

PENGARUH EKONOMI MAKRO TERHADAP RISIKO SEKTORAL DI INDONESIA

*Priyo Rokhadi Widodo
Tarsidin¹*

A b s t r a c t

The disintermediation of Indonesian banking is probably due to the high level of the real sector risk. This paper analyzes the profile and the dynamics of this sectoral risk established from the median of individual firm's default risks. We measure the firm's default risk with the KMV's Expected Default Frequency (EDF). The data shows a high correlation coefficient among the sectoral risk, and through the generalized impulse response, the interrelation of the sectoral risk is revealed.

The macroeconomic variables also affect the sectoral risk. The positive shock of the BI rate, the nominal exchange rate or the inflation, causes an increase of the sectoral risk. On the other hand, a positive shock of the economic growth causes a decrease on the sectoral risk.

Keywords: Sectoral risk, default risk, probability to default

JEL Classification: G30, G33

¹ Priyo Rokhadi Widodo is a Researcher and Tarsidin is a Visiting Researcher on PPSK-Bank Indonesia. priyo@bi.go.id and tarsidin@yahoo.co.id.

I. PENDAHULUAN

Salah satu topik pembahasan yang menjadi fokus perhatian kita sekarang ini adalah permasalahan tidak Bergeraknya sektor riil. Pada saat kondisi ekonomi makro kita semakin stabil terkendali dan sektor perbankan menunjukkan gejala *over-liquid*, perbankan masih enggan menyalurkan kredit sehingga sektor ini tidak mampu men-stimulus sektor riil.

Sementara itu, pergerakan dana perbankan lebih banyak di sektor keuangan yang memberikan sinyal masih adanya disintermediasi perbankan. Disintermediasi perbankan tersebut ditandai oleh tingkat *Loan to Deposit Ratio* (LDR) perbankan yang masih relatif rendah (sekitar 65 persen) dan masih tingginya dana sektor perbankan yang ditempatkan dalam bentuk SBI.

Salah satu hal yang diduga sebagai penyebab kondisi tersebut di atas adalah masih tingginya risiko usaha di Indonesia. Untuk membuktikan dugaan tersebut, perlu kiranya dianalisis risiko usaha di Indonesia secara lebih mendalam, antara lain dengan melakukan analisis pada level sektoral. Melalui analisis ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi sektor perbankan mengenai tingkat risiko pada berbagai sektor usaha, yang dapat dijadikan dasar dalam penyaluran kreditnya.

Sejalan dengan hal tersebut, akan dilihat pula pengaruh variabel-variabel ekonomi makro terhadap sektor-sektor usaha di Indonesia. Variabel-variabel ekonomi makro tersebut antara lain tingkat suku bunga, inflasi, pertumbuhan ekonomi, dan nilai tukar. Variabel-variabel ekonomi makro tersebut diperkirakan akan memberikan dampak yang beragam pada sektor-sektor usaha di Indonesia. Dampak tersebut antara lain berupa penurunan/kenaikan output, produktivitas, pengangguran, dan bahkan kemungkinan bangkrutnya (*default*) perusahaan.

Perkiraan tentang besarnya frekuensi *default* perusahaan dapat menunjukkan besarnya risiko sektor usaha yang bersangkutan. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan risiko sektoral adalah risiko per jenis usahanya, yang dapat diagregasi dari tingkat risiko sekumpulan perusahaan yang termasuk dalam masing-masing jenis usaha. Dalam hal ini digunakan pengklasifikasian jenis usaha sesuai dengan klasifikasi dari Bursa Efek Jakarta (BEJ). Mengingat keterbatasan *sample*, dalam hal ini perlu ditekankan bahwa tingkat risiko sektoral pada penelitian ini tidak sepenuhnya mencerminkan tingkat risiko sektor-sektor usaha tersebut pada level nasional.

Mengingat adanya keterkaitan yang erat antara satu sektor usaha dengan sektor-sektor usaha lainnya, maka besarnya frekuensi *default* tersebut juga akan sangat tergantung pada keeratan korelasi sektoralnya. Kemudian dapat dilihat pengaruh variabel-variabel ekonomi makro terhadap frekuensi *default* pada level sektoral (per jenis usaha).

Berdasarkan beberapa studi yang telah dilakukan terlihat adanya hubungan tersebut. Alves (2005) menunjukkan bahwa risiko sektoral dapat diukur dari agregasi *Expected Default*

Frequency (EDF) pada level perusahaan. Dengan menggunakan *Cointegrated* VAR ditunjukkan adanya pengaruh korelasi sektoral dan variabel-variabel ekonomi makro terhadap tingkat risiko sektoral, di mana hasilnya menunjukkan adanya perbedaan pengaruh terhadap tingkat risiko di masing-masing sektor usaha.

Penelitian ini mengangkat tiga permasalahan, yakni:

1. Bagaimana profil risiko sektoral dari sektor-sektor usaha di Indonesia? Bagaimana pula pengaruh korelasi sektoral terhadap tingkat risiko sektoralnya?
2. Bagaimana pengaruh variabel-variabel ekonomi makro terhadap tingkat risiko sektoral?
3. Faktor-faktor apa sajakah yang berpengaruh terhadap tingkat risiko sektoral tersebut?

Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi pelaku usaha, studi/penelitian ini akan sangat bermanfaat sebagai bahan pertimbangan sebelum melakukan investasi di suatu sektor usaha.
2. Bagi perbankan, studi/penelitian ini dapat dijadikan masukan dalam mengukur besarnya *default risk* atas kreditnya.
3. Bagi Pemerintah dan Bank Sentral selaku pengambil kebijakan, studi/penelitian ini akan sangat bermanfaat sebagai bahan masukan bagi penyusunan regulasi, dalam upaya menekan risiko usaha di Indonesia.

II. TEORI

II.1. Tinjauan Literatur

II.1.1. Default Risk

Risiko dapat didefinisikan sebagai potensi terjadinya suatu peristiwa (*events*) yang dapat memberikan pengaruh negatif, dapat menimpa siapa saja, apa saja, kapan saja dan di mana saja. Beberapa jenis risiko yang menjadi perhatian Bank Indonesia antara lain: risiko kredit, risiko pasar, risiko likuiditas, risiko operasional, risiko hukum, risiko reputasi, risiko strategis, dan risiko kepatuhan, sebagaimana juga disebutkan Ali (2004). Sementara itu beberapa literatur membedakan jenis risiko dalam konteks portofolio *assets*, berupa: risiko sistematis (yang tidak dapat dieliminasi dengan diversifikasi) dan risiko non-sistematis (yang dapat dieliminasi dengan diversifikasi).

Crosbie dan Bohn (2003) menyatakan bahwa untuk mengetahui probabilitas *default* dan kerugian yang ditimbulkan akibat *default*, manajemen portofolio *default risk* memerlukan pengukuran korelasi *default*. Korelasi menghitung derajat keterkaitan *default risk* dari berbagai peminjam dan *counterparties* dalam portofolio. Elemen-elemen *credit risk* bisa dikelompokkan sebagai berikut:

- *Standalone Risk*, meliputi:
 - *Default probability* - kemungkinan bahwa *counterparty* atau peminjam akan gagal memenuhi kewajiban.
 - *Loss given default* - besarnya kerugian yang timbul ketika peminjam atau *counterparty default*.
 - *Migration risk* - kemungkinan dan pengaruh atas perubahan dalam probabilitas *default*.
- *Portfolio Risk*, meliputi:
 - *Default correlations* - derajat untuk mengukur keterkaitan *default risk* peminjam dan *counterparties* yang ada dalam portofolio.
 - *Exposure* – ukuran atau proporsi seberapa besar masing-masing *counterparty* dan peminjam terpapar *default risk*.

Pesaran, et. al. (2005) menyebutkan bahwa risiko kredit merupakan sumber risiko yang terbesar bagi bank. Risiko kredit terjadi akibat dari gagalnya penerima kredit (debitur) dalam memenuhi perjanjian kredit untuk melunasi pembayaran angsuran pokok dan pembayaran bunga kredit pada bank. Model risiko kredit yang standar dipelopori oleh Vasicek (1987), dan dikembangkan dalam Vasicek (1991, 2002), dan Gordy (2003), dengan mengadaptasi pendekatan *option-based* dari Merton (1974) dan mengakomodasi efek *business cycle* melalui satu atau lebih *unobserved systematic risk factors*. Diasumsikan bahwa proses mendapatkan nilai *assets* dan *default threshold* adalah homogen di antara perusahaan-perusahaan. Parameter dari distribusi kerugian kemudian diidentifikasi dengan menetapkan korelasi pengembalian *assets* antar perusahaan dan rata-rata tingkat *default* dari kredit portfolionya.

Crosbie dan Bohn (2003) mendefinisikan *default risk* sebagai ketidakpastian atas kemampuan perusahaan dalam memenuhi hutang dan kewajibannya. Studinya menghasilkan suatu metode untuk mengukur kemungkinan perusahaan *default*, yang besarnya disebut *Expected Default Frequency* (EDF). Metode ini dilakukan dengan mengestimasi nilai pasar dan pergerakan nilai *assets* perusahaan, kemudian menghitung standar deviasi probabilitas perusahaan tersebut *default*.

Sementara itu Kurbat dan Korablev (2002) mengajukan metode untuk menguji level EDF, yang dalam hal ini ditekankan pentingnya memperhatikan *skewed distribution* dari rata-rata *default rate*. Hal ini penting mengingat ukuran *sample* yang relatif kecil dan adanya *defaults* yang saling berhubungan. Jika *skewness* diabaikan dan hanya fokus pada rata-rata *defaults rate*, maka nilai EDF akan terlihat *over-predict*.

Di sisi lain Cipollini dan Missaglia (2006) melakukan studi empiris atas *default rate* sektoral dalam memodelkan *portfolio credit risk*. Metode yang dipakainya adalah *dynamic factor analysis*, yang digunakan untuk mengukur dampak dari *shock* terhadap distribusi kerugian atas portofolio

kredit bank. Sebagaimana studi lainnya, pengaruh *business cycle* juga diakomodasi dalam modelnya.

II.1.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Risiko

Besarnya *default risk* dapat diukur dengan probabilitas *default*-nya. Crosby dan Bohn (2003) menyebutkan bahwa terdapat tiga elemen utama dalam menentukan besarnya probabilitas *default* suatu perusahaan, yakni:

- Nilai *assets*: nilai pasar dari *assets* perusahaan, mengukur prospek perusahaan dan memperhitungkan pula informasi yang relevan terkait dengan bisnis perusahaan dan kondisi perekonomian.
- Risiko *assets*: ketidakpastian atau risiko dari nilai *assets*, mengukur risiko bisnis perusahaan dan industri.
- *Leverage*: merupakan ukuran tingkat hutang perusahaan terhadap besarnya nilai *assets* perusahaan.

Alves (2005), menggunakan *market-based information* untuk mengukur besarnya *sectoral fragility* yang dianalisis dengan menggunakan metode *Cointegrated VAR*, didapatkan bahwa ada tiga faktor yang menentukan besarnya risiko pada suatu sektor. Faktor pertama, yakni adanya *cross-dynamics* dalam transmisi baik antar industri maupun dalam suatu rentang periode. Faktor kedua, adalah adanya indikasi bahwa *long-run equilibrium* turut berperan terhadap besarnya risiko sektoral. Di samping itu faktor-faktor ekonomi makro dan sistemik berpengaruh terhadap *steady state level* dari risiko tersebut. Faktor ketiga meliputi faktor-faktor yang tidak tergantung pada kinerja ekonomi, dan oleh karena itu *unobservable*.

Pengaruh ekonomi makro terhadap besarnya risiko sektoral juga dianalisis oleh Pesaran, et. al. (2005). Analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan *dynamic global macroeconomic model*, didapat bahwa dampak variabel ekonomi makro dapat dipisahkan dari *shock* yang bersifat *idiosyncratic*. Kemungkinan *default* suatu perusahaan juga dipengaruhi oleh keeratannya dengan *business cycle*, baik *firm-specific*, domestik, maupun internasional.

Sejalan dengan Pesaran (2005), Sorge dan Virolainen (2006) menemukan bahwa resesi secara signifikan membuat risiko *default* industri lebih besar dibandingkan dengan kondisi rata-rata terjadinya *default*. Dengan menggunakan data Finlandia pada awal tahun 1990-an, ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat *default* pada beberapa industri dengan indikator ekonomi utama seperti GDP, suku bunga dan hutang perusahaan. Diketahui pula bahwa adanya dependensi antara terjadinya *default* dengan *lag* dari indikator-indikator aktivitas ekonomi.

II.2. Kerangka Konseptual

II.2.1. Default Risk dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya

Sebagaimana diuraikan di muka, tingginya *default risk* suatu perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor. *Default* suatu perusahaan secara langsung terkait dengan kinerja perusahaan yang bersangkutan. Selain itu juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya, seperti keterkaitan antar perusahaan (baik dalam satu sektor usaha maupun antar sektor usaha) dan kondisi ekonomi makro. Dengan kata lain faktor-faktor yang mempengaruhi kemungkinan *default* perusahaan, dapat dikelompokkan menjadi faktor-faktor pada level perusahaan, industri, dan nasional.

Dinamika dari ketiga level faktor-faktor yang mempengaruhi kemungkinan *default* suatu perusahaan menunjukkan bahwa *default* suatu perusahaan dapat diikuti oleh *default* perusahaan-perusahaan lainnya, baik dalam satu sektor usaha maupun antar sektor usaha. Demikian pula meningkatnya risiko suatu sektor usaha, yang ditunjukkan dengan besarnya kemungkinan *default* perusahaan-perusahaan pada sektor usaha tersebut, juga dapat menyebabkan meningkatnya risiko pada sektor-sektor usaha lainnya, bahkan risiko pada kondisi ekonomi suatu negara. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa meningkatnya risiko suatu perusahaan, sektor usaha, dan kondisi ekonomi makro dapat disebabkan oleh meningkatnya risiko pada perusahaan atau sektor lainnya, juga oleh kondisi ekonomi makronya. Hal ini menunjukkan adanya hubungan *impulse-response* risiko yang terjadi secara simultan.

Mengingat adanya korelasi antar perusahaan, sektor usaha, dan kondisi ekonomi makro yang mempengaruhi besarnya risiko, baik pada level perusahaan, sektor usaha, dan nasional, langkah pertama dalam menganalisis risiko sektoral adalah mengukur besarnya korelasi tersebut, setelah tentunya mendapatkan besaran risiko pada level perusahaan dan mengagreasinya menjadi risiko pada level sektoral. Langkah selanjutnya adalah melihat respon risiko sektoral tersebut dalam menghadapi variabel eksternal, dalam hal ini *shock* ekonomi makro.

II.2.2. Risiko Sektoral

Besarnya risiko sektoral diperoleh dengan mengagregasi risiko atau kemungkinan *default* perusahaan-perusahaan yang masuk dalam kelompok sektor usaha tersebut. Penghitungan besarnya *default risk* suatu perusahaan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan dari Crosbie dan Bohn (2005). *Default risk* perusahaan meningkat ketika nilai pasar *assets*-nya mendekati nilai buku hutangnya dan perusahaan akan *default* ketika *market net worth*-nya bernilai 0. Besaran kemungkinan *default* suatu perusahaan, yang ditunjukkan dengan ukuran *Expected Default Frequency* (EDF), menunjukkan besarnya risiko suatu perusahaan.

Mengingat adanya keterkaitan antar sektor usaha, diperkirakan kinerja dan risiko suatu sektor usaha akan berpengaruh terhadap kinerja dan risiko sektor-sektor usaha lainnya. Korelasi risiko antar sektor usaha tersebut diperkirakan mempunyai pola atau hubungan fungsional tertentu, mengingat struktur input-output antar sektor usaha dan koefisien teknologinya relatif tetap. Memahami korelasi risiko sektoral merupakan langkah awal sebelum melakukan analisis dalam konteks yang lebih kompleks dan dinamis. Hal tersebut dilakukan dengan cara memasukkan beberapa variabel lainnya, mengendogenkan risiko sektoral, dan memasukkan unsur waktu dalam analisisnya.

II.2.3. Dinamika Risiko Sektoral

Sebagaimana disebutkan di muka risiko sektoral dipengaruhi oleh keterkaitan antar sektor usaha dan variabel-variabel ekonomi makro, seperti tingkat suku bunga SBI, nilai tukar, inflasi, dan pertumbuhan ekonomi. Risiko sektoral dalam hal ini merupakan variabel endogen, yang nilainya ditentukan dalam sistem. Sementara itu tingkat risiko pada level nasional juga dipengaruhi oleh risiko sektoral tersebut. Dengan demikian risiko sektoral juga akan mempengaruhi kondisi ekonomi makro.

Model dinamika risiko sektoral tersebut di atas dapat dituliskan dalam bentuk sistem VAR sebagai berikut:

$$\Gamma \mathbf{y}_t = B(L) \mathbf{y}_t + e_t$$

di mana:

\mathbf{y}_t : vektor variabel-variabel endogen, terdiri dari 9 variabel risiko sektoral dan 4 variabel ekonomi makro

$B(L)$: koefisien *lag polynomial*

Dari model tersebut terlihat bahwa risiko sektor usaha i dipengaruhi oleh risiko sektor-sektor usaha lainnya (termasuk *lag-nya*), di samping tentunya dipengaruhi pula oleh variabel-variabel ekonomi makro. Mengingat keterkaitan antar sektor usaha berhubungan dengan struktur input-outputnya, maka perlu dianalisis pula kemungkinan adanya hubungan fungsional dalam jangka panjang antar sektor-sektor usaha tersebut.

III. METODOLOGI

III.1. Metode Estimasi

Sebagaimana disebutkan di muka, meningkatnya risiko perusahaan dan risiko suatu sektor usaha dapat disebabkan oleh meningkatnya risiko pada perusahaan atau sektor usaha lainnya, di samping tentunya juga dipengaruhi oleh kondisi ekonomi makro. Hal ini menunjukkan adanya hubungan *impulse-response* risiko yang terjadi secara simultan.

Berdasarkan hasil pengujian *unit roots* sebagaimana disebutkan di bagian berikutnya, terlihat bahwa sebagian besar variabel stasioner. Dengan demikian tidak dilakukan *cointegration test* untuk menguji kemungkinan adanya hubungan fungsional antar sektor usaha dalam jangka panjang. Berdasarkan kondisi variabel yang sebagian besar $I(0)$ tersebut, metode yang dinilai tepat untuk menganalisis pengaruh *shock* variabel-variabel ekonomi terhadap besarnya risiko sektoral di Indonesia adalah *Vector Autoregression* (VAR). Dengan menggunakan *generalized impulse response* dari sistem VAR tersebut dapat diketahui pengaruh *shock* risiko sektor usaha tertentu terhadap risiko pada sektor usaha lainnya, juga pengaruh *shock* variabel-variabel ekonomi makro terhadap risiko pada suatu sektor usaha.

III.2. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder, yang diperoleh dari CEIC, BEJ, Bank Indonesia, dan berbagai publikasi lainnya. Periode observasi dari tahun 1998 – 2006, dengan menggunakan data kuartalan. Jumlah observasi sebanyak 158 perusahaan, meliputi 9 sektor usaha. Representasi *sample* pada masing-masing sektor usaha adalah sebagai berikut:

Sektor Usaha	Jumlah Sample
1 Pertanian	5
2 Pertambangan	6
3 Industri dasar dan kimia	41
4 Aneka industri	20
5 Industri barang konsumsi	18
6 Properti dan real estate	12
7 Infrastruktur, utilitas, dan transportasi	11
8 Keuangan	20
9 Perdagangan, jasa, dan investasi	25

Beberapa data yang diperlukan antara lain berasal dari Laporan Keuangan perusahaan, publikasi harga saham perusahaan di BEJ, dan berbagai variabel ekonomi makro. Mengingat

ketidakterediaan data empiris tentang besarnya persentase *default* yang terjadi pada perusahaan-perusahaan di Indonesia yang dikelompokkan per sektor usaha, maka digunakan asumsi bahwa *asset return* perusahaan terdistribusi normal. Asumsi ini diperlukan dalam menentukan *probability to default* dari besaran *distance to default* masing-masing perusahaan.

III.3. Risiko Sektoral

Penghitungan besaran *default risk* (*default probability*) suatu perusahaan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan dari Crosbie dan Bohn (2005), yang disebut *KMV's Expected Default Frequency* (EDF). Pendekatan tersebut didasarkan pada *Black-Scholes-Merton framework* yang diperkenalkan oleh Oldrich Vasicek dan Stephen Kealhofer, yang dikenal sebagai model *Vasicek-Kealhofer* (VK).

Untuk menghitung kemungkinan *default* suatu perusahaan diperlukan data dan informasi sebagai berikut:

1) *Market value of assets*

Nilai pasar dari *assets* perusahaan menunjukkan berapa besar nilai harta perusahaan yang dapat digunakan untuk menutup kewajiban perusahaan. Nilai pasar *assets* tersebut dihitung dengan pendekatan *Black-Scholes option-pricing model*.

2) *Asset volatility*

Asset volatility merupakan suatu ukuran risiko *assets* perusahaan, yang diukur dari besarnya standar deviasi nilai *assets* tersebut. Besaran *asset volatility* tersebut dihitung dengan pendekatan *Black-Scholes option-pricing model*.

3) *Default point*

Default point ditunjukkan dengan besaran nilai buku kewajiban perusahaan yang segera jatuh tempo, yakni nilai buku *current liabilities* perusahaan. Datanya diperoleh dari Laporan Keuangan perusahaan. Namun untuk perusahaan yang bergerak di bidang *real estate* dan lembaga keuangan bank dan non-bank digunakan nilai buku *total liabilities*-nya, mengingat Laporan Keuangannya tidak secara eksplisit mengklasifikasikan kewajiban perusahaan menjadi *current* dan *long-term liabilities*.

4) *Market value of equity*

Data nilai pasar dari *equity* perusahaan diperoleh dengan mengalikan jumlah lembar saham (yang datanya berasal dari Laporan Keuangan perusahaan) dengan harga saham pada penutupan perdagangan di tiap kuartalnya.

5) *Equity volatility*

Besaran *equity volatility* diperoleh dari standar deviasi *share price return* perusahaan selama empat kuartal terakhir. Dengan demikian diperoleh besaran *equity volatility* yang ter-update pada tiap kuartalnya.

6) Distribusi nilai *assets*

Dalam hal ini diasumsikan bahwa nilai *assets* pada horizon terdistribusi normal.

7) *Expected rate of return* atas nilai *assets* tersebut sepanjang horizon

Besaran *expected rate of return*, yang menunjukkan tingkat pertumbuhan *assets*, diasumsikan sebesar tingkat pertumbuhan GDP nominal pada kuartal yang bersangkutan.

8) *Risk-free rate*

Dalam hal ini digunakan tingkat suku bunga SBI periode 1 bulan.

9) Panjang horizonnya

Mengingat datanya adalah kuartalan, maka panjang horizonnya ditetapkan sebesar $t = 4$, yakni satu tahun.

Black-Scholes option-pricing model untuk menghitung *market value of assets* dan *asset volatility* tersebut dijalankan dengan menyelesaikan kedua persamaan berikut secara simultan.

$$V_E = V_A N(d1) - e^{-rT} X N(d2) \quad \text{dan}$$

$$\sigma_E = \frac{V_A}{V_E} \Delta \sigma_A$$

di mana:

V_E : *market value of equity*

V_A : *market value of assets*

σ_E : *equity volatility*

σ_A : *asset volatility*

X : nilai buku *current liabilities*

r : *risk-free rate*

T : *time horizon*

N : *normal cumulative distribution function*

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{V_A}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

$$d2 = d1 - \sigma_A \sqrt{T}$$

$$\Delta = N(d1)$$

Dari data dan informasi tersebut di atas, dapat dihitung besarnya *distance to default*, yang mengkombinasikan informasi tentang besarnya nilai *assets*, *business risk* (yang tercermin dari *asset volatility*-nya), dan *leverage* (yang ditunjukkan dengan *debt to equity ratio*-nya, yang kemudian tercermin dari besaran *market net worth*-nya). *Distance to default* tersebut merupakan suatu ukuran *default risk*, yang pada dasarnya membandingkan besarnya *market net worth* terhadap besaran standar deviasi dari *assets*-nya, yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$DD = \frac{V_A - X}{V_A \cdot \sigma_A}$$

di mana:

DD : *distance to default*

V_A : *market value of assets*

σ_A : *asset volatility*

X : *default point*

Dalam konteks *Black-Scholes-Merton framework*, *distance to default* tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$DD = \frac{\ln\left(\frac{V_A}{X_t}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)t}{\sigma_A \sqrt{t}}$$

di mana:

μ : *expected return* atas *assets* perusahaan

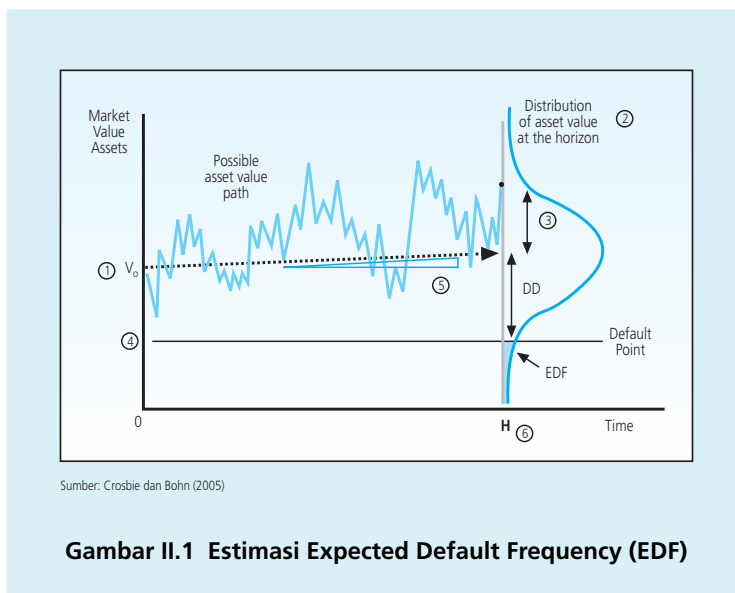
Langkah selanjutnya adalah menghitung besaran *probability to default*, yang dinamakan *Expected Default Frequency* (EDF), yang dapat dihitung langsung dari *distance to default* jika *probability distribution* dari *assets* diketahui. Dengan asumsi bahwa *asset return* dari perusahaan terdistribusi normal, maka *probability to default* tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$PD_t = N \left[\frac{\ln \frac{V_A}{X_t} + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t}{\sigma_A \sqrt{t}} \right]$$

di mana:

PD : probability to default (EDF)

Langkah-langkah (prosedur) tersebut di atas dapat digambarkan sebagai berikut:



Sementara itu besarnya risiko sektoral dapat dihitung dari *median* EDF tiap sektor usaha, sebagaimana juga digunakan oleh Alves (2005). Jadi dari beberapa EDF perusahaan yang dijadikan *sample* atas suatu sektor usaha dicari *median*-nya, sebagai representasi dari *probability to default* (risiko) sektor usaha yang bersangkutan. Agregasi sektoral dengan menggunakan *median* dipilih mengingat beberapa pertimbangan, yakni: *sample median* tersebut akan konvergen ke *population mean*-nya jika distribusi populasi simetris serta *median* tersebut *robust* terhadap *sample outlier*, meskipun di sisi lain tidak dapat mengakomodasi *potential risk* pada salah satu sisi distribusi EDF tersebut dan tidak memberi bobot terhadap besarnya risiko perusahaan, sebagaimana disebutkan Alves (2005). *Median* tersebut dipilih karena adanya keterbatasan jumlah *sample* dan tidak dilakukannya estimasi untuk mengukur bobot tiap *sample*, sehingga tidak tepat untuk menggunakan *sample mean* sebagai ukuran risiko sektoral.

Sebagaimana disebutkan di muka, *sample* yang digunakan adalah dari perusahaan-perusahaan yang *listing* di BEJ, yang dipilih lebih karena ketersediaan datanya dan komposisinya tidak mencerminkan kontribusi sektoralnya.

Untuk mengukur besarnya korelasi di antara risiko-risiko sektoral tersebut, digunakan ukuran *coefficient of correlation*. Besarnya korelasi antar sektor usaha tersebut sangat diperlukan sebagai langkah awal dalam memahami dinamika risiko sektoral, yakni adanya pengaruh risiko suatu sektor usaha terhadap risiko sektor usaha lainnya.

III.4. Dinamika Risiko Sektoral

Sebagaimana disebutkan di muka, model untuk melihat dinamika risiko sektoral adalah sebagai berikut:

$$\Gamma \mathbf{y}_t = B(L) \mathbf{y}_t + e_t$$

di mana:

\mathbf{y}_t : vektor variabel-variabel endogen, terdiri dari 9 variabel risiko sektoral dan 4 variabel ekonomi makro

$B(L)$: koefisien *lag polynomial*

Sementara itu *ordering* dari variabel-variabel dalam sistem VAR tersebut adalah sebagai berikut:

$$[i_t \quad y_t \quad \pi_t \quad S_t \quad r_{1,t} \quad r_{2,t} \quad r_{3,t} \quad r_{4,t} \quad r_{5,t} \quad r_{6,t} \quad r_{7,t} \quad r_{8,t} \quad r_{9,t}]$$

di mana:

i : tingkat suku bunga SBI

y : pertumbuhan GDP riil

π : tingkat inflasi

S : nilai tukar nominal

r_i : risiko sektor i

Mengingat hubungan sektoral yang cukup kompleks sehingga urutan pengaruh dari suatu sektor usaha ke sektor usaha lainnya tidak dapat ditentukan dengan pasti, maka digunakan *generalized impulse response*, sebagaimana disarankan oleh Pesaran dan Shin (1998). *Generalized impulse response* tersebut tidak berdasarkan *order* VAR sebagaimana disebutkan di atas, melainkan dengan menjadikan variabel di mana *shock* timbul sebagai variabel pertama pada *Cholesky ordering*.

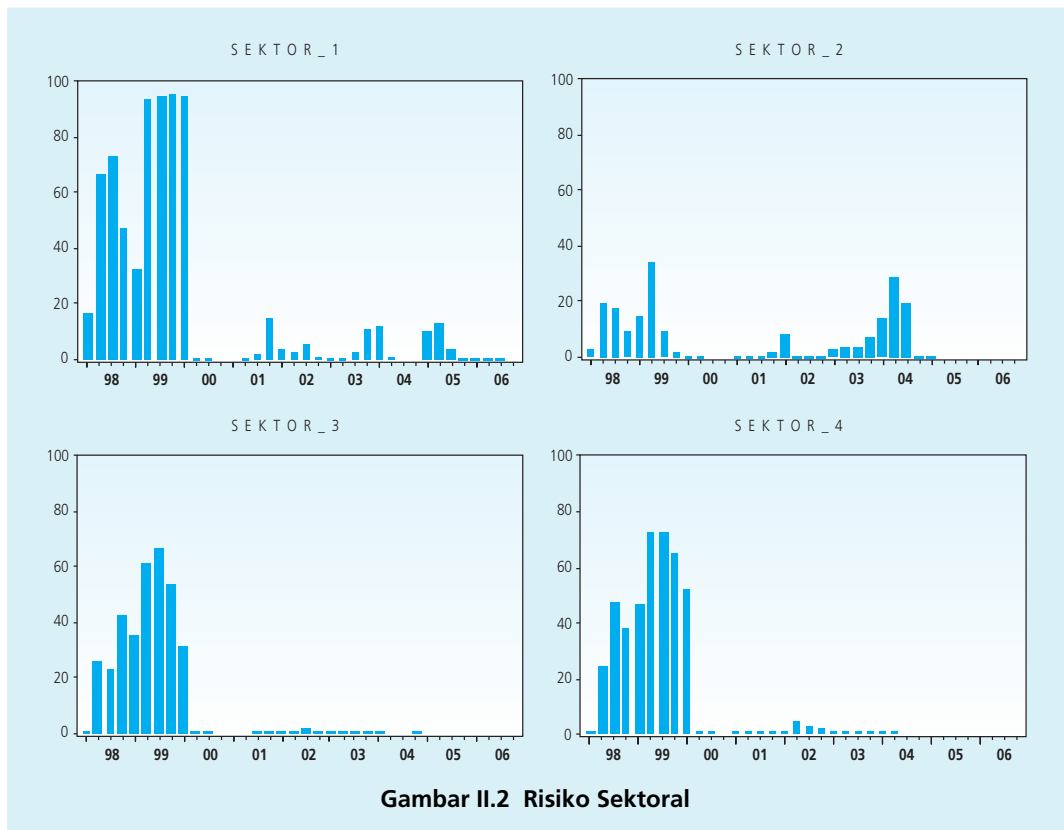
Sementara itu untuk melihat hubungan risiko antar sektor usaha, digunakan sistem VAR yang hanya terdiri dari variabel r_i , yakni risiko sektor dari ke-9 sektor usaha tersebut (tanpa melibatkan variabel-variabel ekonomi makro). Hal ini dilakukan mengingat *sample* dari ke-9 sektor usaha tersebut relatif kecil dibandingkan dengan keseluruhan perekonomian, sehingga tidak tepat jika dimodelkan bahwa risiko sektoral mempengaruhi variabel-variabel ekonomi makro.

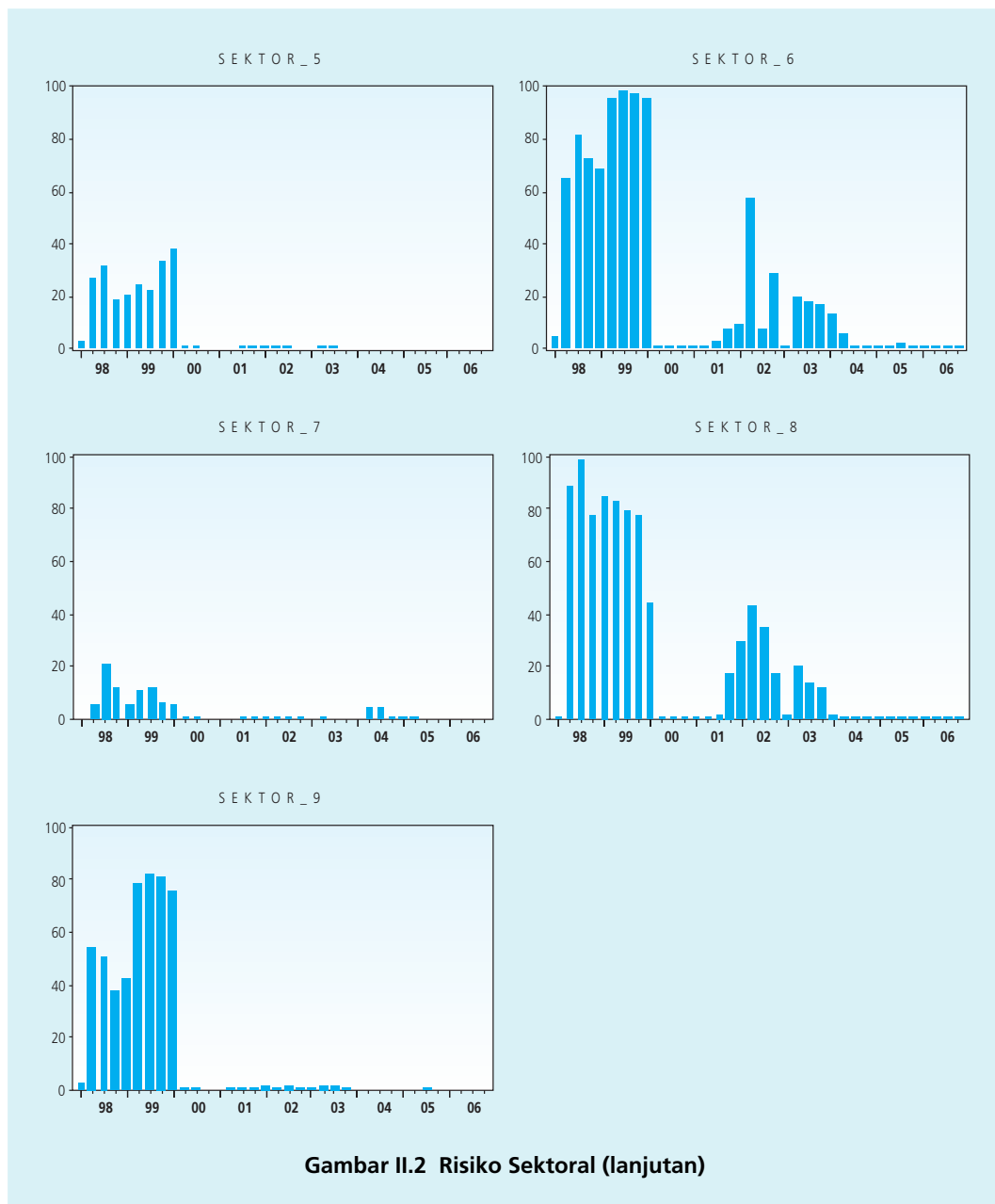
Dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa periode observasi yang relatif sedikit (yakni tahun 1998 – 2006 dengan menggunakan data kuartalan) dibandingkan dengan jumlah variabel pada sistem VAR tersebut tentunya dapat mengurangi akurasi hasil estimasi.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

IV.1. Risiko Sektoral

Sebagaimana disebutkan di muka risiko sektoral dibentuk dari *median* probabilitas *default* perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam suatu sektor usaha. Dengan demikian tingkat risiko sektoral yang rendah bukan berarti tidak ada perusahaan dalam kelompok sektor usaha





Gambar II.2 Risiko Sektoral (lanjutan)

tersebut yang probabilitas *default*-nya tinggi, demikian pula sebaliknya. Sebagai gambaran, berikut ini adalah perkembangan risiko sektoral tiap sektor usaha selama periode observasi.

Dari gambaran tersebut terlihat adanya pola yang mirip antar *default* di tiap sektor usaha. *Probability to default* tertinggi terjadi pada masa krisis tahun 1998 – 1999. Pada masa tersebut *probability to default* tertinggi dialami oleh sektor pertanian, properti dan *real estate*, serta

keuangan, sedangkan yang relatif rendah dialami oleh sektor infrastruktur, utilitas, dan transportasi, serta pertambangan. Setelah periode krisis, *probability to default* sektor-sektor usaha mengalami penurunan, bahkan beberapa di antaranya mendekati level 0. Namun sektor pertambangan, properti dan *real estate*, serta keuangan mengalami lonjakan *probability to default* yang cukup besar pada tahun 2002 – 2004. Untuk mengetahui penyebab hal tersebut, pada bagian berikutnya akan dilihat hubungan antara variabel-variabel ekonomi makro dan risiko sektoral tersebut. Tingginya EDF sektor properti dan *real estate* dan sektor keuangan juga terkait dengan digunakannya *total liabilities* sebagai *default point*-nya.

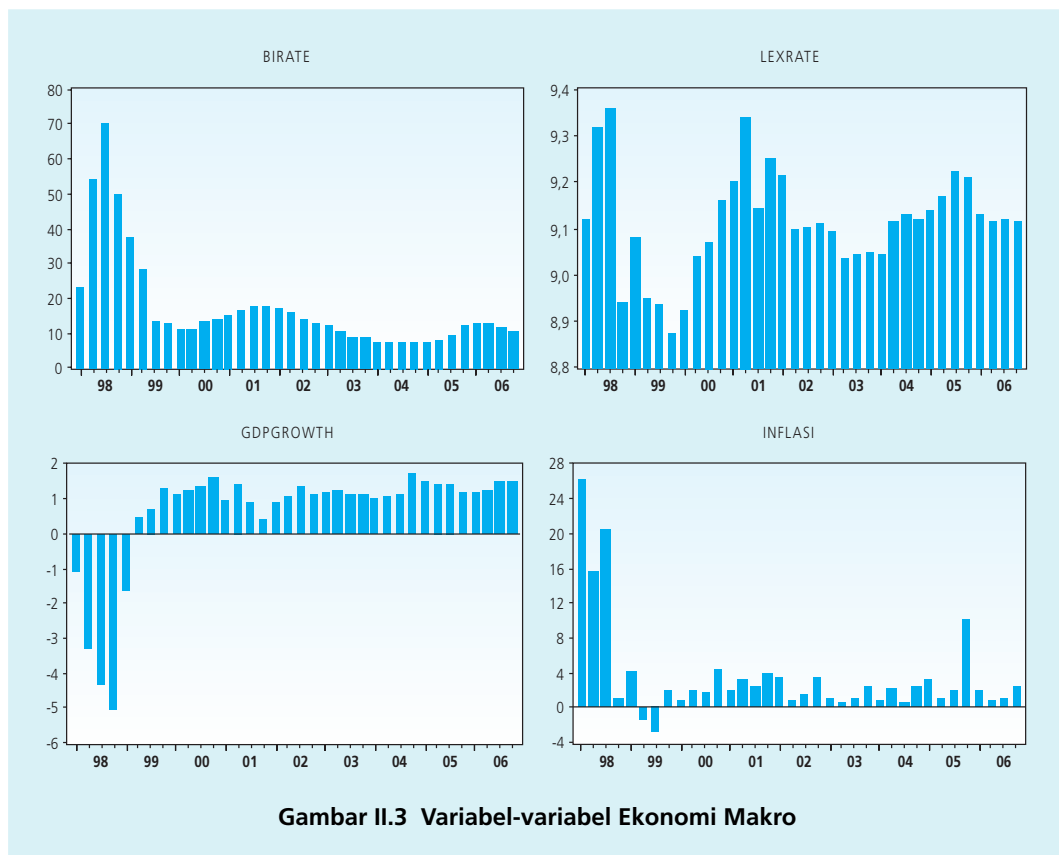
Sementara itu untuk melihat kuatnya hubungan antar sektor usaha, bisa dilihat dari *coefficient of correlation*-nya, sebagaimana ditunjukkan berikut ini.

Tabel II.1 Coefficient of Correlation Risiko Sektoral									
	SEKTOR_1	SEKTOR_2	SEKTOR_3	SEKTOR_4	SEKTOR_5	SEKTOR_6	SEKTOR_7	SEKTOR_8	SEKTOR_9
SEKTOR_1	1	0.4220	0.9206	0.9497	0.9518	0.9247	0.7686	0.8374	0.9823
SEKTOR_2	0.4220	1	0.456	0.4459	0.3885	0.4253	0.6138	0.4926	0.4287
SEKTOR_3	0.9206	0.4559	1	0.9760	0.8570	0.9102	0.7592	0.8529	0.9551
SEKTOR_4	0.9497	0.4459	0.9760	1	0.9138	0.9425	0.8011	0.8699	0.9761
SEKTOR_5	0.9518	0.3885	0.8570	0.9138	1	0.9188	0.7757	0.8620	0.9547
SEKTOR_6	0.9247	0.4253	0.9102	0.9425	0.9188	1	0.7702	0.9221	0.9399
SEKTOR_7	0.7686	0.6138	0.7592	0.8011	0.7757	0.7702	1	0.8096	0.7561
SEKTOR_8	0.8374	0.4926	0.8529	0.8699	0.8620	0.9221	0.8096	1	0.8582
SEKTOR_9	0.9823	0.4287	0.9551	0.9761	0.9547	0.9399	0.7561	0.8582	1

Dari tabel *coefficient of correlation* tersebut terlihat bahwa keterkaitan *probability to default* (EDF) antar sektor usaha sangat tinggi, rata-rata berkisar 0,70 – 0,90. Hal ini tentunya semakin menguatkan hipotesis adanya keterkaitan risiko antar sektor usaha sehubungan dengan struktur input-outputnya (hubungan *backward* dan *forward*-nya). Dinamika *probability to default* dari sektor-sektor usaha ketika terjadi *shock* risiko pada suatu sektor usaha lain akan dianalisis bersama-sama dengan analisis atas pengaruh *shock* ekonomi makro.

IV.2. Pengaruh Ekonomi Makro terhadap Risiko Sektoral

Beberapa variabel ekonomi makro yang diperkirakan berpengaruh signifikan terhadap risiko sektoral adalah: tingkat suku bunga SBI, nilai tukar, inflasi, dan pertumbuhan ekonomi. Dalam hal ini variabel tingkat suku bunga SBI menunjukkan besaran per tahun pada kuartal yang bersangkutan, sedangkan variabel tingkat inflasi dan pertumbuhan ekonomi menunjukkan besaran per kuartalnya dan variabel nilai tukar dalam bentuk *natural log*.



Pengujian *unit roots* untuk melihat stasioneritas data dilakukan dengan *ADF test*, berdasarkan *sequential testing procedure* dari Perron, sebagaimana disebutkan Harris (1995). Dengan menggunakan *Schwarz Info Criterion* dan *lag* maksimum 9, hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel II.2 Pengujian Unit Roots		
Variabel	ADF t-test	Keterangan
Sektor_1	-1,803154*	signifikan pada level 10% dengan tanpa <i>trend</i> dan <i>intercept</i> .
Sektor_2	-3,283449*	signifikan pada level 10% dengan <i>full-specification</i> .
Sektor_3	-2,464257	tidak signifikan baik dengan <i>full-specification</i> maupun hanya dengan <i>intercept</i> atau tanpa <i>trend</i> dan <i>intercept</i> .
Sektor_4	-3,803824**	signifikan pada level 5% dengan <i>full-specification</i> .
Sektor_5	-8,702927***	signifikan pada level 1% dengan <i>full-specification</i> .
Sektor_6	-5,137045***	signifikan pada level 1% dengan <i>full-specification</i> .
Sektor_7	-3,582107**	signifikan pada level 5% dengan <i>full-specification</i> .
Sektor_8	-7,133365***	signifikan pada level 1% dengan <i>intercept</i> .
Sektor_9	-1,628643*	signifikan pada level 1% dengan tanpa <i>trend</i> dan <i>intercept</i> .

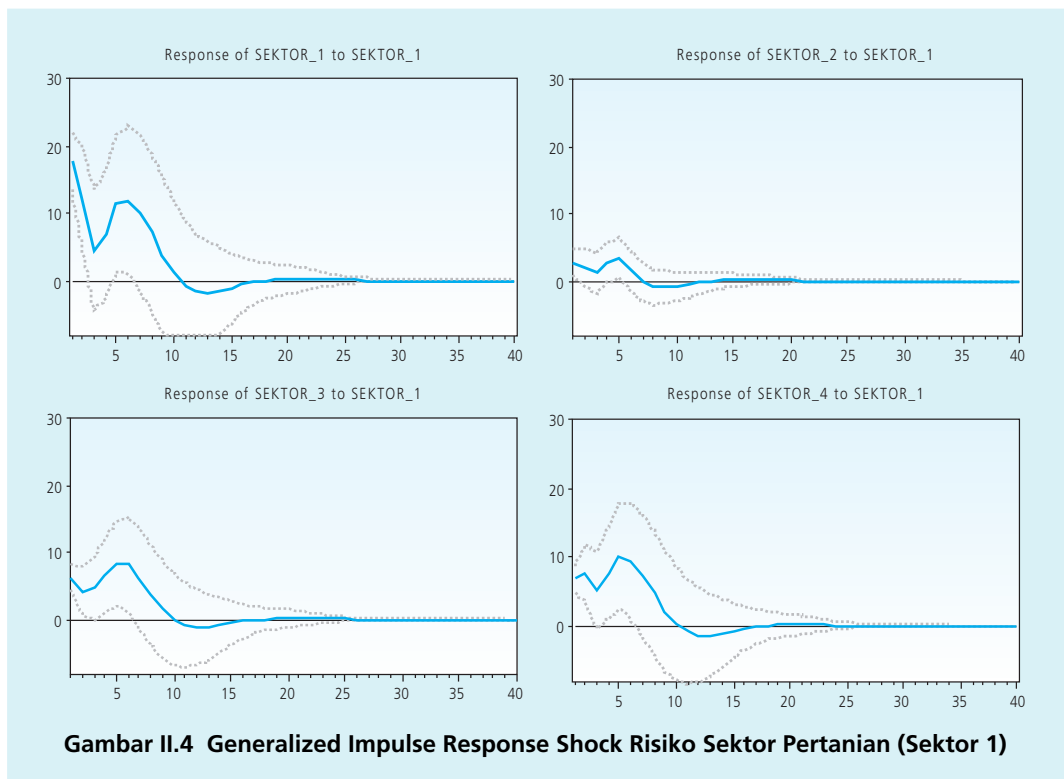
Tabel II.2
Pengujian Unit Roots (lanjutan)

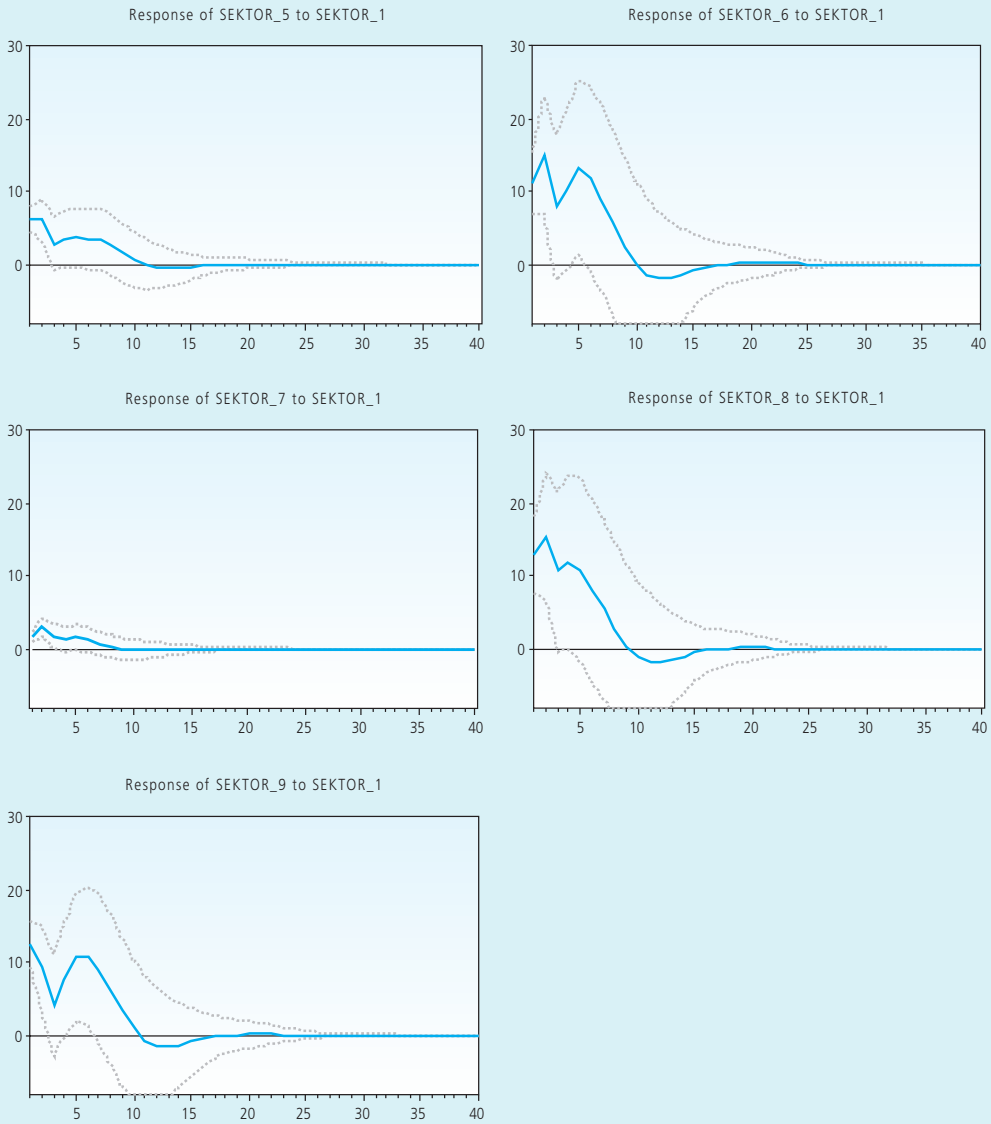
Variabel	ADF t-test	Keterangan
BIRATE	-1,597034	tidak signifikan baik dengan <i>full-specification</i> maupun hanya dengan <i>intercept</i> atau tanpa <i>trend</i> dan <i>intercept</i> .
LEXRATE	-5,586467***	signifikan pada level 1% dengan <i>intercept</i> .
INFLASI	-3,388556*	signifikan pada level 10% dengan <i>full-specification</i> .
GDPGROWTH	-1,741451*	signifikan pada level 10% dengan tanpa <i>trend</i> dan <i>intercept</i> .

Dari hasil pengujian *unit roots* tersebut, terlihat bahwa sebagian besar variabel $I(0)$ dan hanya beberapa variabel yang $I(1)$. Pada *first difference*-nya, variabel-variabel yang $I(1)$ tersebut stasioner.

Pemilihan *lag* yang *optimal* yang dimulai dari *lag* terpanjang, menghasilkan *optimal lag* sebanyak 1. Estimasi pada model tersebut hanya dapat dilakukan dengan *lag* maksimum sebanyak 2, mengingat keterbatasan jumlah observasi. Pada *lag* 2, sistem VAR memenuhi kondisi stabilitas, namun tidak dapat ditentukan *lag* optimalnya. Oleh karena itu dipilih *optimal lag* 1.

Generalized Impulse response dari variabel risiko sektoral dan variabel-variabel ekonomi makro tersebut sebagai berikut:

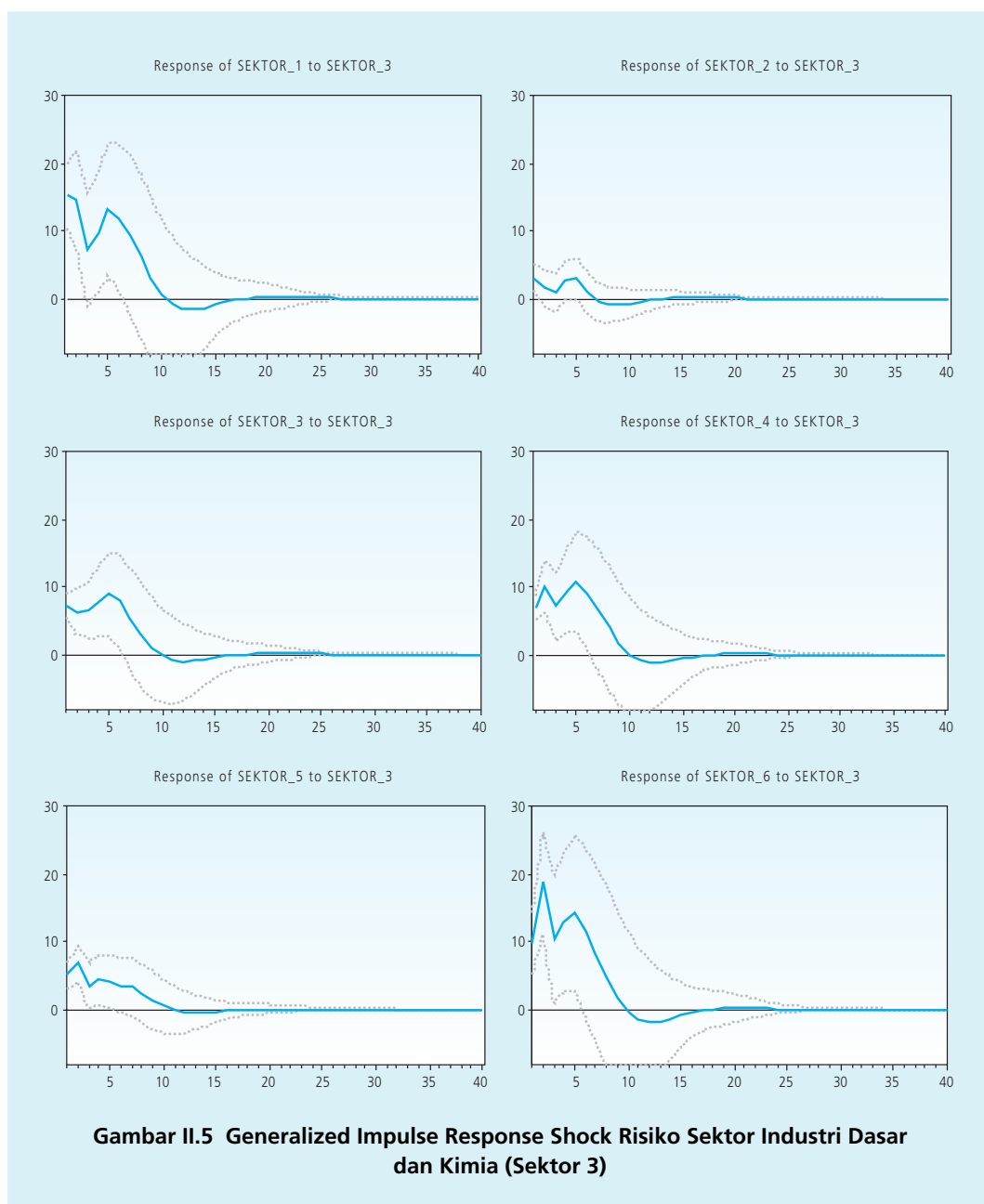


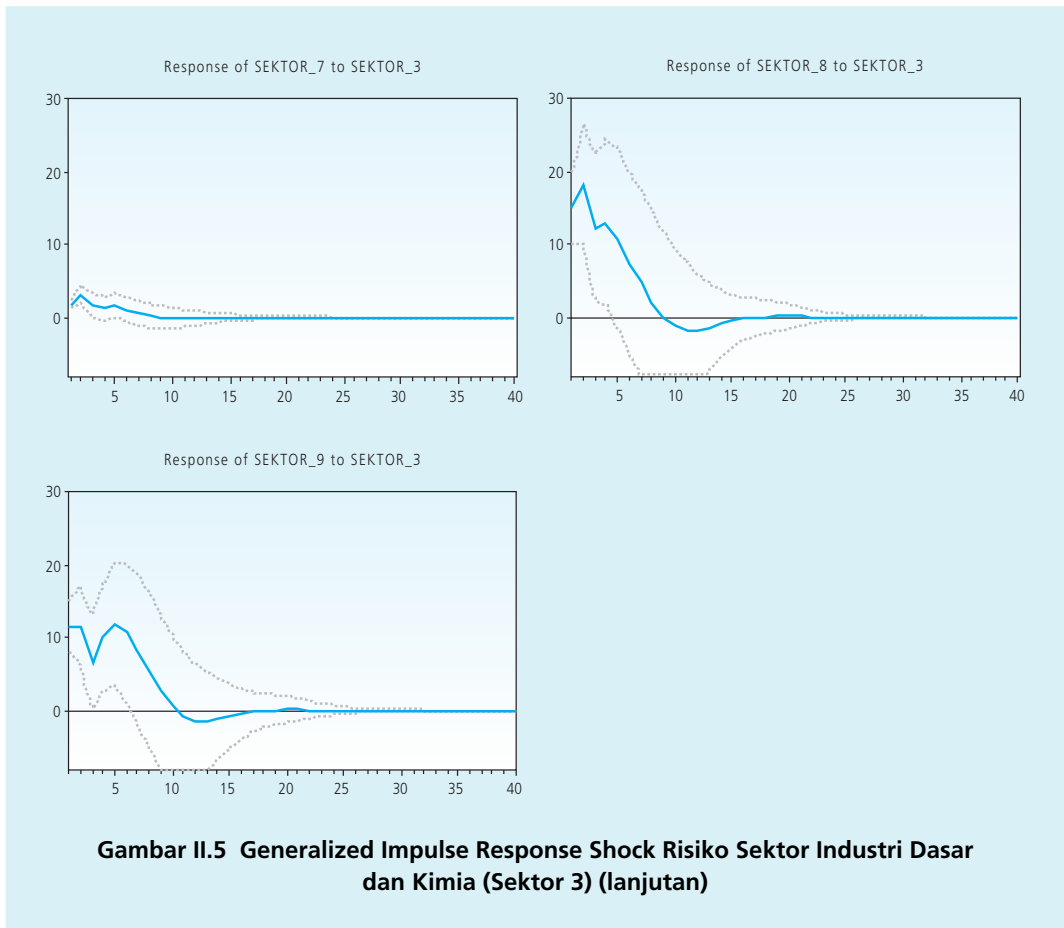


Gambar II.4 Generalized Impulse Response Shock Risiko Sektor Pertanian (Sektor 1) (lanjutan)

Terlihat bahwa *shock* berupa peningkatan risiko sektor pertanian sebesar 1 standar deviasinya menyebabkan naiknya risiko di sektor-sektor usaha lainnya. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan risiko sektor pertanian dengan risiko di sektor-sektor usaha lainnya, mengingat sektor pertanian merupakan sektor usaha yang menghasilkan bahan baku bagi beberapa sektor usaha lainnya.

Sebagaimana risiko sektor pertanian, *shock* berupa peningkatan risiko sektor industri dasar dan kimia juga menyebabkan terjadinya peningkatan risiko di sektor-sektor usaha lainnya, sebagaimana grafik di bawah ini. Besar kecilnya *response* tiap sektor usaha mencerminkan pula keeratan hubungan antara sektor industri dasar dan kimia dengan sektor-sektor usaha lainnya tersebut.



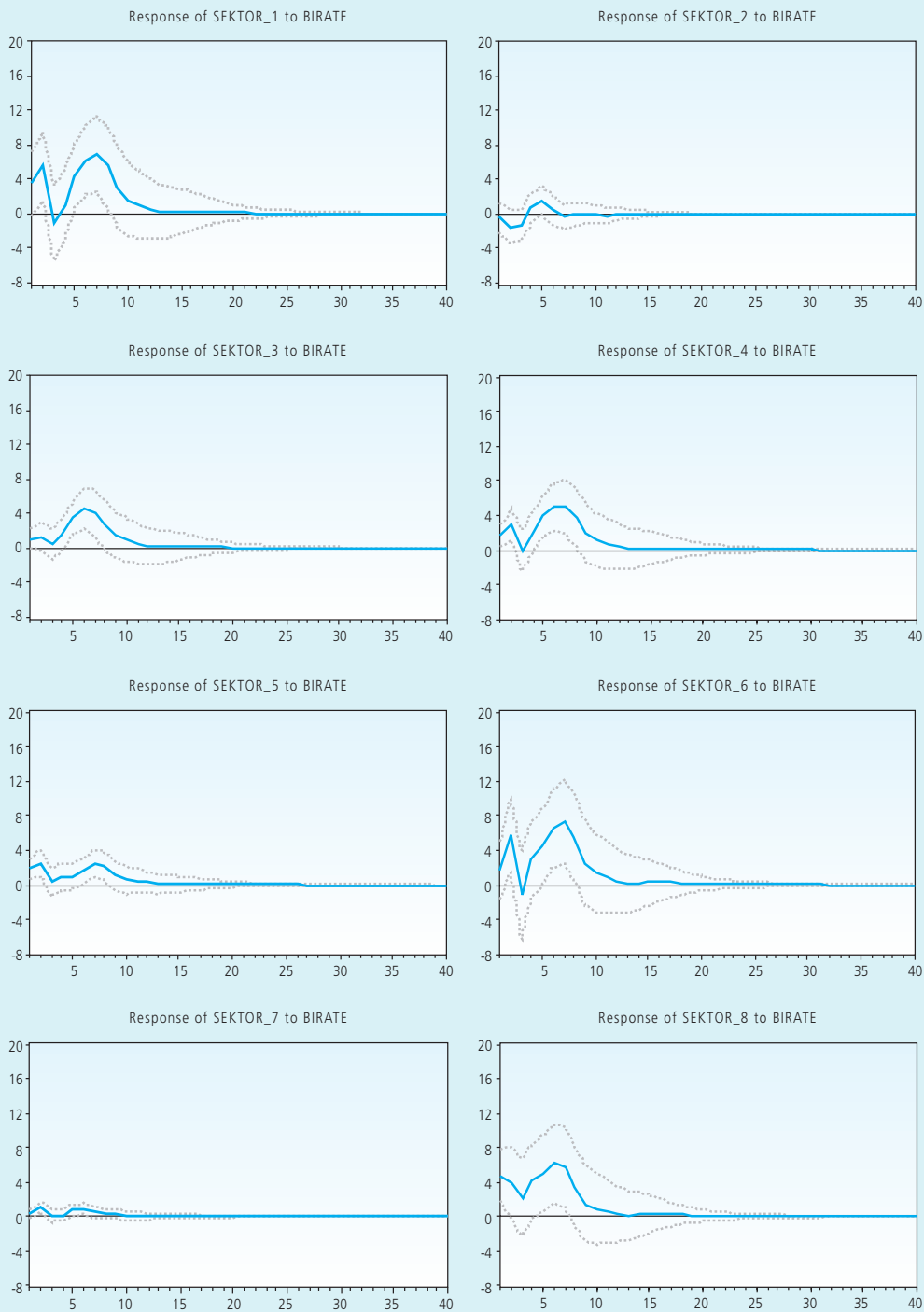


Keterkaitan risiko antar sektor usaha merupakan konsekuensi logis dari struktur input-output antar sektor usaha (hubungan *backward* dan *forward*-nya). Yang perlu dicermati dalam hal ini adalah seberapa besar dan seberapa cepat *propagation effect* dari peningkatan risiko di suatu sektor usaha terhadap risiko di sektor-sektor usaha lainnya.

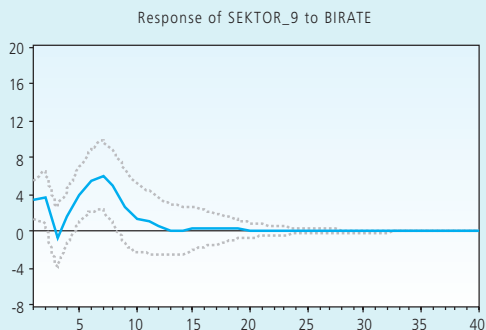
Sementara itu pengaruh *shock* variabel-variabel ekonomi makro terhadap risiko pada masing-masing sektor usaha adalah sebagai berikut:

IV.2.1. Pengaruh Tingkat Suku Bunga SBI

Sebagaimana terlihat pada grafik di bawah ini, *shock* berupa peningkatan suku bunga SBI menyebabkan naiknya risiko di semua sektor usaha. Hal ini bisa dimengerti mengingat naiknya tingkat suku bunga SBI akan ditranslasikan dalam bentuk kenaikan tingkat suku bunga kredit dan dengan demikian *cost of fund* perusahaan menjadi lebih tinggi.



Gambar II.6 Generalized Impulse Response Shock Tingkat Suku Bunga SBI



Gambar II.6 Generalized Impulse Response Shock Tingkat Suku Bunga SBI (lanjutan)

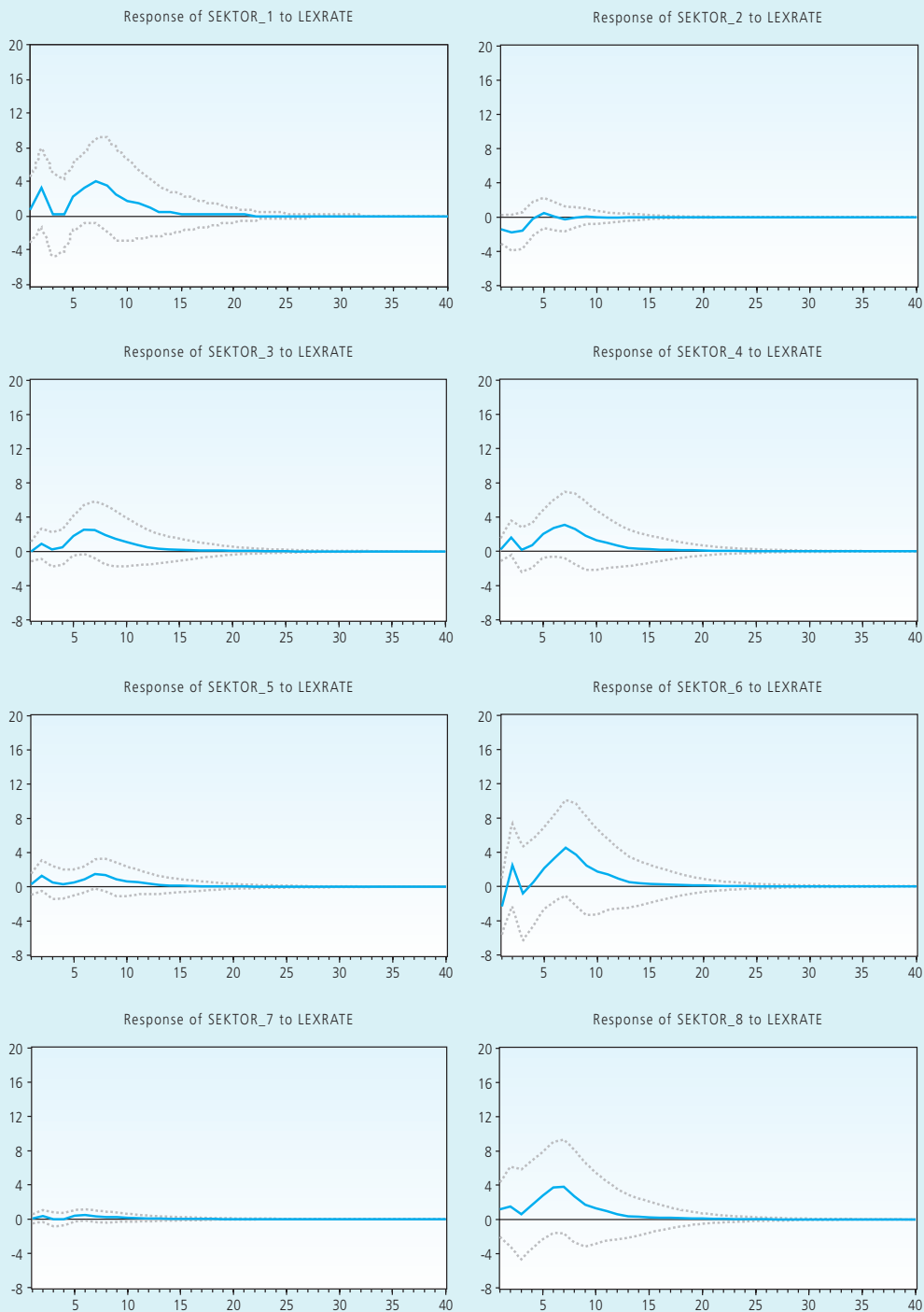
Semakin tinggi *cost of fund* perusahaan tentunya akan membuat perusahaan yang bersangkutan menghadapi penurunan profitabilitas dan dengan demikian kemampuan perusahaan dalam membayar hutang-hutangnya juga menurun. Kemungkinan terjadinya *default* tentunya akan meningkat. Perbedaan respon antar sektor usaha antara lain terkait dengan adanya perbedaan skala usaha, produk yang dihasilkan, *capital intensity*, struktur keuangan, dan akses perusahaan ke sumber-sumber pembiayaan alternatif.

IV.2.2. Pengaruh Nilai Tukar

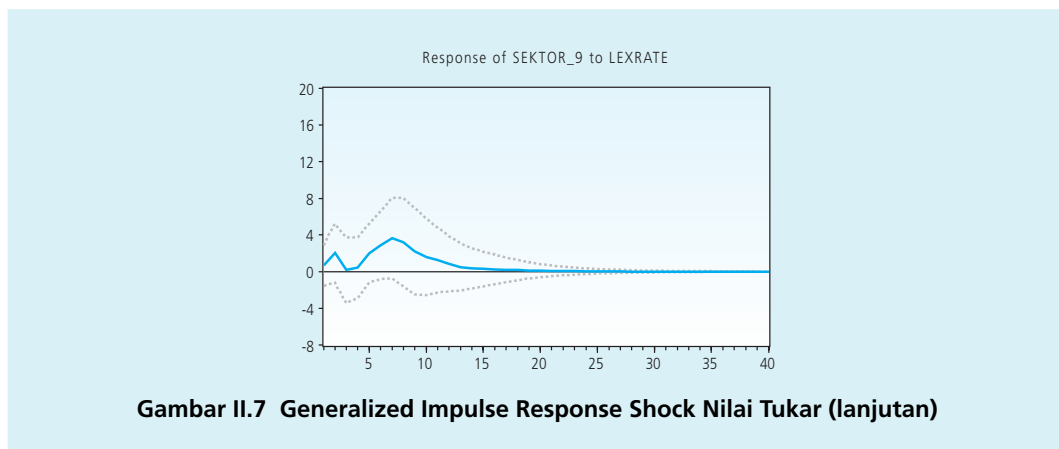
Shock peningkatan nilai tukar nominal (USD/Rp) juga berdampak pada peningkatan risiko hampir di semua sektor usaha. Namun demikian terlihat dampaknya relatif lebih kecil dibandingkan dampak dari *shock* peningkatan suku bunga SBI. Nilai tukar tersebut terutama mempengaruhi perusahaan-perusahaan yang impor bahan bakunya relatif besar dan yang komposisi hutangnya dalam mata uang asing relatif besar.

Terdepresiasi nilai Rupiah akan meningkatkan pendapatan perusahaan-perusahaan yang berorientasi ekspor. Namun di sisi lain biaya impor bahan baku juga meningkat. Bagi perusahaan-perusahaan yang transaksi penjualannya dalam mata uang Rupiah (ke pasar domestik), peningkatan biaya tersebut tentunya tidak disertai dengan peningkatan pendapatan. Hal tersebut tentunya akan meningkatkan risiko *default* perusahaan yang bersangkutan.

Di samping itu bagi perusahaan-perusahaan yang banyak berhutang dalam USD atau mata uang asing lainnya depresiasi nilai Rupiah tersebut tentunya akan menambah beban pembayaran hutang jika dinilai dalam mata uang Rupiah. Investor pun akan menilai harga pasar *asset* perusahaan tersebut lebih rendah. Kemungkinan *default* perusahaan yang bersangkutan menjadi semakin tinggi.

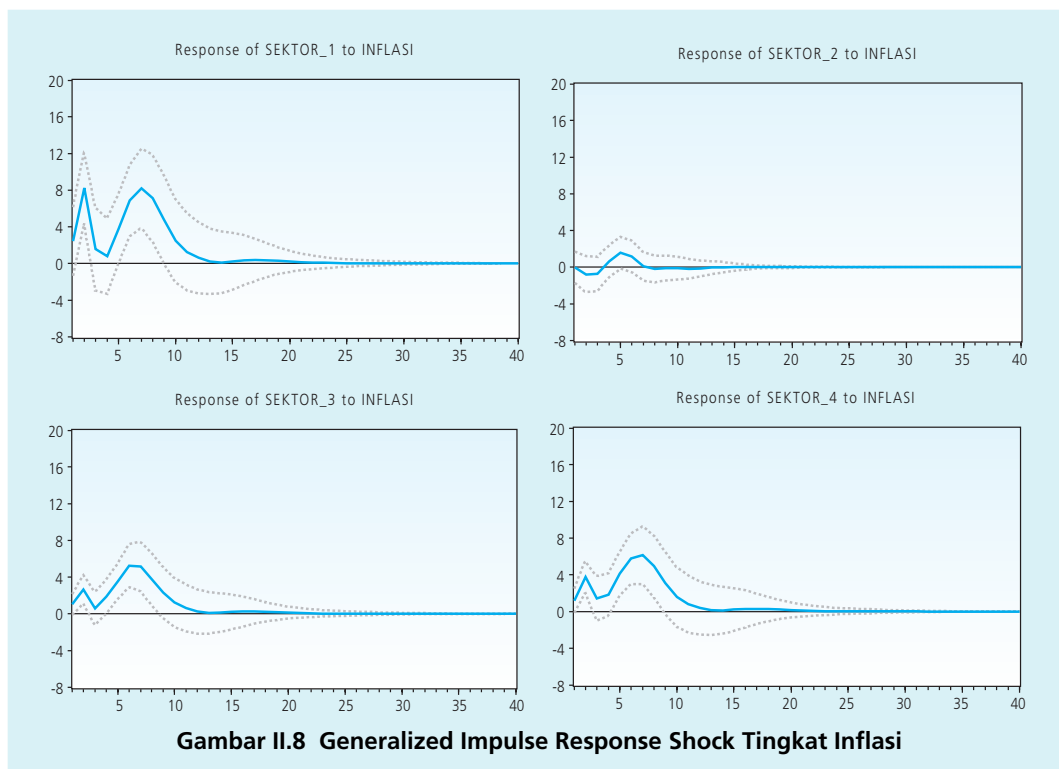


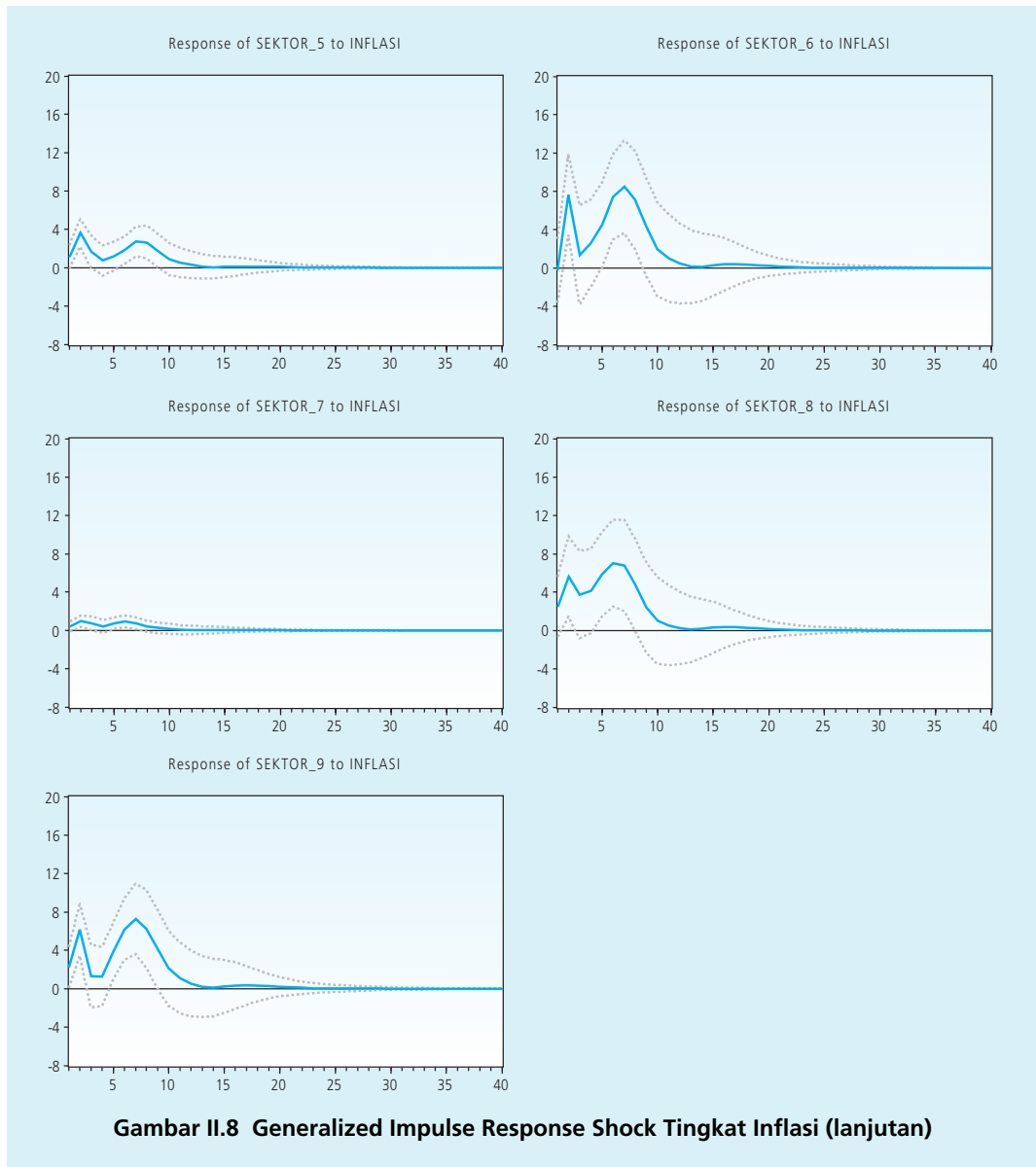
Gambar II.7 Generalized Impulse Response Shock Nilai Tukar



IV.2.3. Pengaruh Tingkat Inflasi

Sementara itu *shock* berupa peningkatan inflasi juga menyebabkan naiknya risiko di semua sektor usaha, dengan besaran yang relatif tinggi. Peningkatan harga dapat menyebabkan turunnya volume penjualan dan profitabilitas perusahaan sehingga hal ini tentunya akan berdampak pada *return on equity* dan meningkatnya kemungkinan *default* perusahaan.



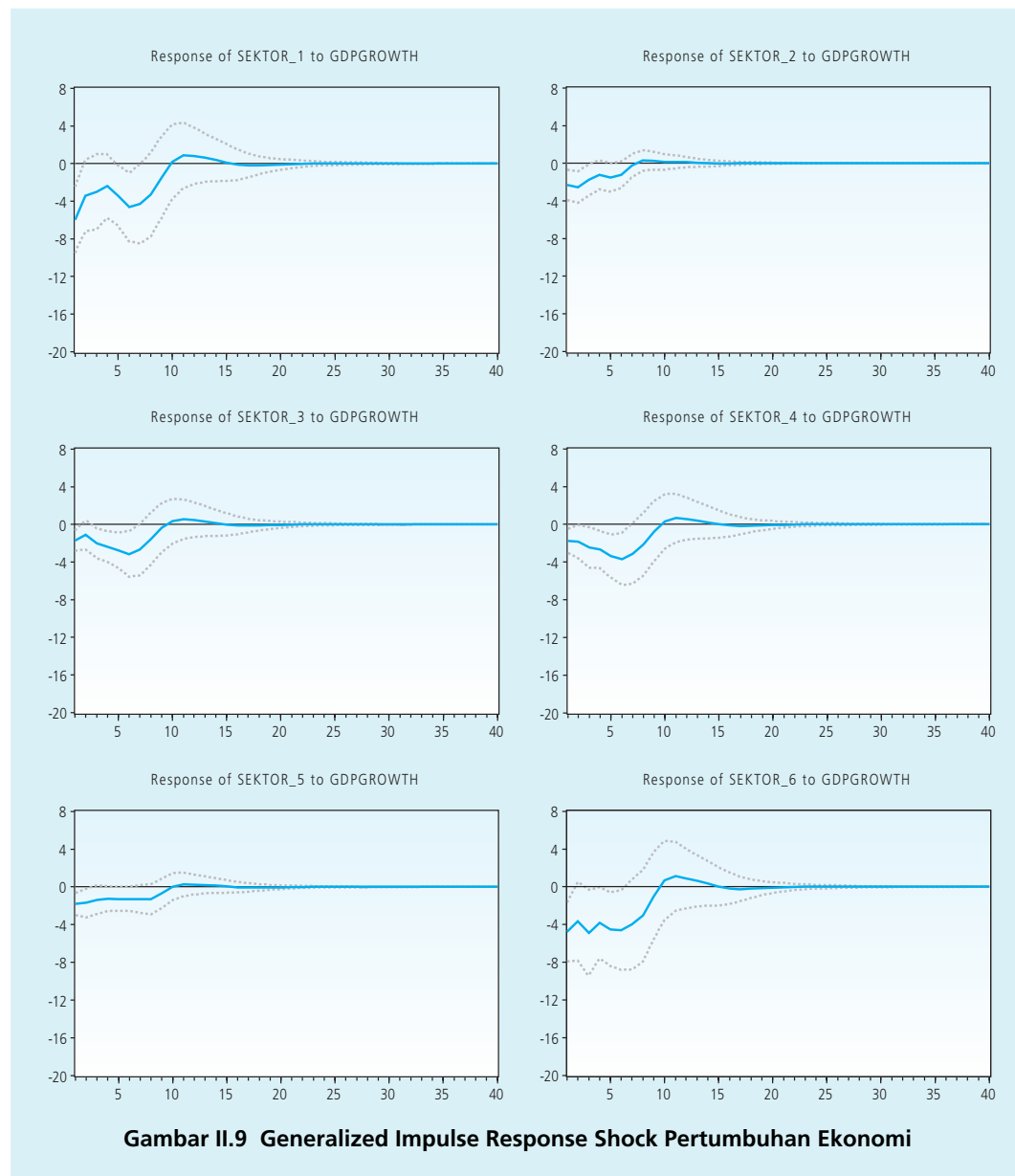


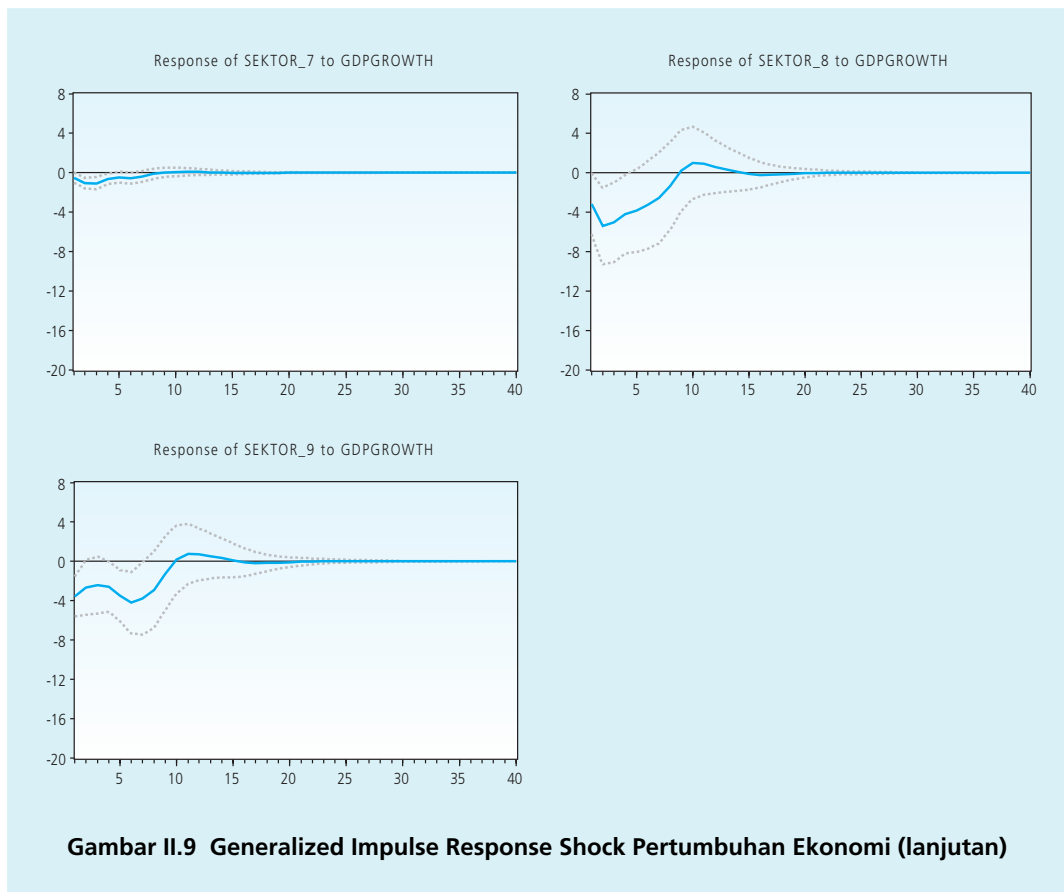
Gambar II.8 Generalized Impulse Response Shock Tingkat Inflasi (lanjutan)

Respon tiap perusahaan berbeda-beda, tergantung pada elastisitas permintaan produk yang dihasilkannya. Jika permintaannya elastis, maka total pendapatan perusahaan diperkirakan akan turun dan hal ini tentunya akan meningkatkan kemungkinan *default* perusahaan. Di samping itu perusahaan-perusahaan yang tidak dapat dengan mudah menyesuaikan harga produknya, misalnya karena adanya *administered price* atau posisinya pada suatu struktur pasar yang tidak memungkinkan untuk melakukan hal tersebut, akan menghadapi tekanan seiring dengan naiknya harga bahan baku. Dalam kondisi tersebut kemungkinan *default* perusahaan akan meningkat.

IV.2.4. Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi

Berbeda dengan ketiga variabel ekonomi makro di atas, *shock* peningkatan pertumbuhan ekonomi akan menyebabkan turunnya tingkat risiko di semua sektor usaha. Hal ini bisa dimengerti mengingat pertumbuhan ekonomi akan menyebabkan peningkatan penjualan dan profitabilitas perusahaan sehingga kemampuan perusahaan untuk melunasi hutang-hutangnya menjadi lebih baik.





Gambar II.9 Generalized Impulse Response Shock Pertumbuhan Ekonomi (lanjutan)

Dari gambaran di atas terlihat adanya perbedaan respon risiko sektor usaha terhadap *shock* variabel-variabel ekonomi makro. Hal tersebut terkait dengan adanya perbedaan exposure masing-masing sektor usaha terhadap variabel-variabel ekonomi makro tersebut. Untuk mengetahui dengan tepat hal tersebut tentunya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menganalisis *balance sheet effect* dari *shock* variabel-variabel ekonomi makro tersebut.

Sementara itu melalui *Variance Decomposition* dapat dilihat peran tiap *shock* terhadap variasi pada suatu variabel endogen pada sistem VAR. Hasilnya menunjukkan bahwa *variance* pada variabel risiko sektoral banyak dipengaruhi oleh *shock* variabel tingkat suku bunga SBI, pertumbuhan ekonomi, dan inflasi. Sementara itu *shock* variabel nilai tukar relatif kecil pengaruhnya. Selain keempat variabel ekonomi makro tersebut, terlihat bahwa *variance* risiko suatu sektor usaha juga dipengaruhi oleh *shock* variabel risiko sektoral dari berbagai sektor usaha.

Sebagaimana diuraikan di muka, lambannya penyaluran kredit perbankan disinyalir disebabkan oleh tingginya risiko di sektor riil. Sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran terlihat

bahwa tidak ada hubungan yang sistematis antara besarnya kredit perbankan (dalam hal ini diukur dalam besaran riilnya) dan tingkat risiko di masing-masing sektor usaha. Namun demikian seiring dengan turunnya tingkat risiko pada sektor-sektor usaha tersebut sampai ke tingkat yang sangat rendah pada beberapa tahun terakhir, terlihat adanya pertumbuhan kredit perbankan.

V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

V.1. Kesimpulan

Dari uraian di muka, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Keterkaitan *probability to default* (EDF) antar sektor usaha sangat tinggi, yang terlihat dari besaran *coefficient of correlation*-nya. Hal ini tentunya semakin menguatkan hipotesis adanya keterkaitan risiko antar sektor usaha sehubungan dengan keterkaitan *backward* dan *forward* dari sektor-sektor usaha tersebut.
2. Keterkaitan risiko antar sektor usaha tersebut ditunjukkan oleh peningkatan risiko suatu sektor usaha yang diikuti dengan peningkatan risiko di sektor-sektor usaha lainnya. Keterkaitan risiko antar sektor usaha merupakan konsekuensi logis dari struktur input-output antar sektor usaha (hubungan *backward* dan *forward*-nya). Yang perlu dicermati dalam hal ini adalah seberapa besar dan seberapa cepat *propagation effect* dari peningkatan risiko di suatu sektor usaha terhadap risiko di sektor-sektor usaha lainnya.
3. Pengaruh variabel-variabel ekonomi makro terhadap risiko sektoral dapat diikhtisarkan sebagai berikut:
 - a. Peningkatan suku bunga SBI, nilai tukar nominal (USD/Rp), dan inflasi akan menyebabkan naiknya risiko hampir di semua sektor usaha. Hal ini terkait dengan pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap *balance sheet* dan kinerja (penjualan dan biaya) perusahaan.
 - b. Peningkatan pertumbuhan ekonomi akan menyebabkan turunnya tingkat risiko di semua sektor usaha. Hal ini bisa dimengerti mengingat pertumbuhan ekonomi akan menyebabkan peningkatan penjualan dan profitabilitas perusahaan sehingga kemampuan perusahaan untuk melunasi hutang-hutangnya menjadi lebih baik.

V.2. Rekomendasi

Beberapa hal yang bisa direkomendasikan dari penelitian antara lain sebagai berikut:

1. Mengingat dampaknya terhadap risiko sektoral, Bank Indonesia harus berupaya untuk menekan tingkat suku bunga SBI dan inflasi serta menjaga nilai tukar Rupiah. Dengan

demikian diharapkan tingkat risiko sektoral di Indonesia dapat dijaga serendah mungkin. Di sisi lain pertumbuhan ekonomi mesti diupayakan lebih tinggi guna menurunkan tingkat risiko sektoral.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis *balance sheet effect* dari *shock* variabel-variabel ekonomi makro tersebut guna mengetahui penyebab perbedaan pengaruh *shock* variabel-variabel ekonomi makro terhadap risiko sektoral.
3. Penelitian ini diharapkan bisa dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian lain. Sementara itu pemodelan pada penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memodelkan hubungan fungsional antar variabel risiko sektoral.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Masyhud. *Asset Liability Management: Menyasati Risiko Pasar dan Risiko Operasional dalam Perbankan*. Jakarta: Gramedia, 2004.
- Alves, Ivan. "Sectoral Fragility: Factors and Dynamics." *BIS Papers*, No. 22, 2005.
- Cipollini, Andrea dan Missaglia, Giuseppe. *Dynamic Factor Analysis of Industry Sector Default Rates and Implication for Portfolio Credit Risk Modelling*. November 2006.
- Crosbie, Peter dan Bohn, Jeff. *Modeling Default Risk: Modeling Methodology*. Moody's KMV, 2003.
- Harris, Richard. *Using Cointegration Analysis in Econometric Modelling*. London: Prentice Hall-Harvester Wheatsheaf, 1995.
- Kurbat, Matthew dan Korablev, Irina. *Methodology for Testing the Level of the EDF Credit Measure*. Moody's KMV, Agustus 2002.
- Pesaran, M. Hashem; Schuermann, Til; Treutler, Björn-Jakob; dan Weiner, Scott M. *Macroeconomic Dynamics and Credit Risk: A Global Perspective*. Federal Reserve Bank of New York, April 2005.
- Sorge, Marco dan Virolainen, Kimmo. "A Comparative Analysis of Macro Stress-Testing Methodologies with Application to Finland." *Journal of Financial Stability*, 2006, 2(2006), 113-151.

LAMPIRAN

Kredit Perbankan dan Risiko Sektoral

