



WWW.BI.GO.ID

Beta Sektor Sebagai Proxi Imbal Hasil dan Indikator Risiko di Pasar Saham

(Muliaman D Hadad, Satrio Wibowo, Dwityapoetra S)

RESEARCH

PAPER

6/12
2004

BIRO STABILITAS SISTEM KEUANGAN



DIREKTORAT PENELITIAN DAN PENGATURAN PERBANKAN

Beta Sektor Sebagai Proxi Imbal Hasil dan Indikator Risiko di Pasar Saham

Muliaman D. Hadad¹; Satrio Wibowo²; Dwityapoetra S Besar³

September 2004

Abstraksi

Ketidakpastian untuk memperoleh imbal hasil di masa yang akan datang mencerminkan risiko. Oleh karena itu, perubahan imbal hasil dan volatilitasnya perlu dipantau sebagai signal (*early warning indicators*) terhadap kondisi (*booming atau busting*) di bursa saham khususnya perubahan yang abnormal atau terlalu cepat. Penelitian ini didasarkan pada analisis pasar dengan menggunakan nilai beta sebagai proxy risiko dan terutama dengan pertimbangan bahwa metode perhitungannya cukup sederhana dan data yang relatif tersedia untuk memperoleh signal terhadap potensi risiko di pasar saham.

Walaupun selama periode tahun 1996 s.d. 2004 nilai beta berfluktuasi, namun rata-rata nilai beta relatif sejalan dengan pasar yaitu antara 0,64 - 1,36. Hal ini menunjukkan bahwa secara rata-rata sektor usaha dalam kondisi yang cukup stabil apabila dibandingkan dengan fluktuasi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Selain itu, perhitungan untuk tiga dan enam bulan kedepan, yang secara signifikan positif dapat mendukung hipotesis bahwa beta mengandung informasi mengenai selisih imbal hasil pada periode tersebut ke depan.

Namun demikian, penelitian ini hanya terbatas pada perhitungan terhadap kondisi sektor (*agregat*) di pasar modal sehingga interpretasi terhadap nilai beta tersebut perlu dilengkapi dengan analisis kondisi fundamental dan eksternal yang mempengaruhi masing-masing perusahaan pada sektor tersebut terutama yang cukup dominan.

¹ Kepala Biro Stabilitas Sistem Keuangan - Direktorat Penelitian dan Pengaturan Perbankan, Bank Indonesia ; e-mail address : mhadad@bi.go.id

² Peneliti Bank Eksekutif Biro Stabilitas Sistem Keuangan - Direktorat Penelitian dan Pengaturan Perbankan, Bank Indonesia ; e-mail address : satrio_w@bi.go.id

³ Peneliti Bank pada Biro Stabilitas Sistem Keuangan - Direktorat Penelitian dan Pengaturan Perbankan, Bank Indonesia; email address: dwityapoetra@bi.go.id

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang⁴

Salah satu faktor yang menyebabkan memburuknya krisis keuangan adalah penurunan kondisi bursa saham (Mishkin, 1991) dan sebagaimana juga ditekankan oleh Greenwald dan Stiglitz (1998), Bernanke dan Gertler (1989) dan Calomiris dan Hubbard (1990), penurunan harga yang tajam di bursa saham seperti terjadinya "*crash*" dapat meningkatkan *adverse selection* dan persoalan *moral hazard* di bursa saham karena kondisi tersebut mengarah pada penurunan nilai pasar aset (net worth) perusahaan.⁵

Penurunan *net worth* sebagai akibat krisis di pasar modal tersebut menyebabkan kreditor cenderung selektif (resisten) dalam memberikan kredit karena rendahnya nilai jaminan (*collateral*) untuk mengurangi kerugian kreditor yang lebih besar. Oleh karena kreditor tidak lagi terlindungi maka mereka akan menurunkan pinjamannya sehingga pada gilirannya investasi dan produksi perusahaan secara umum akan turun.

Ketidakpastian untuk memperoleh imbal hasil di masa yang akan datang mencerminkan risiko. Oleh karena itu, perubahan imbal hasil dan volatilitasnya perlu dipantau sebagai signal (*early warning indicators*) terhadap kondisi (*booming atau busting*) di bursa saham khususnya perubahan yang abnormal atau terlalu cepat dan sistem keuangan secara umum. Pada dasarnya, perubahan harga/imbal hasil yang terlalu drastis mengandung potensi risiko yang besar terutama karena masih terbatasnya mekanisme *hedging* di bursa saham Indonesia.

Pemantauan (*surveillance*) terhadap bursa saham dapat dilakukan dengan analisis makroekonomi, mikroekonomi dan pasar yang terkait dengan kinerja saham sektor atau individual. Penelitian ini didasarkan pada analisis nilai beta dengan pertimbangan bahwa metode perhitungannya cukup sederhana dan data yang relatif tersedia untuk memperoleh signal terhadap potensi risiko di pasar saham.

⁴ Paper ini disusun dengan bantuan Amril (DSM), Bambang M. Riyadi (DKM), S. Tigor Siagian (DPD), dan Dadi Esa Cipta (DPM).

⁵ Penurunan nilai asset dapat terjadi karena adanya ekspektasi penurunan imbal hasil perusahaan dimasa datang atau peningkatan suku bunga pasar yang dapat menurunkan nilai diskonto sekarang imbal hasil perusahaan yang akan datang.

B. Bursa Efek Jakarta (BEJ)

Sejarah BEJ yang didirikan oleh Pemerintahan Belanda di Indonesia telah dimulai sejak tahun 1912 namun kemudian ditutup karena perang dunia I. Pada tahun 1977 bursa dibuka kembali dan dikembangkan menjadi bursa modal yang modern dengan menerapkan Jakarta Automated Trading System (JATS) yang terintegrasi dengan sistem kliring dan penyelesaian, serta depository saham yang dimiliki oleh PT Kustodian Depositori Efek Indonesia (KDEI). Dengan JATS bursa memiliki papan elektronik yang memberikan informasi terakhir mengenai harga saham, volume perdagangan, dan informasi mengenai nilai indeks harga saham gabungan (IHSG).

Tabel 1: Indikator Bursa Efek Jakarta

Tahun	Jumlah Emiten	IHSG	Kapitalisasi Pasar (Miliar Rp)	Average Daily Trading	
				Volume (juta unit)	Nilai (juta Rp)
1994-1996	36	523.50	157,035.93	61,155,284	429,708,407,259
	9.1%	-1.2%	20.7%	145.6%	72.9%
1997-1999	-5	492.22	262,491.25	466,960,407	497,218,928,018
	-0.8%	34.6%	83.5%	57.4%	15.4%
2000-2004	47	532.17	344,035.37	888,283,654	539,090,712,647
	3.9%	17.9%	20.7%	226.3%	85.3%
1994	217	469.64	103,835.24	21,602,371	104,011,442,210
1995	238	513.847	152,246.46	43,278,229	131,534,569,088
1996	253	637.432	215,026.10	118,585,252	304,136,121,266
1997	282	401.712	159,929.86	311,378,740	489,370,594,207
1998	289	398.038	175,728.98	366,884,737	403,581,794,099
1999	277	676.919	451,814.92	722,617,744	598,704,395,747
2000	287	416.321	259,620.96	562,892,610	513,701,942,457
2001	316	392.036	239,258.73	603,176,051	396,434,242,272
2002	331	424.945	268,422.78	748,867,295	498,576,016,593
2003	333	691.895	460,365.96	220,743,563	216,277,217,067
2004*	334	735.677	492,508.40	2,305,738,749	1,070,464,144,848

*) angka dg huruf miring adalah rata-rata pertumbuhan data 2004 adalah s.d. bulan Maret

Selanjutnya, BEJ menjadi salah satu bursa yang cukup berkembang di kawasan Asia Tenggara dimana selama periode tahun 1999 s.d Maret 2004 rata-rata pertumbuhannya tercatat sebesar 1.87% sedangkan bursa saham Thailand hanya sebesar 1.49%, Kuala Lumpur sebesar 0.95% dan Korea Selatan sebesar 1.14%. Selain itu, jumlah emiten juga meningkat pada periode 1985 s.d 2004 sebanyak 310 emiten (18.9%). Sementara rata-rata perusahaan yang melakukan penawaran saham (IPO) selama periode 1994-1996 tercatat 36 emiten sedangkan pada paska krisis sedikit meningkat menjadi 42 emiten walaupun terdapat 5 emiten yang di *delisting*.

Sementara itu, perkembangan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) selama 1994-2003 dan selama 2004 tercatat rata-rata sebesar 9.9%. Kapitalisasi pasar juga

meningkat dengan rata-rata perkembangan 26.9% pada periode yang sama. Selama periode 1994 -1996 rata-rata kapitalisasi pasar hanya sebesar Rp157.036 miliar yang kemudian meningkat sebesar Rp344.035 miliar pada periode 2000-2004.

Demikian halnya dengan *market turn-over* yang mencatat perkembangan pesat yaitu lebih dari 140% selama 1994-2004. Pertumbuhan yang tinggi tersebut juga disebabkan meningkatnya *capital inflow* pada tahun 1996 dan 1999 serta semakin meningkatnya lembar saham yang beredar.

BAB II METODOLOGI

A. Metodologi Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada beberapa metode perhitungan Beta yang mulai dikembangkan oleh Tobin (1958) dan Markowitz (1959). Walaupun teori dan analisis empiris beta kemudian berkembang cukup bervariasi dan mutakhir, namun demikian pembahasan dalam paper ini dibatasi dengan menggunakan metode dan hasil Fama Macbeth yang relatif sesuai dengan tujuan pembahasan untuk melakukan analisis imbal hasil saham dan beta.

Sebagian besar teori diperoleh dari studi literatur khususnya *Journal of Financial Economics*, *Journal of Portfolio Management*, dan diskusi dengan pihak terkait dari Bank Indonesia, asosiasi pasar modal, analis bursa yang telah melakukan assesmen terhadap risiko-risiko di pasar modal guna memperoleh gambaran yang lebih lengkap.

B. Kajian Literatur

Beta adalah alat ukur volatilitas antara imbal hasil saham dan pasar secara keseluruhan. Nilai beta dianggap dapat mengukur risiko atas saham tersebut khususnya risiko sistematis dimana semakin tinggi fluktuasi antara imbal hasil saham dan pasar maka semakin tinggi pula risikonya. Sedangkan risiko yang tidak sistematis dapat dihilangkan dengan diversifikasi aset.

Dari sisi pemantauan risiko, beta dapat menjadi suatu indikator risiko yang penting sedangkan dari sisi investor nilai beta yang berfluktuasi memberikan peluang untuk memperoleh keuntungan. Oleh karena itu, dalam memperoleh beta yang optimal, telah dikembangkan berbagai macam teori yang dimulai oleh Tobin dan Markowitch sehingga Ross (1976) a.l. *Arbitrage Pricing Theory* dan Merton (1978 dan 1982) untuk dapat menghasilkan nilai beta yang realistis dan dapat menangkap perilaku investor dan pergerakan pasar dalam mencapai keseimbangannya.

Pada pasar saham di negara berkembang, penyesuaian nilai beta terhadap kondisi pasar yang tidak efisien a.l. kurang aktif (*non synchronuos transaction*) dan keterbatasan informasi sangat penting sehingga harga saham menjadi bias dan misleading. Oleh karena itu, nilai beta perlu dikoreksi dengan menggunakan beberapa metode a.l. yaitu Vasicek (1973), Scholes dan Williams (1977), Dimson (1979), dan Fowler and Rorke(1983). Berdasarkan penelitian yang dilakukan di

negara sedang berkembang, metode yang dikembangkan oleh Fowler and Rorke(1983) terbukti cukup signifikan sehingga diperoleh nilai beta yang realistis.

Berbagai macam solusi telah dikembangkan untuk menciptakan nilai beta yang signifikan dan realistis dalam menjelaskan pengaruhnya pada imbal hasil dan risiko. Pendekatan yang dilakukan cukup variatif yaitu a.l. pendekatan pemisahan pendapatan (divergen opinion), risiko yang berkorelasi dan perilaku pasar lainnya. Dalam paper ini, analisis dan pembahasan akan dibatasi pada model Fama dan Macbeth yang dimodifikasi dan disesuaikan dengan ketersediaan data dan hasil penelitian.

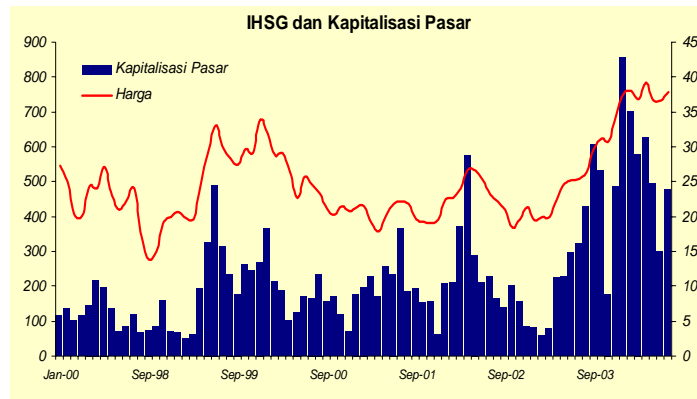
Permasalahan tersebut kemudian dipelajari oleh Fama dan Macbeth (1973) dan dikembangkan dengan merujuk pada market model, CAPM dan model *asset pricing* yang dibuat oleh Black (1972) yaitu dengan menambahkan beta yang dimodifikasi atau error sebagai ukuran non linier dan faktor yang dapat mengukur risiko yang tidak sistematis. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa imbal hasil adalah fungsi positif dari beta namun tidak ditemukan adanya bukti keberadaan faktor yang non linier dan beta yang mempengaruhi pasar. Upaya model ini untuk menjelaskan faktor non linier dan beta kemudian diteliti lebih lanjut oleh Gibbons (1982). Pada akhirnya para pakar tersebut menyimpulkan bahwa beta adalah indikator penting dalam penentuan imbal hasil aset/saham namun demikian diperlukan metode/model yang sesuai dalam menghitung nilai beta yang akurat.

Kondisi tersebut telah memberikan stimulasi pengembangan model penilaian aset yang dapat memberikan penjelasan yang lebih komprehensif. Oleh karena itu diharapkan agar penelitian ini yang didasarkan pada pendekatan sektor (porfolio) dapat memberikan sumbangan baik terhadap pengembangan alat penilaian aset (valuation) dan metode pemantauan risiko yang dapat diterapkan di pasar saham dalam rangka assesmen stabilitas keuangan.

C. Data

Data yang digunakan adalah data harian Indeks Harga Saham Gabungan, Indeks Harga Saham Sembilan Sektor Usaha terutama dari Bloomberg, dan tambahan dari BEJ serta CEIC mulai bulan Januari 1996 s.d. bulan Agustus 2004. Data tingkat inflasi dan suku bunga SBI 1 bulan diperoleh dari sumber di data Bank Indonesia pada periode yang sama.

Grafik 1



Data beta (historis) diperhitungkan sebagai perubahan dari indeks harga saham tiap-tiap sektor dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Selisih hasil dihitung sebagai perbedaan antara imbal hasil saham dari sektor tertentu dengan mempertimbangkan faktor suku bunga aset bebas risiko (Surat Berharga Bank Indonesia) dan inflasi yang dihilangkan untuk memberikan nilai yang riil. Selanjutnya, imbal hasil dari masing-masing sektor akan diestimasi pada beberapa periode yaitu secara 3, 6, dan 12 bulanan.

TABEL 2
Aktivitas Perdagangan Saham BEJ - 2003

Sektor Industri	Jumlah emiten	Total Jumlah hari Perdagangan	Rata-rata hari aktif	% Perdagangan aktif selama 1 tahun
1	2	3	4=(3/2)	5=(4/242)
1 Pertanian	9	1327	147	60.9
2 Pertambangan	9	1884	209	86.5
3 Properti	32	4228	132	54.6
4 Keuangan	60	8353	139	57.5
5 Perdagangan, jasa dan Investasi	65	8821	136	56.1
6 Industri Dasar dan Kimia	59	7824	133	54.8
7 Konsumsi	42	5868	140	57.7
8 Industri Lain	51	5350	105	43.3
9 Infrastruktur	15	2127	142	58.6
Total	342	45782	134	55.3

Kondisi pasar yang tipis dan banyaknya hari perdagangan yang tidak aktif (*nonsynchronous trading*) menyebabkan nilai beta perlu dikoreksi untuk menghilangkan faktor bias. Selama tahun 2003 tercatat total hari perdagangan hanya 134 hari (55%) sehingga menunjukkan adanya fenomena pasar yang tidak efisien dan beta yang bias. Oleh karena itu akan digunakan salah satu metode yang diperkirakan dapat melakukan koreksi yaitu model yang dikembangkan oleh Fowler, Rorke dan Jog (1989) dengan melengkapi bobot pada model Dimson (1979) yang dimodifikasi. Nilai beta tersebut kemudian akan dianalisis secara statistik untuk memperoleh hasil penelitian yang akurat dan tajam.

D. Teknik Perhitungan dan Persamaan

1. Beberapa Model Perhitungan Beta

Capital Asset Pricing Model (CAPM)⁶

Model perhitungan Beta yang umum digunakan adalah Capital Asset Pricing Model untuk mengukur sensitivitas imbal hasil investasi saham terhadap imbal hasil saham di bursa dan risiko sistematis untuk (portofolio) saham tertentu. Secara sederhana pengukuran beta dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] \quad \dots\dots\dots (1)$$

$E(R_i)$ = imbal hasil dari saham i (pada waktu t)

R_f = imbal hasil saham (sektor)

β = koefisien regresi

R_m = imbal hasil pasar

Hasil perhitungan dengan CAPM akan dibandingkan dengan metode lain seperti market model agar diperoleh hasil yang lebih realistis dan menggambarkan nilai beta yang lebih akurat. Model pasar adalah sebagaimana yang akan dipaparkan dalam ekuasi 2 dan 3.

$$R_{jt} = \beta_0 + \beta_1 R_{mt} + \varepsilon \quad \dots\dots\dots (2)$$

⁶ William F. Sharpe, Risk, Market Sensitivity and Diversification," *Financial Analyst Journal*, Jan-Februari 1972

R_{jt} = imbal hasil saham (sektor) pada t tertentu

β = koefisien regresi

R_{mt} = imbal hasil pasar pada t tertentu

$$\beta_i = \frac{Cov (R_i , R_m)}{\sigma_m^2} \dots\dots\dots (3)$$

R_i = imbal hasil saham (sektor)

β_i = koefisien regresi

R_m = imbal hasil pasar

2. FAMA-MACBETH TESTS⁷

Untuk menguji apakah data historis Beta mampu untuk menjelaskan kelebihan imbal hasil di masa yang akan datang, digunakan prosedur yang dikembangkan oleh Fama dan MacBeth (1973). Pendekatan ini menggabungkan regresi data runtut waktu dan *cross section*. Pada tahap pertama dilakukan regresi *cross section* untuk setiap waktu dari *k*-period terhadap selisih imbal hasil di masa yang akan datang untuk sektor tertentu $(r_{t,t+k}^i - r_{t,t+k}^f)$ dengan data historis beta sektor tertentu $\hat{\beta}_{t-2,t}^i$ untuk setiap sembilan sektor yang dianalisa.

$$(r_{t,t+k}^i - r_{t,t+k}^f) = a\hat{\beta}_t^i + \varepsilon^i \dots\dots\dots (4)$$

r_t^i = imbal hasil sektor i pada waktu tertentu

r_t^f = imbal hasil aset yang memiliki risiko paling rendah rendah (risk free) pada waktu tertentu

⁷ Eugene F Fama dan J Macbeth, "Risk, Return and Equilibrium, empirical test," *Journal of Political Economy*, 81: 607-636, 1973

$\hat{\beta}_t^i =$ Beta sektor hasil perhitungan pada periode tertentu

$\varepsilon^i =$ Kesalahan (error) sektor tertentu

Koefisien tingkat kemiringan (slope), a , harus sama dengan selisih imbal hasil pasar saham secara keseluruhan pada waktu t sesuai Capital Asset Pricing Model (CAPM) atau model lain. Regresi tersebut akan diulangi untuk tiap periode di dalam sampel sehingga diperoleh data runtun waktu dari hasil perhitungan koefisien tingkat kemiringan (slope). Tahap kedua adalah untuk menguji apakah rata-rata (mean) perhitungan data runtun waktu secara signifikan lebih besar daripada nol. Rata-rata perhitungan yang secara signifikan positif dapat menunjukkan bahwa secara rata-rata sektor dan waktu, nilai historis beta yang tinggi (atau rendah) dapat diasosiasikan dengan selisih imbal hasil dimasa akan datang yang tinggi (atau rendah). Kondisi tersebut diharapkan dapat mendukung penggunaan data historis beta untuk model tersebut.

3. Regresi Data Runtun Waktu Saham Per Sektor

Apabila hasil perhitungan positif maka secara rata-rata baik sektor maupun data historis beta secara statistik memiliki hasil yang signifikan untuk menjelaskan variasi kelebihan imbal hasil menurut sektor. Hal tersebut dapat diduga bahwa kinerja historis beta adalah heterogen dalam sektor-sektor dan atau waktu tertentu. Pada bagian ini, regresi data runtun waktu dari proyeksi kelebihan imbal hasil sektor dalam data historis beta dilakukan.

$$(r_{t,t+k}^i - r_{t,t+k}^f) = a^i \hat{\beta}_t^i + \varepsilon_{i,t} \dots\dots\dots (5)$$

$r_t^i =$ imbal hasil sektor i pada waktu tertentu

$r_t^f =$ imbal hasil aset yang memiliki risiko paling rendah (risk free) pada waktu tertentu

$a^i =$ slope, a untuk setiap sektor

$\hat{\beta}_t^i =$ Beta sektor hasil perhitungan pada periode tertentu

$\varepsilon^i =$ Kesalahan (error) sektor tertentu

Regresi persamaan 5 diestimasi dengan menggunakan Ordinary Least Square (OLS) untuk setiap sektor secara independen (sebagaimana diatas, *standard error* dari hasil perhitungan dikoreksi dari *heteroskedastisitas* dan *error moving average* dengan menggunakan observasi yang dilakukan secara berulang atau *overlapping*). Oleh karena itu, koefisien tingkat kemiringan (*slope*), a^i , akan diestimasi secara terpisah untuk tiap sektor. Namun demikian, hasilnya harus sama dengan selisih imbal hasil pasar sehingga sesuai untuk tiap-tiap sektor. Selanjutnya, mengingat *error term* pada persamaan (2) diperkirakan dapat berkorelasi silang antar sektor karena tekanan (*shock*) berpotensi mengganggu seluruh sektor pada waktu yang sama maka akan dilakukan dua set regresi. Pertama, persamaan untuk seluruh sembilan sektor akan diestimasi didalam *Seemingly Unrelated Regression* (SUR) sistem yang terdiri dari korelasi silang *error term* tetapi memungkinkan untuk bisa diperolehnya koefisien tingkat kemiringan (*slope*) yang berbeda untuk setiap sektor. Kedua, hasil perhitungan SUR diulang tetapi dengan restriksi bahwa koefisien tingkat kemiringan (*slope*) akan sama untuk seluruh sektor (dimana juga harus sama dengan rata-rata selisih imbal hasil pasar saham dalam kurun waktu tersebut). Penggunaan sistem SUR tersebut juga dilakukan mengingat data series beta yang relatif tidak terlalu banyak dan bulanan sehingga diharapkan hasilnya cukup baik.

Berdasarkan persamaan 5 tersebut diatas, dapat diperoleh 9 persamaan untuk setiap sektor. Hasilnya tidak akan realistis apabila dianggap error dari persamaan tersebut tidak berkorelasi sehingga persamaan-persamaan tersebut disusun dalam sistem SUR dan akan dianalisis dengan membandingkan koefisien, nilai R^2 dll dengan estimasi regresi yang standar.

Selanjutnya beta hasil perhitungan akan digunakan untuk menghitung selisih hasil saham pada beberapa periode ke depan untuk dihitung volatilitasnya. Perhitungan volatilitas akan dilakukan dengan metode statistik untuk memperoleh simpangan baku (*standard deviasi*) dari masing-masing sektor.

BAB III PENGARUH BETA TERHADAP PERUBAHAN IMBAL HASIL (RETURN) DAN VOLATILITAS INDEKS SEKTOR

A. Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai beta secara umum relatif volatile karena pergerakan harga pasar yang tidak stabil sebagai akibat sentimen pasar dan kondisi pemulihan paska krisis. Namun demikian, hasil perhitungan nilai beta dengan menggunakan *market model* menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan CAPM sehingga dapat dimanfaatkan untuk melakukan pemantauan kondisi pasar saham.

Walaupun selama periode tahun 1996 s.d. 2004 nilai beta berfluktuasi dengan nilai positif dan negatif, namun rata-rata nilai beta relatif sejalan dengan pasar yaitu antara 0,64 - 1,36. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum risiko masing-masing sektor dapat dihitung dengan menggunakan perubahan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) sebagai proxynya.

Namun demikian, terdapat tiga sektor yaitu pertanian, pertambangan dan properti yang memiliki nilai negatif. Ketiga sektor tersebut tercatat memiliki indeks dan sejarah penurunan indeks yang termasuk tinggi diantara 9 sektor tersebut sehingga penurunan yang tercatat pernah mencapai 11% dalam satu hari sehingga menyebabkan nilai beta sektor tersebut pernah negatif.

Selain itu, beberapa sektor menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan pasar sebagaimana yang tercatat pada sektor konsumsi dan infrastruktur yaitu masing-masing sebesar 1,09 dan 1,37. Tingginya nilai beta sektor tersebut terutama disebabkan adanya peningkatan aktivitas usaha pada sektor tersebut terutama sektor infrastruktur sehingga mempengaruhi harga saham perusahaannya.

Tabel 3
Beta historis dalam kurun waktu 1996 - Agustus 2004

No.	Indeks Sektor	Rata-rata	Maksimum	Minimum
1	Pertanian	0.931326	2.375353	-0.389069
2	Pertambangan	0.786027	2.103128	-0.577864
3	Properti	0.642989	1.992252	-0.200356
4	Keuangan	0.815794	1.709445	0.113309
5	Perdagangan, Jasa & Investasi	0.770461	1.539714	0.167905
6	Industri Dasar dan Kimia	0.825109	1.694198	0.143549
7	Konsumsi	1.098446	3.987944	0.40409
8	Industri Lain	0.927359	1.518506	0.220648
9	Infrastruktur	1.367199	2.737631	0.306194

Sektor konsumsi yang didukung beberapa saham *blue-chips* seperti Indofood, H.M. Sampoerna, Gudang Garam, Unilever dan Kalbe Farma senantiasa menunjukkan kinerja rentabilitas yang sangat baik dan beberapa perusahaan memiliki margin keuntungan (ROE) yang meningkat. Demikian halnya dengan sektor infrastruktur yang relatif berkembang karena meningkatnya proyek-proyek pembangunan jalan tol, jembatan dan irigasi. Salah satunya adalah PT Citra Marga Nusaphala Persada Tbk yang banyak menangani proyek-proyek pemeliharaan Jalan Tol Lingkar Dalam Kota Jakarta dan pembangunan jalan tol di Filipina sehingga saham perusahaan di sektor infrastruktur semakin diminati investor.

Namun demikian, analisis tersebut perlu dilengkapi dengan kondisi sektor-sektor dengan beta yang rendah namun berpotensi meningkat baik dalam periode 3, 6 ataupun 12 bulan ke depan. Selain itu, perkembangan terakhir baik perubahan kondisi makroekonomi, industri maupun pasar diperkirakan dapat mengubah peta nilai beta pada periode tahun 2004 dan selanjutnya.

Sementara itu, slope hasil pengujian cukup bervariasi yaitu positif dalam periode 3 dan 6 bulan dan negatif pada periode 12 bulan. Walaupun hasilnya signifikan terhadap tiga periode tersebut namun hanya periode 3 dan 6 bulan yang sejalan dengan hasil Fama-Macbeth yang menyatakan bahwa koefisien beta memiliki hubungan positif dengan imbal hasil saham. Disamping itu, hasil perhitungan berbeda dengan Fama-Macbeth yang memperoleh hasil perhitungan bahwa nilai imbal hasil lebih rendah secara relatif dibanding rata-rata imbal hasil di pasar secara keseluruhan.

Tabel 4
Hasil Pengujian Time Series terhadap Fama-Macbeth Model

	Koefisien	t-statistik	Probabilitas	Rata-rata Imbal Hasil di pasar
3 bulan	0.027574	0.837048	0.0432	-0.0154
6 bulan	0.07163	0.859045	0.0397	0.0129
12 bulan	-0.082821	-0.38893	0.06985	0.0126

Newey-West t-stat menunjukkan hasil yang cukup *robust* terhadap kesalahan (error) heteroskedastisitas dan moving average yang ditimbulkan dari data sample pada frekuensi yang lebih panjang dari masa imbal hasil yang dianalisis

Perhitungan untuk tiga dan enam bulan kedepan, yang secara signifikan positif dapat mendukung hipotesis bahwa beta mengandung informasi mengenai selisih imbal hasil pada satu tahun ke depan. Namun demikian, menurut CAPM, besaran koefisien harus mendekati rata-rata imbal hasil pasar dalam periode yang sama. Hasil perhitungan sebesar 0,03 dan 0,07 lebih tinggi dibandingkan rata-rata nilai pasar sebesar -0,02 dan 0,01 sehingga tidak sesuai dengan hasil perhitungan Fama-Macbeth. Hal tersebut terutama karena kinerja beberapa sektor

sebagaimana dijelaskan sebelumnya yaitu konsumsi dan infrastruktur memiliki nilai beta yang lebih tinggi dibandingkan dengan imbal hasil pasar secara keseluruhan.

Sementara hasil diatas menunjukkan hasil yang bervariasi tentang kemampuan beta sektor berdasarkan data historis dalam menjelaskan variasi dalam selisih imbal hasil. Dalam pembahasan berikut ini dilakukan analisis regresi runtut waktu secara *forward looking* untuk melihat hubungan beta dan selisih imbal hasil.

Tabel 5
Hasil Regresi Time Series Beberapa Periode

Sektor	OLS		SUR		Sektor	OLS		SUR	
	Koefisien	t-stat	Koefisien	t-stat		Koefisien	t-stat	Koefisien	t-stat
Periode 3 bulan					Periode 6 bulan				
Pertanian	-0.13047	-2.77357	-0.06216	-0.96514	Pertanian	-0.58915	-2.46286	-0.40953	-3.47547
Pertamban	0.23006	2.16812	0.15320	2.11567	Pertamban	1.27998	2.13808	-0.28260	-0.80032
Properti	0.17530	1.64632	0.13312	1.85795	Properti	0.52931	1.26303	-0.18352	-1.41886
Keuangan	0.16715	2.20454	-0.04052	-0.68180	Keuangan	0.44054	1.85675	-0.51761	-6.05769
P'dagang	0.25320	1.56772	0.16285	2.68403	P'dagang	-0.87002	-2.17776	-0.52243	-2.71226
Ind. Dasar	0.19247	1.45712	-0.00449	-0.05979	Ind. Dasar	-1.47976	-2.91696	-0.10552	-0.39824
Konsumsi	0.20144	1.29350	-0.06498	-1.11504	Konsumsi	0.44278	1.22829	-0.34810	-3.27064
Ind. Lain	0.20652	1.07857	0.08890	1.07630	Ind. Lain	-1.70802	-5.23123	-0.02530	-0.13238
Infrastruktur	0.19995	1.49800	0.07898	1.18318	Infrastruktur	0.70471	3.36834	0.17530	1.72299

Koefisien beta berdasarkan rentang waktu yang berbeda menunjukkan bahwa hanya sedikit sektor yang secara statistik signifikan (pada tingkat kepercayaan 95%). Dengan menggunakan analisis OLS maka pada periode tiga bulan hanya terdapat tiga sektor yang signifikan yaitu pertanian, pertambangan dan keuangan. Namun sektor pertanian memiliki nilai yang negatif karena mengalami penurunan yang besar selama periode 1996 s.d. 2004. Sedangkan untuk periode enam bulan terdapat empat sektor yang signifikan yaitu sektor pertanian, sektor industri dasar, sektor industri dan sektor infrastruktur.

Dengan menggunakan teknik yang lebih kuat yaitu Seemingly Unrelated Regression (SUR), diperoleh hasil bahwa dalam periode tiga bulan yang signifikan hanya dua yaitu pertambangan dan perdagangan sedangkan pada periode enam bulan yaitu sektor pertanian, keuangan, perdagangan dan konstruksi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan analisis beta ini perlu dilakukan secara berhati-hati dan terbatas untuk sektor-sektor tertentu yang paling signifikan.

Sementara itu, hasil analisis terhadap kemungkinan penularan krisis dari sektor yang satu ke sektor lainnya menunjukkan hasil yang signifikan baik untuk tiga maupun enam bulan. Kondisi ini terutama disebabkan oleh perilaku investor yang masih banyak mengikuti perilaku investor besar sehingga pemantauan terhadap

aktivitas investor besar khususnya apabila terjadi penjualan saham perlu diantisipasi dengan segera.

Analisis perbedaan waktu (time varying) pada masa krisis dan bukan krisis menunjukkan bahwa pada saat krisis signal perubahan beta sebesar 1% dapat menunjukkan potensi peningkatan risiko sebesar 2,16%. Oleh karena itu, beta dapat dijadikan alat perhitungan besarnya potensi risiko yang mungkin timbul sebagai akibat perubahan harga dan ekspektasi pasar mengenai kondisi pasar.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan analisis pengaruh perubahan beta terhadap volatilitas pasar dengan model-model statistika lainnya sehingga dapat diketahui dengan lebih akurat pengaruhnya dan dampaknya di pasar saham Indonesia.

Tabel 6
Hasil Regresi Variabel Dummy Krisis

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
Beta	0.073154	2.069191	0.0394
Dummy	-0.051534	-1.698746	0.0904
Intersep	-0.050961	-1.643657	0.1013

Variabel Dependen: Imbal Hasil (return)
Method: Least Squares
Included observations: 304 after adjusting endpoints
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

B. Perhitungan Volatilitas

Berdasarkan hasil perhitungan SUR, pembahasan pengukuran volatilitas akan difokuskan pada dua sektor yang memiliki tingkat signifikansi paling tinggi dalam memberikan prediksi potensi risiko tiga bulan kedepan. Selain itu akan disajikan pula kondisi sektor keuangan yang walaupun menurut perhitungan SUR tidak signifikan namun berdasarkan analisis OLS signifikan dan sektor ini menjadi concern Bank Indonesia untuk dipantau pertumbuhannya.

Pembahasannya akan dilakukan dengan membandingkan tren dan korelasi beta dengan selisih imbal hasil sektor yang bersangkutan dan selanjutnya menghitung volatilitas berdasarkan selisih imbal hasil tersebut pada periode paska krisis.

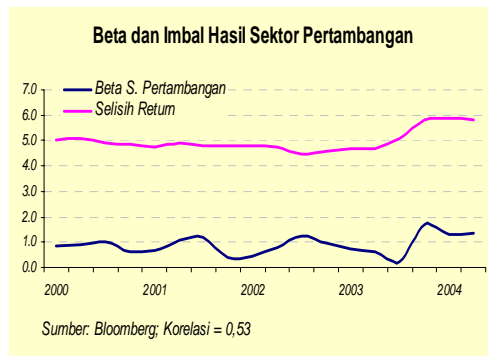
Pemilihan periode paska krisis terutama karena hasil perhitungan beta pada saat krisis kurang menggambarkan kondisi yang sebenarnya karena pasar yang sedang menurun (krisis) dan sebagian besar perusahaan tidak melakukan *corporate action* sehingga kondisi beta yang relatif stagnan bukan merupakan kondisi yang stabil melainkan pasar yang sepi.

Sektor pertambangan

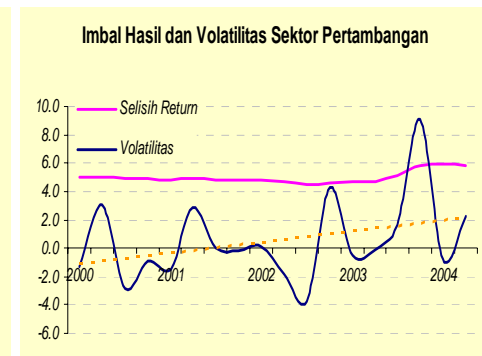
Hasil beta sektor tersebut berkorelasi positif sebesar 0,53 terhadap perhitungan selisih imbal hasilnya sehingga peningkatan beta menggambarkan peningkatan pendapatan dan potensi risiko. Risiko yang meningkat pada akhir tahun 2003 menunjukkan perkembangan kegiatan usaha dan pendapatan pada sektor tersebut.

Penurunan pasokan minyak paska perang Irak dan peningkatan permintaan negara-negara produktif termasuk R.R.C telah memberikan dampak peningkatan harga-harga komoditi pertambangan global seperti minyak, nikel, emas, dan batu bara. Kondisi tersebut telah meningkatkan pula ekspektasi pendapatan perusahaan besar dalam sektor ini yaitu Bumi Resources, Medco Energy International, Bukit Asam, Inco dll sehingga meningkatkan harga saham dan likuiditasnya.

Grafik 2



Grafik 3



Kondisi tersebut ditunjukkan dengan relatif tingginya fluktuasi volatilitas imbal saham sektor pertambangan yang pernah mencapai 9 poin. Selanjutnya diperkirakan volatilitas tersebut akan meningkat sejalan dengan masih potensialnya peningkatan harga-harga komoditi pertambangan terutama minyak yang telah mencapai tingkat tertinggi selama sepuluh tahun terakhir dan batu bara yang meningkat sebesar 50%.

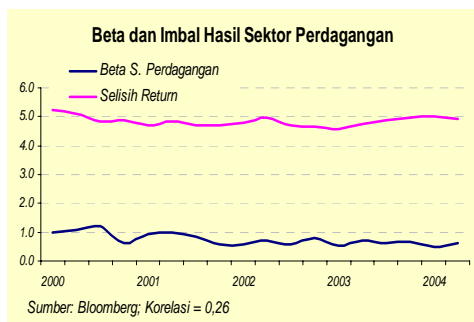
Namun demikian, permasalahan yang terkait dengan otonomi daerah dan menurunnya deposit hasil tambang berpotensi meningkatkan kerugian pada beberapa perusahaan pertambangan.

Selain itu, tingkat keberhasilan restrukturisasi usaha beberapa perusahaan besar di bidang pertambangan perlu menjadi pertimbangan pula dalam menilai atau melakukan justifikasi terhadap sektor ini.

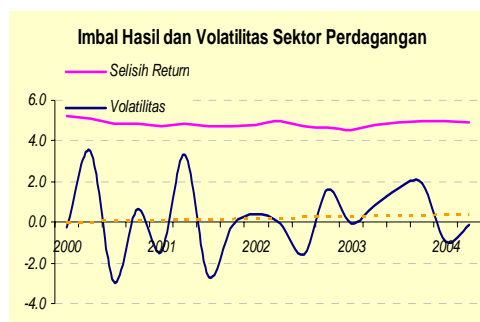
Sektor perdagangan

Bersama-sama dengan sektor konsumsi, farmasi dan telekomunikasi, sektor perdagangan dianggap sebagai sektor yang stabil dengan rata-rata nilai beta pada paska krisis sebesar 0,75. Kestabilan sektor ini terutama karena kegiatan usaha ini memperoleh margin penjualan barang-barang yang tidak terpengaruh kondisi booming atau krisis. Selain itu, perbaikan ekonomi diikuti pula dengan peningkatan konsumsi masyarakat yang akan menyebabkan peningkatan pendapatan sektor perdagangan ini.

Grafik 4



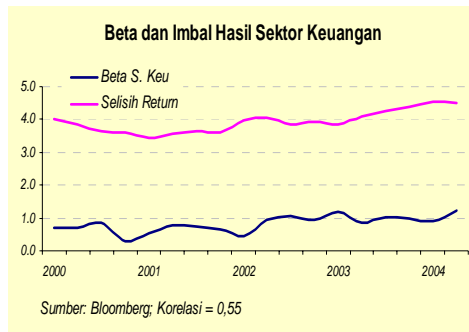
Grafik 5



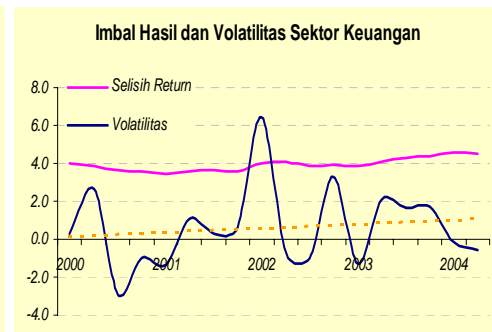
Beberapa perusahaan besar dalam sektor ini adalah Ramayana, Matahari, Hero dll yang dalam beberapa periode paska krisis senantiasa mencatatkan laba yang tinggi dan pembukaan gerai usaha yang cukup ekspansif. Kondisi tersebut dicerminkan dengan volatilitas imbal hasil yang relatif tinggi. Walaupun pada tahun 2001, pemerintah telah membuka persamaan hal bagi peritel asing dan lokal namun hasil usaha peritel lokal relatif tetap meningkat karena segmen pasar yang sudah terpola dan tersendiri.

Sementara itu, sebagai pelengkap analisis dan perbandingan untuk sektor keuangan yang dengan pengujian SUR relatif kurang signifikan (nilai probabilitasnya 0,49) namun signifikan sesuai estimasi OLS (nilai probabilitas 0,035) diperoleh hubungan positif antara beta dan imbal hasil sektor keuangan sebesar 0,55. Nilai tersebut menunjukkan pula bahwa perubahan beta sejalan dengan imbal hasilnya.

Grafik 6



Grafik 7



Harga saham relatif berfluktuasi (volatile) dan memiliki kecenderungan yang meningkat selama periode paska krisis. Kondisi ini terutama di dorong saham-saham blue chip perbankan seperti Bank BCA, Bank Danamon dan BRI. Proses divestasi saham pemerintah, tingkat profitabilitas yang meningkat dan NPL yang mulai dapat dikendalikan telah mengembalikan ekspektasi positif investor mengenai kondisi fundamental perbankan tersebut.

Kondisi ini juga sejalan dengan sifat kegiatan usaha perbankan yang bersiklus seperti halnya dengan properti dan komoditas (pertanian) yang sangat tergantung dengan pertumbuhan ekonomi yaitu kondisi booming dan krisis. Oleh karena itu, nilai beta dan volatilitas harga saham sektor tersebut relatif tinggi.

C. Pemantauan Beta dan Kondisi Sektor Usaha

Dalam kaitannya dengan pemantauan kondisi stabilitas sistem keuangan, hasil perhitungan beta antara lain dapat dipantau untuk melihat sektor yang sedang berkembang dan berpotensi risiko karena pertumbuhannya yang cukup tinggi relatif terhadap perkembangan pasar.

Dalam tabel digambarkan bahwa dalam periode paska krisis tersebut, beta untuk sektor pertambangan, infrastruktur dan konsumsi mengalami peningkatan nilai beta (risiko) yang ditunjukkan dengan rata-rata beta masing-masing sebesar 1,09; 1,42 dan 0,99. Nilai tersebut memberikan signal bahwa diperlukan pembahasan yang lebih mendalam mengenai kondisi masing-masing sektor tersebut.

Tabel 7
Nilai Beta Per Sektor Untuk Pemantauan Stabilitas Keuangan

Tahun	Tr	P'tani	P'tamb	Prop	Keu	Prdg	Ind Dsr	Lain2	Kons	Manuf	Infras
2000	1	1.5	0.9	0.8	0.7	1.0	1.0	0.7	1.0	1.0	1.3
	2	1.3	0.9	0.8	0.7	1.1	1.0	0.8	0.9	0.9	1.4
	3	0.6	1.0	0.9	0.8	1.2	0.7	0.7	1.1	0.9	1.2
	4	0.3	0.6	0.3	0.3	0.6	1.2	0.6	1.5	1.2	1.1
2001	1	1.0	0.7	0.6	0.5	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.5
	2	1.3	1.1	0.4	0.8	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	1.4
	3	1.6	1.2	0.7	0.7	0.8	0.5	0.8	1.0	0.9	1.5
	4	0.9	0.4	0.3	0.7	0.6	0.6	0.8	0.9	0.8	2.0
2002	1	0.5	0.4	0.3	0.5	0.6	0.5	0.5	1.0	0.8	2.1
	2	1.9	0.8	0.5	0.9	0.7	1.0	1.1	0.9	0.9	1.3
	3	1.4	1.2	0.3	1.1	0.6	0.8	1.0	0.8	0.8	1.6
	4	1.5	1.0	0.3	1.0	0.8	0.8	1.1	0.9	0.9	1.3
2003	1	1.2	0.7	0.0	1.2	0.6	0.8	1.0	0.8	0.8	1.6
	2	1.0	0.6	1.0	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.4
	3	0.8	0.2	1.5	1.0	0.6	0.7	1.2	1.0	1.0	1.3
	4	1.3	1.7	1.1	1.0	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	1.3
2004	1	0.7	1.3	0.4	0.9	0.5	0.5	0.6	1.9	0.6	0.9
	2	0.8	1.3	0.9	1.2	0.6	0.8	0.7	0.6	0.7	1.4

BAB IV: KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Hasil ekonometrika menunjukkan bahwa beta historis memiliki informasi yang cukup bermanfaat mengenai imbal hasil beberapa sektor tertentu di masa mendatang (*future excess return*) khususnya pada periode tiga dan enam bulan. Hasil yang lebih signifikan diperoleh apabila pasar secara keseluruhan dianalisa dan dibandingkan dengan hasil perhitungan sektor secara individual.

Oleh karena itu, penggunaan beta yang dihitung dengan metode ini perlu diterapkan secara berhati-hati dan dilengkapi dengan piranti analisis lainnya sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih utuh dan sebenarnya.

Sedangkan analisis volatilitas harga saham dapat dilakukan dengan melakukan proyeksi imbal hasil berdasarkan nilai beta hasil perhitungan. Hasil analisis ini dapat dimanfaatkan untuk melengkapi aspek pemantauan kondisi volatilitas sektor tertentu.

B. SARAN

Penelitian ini hanya terbatas pada perhitungan terhadap sektor di pasar modal sehingga interpretasi terhadap nilai beta tersebut perlu dilengkapi dengan analisis fundamental dan kondisi eksternal yang mempengaruhi masing-masing perusahaan di dalam sektor tersebut terutama yang cukup dominan. Namun demikian, nilai beta untuk sektor-sektor tertentu seperti pertambangan, perdagangan dll cukup penting sebagai indikator awal adanya tekanan pada sektor-sektor tersebut.

Selain itu, sampel yang terbatas, cakupan analisis dan metode yang digunakan perlu dikembangkan lebih lanjut untuk dapat memberikan hasil yang lebih tajam dan bermanfaat bagi perkembangan analisis pasar modal di Indonesia. Misalnya apabila ingin menangkap fenomena *corporate action* seperti stock split dan stock dividen, analisis dapat dilakukan terhadap saham-saham individual yang dominan dalam sektor tertentu dan cukup likuid.

Pemantauan terhadap kinerja sektor dapat memberikan hasil yang optimal terhadap kondisi perusahaan yang sebenarnya apabila indeks sektor dapat dibuat secara lebih terinci dan terfokus pada sub sektor tertentu yang sudah

berkembang, sebagai contoh adalah indeks saham sektor keuangan dapat dipecah menjadi indeks harga saham bank dan non bank, dan indeks sektor lain-lain dapat dibagi menjadi sektor otomotif, sektor tekstil dan lain-lain.

Pengembangan hasil perhitungan dan proyeksi imbal hasil dapat dilakukan dengan menggunakan metode statistika dan ekonometrika lainnya yang diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat seperti sbb:

- penggunaan persamaan simultan khususnya yang bersifat struktural sehingga dapat dilakukan analisis perilaku masing-masing sektor secara lebih akurat;
- penggunaan metode *ARIMA*, *VAR*, Kointegrasi, *ARCH* dan *GARCH* untuk melakukan perhitungan terhadap analisis time series tersebut;
- penyempurnaan Fixed Effect Model (FEM) yang digunakan dengan penambahan variabel boneka (*dummy variable*) waktu (*time invariant*) sehingga dapat meminimumkan bias dan menggambarkan perilaku yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

1. Berglund, T., Liljeblom E., and Loflund, A. (1989) "Estimating Betas on Daily Data for A Small Stock Market", *Journal of Banking and Finance* 13, pp. 41-64.
2. Dimson, E. (1979) "The Measurement When Shares are Subject to Infrequent Trading," *Journal of Financial Economics* 7, pp.197-226.
3. Fama E.F. and Macbeth J.D. (May-June 1973) " Risk, Return and Equilibrium: Empirical Tests," *Journal of Political Economy*, Vol. 81 No. 3.
4. Fowler, G., and C.H. Rorke (1983) "The Measurement When Shares are Subject to Infrequent Trading," *Journal of Financial Economics* 12, pp. 279-289.
5. Gibbons, M.R. (March 1982) "Multivariate Tests of Financial Models:A New Approach, " *Journal of Financial Economics* No.10.
6. Greene, W.H. (2000), "Econometrics Analysis," 4th edition, Prentice Hall International Inc.
7. Hartono, J and Suriyanto (September 2000) "Bias in Beta Values and Its Correction: Empirical Evidence from the Jakarta Stock Exchange," *Gajah Mada International Journal of Business*.
8. Haushalter, G.D., Heron, R.A., and Lie, E. (2002) "Price Uncertainty and Corporate Value," *Journal of Corporate Finance* 8 pp. 271-286.
9. Lorie J.H, Dodd P, Kimpton MH (1986) "The Stock Market: Theory and Evidence," *Dow Jones Irwin*.
10. Markowitz H. (1959) "Portfolio Selection:Efficient Diversification of Investments," *New York: Wiley*.
11. Merton R.C. (September 1973) "An Intertemporal Capital Asset Pricing Methode," *Econometrica* 41.
12. Miller, E.M. (Winter 2001) "Why the Low Returns to Beta and Other Forms of Risk," *Journal of Portfolio Management*.
13. Pindyck R.S dan Rubinfeld D.L. (1991) "Econometric Model and Economic Forecast," *McGraw-Hill, New York*.
14. Roll R. (1970) "The Behaviour of Interest Rates," *New York, Basic*.
15. Ross, Stephen (December 1976) "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing," *Journal of Economic Theory* 8.

16. Sharpe, W.F.(September 1964)"Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," Journal of Finance 19.
17. Tobin, J. (February 1958)"Liquidity Preference as Behavior Toward Risk," Rev. Econ. Studies 25, pp. 65-86.

Lampiran

1. Hasil regresi dengan sistem Seemingly Unrelated Regression

3 bulan

Dependent Variable: R?

Method: Seemingly Unrelated Regression

Date: 09/21/04 Time: 18:23

Sample: 1 34

Included observations: 34

Number of cross-sections used: 9

Total panel (balanced) observations: 306

One-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
1--B1	-0.062163	0.064408	-0.965143	0.3353
2--B2	0.153195	0.072409	2.115673	0.0352
3--B3	0.13312	0.071649	1.857948	0.0642
4--B4	-0.040516	0.059426	-0.681795	0.4959
5--B5	0.162852	0.060675	2.68403	0.0077
6--B6	-0.004494	0.075158	-0.059789	0.9524
7--B7	-0.06498	0.058276	-1.115036	0.2658
8--B8	0.088898	0.082596	1.076295	0.2827
9--B9	0.078979	0.066752	1.183179	0.2377
<i>Fixed Effects</i>				
1--C	0.059658			
2--C	-0.087279			
3--C	-0.084193			
4--C	0.025535			
5--C	-0.116226			
6--C	-0.030816			
7--C	0.071984			
8--C	-0.088348			
9--C	-0.100689			
<i>Weighted Statistics</i>				
Log likelihood	220.393			
<i>Unweighted Statistics</i>				
R-squared	0.008578	Mean dependent var	0.000331	
S.E. of regression	0.218235	S.D. dependent var	0.212981	
Durbin-Watson stat	2.364769	Sum squared resid	13.71642	

6 bulan*Dependent Variable: R?**Method: Seemingly Unrelated Regression**Date: 09/21/04 Time: 18:29**Sample: 1 17**Included observations: 17**Number of cross-sections used: 9**Total panel (balanced) observations: 153**One-step weighting matrix*

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
1--B1	-0.409526	0.117833	-3.475468	0.0007
2--B2	-0.282604	0.353114	-0.80032	0.4249
3--B3	-0.18352	0.129343	-1.41886	0.1582
4--B4	-0.517607	0.085446	-6.057691	0.0000
5--B5	-0.522432	0.192619	-2.712263	0.0076
6--B6	-0.105518	0.26496	-0.398243	0.6911
7--B7	-0.348097	0.106431	-3.270641	0.0014
8--B8	-0.025295	0.191071	-0.132384	0.8949
9--B9	0.175302	0.101743	1.722987	0.0872
<i>Fixed Effects</i>				
1--C	0.406811			
2--C	0.148263			
3--C	0.050238			
4--C	0.246947			
5--C	0.337733			
6--C	0.002038			
7--C	0.261468			
8--C	0.032108			
9--C	-0.159295			
<i>Weighted Statistics</i>				
<i>Log likelihood</i>	64.55289			
<i>Unweighted Statistics</i>				
<i>R-squared</i>	0.086492	<i>Mean dependent var</i>	0.014683	
<i>S.E. of regression</i>	0.358802	<i>S.D. dependent var</i>	0.353789	
<i>Durbin-Watson stat</i>	1.822679	<i>Sum squared resid</i>	17.37975	

Restriksi slope sama (3 bulan)

Wald Test:

Equation: POOL_SUR

<u>Test Statistic</u>	<u>Value</u>	<u>df</u>	<u>Probability</u>
F-statistic	2.047913	(8, 297)	0.0409
Chi-square	16.3833	8	0.0372

Null Hypothesis Summary:

<u>Normalized Restriction (= 0)</u>	<u>Value</u>	<u>Std. Err.</u>
C(1) - C(9)	-0.141143	0.093733
C(2) - C(9)	0.074215	0.103396
C(3) - C(9)	0.054141	0.092203
C(4) - C(9)	-0.119496	0.090184
C(5) - C(9)	0.083873	0.089725
C(6) - C(9)	-0.083473	0.109163
C(7) - C(9)	-0.14396	0.088768
C(8) - C(9)	0.009919	0.108393

Restrictions are linear in coefficients.

6 bulan

Wald Test:

Equation: POOL_SURS

<u>Test Statistic</u>	<u>Value</u>	<u>df</u>	<u>Probability</u>
F-statistic	4.467409	(8, 144)	0.0001
Chi-square	35.73927	8	0

Null Hypothesis Summary:

<u>Normalized Restriction (= 0)</u>	<u>Value</u>	<u>Std. Err.</u>
C(1) - C(9)	-0.584828	0.169227
C(2) - C(9)	-0.457906	0.369997
C(3) - C(9)	-0.358821	0.166741
C(4) - C(9)	-0.692909	0.132025
C(5) - C(9)	-0.697734	0.219002
C(6) - C(9)	-0.28082	0.282376
C(7) - C(9)	-0.523399	0.145042
C(8) - C(9)	-0.200596	0.238338

Restrictions are linear in coefficients.

2. Hasil regresi dengan Ordinary Least Square untuk masing-masing sektor dan periode

Kuartalan

Dependent Variable: R1

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 14:52

Sample(adjusted): 2 34

Included observations: 33 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B1(-1)	-0.130472	0.047041	-2.773568	0.0093
C	0.109451	0.051828	2.111822	0.0429
R-squared	0.076072	Mean dependent var	-0.013576	
Adjusted R-squared	0.046268	S.D. dependent var	0.204172	
S.E. of regression	0.199393	Akaike info criterion	-0.328391	
Sum squared resid	1.232479	Schwarz criterion	-0.237693	
Log likelihood	7.418448	F-statistic	2.552408	
Durbin-Watson stat	2.959253	Prob(F-statistic)	0.120271	

Dependent Variable: R6

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 16:29

Sample(adjusted): 1 33

Included observations: 33 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B6(1)	0.192474	0.132092	1.457117	0.1551
C	-0.195482	0.122997	-1.589325	0.1221
R-squared	0.053677	Mean dependent va	-0.036242	
Adjusted R-squared	0.02315	S.D. dependent var	0.15223	
S.E. of regression	0.150458	Akaike info criterion	-0.891575	
Sum squared resid	0.701765	Schwarz criterion	-0.800878	
Log likelihood	16.71099	F-statistic	1.758363	
Durbin-Watson stat	1.891245	Prob(F-statistic)	0.194517	

Dependent Variable: R2

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 14:57

Sample(adjusted): 2 34

Included observations: 33 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B2(-1)	0.230057	0.106109	2.16812	0.0379
C	-0.142924	0.089801	-1.591557	0.1216
R-squared	0.131671	Mean dependent var	0.036061	
Adjusted R-squared	0.10366	S.D. dependent var	0.214464	
S.E. of regression	0.203044	Akaike info criterion	-0.292094	
Sum squared resid	1.278036	Schwarz criterion	-0.201396	
Log likelihood	6.819544	F-statistic	4.700746	
Durbin-Watson stat	2.103991	Prob(F-statistic)	0.037944	

Dependent Variable: R7

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 16:34

Sample(adjusted): 5 34

Included observations: 30 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B7(-4)	0.201438	0.155731	1.293501	0.2064
C	-0.230082	0.183782	-1.251926	0.221
R-squared	0.056386	Mean dependent va	0.002733	
Adjusted R-squared	0.022685	S.D. dependent var	0.205825	
S.E. of regression	0.203477	Akaike info criterion	-0.282185	
Sum squared resid	1.159283	Schwarz criterion	-0.188772	
Log likelihood	6.232782	F-statistic	1.673145	
Durbin-Watson stat	1.974019	Prob(F-statistic)	0.206408	

Dependent Variable: R3
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 15:09
 Sample(adjusted): 1 32
 Included observations: 32 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B3(2)	0.175304	0.106483	1.646318	0.1101
C	-0.109835	0.050065	-2.193825	0.0361
R-squared	0.019749	Mean dependent var	-0.005156	
Adjusted R-squared	-0.012926	S.D. dependent var	0.336153	
S.E. of regression	0.338318	Akaike info criterion	0.730801	
Sum squared resid	3.433774	Schwarz criterion	0.822409	
Log likelihood	-9.692816	F-statistic	0.604413	
Durbin-Watson stat	2.430001	Prob(F-statistic)	0.442987	

Dependent Variable: R4
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 15:11
 Sample(adjusted): 2 34
 Included observations: 33 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B4(-1)	0.167145	0.075818	2.204539	0.035
C	-0.145175	0.05893	-2.463538	0.0195
R-squared	0.046763	Mean dependent var	-0.011515	
Adjusted R-squared	0.016013	S.D. dependent var	0.191737	
S.E. of regression	0.190196	Akaike info criterion	-0.422834	
Sum squared resid	1.121407	Schwarz criterion	-0.332137	
Log likelihood	8.976762	F-statistic	1.520771	
Durbin-Watson stat	2.475408	Prob(F-statistic)	0.226772	

Dependent Variable: R5
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 16:27
 Sample(adjusted): 1 33
 Included observations: 33 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B5(1)	0.2532	0.161509	1.567717	0.1271
C	-0.186838	0.096629	-1.933548	0.0623
R-squared	0.039342	Mean dependent var	0.005303	
Adjusted R-squared	0.008353	S.D. dependent var	0.242949	
S.E. of regression	0.241932	Akaike info criterion	0.058372	
Sum squared resid	1.814465	Schwarz criterion	0.14907	
Log likelihood	1.036856	F-statistic	1.269544	
Durbin-Watson stat	1.883029	Prob(F-statistic)	0.268499	

Dependent Variable: R8
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 16:38
 Sample(adjusted): 3 34
 Included observations: 32 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B8(-2)	0.206524	0.19148	1.078568	0.2894
C	-0.202056	0.180234	-1.121075	0.2711
R-squared	0.014372	Mean dependent var	-0.006	
Adjusted R-squared	-0.018482	S.D. dependent var	0.16892	
S.E. of regression	0.170474	Akaike info criterion	-0.640009	
Sum squared resid	0.871839	Schwarz criterion	-0.548401	
Log likelihood	12.24015	F-statistic	0.437448	
Durbin-Watson stat	2.740999	Prob(F-statistic)	0.513405	

Dependent Variable: R9
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 16:40
 Sample(adjusted): 1 33
 Included observations: 33 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B9(1)	0.199953	0.13348	1.497999	0.1442
C	-0.267002	0.186817	-1.42922	0.1629
R-squared	0.067501	Mean dependent var	0.008727	
Adjusted R-squared	0.03742	S.D. dependent var	0.187045	
S.E. of regression	0.183512	Akaike info criterion	-0.49438	
Sum squared resid	1.043978	Schwarz criterion	-0.403683	
Log likelihood	10.15727	F-statistic	2.244001	
Durbin-Watson stat	1.615293	Prob(F-statistic)	0.144248	

Semesteran

Dependent Variable: R1

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 16:47

Sample(adjusted): 1 16

Included observations: 16 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B1(1)	-0.589154	0.239215	-2.462863	0.0274
C	0.582802	0.244984	2.378934	0.0321
R-squared	0.302292	Mean dependent var	0.009812	
Adjusted R-squared	0.252456	S.D. dependent var	0.355075	
S.E. of regression	0.307	Akaike info criterion	0.592533	
Sum squared resid	1.319489	Schwarz criterion	0.689107	
Log likelihood	-2.740265	F-statistic	6.065696	
Durbin-Watson stat	2.018345	Prob(F-statistic)	0.027358	

Dependent Variable: R2

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 16:52

Sample(adjusted): 4 17

Included observations: 14 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B2(-3)	1.279978	0.598657	2.138084	0.0538
C	-0.943685	0.512806	-1.840236	0.0906
R-squared	0.275861	Mean dependent var	0.121714	
Adjusted R-squared	0.215516	S.D. dependent var	0.511689	
S.E. of regression	0.453209	Akaike info criterion	1.386635	
Sum squared resid	2.464776	Schwarz criterion	1.477929	
Log likelihood	-7.706445	F-statistic	4.571401	
Durbin-Watson stat	1.561231	Prob(F-statistic)	0.053775	

Dependent Variable: R6

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 17:02

Sample(adjusted): 1 15

Included observations: 15 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B6(2)	-1.479757	0.507295	-2.916957	0.012
C	1.152149	0.430673	2.67523	0.0191
R-squared	0.438475	Mean dependent va	-0.055333	
Adjusted R-squared	0.39528	S.D. dependent var	0.279996	
S.E. of regression	0.217736	Akaike info criterion	-0.087505	
Sum squared resid	0.616314	Schwarz criterion	0.006902	
Log likelihood	2.656285	F-statistic	10.15122	
Durbin-Watson stat	2.461414	Prob(F-statistic)	0.007157	

Dependent Variable: R7

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 17:05

Sample(adjusted): 1 15

Included observations: 15 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B7(2)	0.44278	0.360487	1.228285	0.2411
C	-0.447315	0.354834	-1.260633	0.2296
R-squared	0.067832	Mean dependent va	0.038533	
Adjusted R-squared	-0.003873	S.D. dependent var	0.346787	
S.E. of regression	0.347458	Akaike info criterion	0.84722	
Sum squared resid	1.569452	Schwarz criterion	0.941627	
Log likelihood	-4.35415	F-statistic	0.945984	
Durbin-Watson stat	2.199203	Prob(F-statistic)	0.348494	

Dependent Variable: R3
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 16:55
 Sample(adjusted): 1 15
 Included observations: 15 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B3(2)	0.529307	0.419078	1.263028	0.2288
C	-0.298216	0.212886	-1.400821	0.1847
R-squared	0.024461	Mean dependent var	-0.001733	
Adjusted R-squared	-0.050581	S.D. dependent var	0.47318	
S.E. of regression	0.484999	Akaike info criterion	1.514227	
Sum squared resid	3.057916	Schwarz criterion	1.608634	
Log likelihood	-9.356705	F-statistic	0.325964	
Durbin-Watson stat	2.906539	Prob(F-statistic)	0.577782	

Dependent Variable: R8
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 17:09
 Sample(adjusted): 3 17
 Included observations: 15 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B8(-2)	-1.708016	0.326503	-5.231233	0.0002
C	1.630935	0.313509	5.202201	0.0002
R-squared	0.468462	Mean dependent va	0.028133	
Adjusted R-squared	0.427575	S.D. dependent var	0.285446	
S.E. of regression	0.215965	Akaike info criterion	-0.103834	
Sum squared resid	0.606332	Schwarz criterion	-0.009427	
Log likelihood	2.778751	F-statistic	11.45734	
Durbin-Watson stat	1.807763	Prob(F-statistic)	0.004882	

Dependent Variable: R4
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 16:58
 Sample(adjusted): 3 17
 Included observations: 15 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B4(-2)	0.440543	0.237266	1.856748	0.0861
C	-0.383631	0.190109	-2.017955	0.0647
R-squared	0.072991	Mean dependent var	-0.005733	
Adjusted R-squared	0.001682	S.D. dependent var	0.297574	
S.E. of regression	0.297324	Akaike info criterion	0.535575	
Sum squared resid	1.149218	Schwarz criterion	0.629982	
Log likelihood	-2.016814	F-statistic	1.023592	
Durbin-Watson stat	3.009416	Prob(F-statistic)	0.330129	

Dependent Variable: R9
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 17:12
 Sample(adjusted): 1 16
 Included observations: 16 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B9(1)	0.704705	0.209214	3.368338	0.0046
C	-0.95228	0.267391	-3.561384	0.0031
R-squared	0.221168	Mean dependent va	0.017438	
Adjusted R-squared	0.165538	S.D. dependent var	0.272701	
S.E. of regression	0.249109	Akaike info criterion	0.174616	
Sum squared resid	0.868774	Schwarz criterion	0.27119	
Log likelihood	0.60307	F-statistic	3.975645	
Durbin-Watson stat	1.859219	Prob(F-statistic)	0.066017	

Dependent Variable: R5
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/04 Time: 16:59
 Sample(adjusted): 4 17
 Included observations: 14 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
B5(-3)	-0.870021	0.399503	-2.17776	0.0501
C	0.703044	0.423421	1.660388	0.1227
R-squared	0.089571	Mean dependent var	0.032071	
Adjusted R-squared	0.013702	S.D. dependent var	0.502977	
S.E. of regression	0.499519	Akaike info criterion	1.581222	
Sum squared resid	2.994232	Schwarz criterion	1.672516	
Log likelihood	-9.068552	F-statistic	1.180602	
Durbin-Watson stat	2.204366	Prob(F-statistic)	0.298578	

3. Regresi variabel krisis berdasarkan perbedaan waktu (*time varying*)

Dependent Variable: RQ

Method: Least Squares

Date: 09/21/04 Time: 18:13

Sample(adjusted): 2 305

Included observations: 304 after adjusting endpoints

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BQ(1)	0.073154	0.035354	2.069191	0.0394
DQ(-1)	-0.051534	0.030336	-1.698746	0.0904
C	-0.050961	0.031005	-1.643657	0.1013
R-squared	0.024438	Mean dependent var		-0.00112
Adjusted R-squared	0.017956	S.D. dependent var		0.211796
S.E. of regression	0.209886	Akaike info criterion		-0.274681
Sum squared resid	13.25974	Schwarz criterion		-0.238
Log likelihood	44.75153	F-statistic		3.770006
Durbin-Watson stat	2.311888	Prob(F-statistic)		0.024148

Appendix

Estimasi dilakukan dengan direct Maximum Likelihood dan diselipkan bentuk khusus dari V (estimator asymptotic covariance matrix) dalam fungsi log-likelihood tersebut sehingga terbentuk *generalized regression model* didalam fungsi berikut ini

$$\ln L = -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} (y - X\beta)' \Omega^{-1} (y - X\beta) - \frac{1}{2} \ln |\Omega| \dots \dots \dots (1)$$

Oleh karena Ω adalah matriks untuk konstanta yang sudah diketahui, estimator maximum likelihood dari β adalah vektor yang meminimalkan generalized sum of squares,

$$s^*(\beta) = (y - X\beta)' \Omega^{-1} (y - X\beta)$$

Dengan mempertimbangkan satu observasi terhadap tiap i variabel dependen (y) dan independen variabel (x) yang sesuai maka disusun suatu persamaan yang berbentuk horizontal atau yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$[y_1 \ y_2 \ \dots \ y_i]_t = [x_i^*] [\pi_1 \ \pi_2 \ \dots \ \pi_i] + [\varepsilon_1 \ \varepsilon_2 \ \dots \ \varepsilon_i]_t \dots \dots \dots (2)$$

dimana X^* adalah kumpulan dari seluruh koefisien dari independen variabel dalam persamaan dalam model.

Mengingat persamaan yang bersifat Seemingly Unrelated Regression sebagaimana yang dinyatakan oleh Sharpe dan Lintner model untuk aset yaitu $i = 1, \dots, N$, yang diobservasi selama periode T , $t=1, \dots, T$ maka berdasarkan persamaan 2 diatas dapat disusun sbb:

$$\begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_N \end{bmatrix}_t = [1, z_t] \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \dots & \alpha_N \\ \beta_1 & \beta_2 & \dots & \beta_N \end{bmatrix} + [\varepsilon_1, \ \varepsilon_2 \ \dots \ \varepsilon_N]_t = x_t' \Pi + \varepsilon_t'$$

dimana y_{it} adalah $R_{it} - R_{ft}$ adalah selisih imbal hasil dari aset (sektor) i pada periode t; z_t adalah $R_{mt} - R_{ft}$, yaitu selisih imbal hasil pasar pada periode t dan error (kesalahan) ε_{it} adalah selisih (deviasi) dari estimasi pokoknya.

Selanjutnya dibentuk $T \times 9$ matriks $X = ([\mathbf{1}, z_t], t= 1, \dots, T)$ dengan asumsi pokok SUR adalah sebagai berikut:

1. $E\langle \varepsilon_t | X \rangle = E[\varepsilon_t] = 0,$
2. $\text{Var} \langle \varepsilon_t | X \rangle = E\langle \varepsilon_t \varepsilon_t' | X \rangle = \Sigma,$ matriks positif $N \times N$
3. $\varepsilon_t | X \approx N\langle 0, \Sigma \rangle$

Data diasumsikan pula memiliki perilaku yang normal maka

4. $\text{plim } \bar{z} = E[z_t] = \mu_z$
5. $\text{plim } s_z^2 = p \lim \left(\frac{1}{T} \right) \sum_{t=1}^T (z_t - \bar{z})^2 = \text{Var}[z_t] = \sigma_z^2$

Estimasi diatas didasarkan pada estimasi OLS dan GLS yang identik. Sesuai dengan tujuan penelitian untuk mendeteksi hubungan antar sektor, dilakukan pula estimasi lain dengan mempertimbangkan bahwa koefisien matriks di tetapkan bernilai 0 dengan menerapkan restriksi pada sistem SUR dengan persamaan sbb:

$$\underset{ixT}{Y} = \underset{ixK}{\Pi} \underset{KxT}{X}' + \underset{ixT}{E}'$$

dimana masing-masing baris dari Π akan berisi parameter (nilai estimasi) dari persamaan tertentu. Selanjutnya masing-masing estimator Π akan direstriksi dengan nilai 0 untuk dianalisis pengaruhnya terhadap hasil persamaan secara menyeluruh.