Analisis Model *Generalized Autoregressive Heteroscdasticity* (GARCH) Risiko Sistemik Perbankan Di Indonesia

Riril Mardiana Firdaus

Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

ririlmardiana@unikama.ac.id*

*Corresponding Author

(Received: 18-Mei 2022; Accepted: 30-Juni-2022; Published: 31-Juli-2022)

Abstrack. *The study aims to measure the risk contribution and the percentage of the bank's contribution to the risk of the banking system by using the analysis method Generalized Autoregressive Heteroscdasticity (GARCH). The GARCH equation model overcomes the problems of autocorrelation and heteroscedasticity by adding a linear regression model with a second equation called the conditional variance equation. Sources of data obtained from the publication of the financial statements of 9 commercial banks that have gone public and have not gone public. The results of this study indicate that the average PoD of banks during the observation period is 51.81 percent. The Merton model is good enough to be used as an early signal of PoD risk and potential. The Merton model has the advantage of not requiring assumptions about functional form. The average additional risk contribution to the banking system was CoPoD 11.82 percent and $\% \Delta \text{CoPoD}$ percentage was 36.30 percent. This parameter was found to be linearly related to the magnitude of the contribution of systemic risk. The higher the risk contribution, the higher the percentage of the systemic risk contribution. In general, it can be said that every bank has externalities to the existing system so that allegations of potential systemic risk in certain individual banks deserve attention for regulators.*

Keywords: *Systematic Risk; Generalized Autoregressive Heterosdstasticity*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kontribusi risiko dan persentase kontribusi bank terhadap risiko sistem perbankan dengan metode analisis yang digunakan *Generalized Autoregressive Heteroscdasticity* (GARCH). Model persamaan GARCH mengatasi permasalahan autokorelasi dan heterosedastisitas dengan cara menambahkan model regresi linear dengan persamaan kedua yang disebut persamaan *conditional variance*. Sumber data diperoleh dari publikasi laporan keuangan 9 bank umum yang sudah *go public* dan belum *go public*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata PoD bank selama periode penelitian pengamatan sebesar 51,81 persen. Model Merton cukup baik digunakan sebagai signal awal resiko dan potensi PoD. Model Merton memiliki keunggulan karena tidak membutuhkan asumsi tentang bentuk fungsional. Rata-rata tambahan kontribusi risiko terhadap sistem perbankan adalah ΔCoPoD 11,82 persen dan persentase $\% \Delta \text{CoPoD}$ sebesar 36,30 persen. Parameter ini ternyata berhubungan secara linier dengan besarnya kontribusi risiko sistemik. Semakin tinggi kontribusi risiko, semakin tinggi pula persentase kontribusi risiko sistemiknya. Secara umum dapat dikatakan bahwa setiap bank memiliki eksternalitas terhadap sistem yang ada sehingga dugaan terhadap potensi risiko sistemik pada individu bank tertentu layak menjadi perhatian bagi regulator.

Kata Kunci: *Risiko sistemik; Generalized Autoregressive Heteroscdasticity*

PENDAHULUAN

Krisis ekonomi dan moneter di Indonesia tahun 1998 dan krisis keuangan AS tahun 2008, telah memberikan perhatian khusus pada risiko sistemik terhadap perbankan dan lembaga

keuangan lainnya. Pengalaman krisis yang dialami berbagai negara selama beberapa dasawarsa terakhir juga mendorong para ekonom dan peneliti mengembangkan teori dan model

dalam menganalisis gejala dan dampak risiko yang terjadi.

Ketika sistem keuangan terkena atau terancam oleh kegagalan bank seperti di Amerika Latin, Skandinavia, Asia Tenggara, atau Jepang pada tahun 1990-an, biaya penyelesaian krisis dan rekapitalisasi bank bisa sangat besar. Disamping itu dampak krisis memiliki efek buruk jangka panjang pada perekonomian seperti pertumbuhan ekonomi yang lebih lambat, menderita kerugian dengan tingkat suku bunga tinggi, banyaknya pengangguran dan standar hidup masyarakat menurun lebih rendah. Apa yang dialami oleh beberapa negara di Asia termasuk Indonesia adalah *twin crises* atau krisis ganda, yang ditandai oleh runtuhnya rezim nilai tukar (*currency crises*) dan runtuhnya sistem perbankan (*banking crises*).

Pertama, krisis nilai tukar (*currency crises*) telah menyebabkan Bank Sentral harus melepaskan *band* nilai tukarnya, dan membiarkan rupiah berfluktuasi bebas. Alasan utamanya adalah karena cadangan devisa Bank Sentral sudah lagi tidak mampu menangkal tingginya *pressure* dari aksi spekulatif para investor. Kedua, meskipun krisis perbankan terjadi karena dipicu oleh melemahnya nilai tukar yang terlalu tajam, namun terjadinya krisis perbankan di tanah air disebabkan oleh permasalahan yang kompleks yang menyangkut nilai historis, *mismanagement* serta *moral hazard*. Di satu sisi restrukturisasi perbankan memang sangat dibutuhkan guna mengembalikan perekonomian ke keadaan yang stabil, namun disisi lain restrukturisasi perbankan telah menggores permasalahan baru bagi perekonomian karena tingginya biaya fiskal yang harus dikeluarkan untuk upaya restrukturisasi. Dalam jangka panjang, tingginya biaya fiskal ini tentu akan menyebabkan instabilitas bagi makroekonomi. Ketidakpastian ini juga telah menyebabkan sektor usaha mengalami penurunan bisnis, sehingga menyebabkan tingginya kredit macet bagi perbankan.

Secara makro, kegagalan sistem perbankan tentu mengancam kelangsungan ekonomi dan memperlambat proses *recovery* ekonomi. Krisis perbankan akan berefek domino terhadap sektor riil, karena krisis perbankan akan menghambat proses intermediasi keuangan. Selain itu, krisis perbankan akan menyebabkan formulasi kebijakan moneter menjadi kurang efektif karena *set of quantitative target* serta parameter bunga sebagai instrumen moneter sulit direspon

secara tepat oleh lembaga keuangan yang tidak sehat.

Permasalahan krisis perbankan di tanah air semakin parah sejak penutupan 16 bank yang menyebabkan permasalahan semakin kompleks. Penutupan 16 bank telah mengakibatkan terjadinya bank *runs*, karena para penabung khawatir akan terjadi penutupan bank susulan sehingga mendorong mereka untuk melakukan penarikan uang secara besar-besaran. Salah satu indikator pengalihan uang tersebut dapat dilihat dari tingkat perkembangan uang kartal yang meningkat drastis saat krisis.

Krisis cenderung mengikuti periode kebijakan moneter dan fiskal yang ekspansif dan biasanya mencakup beberapa bentuk liberalisasi keuangan, terutama ketika liberalisasi keuangan merupakan bagian dari serangkaian kebijakan yang lebih luas yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Sebagai bagian dari inisiatif pertumbuhan maka pemerintah menghapus plafon suku bunga deposito, membatalkan undang-undang yang membatasi masuknya bank-bank baru ke pasar, atau membiarkan bank terlibat dalam kegiatan yang sebelumnya dibatasi seperti pinjaman luar negeri.

Berbagai kelemahan yang ada dalam industri perbankan dan kemudian diperburuk dengan krisis moneter, krisis likuiditas, dan kebangkrutan dunia usaha, maka industri perbankan Indonesia secara cepat mengalami krisis. Demikian pula permasalahan penyebab kegagalan bank yang selama ini terjadi tidak bisa diketahui secara keseluruhan dan secara lebih awal oleh pihak-pihak tertentu baik investor maupun kreditor. Hal ini disebabkan data dan informasi tentang sebuah bank hanya diketahui oleh Bank Indonesia dan bank yang bersangkutan saja dengan alasan keamanan. Adanya problematik keuangan yang mengancam operasional bank baru diketahui setelah bank tersebut mengalami gagal bayar.

Kegagalan bank dan krisis perbankan adalah fenomena umum dan mahal. Caprio dan Klingebiel (2020) menemukan bahwa dari akhir tahun 1970-an hingga tahun 1999 setidaknya ada 113 sistemik krisis di 93 negara (16 dari Amerika Latin dan Karibia (*Latin America and the Caribbean* –LAC) dan 50 non-sistemik di 44 negara (4 dari LAC). Kegagalan bank sering mengakibatkan biaya besar dan memaksakan risiko beragam yang mempengaruhi bank lain, stabilitas dan kesehatan sistem keuangan secara umum melalui penularan. Biaya yang terlibat bervariasi, termasuk pengeluaran fiskal cukup

besar mencapai angka 40-60 persen PDB dalam beberapa kasus, kerugian deposito, dan biaya kurang jelas lain seperti akses ke terhambat keuangan dan mengurangi kepercayaan dalam sistem keuangan. Hal ini akan mengurangi kapasitas sistem keuangan untuk meningkatkan pertumbuhan dan mengurangi kemiskinan. Hal ini akan meningkat di negara berkembang di mana penularan dapat lebih berbahaya dan menyebar lebih mudah diberikan pada institusi yang lemah.

Risiko sistemik menjadi polemik di Indonesia ketika pemerintah memuluskan untuk menyelamatkan Bank Century dengan cara *bail out* dengan biaya yang sangat mahal karena bank tersebut dinyatakan sebagai bank gagal dan berdampak sistemik. Polemik ini terjadi karena belum ada kajian ilmiah yang membahas mengenai risiko sistemik perbankan di Indonesia.

Berdasarkan pengalaman tersebut maka penelitian ini tentang risiko sistemik untuk industri perbankan di Indonesia menjadi sangat penting dilakukan. Mengingat dampak dan besarnya biaya yang harus ditanggung apabila krisis sampai terjadi lagi. Hal tersebut mendorong penelitian ini yang dapat dipandang sebagai usulan kerangka kerja pemantauan stabilitas sistem keuangan dari risiko sistemik yang bakal muncul.

Berdasarkan kajian latar belakang penelitian dan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah (1). Membentuk model *probability of default* berdasarkan laporan keuangan bank yang bersangkutan. (2). Mengukur tingkat risiko masing-masing bank menggunakan estimasi model *probability of default*. (3). Mengukur kontribusi risiko dan persentase kontribusi bank terhadap risiko sistem perbankan.

Bagi kalangan akademisi, penelitian ini diharapkan akan menambah khasanah teori risiko sistemik dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya tentang risiko sistemik industri perbankan di Indonesia. Bagi pihak institusi terkait (regulator), dapat dijadikan referensi dalam melakukan assesment serta penyusunan regulasi yang berkaitan dengan industri perbankan. Sementara bagi pihak manajemen perbankan, hasil kajian ini dapat dijadikan acuan untuk menyusun strategi manajemen risiko bank yang lebih optimal sehingga bank yang dikelola dapat mengendalikan risiko dengan baik.

Hipotesis penelitian adalah: (1). Mengukur seberapa besar *probability of default* bank yang

diestimasi dengan menggunakan laporan keuangan bank-bank di Indonesia pada waktu pengamatan tertentu. (2). Mengukur kontribusi risiko setiap individu bank terhadap risiko sistem perbankan. (3). Mengukur persentase kontribusi risiko setiap individu bank terhadap risiko sistem perbankan secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Variabel dependen yang berkaitan dengan identifikasi kebolehjadian bank mengalami kebangkrutan dalam kurun waktu tertentu yaitu besaran : *Distance to default* (DD) dan *Probability of default* (PD). Variabel dependen yang berkaitan dengan risiko individu dan risiko sistemik terhadap sistem perbankan meliputi :

- PoD : *Probability of default* masing-masing bank.
- CoPoD : *Conditional probability of default* sistem perbankan ketika bank dalam kondisi *distress* pada tingkat PD-nya.
- Δ CoPoD : Kontribusi risiko individu bank terhadap risiko sistem perbankan.
- % Δ CoPoD : persentase perubahan risiko setiap individu bank terhadap risiko dalam keseluruhan sistem perbankan.

Variabel independen dalam penelitian ini terdiri beberapa data keuangan bulanan masing-masing bank (nilai buku ekuitas, kewajiban dan total asset) dan parameter ekonomi makro M (SBI dan IHSG) sebagai variabel penduga.

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data kuantitatif menggunakan data dari data bulanan laporan keuangan bank yang terdaftar di Bank Indonesia. Rentang pengamatan penelitian 2011M1 – 2021M12. Sumber data dalam penelitian diperoleh dari publikasi 9 bank umum yang sudah *go public* dan belum *go public*. Laporan keuangan diambil dari laporan CFS bank ke Bank Indonesia; variabel ekonomi makro M (SBI website Bank Indonesia IHSG situs Bursa Efek Indonesia) serta penggunaan berbagai sumber lain sebagai tambahan.

Estimasi risiko individu bank, nilai pasar aset biasanya menggunakan harga saham untuk bisa melakukan estimasi nilainya. Akan tetapi tidak semua bank sudah melakukan *go public* maka penelitian ini menggunakan nilai aset berdasarkan hasil literasi nilai buku ekuitas dan hutang yang diturunkan dari laporan bulanan bank.

Besaran PoD bank dapat diperoleh langsung dengan menerapkan kumulatif

distribusi normal dari negatif *distance-to-default*. Akan tetapi untuk mendapatkan model persamaan *probability of default* perlu melakukan

pendugaan dengan beberapa variabel eksogen ekonomi makro SBI dan IHSG yang diduga dapat mempengaruhi pola distribusi PoD.

$$PoD_t^i = \alpha^i + \beta^i M_t + \gamma^i K_{t-1}^i + \varepsilon_t^i \quad (2.1)$$

$$PoD_t^{sys} = \alpha^{sys} + \beta^{sys} M_t + \gamma^{sys} K_{t-1}^{sys} + \varepsilon_t^{sys} \quad (2.2)$$

dimana :

PoD_t^i = Probability of default bank i pada pengamatan t.

PoD_t^{sys} = Probability of default sistem perbankan pada pengamatan t.

α, β dan γ = Koefisien regresi.

M = Variabel ekonomi makro.

K = Kewajiban (hutang) bank i pada pengamatan t.

Dari persamaan (2.1) dan (2.2) diperoleh masing-masing koefisien $\hat{\alpha}^i, \hat{\beta}^i, \hat{\gamma}^i, \hat{\alpha}^{sys}$ dan $\hat{\beta}^{sys}$ yang kemudian digunakan untuk mengestimasi model

persamaan individu bank PoD_t^i dan persamaan sistem perbankan PoD_t^{sys} menjadi :

$$PoD_t^i = \hat{\alpha}^i + \hat{\beta}^i M_t + \hat{\gamma}^i K_{t-1}^i \quad (2.3)$$

$$PoD_t^{sys} = \hat{\alpha}^{sys} + \hat{\beta}^{sys} M_t + \hat{\gamma}^{sys} K_{t-1}^{sys} \quad (2.4)$$

Risiko sistem perbankan, langkah selanjutnya adalah mengestimasi model persamaan risiko sistemik perbankan CoPoD. Pengertian CoPoD adalah *conditional probability*

of default suatu sistem perbankan yang dikondisikan berdasarkan *probability of default* bank ketika mengalami *financial distress* pada tingkat PoD-nya.

$$CoPoD_t^{sys} = \alpha^{(sys|i)} + \beta^{(sys|i)} M_t + \gamma^{(sys|i)} PoD_t^i + \varepsilon_t^{(sys|i)} \quad (2.5)$$

dimana :

$CoPoD_t^{sys}$ = Conditional probability of default bank terhadap sistem perbankan pada pengamatan t.

α, β dan γ = Koefisien regresi

Estimasi pada persamaan $CoPoD_t^{sys}$ dihitung dengan cara mensubstitusi koefisien

$$\hat{\alpha}^{(sys|i)}, \hat{\beta}^{(sys|i)}, \hat{\gamma}^{(sys|i)} \text{ dan } \hat{\lambda}^{(sys|i)}$$

pada variabel penduga sehingga :

$$CoPoD_t^{sys} = \hat{\alpha}^{(sys|i)} + \hat{\beta}^{(sys|i)} M_t + \hat{\gamma}^{(sys|i)} PoD_t^i \quad (2.6)$$

Selanjutnya melakukan perhitungan kontribusi risiko sistemik individu bank terhadap sistem

perbankan pada waktu pengamatan tertentu t yaitu :

$$\Delta CoPoD_t^i = CoPoD_t^i - PoD_t^{sys} \quad (2.7)$$

Persamaan (2.7) digunakan sebagai alat pengukuran relatif untuk menentukan bank mana saja yang dapat menyebabkan guncangan yang lebih besar jika dibandingkan dengan bank lain terhadap sistem perbankan.

Adapun persentase kontribusi risiko sistemik individu bank terhadap risiko sistem perbankan pada waktu pengamatan tertentu t dinyatakan sebagai :

$$\% \Delta CoPoD_t^i = \frac{CoPoD_t^i - PoD_t^{sys}}{PoD_t^{sys}} \quad (2.8)$$

Parameter ini mencerminkan persentase tambahan risiko *probability of default* sistem perbankan pada variasi waktu (*time varying*) ketika risiko individu bank i tengah teritegrasi

pada selang kepercayaan 95 persen dan berada pada kondisi *distress* pada tingkat PD-nya. Persamaan (2.7) dan (2.8) merupakan *tool box* yang dapat digunakan bagi pembuat kebijakan

(regulator) untuk melihat tingkat kekuatan risiko sistemik individu bank terhadap perbankan secara keseluruhan.

Metode analisis data, pada analisis keuangan data deret waktu memiliki keragaman (volatilitas) yang tidak konstan di setiap waktunya. Deret waktu seperti itu disebut heteroskedastisitas bersyarat (*conditional heteroscedastic*), pada kondisi ini asumsi untuk metode kuadrat terkecil seperti ARMA tidak terpenuhi. Salah satu model deret waktu yang dapat mengatasi heteroskedastisitas adalah model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) yang diperkenalkan oleh Engle pada tahun 1982. Model ARCH memiliki kemampuan

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2.9)$$

Dimana :

σ_t^2 = conditional variance pada saat t

ε_t = residual

α_0 = parameter ARCH $\alpha_0 > 0$ dan $\alpha_1, \dots, \alpha_q \geq 0$

Karena *conditional variance* tidak dapat negatif maka nilai $\alpha \geq 0$. Jika α sama dengan nol, *conditional variance* menjadi konstan dan ε_t merupakan *conditionally homoscedastic*.

Kekurangan model ARCH adalah ketika penggunaan *lag* yang panjang pada persamaan varians bersyarat sering kali digunakan kuantitatif finansial, dan untuk menghindari masalah pada parameter varians yang negatif biasanya digunakan *lag* struktur yang tetap.

Model GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) dimaksudkan untuk memperbaiki model ARCH yang dikembangkan oleh Bollerslev (1986). Model persamaan GARCH ini dapat mengatasi permasalahan autokorelasi dan heteroscedastisitas dengan cara menambahkan model regresi linear dengan persamaan kedua yang disebut persamaan *conditional variance*. Tim Bollerslev (1986) kemudian mengembangkan ARCH menjadi lebih praktis dan fleksibel, dengan membuat σ_t^2 sebagai fungsi nilai *lag* dari σ_t^2 itu sendiri sekaligus sebagai nilai *lag* dari ε_t^2 .

Secara umum, model GARCH dinyatakan sebagai GARCH (p,q). Akan tetapi model yang banyak diterapkan adalah model GARCH(1,1) sehingga persamaan menjadi :

$$\sigma_t^2 = w + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (2.10)$$

Persamaan diatas menunjukkan bahwa *conditional variance* dari *return* pasar pada periode t merupakan fungsi dari tiga terms, yaitu tingkat rata-rata *return* pasar, informasi

untuk menangkap semua karakteristik dari peubah-peubah pasar keuangan. Kemudian, model ARCH dikembangkan oleh Bollerslev tahun 1986 menjadi *Generalized Autoregressive Heteroscedasticity* (GARCH). Model ARCH-GARCH ini dapat menjelaskan tentang pergerakan dan tingkat resikonya.

Ada dua persamaan dalam pemodelan ARCH, yaitu persamaan tingkat mean (*conditional mean*) dan persamaan tingkat varians (*conditional variance*). Pada persamaan conditional mean, nilai return variabel periode t dipengaruhi oleh nilai-nilai return di masa lampau (*lag*).

volatilitas dari periode sebelumnya (t-1), yang diukur sebagai lag residual kuadrat dari *mean equation*.

Besarnya parameter α dan β menentukan seberapa dinamis volatilitas dari suatu time series dalam jangka pendek. Koefisien GARCH term yang besar (β) mengindikasikan adanya shock pada *conditional variance* akan membutuhkan waktu yang lama untuk menghilang, sehingga dapat dikatakan bahwa volatilitas dari series tersebut persisten. Sedangkan nilai koefisien α (ARCH term) yang besar menunjukkan bahwa volatilitas bereaksi secara kuat terhadap pergerakan.

Langkah-langkah mengujian data runtun waktu menggunakan model GARCH adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama adalah melakukan proses identifikasi dengan memeriksa data hasil pengamatan apakah sudah stasioner atau belum. Hal ini perlu dilakukan karena untuk membentuk model GARCH diperlukan data yang stasioner.
2. Menentukan model *mean* yang cocok dengan mengidentifikasi struktur korelasi yang ditangkap oleh model berdasarkan plot ACF dan PACF.
3. Dilakukan pengujian efek ARCH dengan uji *Lagrange Multiplier*.
4. Estimasi parameter model GARCH.
5. Setelah diperoleh estimasi parameter model GARCH kemudian dilakukan pemeriksaan diagnostik dengan uji Ljung Box-Pierce.

HASIL DAN PEMBAHASAN**1. Kompilasi Data Bank**

Data dalam penelitian ini merupakan nilai buku dari laporan bulanan bank. Selanjutnya dilakukan kompilasi data untuk menghitung nilai

PoD masing-masing bank dan sistem perbankan dengan menggunakan model Black-Scholes melalui nilai ekuitas buku dan nilai buku kewajiban bank. Hasil perhitungan dan kompilasi data bank penelitian ditunjukkan Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kompilasi Data Bank.

Variabel	Periode Penelitian 2011M1 – 2021M12									
	BBM	BBN	BBR	BBP	BBG	BBD	BBW	BBB	BBC	SISTEM
Asset Value (juta rupiah)										
- Mean	312.760	180.833	211.678	55.931	9.871,6	5.706,0	2.052,4	5.248,8	1.583,0	779.964
- Maximum	561.165	324.782	547.592	141.789	22.950,1	17.218,1	6.815,8	8.638,5	5.656,6	1.615.551
- Minimum	225.805	118.703	76.106	15.706	251,3	1.494,8	285,1	1.807,6	12,9	469.050
- Volatility	2,37%	2,70%	4,28%	3,70%	31,84%	3,48%	9,69%	4,64%	17,21%	27,55%
Equity (juta rupiah)										
- Mean	32.841	18.239	22.680	8.084	700,1	781,7	263,0	447,7	226,4	83.482
- Maximum	75.750	43.634	66.957	19.374	2.647,4	1.927,5	768,1	738,0	652,9	210.517
- Minimum	11.481	7.669	3.368	3.402	75,3	135,5	33,6	162,6	12,8	29.101
- Volatility	4,74%	7,75%	6,68%	3,78%	13,16%	8,92%	9,12%	7,36%	14,53%	38,28%
Liabilities (juta rupiah)										
- Mean	279.920	162.594	188.998	47.847	9.171,5	4.924,3	1.789,4	4.801,0	1.356,6	696.582
- Maximum	75.750	43.634	66.957	19.374	2.647,4	1.927,5	768,1	738,0	652,9	210.517
- Minimum	203.091	109.669	70.690	12.197	97,9	1.356,8	184,7	1.642,9	0,1	428.914
- Volatility	2,62%	2,99%	4,66%	4,43%	40,57%	3,70%	12,33%	5,03%	54,31%	30,51%
SBI rate	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%	8,78%
IHSG rate	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962	1,962
Excess return IHSG	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%
CAPM Calc.	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Slope Beta	-0,024	-0,014	-0,031	-0,126	1,924	-0,064	0,098	-0,068	0,266	-0,022
Drift rate μ	5,50%	5,54%	5,47%	5,11%	12,62%	5,35%	5,96%	5,33%	6,59%	5,66%
Expected asset return	5,66%	5,69%	5,62%	5,24%	13,45%	5,50%	6,144%	5,48%	6,81%	5,51%
Excess return asset	0,54%	0,67%	1,51%	1,59%	26,34%	1,88%	2,22%	0,99%	5,20%	0,87%

Sumber : Hasil Data Olahan.

Rata-rata nilai aset bank selama kurun waktu pengamatan tahun 2011M1 – 2021M12 sebesar Rp 86,5 trilyun dan volatilitas aset 27,5 persen. Dari hasil iterasi menunjukkan bahwa bank yang memiliki aset terbesar adalah BBM Rp 312,8 trilyun dengan fluktuasi volatilitas aset 2,73 persen. Bank BBR dengan jumlah aset mencapai Rp 221,7 trilyun dan tingkat volatilitas aset 4,28 persen. Sementara bank BBD, meskipun nilai asetnya Rp 5,71 trilyun akan tetapi volatilitas asetnya kecil disbanding BBR yaitu hanya 3,48 persen. Hal sebaliknya BBG yang dikelompokkan dalam bank menengah dengan rata-rata aset Rp 11,6 trilyun akan tetapi tingkat volatilitas sangat mencapai 31,8 persen. Hal ini dapat dilihat dari hasil iterasi dan penelusuran laporan keuangan BBG yang menunjukkan adanya kenaikan aset pada Juli 2014 meningkat tajam dari bulan sebelumnya.

2. Probability of Default

Sebelum default, tidak ada cara yang dapat membedakan secara tegas antara bank yang akan mengalami default dan tidak default. Kita hanya dapat membuat kebolehjadian kemungkinan default. Akibatnya, setiap bank akan membayar spread atas tingkat standar-bebas bunga yang sebanding dengan probabilitas default untuk mengkompensasi pada pemberi pinjaman atas ketidakpastian ini.

Rata-rata PoD untuk bank yang diklasifikasi sebagai bank besar mencapai 32,6 – 46,6 persen dengan deviasi standar 26,1 – 43,68 persen. Sementara untuk bank kecil dan menengah PoD tertinggi adalah BBG sebesar 95,9 persen dan BBC sebesar 55,9 persen. Sementara PoD sebagai keseluruhan sistem perbankan rata-rata selama kurun penelitian mencapai 32,6 persen per bulan dengan kisaran PoD antara 27,1 – 38,9 persen. Rata-rata angka kebolehjadian *default* PoD masing-masing bank ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Probability of Default.

PoD	Periode Penelitian 2011M1 – 2021M12									
	BBM	BBN	BBR	BBP	BBG	BBD	BBW	BBB	BBC	SISTEM
Mean	32,46%	36,48%	46,61%	37,51%	95,99%	38,46%	62,97%	49,91%	65,94%	32,56%
Maximum	40,94%	41,31%	51,83%	42,30%	96,25%	43,83%	66,83%	52,25%	81,68%	38,90%
Minimum	26,10%	29,50%	43,59%	30,58%	93,70%	27,98%	54,5	46,89%	3,22%	27,12%
Std. Dev.	3,13%	3,16%	1,66%	3,42%	0,53%	3,91%	3,11%	1,17%	23,84%	2,59%

3. Kontribusi Risiko Terhadap Sistem Perbankan

Pengukuran besarnya risiko suatu bank terhadap sistem perbankan, memerlukan identifikasi stuktur dan keterkaitan risiko lintas bank dalam sistem perbankan, dimana institusi saling terkoneksi dan dapat menyalurkan *spillover* negatif terhadap institusi lainnya.

Persentase kontribusi risiko individual bank terhadap sistem, berhubungan linier dengan besarnya kontribusi bank tersebut terhadap risiko sistem perbankan secara agregat. Semakin tinggi kontribusi risiko, maka semakin mendekati potensi dampak sistemiknya terhadap perbankan secara agregat. Menurut penulis, kontribusi risiko terhadap perbankan dapat dikategorikan berdampak sistemik apabila kontribusi risiko sudah lebih dari 10 persen.

Hubungan risiko individual bank terhadap kontribusi risiko sistem perbankan dapat dilihat pada Tabel 3. Secara rata-rata persentase kontribusi risiko bank terhadap risiko sistemiknya mencapai 36,30 persen. Bank BBM dan BBR merupakan bank yang menyumbang tingkat persentase lebih dari 80 persen. Sebaliknya bank-bank kecil seperti Bank BBG, BBC dan BBD hanya memberi persentase sumbangan risiko di bawah 5 persen.

Hasil pengujian statistik terhadap sistem perbankan menyimpulkan ada 2 bank besar yang

berpengaruh secara signifikan terhadap kontribusi risiko PoD sistem perbankan yaitu BBM dan BBR. Adapun bank lain pengaruhnya tidak signifikan. Temuan ini juga mengkonfirmasi bahwa bank yang memiliki aset yang besar cenderung memberi kontribusi risiko lebih besar pula.

Studi yang dilakukan Zebua (2020) menyimpulkan bahwa ketika bank yang berukuran kecil sedang mengalami *distress* dan dinyatakan bangkrut bukan berarti bahwa bank tersebut tidak memiliki dampak yang sistemik yang besar. Hal ini dikarenakan kemungkinan *bank run* atau *bank panic* yang dapat timbul ketika kondisi tersebut terjadi, khususnya ketika kondisi makro ekonomi sedang mengalami penurunan (resesi ekonomi). Studi yang dilakukan oleh Simorangkir, (2016) menyatakan bahwa pada tekanan kondisi makroekonomi Indonesia yang terjadi pada krisis moneter 1997/1998 secara signifikan berpengaruh terhadap terjadinya *bank runs* pada periode krisis perbankan saat itu.

Menurut Roengpitya dan Rungcharoenkitkul (2019) bank yang tampaknya beroperasi secara *prudent* dan risiko individualnya rendah bukan tidak mungkin dapat mengancam kelangsungan stabilitas sistem perbankan terutama pada kondisi perekonomian tertentu.

Tabel 3. Risiko Individu dan Kontribusi Risiko Sistemik.

Bank	Risiko Individu		Risiko Bank Terhadap Sistem Perbankan				threshold 10 persen
	PoD	Rank	CoPoD	Δ CoPoD	% Δ CoPoD	Rank	
BBG	95,99	1	33,43	0,86	2,65	7	-
BBC	65,94	2	33,27	0,70	2,16	8	-
BBW	62,97	3	42,34	9,78	30,03	5	Signifikan
BBB	49,91	4	51,16	18,60	57,10	4	Signifikan
BBR	46,61	5	58,83	26,27	80,66	2	Signifikan
BBD	38,46	6	33,04	0,47	1,45	9	-
BBP	37,51	7	35,71	3,14	9,65	6	-
BBN	36,48	8	51,95	19,38	59,52	3	Signifikan
BBM	32,46	9	59,76	27,19	83,50	1	Signifikan
RERATA	51,81	-	44,39	11,82	36,30	-	-

Sumber : Olah data.

Secara umum dapat dikatakan bahwa setiap bank memiliki eksternalitas terhadap sistem yang ada sehingga dugaan terhadap potensi risiko sistemik pada individu bank tertentu layak menjadi perhatian bagi regulator. Bank yang tampaknya beroperasi secara *prudent* dan risiko individualnya rendah, bukan tidak mungkin dapat mengancam kelangsungan stabilitas sistem perbankan terutama pada kondisi tertentu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1). Rata-rata PoD bank selama periode penelitian pengamatan sebesar 51,81 persen. Model Merton cukup baik digunakan sebagai signal awal resiko dan potensi PoD. Model Merton memiliki keunggulan karena tidak membutuhkan asumsi tentang bentuk fungsional. (2). Tingkat risiko PoD individu bank rata-rata sebesar 51,81 persen dan PoD sistem perbankan mencapai 32,56 persen. Nilai *unconditional* PoD individu bank dapat digunakan untuk menggambarkan bagaimana risikonya terhadap sistem perbankan tersebut. (3). Rata-rata tambahan kontribusi risiko terhadap system perbankan adalah ΔCoPoD 11,82 persen dan persentase $\%\Delta\text{CoPoD}$ sebesar 36,30 persen. Parameter ini ternyata berhubungan secara linier dengan besarnya kontribusi risiko sistemik. Semakin tinggi kontribusi risiko, semakin tinggi pula persentase kontribusi risiko sistemiknya.

Adapun saran bahwa penelitian ini perlu dikembangkan lebih lanjut, pertama dalam hal jumlah data pengamatan perlu diperbanyak. Kedua, perlunya mempertimbangkan peran faktor eksternal dalam pemodelan persamaan keterkaitan keuangan antar bank (*financial linkage*). Ketiga, hasil penelitian ini perlu dipertimbangkan oleh Pemerintah maupun Regulator (BI, OJK, KSSK dan LPPS) sebagai salah satu masukan untuk membuat peraturan dan kebijakan yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Acharya, Viral V. 2019. *A Theory of Systemic Risk and Design of Prudential Bank Regulation*. London Business School, NYU-Stern and CEPR.

Adrian, T., dan Brunnermeier, M., 2019. *Covar*. Princeton University, Department of Economics, Bendheim Center for Finance, Princeton.

Allen, F dan Gale, D, 2014. *Financial Fragility, Liquidity And Asset Price*. Journal of the

European Economic Association, vol 2, pp 1015-1048.

Ayomi, S. dan Hermanto, B., 2013. *Mengukur Risiko Sistemik dan Keterkaitan Finansial Perbankan di Indonesia*. Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan. Bank Indonesia, Jakarta.

Badan Kebijakan Fiskal, Pusat Kebijakan Ekonomi Makro, 2021. *Laporan Pola Krisis Ekonomi*, Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Jakarta.

Bank Indonesia, 2019. *Manajemen Risiko Likuiditas Untuk Perbankan di Indonesia*. Consultative Paper. Direktorat Penelitian dan Pengaturan Perbankan, Bank Indonesia, Jakarta,

Billio, M., Getmansky, M., Lo, Andrew, dan Pelizzon, L, 2010. *Measuring Systemic Risk in The Finance And Insurance Sector*, MIT Sloan School, Working Paper 4774-10.

Black, F and Scholes, M., 1973. *On The Pricing of Options And Corporate Liabilities*, Journal of Political Economy, Vol. 81.

Bucay, N and Rosen, 1999. *Credit Risk of An International Bond Portfolio : A Case Study*, Algo Research Vol 2. No. 1. March 1999.

Caprio, Gerard and Daniela Klingebiel, 2020. *Episodes of Systemic and Borderline Banking Crises*. Managing the Real and Fiscal Effects of Banking Crises, Klingebiel Daniela and Luc Laeven. World Bank Discussion Paper No. 428. Washington, D.C. The World Bank.

De Bandt, O. and P. Hartmann, 2000. *Systemic Risk : A Survey*, CEPR Discussion Paper Series No. 2634.

European Central Bank, 2017. *The Use of Portfolio Credit Risk Models in Central Banks*, Task Force of the Market Operations Committee of the European System of Central Banks Occasional Paper Series July No.64, Germany.

Freixas, Xavier., Parigi, Bruno and Jean-Charles., 2010. *Systemic Risk, Interbank Relations, And Liquidity Provisio by The Central Bank*. Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 32 (3), pp. 611 – 638.

Kaminsky, G. and Reinhart, C.M. 1999. *The Twin Crises: The Causes of Banking And Balance of Payments Problems*. American Economic Review, 89, pp. 473500.

Kaufman, G.G. and K.E. Scott, 2013. *What Is Systemic Risk, And Do Bank Regulators*

- Retard or Contribute To It? The Independent Review*, V. VII N.3 Winter 2003, ISSN 1086-1653.
- KMV (Kealhofer, McQuown and Vasicek), 2013. *Modeling Default Risk*, Published by: Moody's KMV Company.
- Lehar, Alfred., 2015. *Measuring Systemic Risk: A Risk Management Approach*. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 29: pp. 2577 – 2603.
- Löffler, G., Posch, P. 2007. *Credit Risk Modeling Using Excel And VBA*, John Wiley & Sons Ltd England.
- Merton, R.C. 1974. *On The Pricing of Corporate Debt : The Risk Structure of Interest Rates*. *The Journal of Finance*, Volume 29 Issue 2. New York.
- Mongid, A. 2010. *Accounting Data and Bank Future Failure: A Model For Indonesia*. Simposium Nasional Akuntansi, Jakarta.
- Roengpitya, R. dan Rungcharoenkitkul, P., 2019. *Measuring Systemic Risk And Financial Linkages In The Thai Banking System*, Keuangan Bank Indonesia, Jakarta
- Bank of Thailand, *Jurnal Bank of Thailand*, Bangkok.
- Saheeruddin, H. 2009. *Mengungkap Praktek Herding pada Perbankan Indonesia dengan Metode K-Means Cluster dan LSV Measure: Implikasinya Terhadap Risiko Sistemik*. Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Tudela and Young, G., 2013. *A Merton Model Approach to Assessing the Default Risk of UK Public Companies* Bank of England.
- Wang, T. 2012. *Measuring Distance-to-Default for Financial And Non-Financial Firms*. Risk Management Institute & Department of Finance, National University of Singapore. Singapore.
- Wibisono, Y., 2014. *Model Probability of Default Untuk Mengidentifikasi Risiko Sistemik dan Financial Linkages Perbankan di Indonesia*. Makalah Pemantauan Risiko Sistemik pada Sistem