–17.
- Chandler, C. (2019). *Grab vs. Go-Jek: Inside Asia's Battle of the 'Super Apps'*. Diakses melalui: <https://fortune.com/longform/grab-gojek-super-apps/>.
- Cox, L. (2019a). *Challenger Banks vs. Incumbents*. Disruptionhub.com.
- Cox, L. (2019b, 14 Februari). *Challenger Banks vs. Incumbent*. Disruptionhub.Com.
- Curran, K., Millar, A., dan Mc Garvey, C. (2012). "Near Field Communication". *International Journal of Electrical and Computer*

- Engineering (IJECE)*, 2(3). Diakses melalui: <https://doi.org/10.11591/ijece.v2i3.234>.
- Departemen Kebijakan Sistem Pembayaran Bank Indonesia. (2020). *Ekonomi Digital and Blueprint SPI 2025*. [Power Point Slides]. Bank Indonesia, Jakarta.
- Departemen Pengelolaan Sistem Informasi Bank Indonesia. (2020). *Inovasi dan Teknologi Pendukung Fintech*.
- Dhar, Vasant. (2012). "Data Science and Prediction". *Communications of the ACM* Vol. 56 No. 12.
- Di Patti E.B., Calabresi F., Varti B.D., Federico F., Affinito M., Antolini M., Lorizzo F., Marchetti S., Masiani I., Moscatelli M., Privitera F., Rinna G. (2022). "Artificial Intelligence in Credit Scoring: An Analysis of Some Experiences in the Italian Financial System". *Bank of Italy Occasional Paper* No. 721.
- DJP Kemenkeu dan Peruri. (2022). *Ketentuan e-Meterai*. Diakses melalui: <https://e-meterai.co.id/about>.
- Donoho, David. (2017). "50 Years of Data Science". *Journal of Computational and Graphical Statistics* Vol. 26 No. 4.
- E-CommerceIQ. (2017). *Indonesia ECOMscape (E-Commerce Landscape)*.
- FATF. (2021). *Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers. Updated Guidance for a Risk-Based Approach*, Oktober. Diakses melalui: <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/recommendations/Updated-Guidance-VA-VASP.pdf>.
- Federal Reserve Board. (2022). *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation* (Edisi Januari). Diakses melalui: <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf>.
- Financesonline. (n.d.). *Number of Internet Users in 2022/2023: Statistics, Current Trends, and Predictions*. Financesonline.com. Diakses melalui: <https://financesonline.com/number-of-internet-users/> pada 30 Desember 2022.
- Financial Stability Board. (2017). *Financial Stability Implications from FinTech: Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities' Attention*. Diakses melalui: www.fsb.org/emailalert.
- Forkast. (2021). *South Korea's KB Bank Unveils a Metaverse Bank Testbed*. Diakses melalui: <https://forkast.news/headlines/south-korea-kb-kookmin-bank-presents-metaverse-vr-bank-testbed/>.

- Fortune. (2019). *Grab vs. Go-Jek: Inside Asia's Battle of the 'Super Apps'*. Diakses melalui: <https://fortune.com/longform/grab-gojek-super-apps/>.
- Fujitsu. (2018). *Digital Transformation of Banking Services Banking Services in 2030*. Fujitsu Future Insight. Diakses melalui: <http://www.fujitsu.com/vision/>.
- Garvey, J., Burns, P., Alexander, O., dan O'Hearn, S. (2019a). *Crossing the Lines: How Fintech is Propelling FS and TMT Firms Out of Their Lanes Contents*.
- Goodhart, C. (2000). *Can Central Banking Survive the IT Revolution?* International Finance , 3(2), 189–209.
- Google, Temasek, Bain & Company. (2022). *e-Conomy SEA 2022*.
- Google, Temasek, Bain & Company. (2020). *e-Conomy SEA 2020*.
- Google, Temasek, Bain & Company. (2019). Survey: E-Commerce SEA “Swipe Up and to the Right: Southeast Asia’s \$100B Internet Economy”.
- Google. (2021). *Understanding the Digital Economy Riding the Wave of Innovation for Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Haeems, A. (2018). *What is a Crypto-asset?*. Diakses melalui: <https://medium.com/babb/what-is-a-crypto-asset-1f0fcc517887>.
- Harrison, S. (2016). *What Blockchain Isn't*. Diakses melalui: <https://www.capco.com/intelligence/capco-intelligence/what-blockchain-isnt>.
- Harun, C. A. (2018, 10 Desember). “Some Banks Love Fintech, Some May Hate It”. *The Jakarta Post*. Diakses melalui: <https://www.thejakartapost.com/academia/2018/12/10/some-banks-love-fintech-some-may-hate-it.html>.
- Harun, C. A. (2019). “Understanding Digital Financial System and Its Implications to Financial Stability with Indonesia’s Stylized Facts”. *Bank Indonesia Research Paper*.
- He, D. (2018). *Crypto Assets May One Day Reduce Demand for Central Bank Money*.
- Hootsuite and We Are Social Singapore. (2019). *Southeast Asia Digital in 2019*.
- Humm B.G., Archer P., Bense H., Bernier C., Goetz, C., Hoppe T., Schumann F., Siegel M., Wenning R., Zender A. (2023). “New Directions for Applied Knowledge-based AI and Machine Learning”. *Informatik Spektrum*.

- IBM Documentation. (2021). *Local-Storage Section - IBM Documentation*. Diakses melalui: <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.2?topic=overview-local-storage-section>.
- IBM. *What is Strong AI*. Diakses melalui: <https://www.ibm.com/topics/strong-ai>, pada 18 Agustus 2023.
- IBM. (2020). *What are Message Brokers?*. Diakses melalui: <https://www.ibm.com/cloud/learn/message-brokers>.
- Indonesia Internet Service Provider Association. (2019). *National Survey of the Penetration of Internet Users 2018*.
- Indonesia Fintech Summit 2020. Diakses melalui: <https://www.ojk.go.id/id/media/ojk-tv/detail-video.aspx?ID=692>.
- JP Morgan. (2022). *Opportunities in the Metaverse*. JP Morgan, 1–16. Diakses melalui: <https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/treasury-services/documents/opportunities-in-the-metaverse.pdf>.
- Juhro, Solikin. (2023). “Future Central Banking in Emerging Market Economies”. *Bank Indonesia Working Paper*. Diakses melalui: <https://publication-bi.org/repec/idn/wpaper/WP012023.pdf>.
- Katadata. (2016). *Potensi Ekonomi Digital Indonesia*.
- Katadata. (2021a). *Dirut BCA Ramal Hanya Tersisa 3 Bank Digital dalam 10 Tahun ke Depan*. Diakses melalui: <https://katadata.co.id/agustiyanti/finansial/6138111a029e1/dirut-bca-ramal-hanya-tersisa-3-bank-digital-dalam-10-tahun-ke-depan>.
- Katadata. (2021b). *Laju Bank Digital di Tengah Mobilitas Tinggi Generasi Milenial*. Diakses melalui: <https://katadata.co.id/lavinda/finansial/60d1b49f7877a/laju-bank-digital-di-tengah-mobilitas-tinggi-generasi-milenial>.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2007). Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 25/PER/M.KOMINFO/5/2007.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2010a). Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 16/PER/M.KOMINFO/10/2010 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 26/PER/M.KOMINFO/5/2007 tentang Pengamanan Pemanfaatan Jaringan Telekomunikasi Berbasis Protokol Internet.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2010b). Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 29/

- PER/M.KOMINFO/12/2010 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri komunikasi dan Informatika Nomor 26/PER/M.KOMINFO/5/2007 tentang Pengamanan Pemanfaatan Jaringan Telekomunikasi Berbasis Protokol Internet.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2021a). *Tantangan dan Peluang Ekonomi Digital dan Framework Kebijakan dan Program Prioritas Digital*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2021b). *Tantangan dan Peluang Ekonomi Digital di Indonesia, Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia. (2021). *Arah Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia. (2023). *Buku Putih Strategi Nasional Pengembangan Ekonomi Digital Indonesia 2030*.
- King, B. (2018). *Bank 4.0: Banking Everywhere, Never at a Bank*. John Wiley & Sons Ltd.
- KPMG. (2020). *A Global Look at Central Bank Digital Currencies*. The Block Research, Agustus. Diakses melalui: https://www.tbstat.com/wp/uploads/2020/08/KPMG-CBDC-Report.FINAL_v.1.02.pdf.
- Laga, B. (2021). *Perkembangan Ekonomi Digital Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Leem, B.H. dan Eum, S.W. 2021. "Using Text Mining to Measure Mobile Banking Service Quality". *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 121 No. 5, pp. 993-1007.
- Leon C., Barucca P., Acero O., Gage G., Ortega F. (2020). "Pattern Recognition of Financial Institution's Payment Behaviour". *Latin America Journal of Central Banking* No. 1 (1-4).
- Leon C., Moreno J., Cely J., (2017). "Whose Balance Sheet is This? Neural Networks for Banks' Pattern Recognition". *CentER Discussion Paper Series* No. 2017-009.
- Line Bank. (2022a). *Prospek Perkembangan Digital Banking*. Diakses melalui: <https://thelowdown.momentum.asia/rise-of-digital-banks-in-indonesia-3-million-more-users-added-in-2020/>.

- Liu, E. X. (2021). *Stay Competitive in the Digital Age: The Future of Banks* (46; 21). Diakses melalui: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/02/19/Stay-Competitive-in-the-Digital-Age-The-Future-of-Banks-50071>.
- Maier, P. (2019). *The Impact of Blockchain on the Supply Chain*. Dalam Johannes Kepler University Linz. Diakses melalui: <https://doi.org/10.54060/jieeee/002.02.014>.
- Makarim, E. (2010). *Tanggung Jawab Hukum Penyelenggara Sistem Elektronik*. Raja Grafindo Persada.
- Makarim, E. (2021). *Legal Issues of Digital Economy and Legal Tech Innovation + RegTech + Suptech: Accountability and Trustworthiness of the e-System Associate*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Marous, J. (n.d.). "The Future of Banking: Fintech or Techfin". *Forbes*.
- McCorduck, Pamela. (2004). "Machines Who Think 2nd Edition". A. K. Peters Ltd.
- McKinsey & Company. (2019, 16 Desember). *Top 10 Most Popular Economics Charts from The McKinsey Global Institute* (2019). Diakses melalui: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/innovation-and-growth/ten-highlights-from-our-2019-research>.
- McKinsey. (2021). *Emerging Markets Leap Forward in Digital Banking Innovation and Adoption 2021 Asia-Pacific Personal Financial Services Survey Emerging Markets Leap Forward in Digital Banking Innovation and Adoption*.
- Mckinsey. (2021). *Nine Scenarios for the COVID-19 Economy*. Diakses melalui: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/nine-scenarios-for-the-covid-19-economy>.
- McLaren, Nick & Shanbhogue, Rachana. (2011). "Using Internet Search Data as Economic Indicators". *Bank of England Quarterly Bulletin*. 51. 134-140. 10.2139/ssrn.1865276.
- Murphy, Kevin Patrick. (2012). "Machine Learning: A Probabilistic Perspective". The MIT Press.
- OECD. (2021). "Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance: Opportunities, Challenges, and Implications for Policy Makers". *OECD Business and Finance Outlook 2020: Sustainable and Resilient Finance.*, 1–72. Diakses melalui: <https://www.oecd.org/>

- finance/financial-markets/Artificial-intelligence-machine-learning-big-data-in-finance.pdf.
- OpenAI. *GPT-4 Is Openai's Most Advanced System, Producing Safer and More Useful Responses*. Diakses melalui: <https://openai.com/gpt-4> pada 31 Agustus 2023.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 77/POJK.01/2016 tentang Layanan Pinjam Meminjam Uang Berbasis Teknologi Informasi.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2018a). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 12/Pojk.03/2018 tentang Penyelenggaraan Layanan Perbankan Digital oleh Bank Umum.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2018b). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 13/POJK.02/2018 tentang Inovasi Keuangan Digital di Sektor Jasa Keuangan.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2019). *Collaboration in Building the Optimism and Acceleration of Sustainable Growth*. In *Collaboration in Building the Optimism and Acceleration of Sustainable Growth* Otoritas Jasa Keuangan Indonesia Financial Services Authority Gedung Soemitro Djojohadikusumo Jl. Lapangan Banteng Timur (Edisi 4).
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2020). "Annual Report 2020 - Resilience for Quality Economic Recovery". Dalam *Laporan Tahunan 2020*. Diakses melalui: https://www.ojk.go.id/id/data-dan-statistik/laporan-tahunan/Documents/LAPORAN_TAHUNAN_OJK_2020.pdf.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2020). *Cetak Biru Transformasi Digital Perbankan*.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2021b). *Digital Finance Innovation Development*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2021c). *Digital Financial Innovation Development*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2021d). *Master Plan Sektor Jasa Keuangan Indonesia 2021-2025*.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2021f). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 12/POJK.03/2021 tentang Bank Umum.

- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2021g). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia Nomor 12 /POJK.03/2021 tentang Bank Umum.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2021h). *Roadmap Pengembangan Perbankan Indonesia*.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2022a). *Daftar Penyelenggara Inovasi Keuangan Digital Per Desember 2021*.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2022b). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 10/POJK.05/2022 tentang Layanan Pendanaan Bersama Berbasis Teknologi Informasi.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2022c). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia Nomor 10/POJK.05/2022 tentang Layanan Pendanaan Bersama Berbasis Teknologi Informasi.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. (2022d). *Perkembangan Inovasi Keuangan Digital dan Pengawasan Berbasis Teknologi di Sektor Jasa Keuangan*.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2022). *Tegas! OJK & 7 Negara Beri Warning Bajaya Uang Kripto*. Diakses melalui: <https://pasarmodal.ojk.go.id/News/Detail/20577>.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2016). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No. 77/POJK.01/2016 tentang Layanan Pinjam Meminjam Uang Berbasis Teknologi Informasi.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2018). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No.12/POJK.03/2018 tentang Penyelenggaraan Layanan Perbankan Digital oleh Bank Umum.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2018). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No.13/POJK.02/2018 tentang Inovasi Keuangan Digital di Sektor Jasa Keuangan.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2018). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No. 37/POJK.04/2018 tentang Layanan Urun Dana melalui Penawaran Saham Berbasis Teknologi Informasi (Equity Crowdfunding).
- Otoritas Jasa Keuangan. (2019). *Ekspetasi vs Isu Keberadaan Fintech di Indonesia*.
- Paxel. (2019). *Dinamika Online vs Offline di UKM (Usaha Kecil Menengah)*.
- Pazarbasioglu, C., Mora, A. G., Uttamchandani, M., Natarajan, H., Feyen, E., & Saal, M. (2022). "Digital Financial Services". Dalam *Global Fintech* (Edisi April). Diakses melalui: <https://pubdocs.worldbank.org/en/230281588169110691/Digital-Financial-Services.pdf>.

- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2020). PerBPOM Nomor 8 Tahun 2020 tentang Pengawasan Obat dan Makanan yang Diedarkan Secara Daring.
- Peraturan Pemerintah. (2022). Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2022.
- Peraturan Pemerintah. (2012). PP No. 82 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik.
- Peraturan Pemerintah. (2018). PP No. 80 Tahun 2019 tentang Perdagangan melalui Sistem Elektronik (PP PMSE).
- Peraturan Pemerintah. (2019). PP No. 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik.
- Peraturan Presiden. (2017). Perpres No. 74 Tahun 2017 tentang Peta Jalan Sistem Perdagangan Nasional Berbasis Elektronik.
- Peraturan Presiden. (2019). Perpres Nomor 39 Tahun 2019.
- Presiden Republik Indonesia. (1998). Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1998 tentang Perbankan.
- PrivyID. (2017). *Tiga Manfaat Ini yang Anda Dapatkan dari Layanan PrivyID*. Diakses melalui: <https://blog.privy.id/tiga-manfaat-ini-yang-anda-dapatkan-dari-layanan-privyid/>.
- PrivyID. (2022). *Tentang Privy*. Diakses melalui: <https://privy.id/id.https://www.pwccn.com/en/tmt/economic-impact-of-vr-ar.pdf>
- Ray, A. (2018). *Compassionate Superintelligence AI 5.0: AI with Blockchain, BMI, Drone, IoT, and Biometric Technologies*. Inner Light Publishers.
- Red Hat. (2022). *IaaS vs. PaaS vs. SaaS. Understanding Cloud Computing*. Diakses melalui: <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-computing/iaas-vs-paas-vs-saas>.
- Ridhwan, M. M., Suryahadi, A., Ismail, A., dan Hidayat, A. A. (2024). *The Dynamics of Digitalisation of Ultra-Micro, Micro, Small, and Medium Enterprises During COVID-19 Pandemic and Recovery Periods: Evidence from Indonesia*. *Oxford Development Studies*, 1–21. Diakses melalui: <https://doi.org/10.1080/13600818.2024.2420322>.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. Free Press.
- Rohman, I. K. (2021). *Digital Economy and Finance: Concepts and Trends*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Rohman, I. K. (2022). *Digital Economy and Finance: Concepts and Trends*. Bahan Ajar IHT SDE-1301 Digital Economy.

- Rosihan, Mohamad - Asosiasi E-Commerce Indonesia (IdEA). (2020). *Perkembangan Ekonomi Digital di Indonesia*.
- Ruslina, S. (2019). *Fintech Tawarkan Kemudahan Layanan Keuangan*. Pelakubisnis.Com. Diakses melalui: <http://pelakubisnis.com/2019/07/fintech-tawarkan-kemudahan-layanan-keuangan/>.
- Russel S & Norvig P. 2010. *Artificial Intelligence A Modern Approach 3rd Edition*. Prentice Hall.
- Schwab, K. (2018). *Insight Report The Global Competitiveness Report 2018*.
- SeaBank. (2022b). *Prospek Digital Banking di Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Shabu, K., dan Vasanthagopal, R. (2022). *Neobanking in India: Opportunities and Challenges from Customer Perspective*. Diakses melalui: <https://ssrn.com/abstract=4037656>.
- Sharpe, Steven A., Sinha, Nitish R., dan Hollrah, Christopher A. 2017. *What's the Story? A New Perspective on the Value of Economic Forecasts*. Series 2017-107. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System. Diakses melalui: <https://doi.org/10.17016/FEDS.2017.107>.
- Shearer C. (2000). "The CRISP-DM Model: The New Blueprint for Data Mining". *Journal of Data Warehousing* Vol. 5 No. 4.
- Shettar, R. M. (2020). *Neo Bank: A New Landscape*.
- Singh, S. (2018). *Cousins of Artificial Intelligence*. Towards Data Science. Diakses melalui: <https://towardsdatascience.com/cousins-of-artificial-intelligence-dda4edc27b55>.
- Skinner, C. (2014). *Digital Bank*. Marshall Cavendish Business.
- Skinner, C. (2018). *Digital Human*. Wiley.
- Statista. (2018). *Number of Indonesia Online Shoppers*.
- Stevens E. 2023. "4 Types of Data Analytics (Ultimate Guide)". Career Foundry Blog. Diakses melalui: <https://careerfoundry.com/en/blog/data-analytics/different-types-of-data-analysis/> pada 18 Agustus 2023.
- Sumual, David - Bank Central Asia (BCA). (2020). *Tantangan dan Peluang Ekonomi Digital di Indonesia*.
- Sutjiati, L. (2020). *Overview Ekonomi Digital*. Bahan Ajar IHT SDE-1301 Digital Economy.
- SWI. (2021). *Siaran Pers : SWI Minta Masyarakat Waspada Penawaran Aset Kripto*. Diakses melalui: <https://ojk.go.id/id/berita-dan->

- kegiatan/siaran-pers/Documents/Pages/SWI-Minta-Masyarakat-Waspada-Penawaran-Aset-Kripto/SP - SWI MINTA MASYARAKAT WASPADAI PENAWARAN ASET KRIPTO.pdf.
- TerraZero. (2022). *As Virtual Real Estate Gets Pricey Terrazero Technologies Provides Metaverse Mortgages*. Diakses melalui: <https://terrazero.com/as-virtual-real-estate-gets-pricey-terrazero-technologies-provides-metaverse-mortgages/>.
- The Sandbox. (2022). *HSBC to Become the First Global Financial Services Provider to Enter the Sandbox*. Diakses melalui: <https://sandboxgame.medium.com/hsbc-to-become-the-first-global-financial-services-provider-to-enter-the-sandbox-c066e4f48163>.
- Tobback E., Nardelli S., Martens D. (2017). “Between Hawks and Doves: Measuring Central Bank Credibility”. *ECB Working Paper* No. 2085.
- Tokocrypto, dan Asosiasi Pedagang Aset Kripto Indonesia. (2021). *Perkembangan Aset Kripto dan Decentralized Finance di Indonesia*. Bahan Ajar IHT PMK (SDE-1301) Digital Economy.
- Tokopedia. (2022). *Semangat Digital Bangsa x ADVANCE.AI Percepat Penetrasi Layanan ICS bagi Lembaga Jasa Keuangan di Indonesia*. Diakses melalui: <https://www.tokopedia.com/blog/semangat-digital-bangsa-x-advance-ai-percepat-penetrasi-layanan-ics-bagi-lembaga-jasa-keuangan-di-indonesia-rls/>.
- Toronto Center. (2017). *Fintech, Regtech and Suptech: What They Mean for Financial Supervisions*. TC Notes, Agustus. Diakses melalui: <https://res.torontocentre.org/guidedocs/FinTech RegTech and SupTech - What They Mean for Financial Supervision FINAL.pdf>.
- UK Finance, & Microsoft. (2019). *Artificial Intelligence in Financial Services*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi.
- United Nations. (2021). *Financing for Sustainable Development Report 2021*. Diakses melalui: https://developmentfinance.un.org/sites/developmentfinance.un.org/files/FSDR_2021.pdf.
- Wharton. (2021). *DeFi Beyond the Hype: The Emerging World of Decentralized Finance*. Wharton Blockchain and Digital Asset Project, Mei, 1–20. Diakses melalui: <https://wifpr.wharton.upenn.edu/wp-content/uploads/2021/05/DeFi-Beyond-the-Hype.pdf>.



- Wibisono et al. (2019). *The use of Big Data Analytics and Artificial Intelligence in Central Banking*, IFC - Bank Indonesia International Workshop and Seminar on Big Data in Bali, 23-26 Juli 2018.
- WIR. (2022). *Pemanfaatan Metaverse untuk Mendorong Transformasi Digital di Industri Keuangan*. Bahan Ajar IHT SPR 1306.
- Yale. (2022). *Introduction to APIs*. Diakses melalui: <https://joshuadull.github.io/APIs-for-Libraries/01-introduction/index.html>.
- Yulianta, Tris - Otoritas Jasa Keuangan (OJK). (2020). *The Digital Financial Innovation Development*.
- Zetzsche, D. A., Arner, D. W., dan Buckley, R. P. (2020). "Decentralized finance". *Journal of Financial Regulation*, 6(2), 172–203. Diakses melalui: <https://doi.org/10.1093/jfr/fjaa010>.

“ Implementasi ekonomi dan keuangan digital merupakan fondasi utama dalam transformasi menuju ekosistem yang berdaya saing, efisien, dan inklusif. Dengan memanfaatkan teknologi modern seperti *Internet of Things (IoT)*, *Artificial Intelligence (AI)*, dan *Blockchain*, transformasi ini mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus memperluas akses layanan keuangan bagi seluruh masyarakat, termasuk mereka yang belum terjangkau oleh layanan keuangan konvensional. Digitalisasi bukan hanya membuka peluang baru di sektor jasa keuangan dan perdagangan elektronik, tetapi juga menciptakan ekosistem yang mendukung kolaborasi lintas sektor antara pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat. Visi jangka panjang menuju Indonesia Digital 2045 menjadikan transformasi ini menjadi langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan sosial-ekonomi dan menempatkan Indonesia sebagai salah satu pemain utama ekonomi digital di tataran global.



Kampus Utama BI Institute,
Gedung D
Jl. MH. Thamrin No. 2, Jakarta 10350
Telp. 131
Faks. (021) 386 1458

