

Tingkat Persaingan Bank dan Risiko Sistemik Perbankan: Kasus Indonesia

Buddi Wibowo* dan Andree Prasetyo Siantoro
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh tingkat persaingan bank terhadap risiko sistemik perbankan di Indonesia untuk periode 2010-2014. Dengan menggunakan metode Lerner Index sebagai pengukuran tingkat persaingan bank dan metode Merton's distance-to-default sebagai basis pengukuran risiko sistemik, hasil riset menunjukkan tingkat persaingan individual bank secara signifikan berpengaruh negatif terhadap risiko sistemik perbankan Indonesia. Semakin rendah tingkat konsentrasi pasar perbankan akan menurunkan tingkat risiko sistemik. Tingginya tingkat persaingan bank mendorong bank-bank untuk mendiversifikasikan risiko-risikonya sehingga menyebabkan sistem perbankan semakin kokoh.

Kata kunci: Risiko sistemik, persaingan bank, distance-to-default, lerner index, profitabilitas

Abstract. The objective of this research is to measure the effect of individual bank competitiveness on bank systemic risk in Indonesia during 2010-2014. Using Lerner Index to measure bank degree of competitiveness and Merton's distance-to-default to measure systemic risk, result a significant negative relationship between bank degree of competitiveness and systemic risk. The less concentrated of banking market cause systemic risk reduction. The greater bank degree of competitiveness encourages banks to take more diversified risks, causes a fragile banking system.

Keywords: Systemic risk, bank competition, distance-to-default, lerner index, profitability

*Corresponding author. Email: buddi.wibowo@ui.ac.id
Received: April 2nd, 2018, Revision: April 3rd, 2018, Accepted: November 30th, 2018
Print ISSN: 1412-1700; Online ISSN: 2089-7928. DOI: <http://dx.doi.org/10.12695/jmt.2018.17.3.1>
Copyright©2018. Published by Unit Research and Knowledge, School of Business and Management - Institut Teknologi Bandung (SBM-ITB)

Pendahuluan

Dampak kompetisi antar bank terhadap kerapuhan sistem perbankan (*financial fragility*) adalah salah satu subyek yang masih terus diperdebatkan di kalangan akademik dan para pengambil keputusan. Kerapuhan sistem perbankan dan sistem keuangan menjadi perhatian utama setelah munculnya fenomena kegagalan bank secara masif dan bersamaan ketika krisis keuangan global tahun 2008. Sebagian peneliti menduga krisis keuangan global pada tahun 2008 yang dimulai dari kejatuhan bank-bank dan institusi keuangan disebabkan oleh kompetisi yang terlampaui keras sehingga perbankan terdorong melakukan inovasi-inovasi keuangan untuk mencapai margin laba yang lebih tinggi (Anginer, Demirguc-Kunt, & Zhu, 2014).

Di sisi lain, Schaeck dan Cihak (2014) menemukan kompetisi antar bank terbukti mendorong tingkat inovasi dan efisiensi bank menjadi lebih tinggi. Beck, Jonghe, dan Schepens (2013) menunjukkan negara yang memiliki regulasi yang ketat terhadap masuknya bank-bank baru serta pengawasan yang ketat terhadap aktivitas perbankan cenderung memiliki biaya intermediasi yang lebih tinggi. Namun apakah kompetisi yang terlampaui kuat dapat menciptakan kerapuhan sistem perbankan, masih belum terdapat konsensus, terdapat prediksi teoretis yang bertentangan dan hasil uji empirik yang berlawanan.

Kompetisi yang terlampaui keras akan menstimulasi bank untuk mengambil risiko yang eksekutif dan berakibat pada terancamnya stabilitas sistem keuangan (Allen & Gale, 2004). Pendukung pandangan ini berpendapat bahwa kompetisi yang keras dan menekan margin keuntungan akan mendorong bank untuk memiliki portfolio kredit yang berisiko (Hellmann, Murdock, & Stiglitz, 2000), mengurangi insentif untuk melakukan pengawasan yang ketat (Acharya, 2009), bank lebih longgar dalam proses pemilihan dan penilaian kelayakan bisnis nasabah (Hauswald

& Marquez, 2006), serta, dibuktikan oleh Dell'Ariccia dan Marquez (2004), menjadi berani masuk ke dalam segmen nasabah yang selama ini dihindari karena kurangnya informasi (*opaque borrowers*). Semua perilaku bank tersebut menyebabkan sistem perbankan menjadi rapuh.

Di sisi yang berlawanan, ada sebagian peneliti yang berpendapat kurangnya kompetisi justru yang menyebabkan sistem perbankan menjadi rapuh (Acemoglu, 2015). Bank yang memiliki *market power* akan cenderung menetapkan bunga pinjaman yang tinggi sehingga terjadi *adverse selection* dimana nasabah yang mengajukan dan memperoleh pinjaman dari bank adalah mereka yang memiliki risiko yang relatif tinggi dan tidak memiliki pilihan sumber pembiayaan lain selain dari bank. Portfolio kredit bank akan didominasi oleh nasabah yang rata-rata berisiko tinggi dan sensitif terhadap perubahan kondisi makro ekonomi dan persaingan sehingga sistem perbankan menjadi sangat sensitif dan rapuh (Boyd & De Nicolò, 2005).

Perbankan dengan kompetisi yang rendah dan didominasi oleh bank-bank besar cenderung lebih rapuh karena perilaku bank besar dipengaruhi oleh adanya keyakinan bantuan pemerintah untuk mem-*bail-out* bank besar yang memiliki dampak sistemik yang besar (*Too Big To Fail*). Jaminan pemerintah atas deposito bank mendorong bank untuk berani mengambil risiko yang lebih besar yang berpotensi mendestabilisasi sistem perbankan secara keseluruhan (Anginer, & Demirguc-Kunt, 2011). Bank yang besar juga menjadi lebih sulit diawasi karena kompleksitas produk dan aktivitas bisnisnya yang relatif lebih tinggi dan kemampuan mereka untuk memperoleh dukungan politik yang membuat keputusan supervisi atas bank banyak dipengaruhi oleh pertimbangan non ekonomi (Hakenes & Schnabel, 2011).

Efek stabilisasi sistem perbankan yang dihasilkan oleh karena meningkatnya persaingan menurut Schaeck dan Cihak (2010)

lebih banyak disebabkan karena pada negara-negara dengan sistem perbankan yang kompetitif rata-rata bank memiliki modal yang lebih besar dibandingkan dengan bank pada negara yang perbankannya kurang kompetitif. Besarnya modal bank ini yang menyebabkan sistem perbankan menjadi lebih stabil. Kompetisi tidak secara langsung menciptakan stabilitas sistem perbankan, permodalan yang kuat lah yang mempengaruhi stabilitas tersebut. Efek positif kompetisi terhadap stabilitas sistem perbankan disebabkan kompetisi yang ketat mendorong bank untuk memperkuat permodalan sehingga bank menjadi lebih tahan terhadap gejolak ekonomi. Sebagian peneliti yang lain berpendapat bahwa hubungan antara persaingan antar bank dengan risiko perbankan menyerupai bentuk huruf U (*U shaped*).

Kompetisi pada awalnya berhubungan negatif dengan risiko bank namun pada satu titik (*inflection point*) kompetisi yang terus meningkat menyebabkan kompetisi menjadi semakin keras sehingga secara perlahan tapi pasti meningkatkan risiko sistemik perbankan. Hasil uji empirik Martinez-Meira dan Repullo (2010) dan Hakenes dan Schnabel (2011) membuktikan bahwa hubungan antara kompetisi dan risiko sistemik perbankan di beberapa negara berbentuk *U shaped*.

Krisis finansial juga mengungkap permasalahan baru yaitu kegagalan sebuah bank berkorelasi dengan kegagalan bank-bank lain yang ada di sebuah sistem perbankan. Kerapuhan sistem perbankan disebabkan meningkatnya probabilitas terjadinya kegagalan bank secara bersamaan dan menular (*correlated default*). Stabilitas sistem perbankan tidak lagi dipengaruhi oleh risiko absolut bank secara individual melainkan seberapa besar kontribusi individual bank terhadap kegagalan sistem perbankan secara keseluruhan atau sering disebut sebagai dampak sistemik yang diakibatkan kegagalan sebuah bank (Anginer et al., 2014). Hal ini mengarahkan pembaruan orientasi regulasi makro-prudensial dan pengawasan perbankan.

Penetapan premi dari lembaga penjamin simpanan di hampir seluruh negara di dunia sekarang, (BIS, 2012), sudah dikaitkan dengan kontribusi atau dampak sistemik setiap bank (*risk-based deposit insurance premium*).

Beberapa peneliti membangun definisi dampak sistemik sebuah bank beserta metode pengukurannya. Anginer et al. (2014) mendefinisikan dampak sistemik sebuah bank sebagai korelasi perilaku pengambilan risiko bank (*bank risk taking behavior*) yang diukur dengan *R squared* dari persamaan regresi antara perubahan besarnya risiko *default* sebuah bank dengan perubahan besarnya risiko *default* seluruh bank yang ada di sebuah sistem perbankan tertentu. Tingginya korelasi pengambilan risiko oleh kebanyakan bank meningkatkan probabilitas terjadinya kegagalan bank secara bersamaan pada suatu waktu.

Adrian dan Brunnermeier (2008) mengusulkan ukuran dampak sistemik sebuah bank dengan ukuran CoVaR atau Correlated VaR yaitu seberapa besar perubahan VaR sistem perbankan secara keseluruhan dipengaruhi oleh perubahan VaR sebuah bank. Acemoglu, Ozdaglar, dan Tahbaz-Salehi (2015) mendefinisikan risiko sistemik sebagai *financial contagion* yang dapat diukur melalui *network structure* antar bank sehingga terdapat interkoneksi antar bank yang menyebabkan adanya penjaralan efek dari sebuah *counterparty risk* yang diderita sebuah bank. Elliot, Golub, dan Jackson (2014) membangun model pengukuran risiko sistemik bank dengan melihat adanya kepemilikan silang saham antar bank dan lembaga keuangan lainnya dan menunjukkan adanya potensi kerugian semua bank dan lembaga keuangan lainnya yang memiliki saham pada bank yang mengalami kebangkrutan sehingga dapat memicu reaksi berantai yang lebih luas pada sistem perbankan dan sistem keuangan sebuah negara.

Georg (2013) dan Battiston, Delli Gatti,, Gallegati, Greenwald, dan Stiglitz (2012) secara khusus mengobservasi dampak jejaring antar bank terhadap kecepatan penjalaran guncangan variable makro ekonomi terhadap kesehatan bank yang dapat menimbulkan ambruknya system perbankan. Shin (2009) menyoroti adanya sekuritisasi kredit bank yang menyebabkan efek kegagalan sebuah bank dapat meluas kepada para pemegang surat berharga hasil sekuritisasi tersebut. Gai, Haldane, dan Kapadia (2011) mempelajari model jejaring dari pinjaman antar bank dengan *unsecured claims* dan dengan menggunakan simulasi numerik, mereka menunjukkan semakin kompleks dan semakin terkonsentrasi suatu jejaring keuangan akan meningkatkan kerapuhan suatu sistem.

Sebagian peneliti seperti Fiordelisi dan Marquez-Ibanez (2013) menggunakan data laporan keuangan bank sebagai ukuran stabilitas bank dan korelasi antara stabilitas sebuah bank dengan stabilitas sistem perbankan secara keseluruhan sebagai dampak/risiko sistemik bank tersebut. Stabilitas bank diukur dari stabilitas tingkat profitabilitas bank dalam kurun waktu tertentu dan dikenal sebagai *Z-score* bank. Pengukuran risiko *default* sebuah bank menggunakan data akuntansi memiliki masalah tersendiri yaitu jangka waktu keluarnya data akuntansi relatif panjang mengikuti periode keluarnya laporan keuangan dan tergantung pada metode pencatatan akuntansi bank (*book value*) yang sering kali berbeda dengan penilaian pasar (*market value*).

Dua keterbatasan ini menyebabkan penggunaan Z-score sulit untuk mengestimasi besarnya perubahan probabilitas kebangkrutan sebuah bank pada sembarang titik waktu tertentu sesuai kebutuhan. Khusus untuk uji empirik hubungan antara kompetisi yang diukur dengan Lerner Index dan risiko sistemik, penggunaan Z-score menimbulkan masalah tersendiri karena ukuran kompetisi Lerner Index diestimasi juga menggunakan variabel profitabilitas bank sehingga adanya korelasi antara kompetisi dan risiko sistemik dapat menjadi *spurious*.

Penelitian terbaru seperti Anginer et al. (2014) dan Sundaresan (2013) menunjukkan bahwa pengukuran risiko *default* bank yang paling kuat dan diterima secara luas di kalangan akademisi dan praktisi adalah model Merton (1974). Model ini dapat mengestimasi probabilitas *default* sebuah bank secara harian dengan mengambil data pasar modal berupa volatilitas harga saham bank. Dengan mengakomodasi variabel dari pasar modal, probabilitas *default* yang dihasilkan model Merton lebih dapat mencerminkan kondisi bank yang sebenarnya dengan asumsi pasar modal bersifat efisien. Namun, keunggulan model Merton itu sekaligus menjadi kelemahannya, model Merton hanya dapat digunakan mengestimasi risiko bank yang sahamnya diperdagangkan di bursa saham.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat persaingan bank terhadap risiko sistemik pada bank publik di Indonesia untuk periode 2010-2014. Dengan menggunakan *Lerner Index* sebagai pengukuran tingkat persaingan bank dan *Merton's distance-to-default* sebagai pengukuran risiko sistemik, hasil penelitian ini menunjukkan tingkat persaingan individual bank secara signifikan berpengaruh terhadap risiko sistemik perbankan Indonesia. Pola hubungan antara tingkat kompetisi dan risiko sistemik terbukti juga bersifat kuadrat (*U shape*) dimana risiko sistemik akan menurun bersamaan dengan meningkatnya tingkat kompetisi, namun sampai pada tingkat kompetisi tertentu (*inflection point*), bertambah ketatnya kompetisi justru mendorong peningkatan risiko sistemik.

Metodologi Penelitian

Periode data yang digunakan antara tahun 2010 hingga tahun 2014. Pemilihan periode ini untuk menghindari adanya pengaruh dari krisis ekonomi global pada tahun 2008. Data diperoleh dari *Thomson Reuters Datastream* untuk data-data pasar saham, sedangkan data-data laporan keuangan bank dalam periode bulanan diperoleh dari DPI (Direktori Perbankan Indonesia) Bank Indonesia.

Kriteria-kriteria yang diterapkan dalam menentukan sampel penelitian antara lain:

1. Bank-bank umum di Indonesia yang memiliki laporan keuangan selama tahun 2010-2014.
2. Bank-bank yang telah melakukan IPO paling lambat pada tahun 2008.
3. Bank tidak pernah *delisted* dari Bursa Efek Indonesia selama periode 2008-2014.
4. Bank-bank yang sahamnya aktif diperjualbelikan pada periode 2008-2014.
5. Saham dari bank-bank tersebut diperjualbelikan tanpa mengalami sanksi *suspension*

Mengacu pada kriteria di atas, jumlah sampel yang dapat dikumpulkan dari bank-bank umum yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dan yang dapat diobservasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 24 bank.

Model Penelitian

Untuk menguji secara empirik signifikansi dan pola hubungan antara tingkat persaingan perbankan dengan risiko sistemik penelitian ini menggunakan model penelitian sebagai berikut:

$$risk_{i,t} = a + \beta_1 competition_{i,t-1} + \beta_2 (competition_{i,t-1})^2 + \beta_{k,i} \sum control_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

dimana:

$risk_{i,t}$ = risiko sistemik, $competition_{i,t-1}$ = persaingan perbankan, $control_{i,t}$ = variabel kontrol, a = intersep, $\varepsilon_{i,t}$ = error term

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah risiko sistemik perbankan yang didekati dengan menggunakan ukuran *Merton's distance-to-default*. Variabel independen dalam penelitian ini adalah persaingan perbankan, yang diukur dengan menggunakan *Lerner Index*. Variabel kompetisi kuadrat digunakan untuk menguji hubungan kuadrat antara risiko sistemik dengan tingkat kompetisi. Apabila β_2 signifikan dan bernilai positif maka dapat dinyatakan bahwa risiko sistemik akan menurun bersamaan dengan meningkatnya tingkat kompetisi, namun sampai pada tingkat kompetisi tertentu (*inflection point*), bertambah

ketatnya kompetisi justru mendorong peningkatan risiko sistemik. Penelitian ini juga menggunakan beberapa variabel kontrol untuk menguji pengaruh dari karakteristik individual bank, antara lain *log (total asset)*, *market-to-book ratio*, *return on asset (ROA)*. Model penelitian ini menerapkan lag satu tahun terhadap variabel independen maupun variabel kontrol.

Perbitungan Risiko Sistemik

Kami menggunakan kerangka *contingent claim* dari Merton (1974) untuk mengukur risiko *default* sebuah bank. Model Merton ini memposisikan nilai ekuitas bank sebagai sebuah *call option* atas aset bank itu sendiri. Probabilitas *default* nya sebuah bank sama dengan probabilitas *call option* tersebut menjadi “*in the money*”, yaitu ketika nilai pasar aset bank lebih rendah dari total kewajibannya. Sebagian peneliti mengukur probabilitas terjadinya *default* dengan menggunakan *distance to default* yaitu selisih antara nilai aset perusahaan dengan *face value* hutangnya. *Distance to default* Merton ini telah terbukti menjadi alat prediksi *default* yang lebih baik dibandingkan dengan model berbasis data akuntansi (Sundaresan, 2013, Campbell et al., 2008 dan Bharath dan Shumway, 2008).

Dibandingkan dengan ukuran risiko bank berbasis data akuntansi seperti Z-score, *distance to default* yang berbasis data pasar memiliki keunggulan. Pertama, *distance to default* dapat dihitung dengan frekuensi lebih sering dan interval waktu yang pendek sehingga dapat diketahui estimasi *default* pada titik waktu tertentu yang dibutuhkan. Informasi laporan keuangan yang telah diaudit tersedia setahun sekali atau untuk yang belum diaudit paling cepat sebulan sekali, sementara informasi bursa saham tersedia secara harian. Kedua, informasi di bursa saham biasanya bersifat *forward-looking* sehingga *distance to default* dapat mencerminkan persepsi pasar terhadap kondisi bank di masa depan.

Merton's distance-to-default dalam penelitian ini dihitung dengan metode yang telah banyak digunakan pula dalam beberapa penelitian lainnya (Sundaesan, 2013). Metode ini pertama kali ditunjukkan Merton (1974) dimana nilai pasar ekuitas bank dapat dimodelkan sebagai sebuah *call option* atas aset bank tersebut:

$$V_E = V_A e^{-dT} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2) + (1 - e^{-dT}) V_A \tag{2}$$

$$d_1 = \frac{\log\left(\frac{V_A}{X}\right) + \left(r - d + \frac{S_A^2}{2}\right)T}{S_A \sqrt{T}}; \quad d_2 = d_1 - S_A \sqrt{T} \tag{3}$$

Persamaan (2) adalah *Black-Scholes-Merton Option formula* untuk instrumen *call option*. V_A adalah nilai pasar aset bank, V_E adalah nilai pasar ekuitas bank. X adalah *Face Value* hutang bank yang jatuh tempo pada waktu T dan diinterpolasi secara linier untuk setiap titik harian pada suatu periode dengan menggunakan rata-rata posisi awal bulan dan akhir bulan. Metode ini perlu dilakukan agar diperoleh proses nilai aset yang *smooth* dan menghindari lonjakan (*jumps*) pada *implied probability default* yang dihasilkan. Metode yang sama dilakukan oleh Anginer et al (2014) dan Anginer dan Demircuc-Kunt (2011). r adalah suku bunga bebas risiko, dan d adalah persentase dividen terhadap nilai pasar aset bank V_A . S_A adalah volatilitas nilai aset bank. Karena nilai pasar aset bank dan volatilitasnya bank (V_A dan S_A) merupakan *unobservable variable*, keduanya diestimasi dengan iterasi Newton melalui persamaan 2 dan 4 sebagai berikut (Anginer et al., 2014):

$$S_E = \frac{V_A e^{-dT} N(d_1) S_A}{V_E} \tag{4}$$

S_E adalah standar deviasi imbal hasil saham bank secara harian *rolling* selama setahun sebelumnya. T sama dengan 1 tahun. r adalah imbal hasil Surat Utang Negara Republik Indonesia yang jatuh tempo satu tahun. Dengan dua buah variabel yang dapat dihitung dari data pasar saham yaitu nilai pasar ekuitas bank dan volatilitasnya (S_E dan V_E) serta face

value dari hutang (X) yang diperoleh dari laporan keuangan bank, kita dapat memecahkan masalah estimasi terhadap (V_A dan S_A) yang *unobservable* dengan menggunakan metode Newton untuk persamaan (3) dan (4) secara bersamaan. Nilai awal yang dimasukkan dalam proses iterasi Newton: $V_A = V_E + x$ dan $S_A = S_E V_E / (V_E + x)$ Proses iterasi dilakukan dengan menggunakan program optimasi *Solver* pada *Microsoft Excel*. Pada perhitungan volatilitas aset S_A dilakukan *winsorized* untuk S_E dan $V_E / (V_E + x)$ pada level persentil 5% dan 95% dengan tujuan mengurangi pengaruh dari pencilan (*outlier*).

Secara detil prosedur estimasi nilai pasar aset bank dan volatilitasnya mengikuti langkah-langkah berikut ini: Tidak seperti nilai pasar ekuitas bank yang dapat kita peroleh langsung dari harga saham yang terjadi di bursa saham, nilai pasar (*market value*) dari aset bank merupakan variable yang tidak dapat kita peroleh langsung dari pasar (*unobservable*). Demikian juga dengan volatilitas dari nilai pasar aset bank yang juga *unobservable*. Untuk mengestimasi besarnya *market value of asset* dan volatilitasnya, Anginer et al (2014) dan Loffler dan Posch (2007) mendekatinya dari nilai pasar ekuitas dan volatilitasnya dengan menggunakan prosedur numerik sebagai berikut:

Nilai pasar dari ekuitas bank diestimasi melalui persamaan berikut 2 dan 3 sedangkan volatilitas nilai pasar ekuitas bank diestimasi melalui persamaan 4. Dalam tiga persamaan itu terdapat dua buah variabel yang belum diketahui besarnya yaitu: V_A dan S_A . Dua variable tersebut diestimasi menggunakan program optimasi Solver dari *Microsoft Excel* dengan *objective function* atau *Target cell*:

$$OF = \left[\left(\frac{\hat{V}_E}{V_E} - 1 \right)^2 + \left(\frac{\hat{S}_E}{S_E} - 1 \right)^2 \right] \tag{5}$$

Dimana: \hat{V}_E dan \hat{S}_E adalah besarnya nilai pasar ekuitas sebuah bank dan volatilitasnya pada suatu tahap iterasi (*Changing cell*). \hat{V}_E dan \hat{S}_E diperoleh dari persamaan (2) dan (4) dengan

memasukkan data dari seluruh variabel yang ada di dalam kedua persamaan tersebut. Proses iterasi dimulai dengan memasukkan *initial value* dari nilai pasar aset bank (V_A) sebesar: $V_E + x$

atau penjumlahan dari nilai pasar saham bank dan nilai buku hutang bank. Sedangkan *initial value* dari volatilitas nilai pasar aset bank S_E diperoleh melalui persamaan:

$$\frac{S_E V_E}{\text{Initial Value } V_A} \quad \text{Initial value } S_A = \quad (6)$$

Program optimisasi Solver digunakan untuk meminimisasi *objective function* dengan *precision option* ditetapkan pada titik 0,000001. Pada *box option Solver* ditetapkan juga '*Assume non-negative*' dan '*Use Automatic scaling*'. Proses iterasi akan terus diulang sampai *objective function* mencapai kondisi konvergen. Besarnya V_A dan S_A yang dihasilkan Solver pada iterasi terakhir yang telah konvergen yang digunakan untuk mengestimasi risiko sistemik menggunakan model Merton.

Setelah kita berhasil mengestimasi besarnya nilai pasar aset bank dan volatilitasnya (V_A dan S_A) maka kita dapat menghitung besarnya *Merton's distance-to-default* dengan persamaan 7 berikut ini:

$$dd = \frac{\log\left(\frac{V_A}{X}\right) + \left(m - r + \frac{S_A^2}{2}\right)T}{S_A \sqrt{T}} \quad (7)$$

dd adalah *distance to default*, *m* adalah *equity risk premium*. Kami mengasumsikan *equity risk premium* sebesar 6% seperti yang digunakan juga oleh Anginer et al. (2014) dan Campbell et al.(2008). *r* adalah tingkat imbal hasil surat utang negara dengan *maturity* 1 tahun.

Probabilitas *default* (PD) sebuah bank adalah transformasi normal dari *distance to default* bank tersebut yaitu $PD = F(-dd)$, dimana *F* adalah fungsi distribusi kumulatif dari sebuah distribusi normal standard. Perhitungan *distance-to-default* untuk masing-masing bank dilakukan setiap bulan sepanjang periode penelitian.

Menggunakan hasil estimasi risiko *default* setiap bank melalui persamaan (7), kita dapat mengukur kontribusi risiko sistemik kepada sistem perbankan oleh sebuah bank, yaitu probabilitas terjadinya *default* dari sejumlah besar bank yang berada di dalam sebuah sistem perbankan secara bersamaan karena terjadinya terlebih dahulu *default* dari individual bank tersebut. Penelitian ini menggunakan definisi risiko sistemik dari Anginer et.al (2014) yaitu adanya korelasi perilaku pengambilan risiko (*risk taking behavior*) bank-bank yang ada di sebuah negara. Korelasi perilaku pengambilan risiko bank diukur dengan *R-squared* dari persamaan regresi perubahan risiko *default* bank terhadap rata-rata perubahan risiko *default* semua bank yang ada.

Untuk mengukur dampak sistemik atau kontribusi sebuah bank terhadap risiko sistemik perbankan, kami menggunakan prosedur yang digunakan Anginer, et al (2014) dan Karolyi, et al (2012) yaitu dengan menggunakan *R squared* yang diperoleh dari hasil estimasi persamaan 8 berikut ini:

$$\Delta dd_{i,t} = \alpha_{i,j} + \beta_{i,t} \frac{1}{n} \sum_{k=1, k \neq i}^n \Delta dd_{k,t} + \epsilon_{i,t} \quad (8)$$

Untuk dapat mengestimasi persamaan 8 dan memperoleh *R-squared* untuk setiap bank,

Δdd_i perlu diukur terlebih dulu besarnya yaitu perubahan risiko *default* bank setiap bulan dan rata-rata perubahan risiko *default* seluruh bank yang ada di luar bank *i*, $\left\{ \frac{1}{n} \sum_{k=1, k \neq i}^n \Delta dd_{k,j} \right\}$.

Semakin besar *R-squared* dari persamaan 8 untuk sebuah bank menunjukkan bank tersebut terekspose sumber-sumber risiko kredit yang sama seperti yang diderita oleh bank lainnya. Semakin tinggi *R squared* menunjukkan adanya saling ketergantungan dan interkoneksi antar bank. Semakin tinggi interkoneksi dan eksposur risiko bank yang bersumber dari faktor-faktor risiko yang similar antar sebagian besar bank yang ada di sebuah negara menyebabkan sektor perbankan itu menjadi semakin rapuh terhadap guncangan ekonomi dan perubahan faktor-faktor sumber risiko tersebut.

Probabilitas terjadinya *default* bank secara bersamaan menjadi semakin tinggi yang dipicu oleh hanya oleh adanya peningkatan sebuah atau beberapa faktor risiko dan variabel ekonomi makro tertentu saja.

Perhitungan Tingkat Persaingan Bank

Proksi utama dalam mengukur tingkat daya saing (*degree of competitiveness*) individu bank adalah *Lerner Index*. Berikut adalah prosedur estimasi *Lerner Index* seperti yang digunakan juga oleh beberapa peneliti seperti Beck, et al (2012) dan Tan (2015):

Langkah pertama adalah mengestimasi model total biaya bank dengan persamaan *translog* berikut ini:

$$\begin{aligned} \log(C_{it}) = & \alpha + \beta_1 \times \log(Q_{it}) + \beta_2 \times \\ & (\log(Q_{it}))^2 + \beta_3 \times \log(W_{1,it}) + \beta_4 \times \\ & \log(W_{2,it}) + \beta_5 \times \log(W_{3,it}) + \beta_6 \times \\ & \log(Q_{it}) \times \log(W_{1,it}) + \beta_7 \times \log(Q_{it}) \times \\ & \log(W_{2,it}) + \beta_8 \times \log(Q_{it}) \times \log(W_{3,it}) + \\ & \beta_9 \times (\log(W_{1,it}))^2 + \beta_{10} \times \\ & (\log(W_{2,it}))^2 + \beta_{11} \times (\log(W_{3,it}))^2 + \\ & \beta_{12} \times \log(W_{1,it}) \times \log(W_{2,it}) + \beta_{13} \times \\ & \log(W_{1,it}) \times \log(W_{3,it}) + \beta_{14} \times \\ & \log(W_{2,it}) \times \log(W_{3,it}) + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (9)$$

C adalah total biaya bank, Q adalah total aset bank, $W_{1,i}$ adalah rasio biaya bunga terhadap total aset, $W_{2,i}$ adalah rasio biaya tenaga kerja terhadap total aset, $W_{3,i}$ adalah rasio biaya administrasi dan biaya operasi lain-lain bunga terhadap total aset.

Dilakukan *winsorized* untuk semua variabel pada level persentil 1% dan 99% dengan tujuan mengurangi pengaruh dari pencilan (*outlier*). Setelah dilakukan estimasi regresi model (9) di atas pada data tahunan masing-masing sampel bank, selanjutnya koefisien dari hasil estimasi persamaan 9 digunakan dalam menentukan biaya marjinal bank *i* pada tahun *t*. Model biaya marjinal adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MC_{it} = & \partial C_{it} / \partial Q_{it} \\ = & C_{it} / Q_{it} \times [\beta_1 + 2 \times \beta_2 \times \log(Q_{it}) + \\ & \beta_6 \times \log(W_{1,it}) + \beta_7 \times \log(W_{2,it}) + \beta_8 \times \\ & \log(W_{3,it})] \end{aligned} \quad (10)$$

Lerner Index sebagai ukuran tingkat persaingan bank diperoleh dengan menggunakan model berikut:

$$Lerner_{it} = (P_{it} - MC_{it}) / P_{it} \quad (11)$$

$$\text{Dimana, } P_{it} = \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total Aset}}$$

Hasil dan Pembahasan

Pada Tabel 1 dapat dilihat statistik deskriptif dari nilai *distance-to-default* untuk masing-masing bank di Indonesia yang menjadi sampel penelitian. Nilai *distance-to-default* menunjukkan risiko *default* dari setiap individu bank. *Distance to default* perbankan Indonesia relatif sempit yang dapat disimpulkan probabilitas terjadinya kegagalan bank cukup tinggi. *Distance to default* yang rendah diduga karena volatilitas nilai aset bank yang relatif tinggi. Volatilitas harga saham bank di bursa saham yang tinggi menyebabkan volatilitas nilai aset bank menjadi tinggi pula. Risiko *default* perbankan Indonesia tidak dipengaruhi oleh ukuran aset bank, bank besar dan bank kecil memiliki besaran *distance to default* yang tidak terlampau berbeda.

Berdasarkan nilai *Merton's distance-to-default* dapat dilakukan perhitungan risiko sistemik yang menunjukkan pengaruh perubahan *Merton's distance-to-default* individu bank *i* terhadap perubahan risiko sistemik total perbankan kecuali bank *i* dengan mengestimasi persamaan 8 dan memperoleh besarnya *R-squared* untuk setiap bank. Besarnya dampak sistemik setiap bank dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1.

Merton's Distance-to-default Periode 2010-2014

| Nama Bank | Mean | Median | Maximum | Minimum | Std. Dev. |
|--------------------------|-------------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| Mandiri | -0.26550 | -0.78127 | 2.15257 | -1.90994 | 1.00453 |
| BRI | -1.97662 | -0.83494 | 0.18288 | -30.30402 | 4.97842 |
| BCA | 0.18761 | 0.14216 | 2.96519 | -1.26701 | 1.01809 |
| BNI | -0.59922 | 0.04803 | 2.35721 | -7.01960 | 2.02590 |
| CIMB Niaga | -0.20849 | -0.06602 | 3.06178 | -4.57107 | 1.33889 |
| Danamon | 0.11768 | 0.22401 | 2.10353 | -1.40621 | 0.86430 |
| Permata | -0.83190 | -0.38788 | 1.77467 | -10.25261 | 2.00762 |
| Pan | -0.04508 | 0.13633 | 1.91540 | -3.78859 | 1.05148 |
| Maybank | 0.15439 | 0.33714 | 2.53253 | -5.23370 | 1.34103 |
| OCBC NISP | -0.12065 | 0.06235 | 1.63702 | -3.38739 | 1.06391 |
| Bukopin | -7.27824 | -1.45716 | 7.78307 | -24.73769 | 8.99475 |
| BTPN | 0.83703 | 0.76429 | 2.20834 | -0.95299 | 0.66313 |
| Mega | -3.22387 | 0.26498 | 2.67928 | -22.13659 | 7.66688 |
| Mayapada | 0.03009 | 0.29093 | 15.02577 | -10.41570 | 3.64849 |
| Artha Graha | -3.48065 | -2.05645 | 2.59464 | -20.02456 | 3.86885 |
| Victoria | -3.03195 | -1.68596 | 1.64831 | -16.27373 | 3.68698 |
| QNB | 1.20061 | 0.57844 | 4.65111 | -0.92105 | 1.47912 |
| Woori Saudara | 0.18493 | 0.32030 | 1.02123 | -2.57728 | 0.56714 |
| Windu Kentjana | -0.54411 | -0.22933 | 2.31324 | -7.99442 | 1.35901 |
| MNC Internasional | 0.44923 | -0.75952 | 98.90828 | -9.31776 | 13.34060 |
| Capital Indonesia | -0.65742 | -0.49278 | 5.10445 | -5.95892 | 1.65660 |
| Pundi Indonesia | -0.36497 | -0.04029 | 1.67396 | -5.66805 | 1.32404 |
| BRI Agroniaga | -0.06663 | 0.07408 | 2.27241 | -3.32697 | 0.85511 |
| Bumi Arta | -2.73896 | -1.36807 | 1.79368 | -14.11766 | 3.28313 |

Sumber: Wibowo (2017)

Pada Tabel 2 dapat kita lihat nilai *R-squared* mayoritas bank lebih besar dari 50%. Hal ini menunjukkan bahwa *banks' risk taking behavior* memiliki kemiripan yang cukup tinggi pada perbankan Indonesia. Rata-rata bank tersebut memiliki persebaran sumber risiko kredit yang serupa. Nilai *R-squared* yang cukup tinggi mengindikasikan adanya interkoneksi yang cukup kuat dan adanya hubungan interdependen antar bank. Korelasi risiko *default* individual bank rata-rata relatif tinggi sehingga berpotensi untuk memicu ambruknya sistem perbankan karena adanya *default cascades*.

Dampak sistemik tidak dipengaruhi juga oleh ukuran aset bank. Beberapa bank menengah dan bank kecil memiliki risiko sistemik yang jauh lebih besar dari pada dampak sistemik Bank Mandiri sebagai bank dengan aset terbesar.

Tabel 2.
Hasil Perhitungan R-squared Periode 2010-2014

| Nama Bank | Mean | Median | Maximum | Minimum | Std. Dev. |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Mandiri | 0.45943 | 0.54298 | 0.73998 | 0.22143 | 0.22189 |
| BRI | 0.40785 | 0.55075 | 0.71272 | 0.02192 | 0.29188 |
| BCA | 0.69742 | 0.76503 | 0.83725 | 0.44538 | 0.15389 |
| BNI | 0.69111 | 0.82814 | 0.87208 | 0.08623 | 0.33950 |
| CIMB Niaga | 0.65988 | 0.81783 | 0.92228 | 0.02813 | 0.36928 |
| Danamon | 0.58727 | 0.69910 | 0.93770 | 0.23427 | 0.33244 |
| Permata | 0.64382 | 0.71225 | 0.95145 | 0.22419 | 0.29105 |
| Panin | 0.71192 | 0.80253 | 0.94070 | 0.16746 | 0.31244 |
| Maybank | 0.67305 | 0.85261 | 0.97289 | 0.01115 | 0.40426 |
| OCBC | 0.67724 | 0.71500 | 0.90786 | 0.31064 | 0.23045 |
| Bukopin | 0.30795 | 0.18986 | 0.86664 | 0.05738 | 0.31996 |
| BTPN | 0.62335 | 0.62400 | 0.95609 | 0.33043 | 0.25734 |
| Mega | 0.46202 | 0.23965 | 0.86685 | 0.19544 | 0.34493 |
| Mayapada | 0.46835 | 0.32824 | 0.85007 | 0.09734 | 0.34680 |
| Artha Graha | 0.54747 | 0.66366 | 0.80437 | 0.19696 | 0.27394 |
| Victoria | 0.64554 | 0.79497 | 0.93321 | 0.05997 | 0.36435 |
| QNB | 0.25750 | 0.13536 | 0.76614 | 0.00941 | 0.29615 |
| Woori Saudara | 0.67496 | 0.70325 | 0.94268 | 0.37856 | 0.22439 |
| Windu Kentjana | 0.60892 | 0.73683 | 0.94763 | 0.01253 | 0.35842 |
| MNC Internasional | 0.60896 | 0.79443 | 0.95742 | 0.06357 | 0.37763 |
| Capital Indonesia | 0.61727 | 0.69375 | 0.96371 | 0.02385 | 0.37315 |
| Pundi Indonesia | 0.66809 | 0.80494 | 0.89459 | 0.24497 | 0.27377 |
| BRI Agroniaga | 0.67390 | 0.75812 | 0.83682 | 0.28847 | 0.22015 |
| Bumi Arta | 0.54233 | 0.70011 | 0.96655 | 0.00155 | 0.43635 |

Sumber: Wibowo (2017)

Pada Tabel 3, tingkat kompetisi perbankan Indonesia dapat digolongkan sebagai persaingan monopolistik dimana setiap bank memiliki segmen pasarnya masing-masing sehingga rata-rata bank memiliki *market power* yang cukup kuat yang menyebabkan mereka dapat menetapkan harga yang relatif lebih tinggi dari *marginal cost* nya. Bank-bank besar memiliki tingkat *Lerner Index* yang cenderung lebih besar jika dibandingkan dengan bank-bank kecil. Hal ini mengindikasikan kekuatan pasar yang cenderung tinggi berasal dari besarnya aset dan kekuatan permodalan.

Untuk menguji secara empirik signifikansi dan pola hubungan tingkat kompetisi bank dengan risiko sistemik perbankan, kami melakukan estimasi atas persamaan 1. Besarnya risiko sistemik yang dimasukkan ke dalam persamaan 1 terlebih dahulu ditransformasi menggunakan prosedur yang digunakan Anginer, et al (2014) dan Karolyi, et al (2012) yaitu dengan transformasi *logistic R squared* yang diperoleh dari persamaan 8 dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Bank's i Systemic Risk Effect} = \log(Rsq_{i,j} / (1 - Rsq_{i,j})) \quad (12)$$

Tabel 3.
 Hasil Perhitungan *Lerner Index* untuk Periode 2010-2014

| Nama Bank | Mean | Median | Maximum | Minimum | Std. Dev. |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Mandiri | -0.01642 | -0.03363 | 0.04986 | -0.05080 | 0.04063 |
| BRI | 0.11963 | 0.12146 | 0.14530 | 0.09550 | 0.01938 |
| BCA | 0.13933 | 0.13536 | 0.18857 | 0.10052 | 0.03482 |
| BNI | -0.03234 | -0.06305 | 0.07143 | -0.09833 | 0.07019 |
| CIMB Niaga | 0.04530 | 0.04514 | 0.07596 | 0.01005 | 0.02675 |
| Danamon | -0.21636 | -0.21622 | -0.10124 | -0.29276 | 0.07806 |
| Permata | -0.04978 | -0.05833 | 0.00511 | -0.08581 | 0.03981 |
| Pan | -0.02493 | -0.02595 | 0.05088 | -0.11150 | 0.05852 |
| Maybank | -0.27600 | -0.26985 | -0.26029 | -0.30821 | 0.01938 |
| OCBC NISP | -0.05445 | -0.03277 | 0.00671 | -0.19030 | 0.07922 |
| Bukopin | -0.14964 | -0.15313 | -0.11761 | -0.18413 | 0.02773 |
| BTPN | -0.04156 | -0.01356 | -0.00861 | -0.10250 | 0.05283 |
| Mega | -0.10412 | -0.09515 | -0.03811 | -0.15907 | 0.05017 |
| Mayapada | -0.03149 | 0.00321 | 0.02370 | -0.12183 | 0.06101 |
| Artha Graha | -0.16060 | -0.15413 | -0.12333 | -0.18920 | 0.02798 |
| Victoria | 0.05327 | 0.02524 | 0.22807 | -0.12706 | 0.13283 |
| QNB | -0.39772 | -0.34493 | -0.16267 | -0.62694 | 0.18399 |
| Woori Saudara | -0.68505 | -0.88278 | 0.41664 | -1.98842 | 1.03415 |
| Windu Kentjana | -0.07591 | -0.07591 | -0.03064 | -0.12119 | 0.06403 |
| MNC Internasional | -0.36153 | -0.37700 | -0.27217 | -0.45685 | 0.08489 |
| Capital Indonesia | -1.49249 | -1.70555 | -0.13967 | -2.33491 | 0.81341 |
| Pundi Indonesia | -0.08031 | -0.13620 | 0.33239 | -0.49199 | 0.38717 |
| BRI Agroniaga | -0.00704 | -0.05145 | 0.11716 | -0.11557 | 0.09819 |
| Bumi Arta | -0.18335 | -0.18831 | -0.15957 | -0.21026 | 0.02014 |

Sumber: Olaban Penulis (2016)

Transformasi *logistic R squared* ini dilakukan karena besarnya *R squared* terbatas antara 0 dan 1 (Karolyi, et al, 2012). Statistik deskriptif dari seluruh variabel yang dimasukkan ke dalam model penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil uji empirik yang dapat dilihat pada Tabel 5, *Lerner Index* yang merupakan ukuran dari tingkat persaingan secara signifikan mempengaruhi risiko sistemik. Mirip dengan temuan Anginer, et al. (2014), persaingan signifikan berpengaruh negatif terhadap risiko sistemik.

Semakin tinggi tingkat persaingan perbankan, maka stabilitas sistem perbankan akan semakin kokoh sehingga risiko sistemik cenderung semakin rendah. Pola hubungan antara kompetisi dan risiko sistemik terbukti bersifat linier karena tidak signifikannya bentuk kuadrat dari *Lerner Index*. Tingkat kompetisi perbankan Indonesia masih relatif rendah dengan ciri persaingan monopolistik pada setiap segmen pasar yang dilayani masing-masing bank sehingga tidak ditemukan *inflection point* pada kurva hubungan antara kompetisi dan risiko sistemik seperti yang ada pada beberapa negara Eropa.

Tabel 4.
Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

| Variabel | Mean | Median | Maximum | Minimum | Std. Dev. |
|---|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Log ($rsq_{i,j}/(1 - rsq_{i,j})$) | 0.14854 | 0.36716 | 1.55496 | -2.80847 | 0.83906 |
| Lerner Index | -0.17913 | -0.08578 | 0.41663 | -2.33490 | 0.42915 |
| Log (Total Aset) | 10.74422 | 11.08910 | 13.65890 | 7.85938 | 1.68262 |
| Market-to-book ratio | 1.08859 | 1.04918 | 1.50485 | 0.87033 | 0.14063 |
| Return on Asset | 0.01406 | 0.01297 | 0.03410 | -0.01556 | 0.00937 |

Sumber: Olahan Penulis (2016)

Tabel 5.
Hasil Regresi Tingkat Persaingan Bank terhadap Risiko Sistemik

| Variabel | | R ² / Adj. R ² | DW-Stat |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------|
| <i>Lerner Index</i> | - 0.227 ** (2.208) | 0.899 / 0.820 | 2.039965 |
| <i>Lerner Index</i> ² | 0.127 (0.289) | | |
| <i>Log (TA)</i> | 0.053 (0.042) | | |
| <i>Market-to-book ratio</i> | -0.609 (0.510) | | |
| ROA | -8.551*** (11.266) | | |

*** Signifikan pada tingkat 1%

** Signifikan pada tingkat 5%

* Signifikan pada tingkat 10%

Sumber: Olahan Penulis (2016)

Dari tiga variabel kontrol yang digunakan di dalam model, hanya ROA yang signifikan. Tingkat profitabilitas bank terbukti turut mempengaruhi *bank's risk taking behavior*, semakin sempit margin laba bank, semakin berani bank untuk mengambil risiko kredit. Karena kuatnya interkoneksi dan interdependensi antar bank, kenaikan risiko kredit dari sebuah bank dapat menimbulkan risiko sistemik yang cukup besar pada sistem perbankan yang bersangkutan. Total aset tidak signifikan karena seperti yang telah dibahas di atas, risiko sistemik tidak berhubungan dengan ukuran aset bank. Rasio *market to book of equity* yang digunakan untuk menangkap persepsi investor terhadap prospek bisnis setiap bank terbukti juga tidak signifikan.

Simpulan

Bank-bank publik di Indonesia yang menjadi sampel penelitian ini, memiliki tingkat interdependen dan interkoneksi yang cukup tinggi dengan bank lainnya seperti yang ditunjukkan dari *coefficient of determination R-squared* regresi antara Merton's *distance to default* individual bank dengan total keseluruhan bank yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa bank-bank di Indonesia relatif memiliki sumber risiko yang serupa dengan bank lainnya dan *bank's risk taking behavior* yang mirip sehingga perubahan risiko individu bank memiliki potensi dampak sistemik yang relatif tinggi terhadap risiko sistem perbankan.

Keterkaitan sumber risiko antar bank dan perilaku pengambilan risiko yang cukup tinggi ini membuat risiko sistem perbankan mengalami kegagalan secara bersamaan atau secara berurutan (*default cascades*) semakin tinggi terjadi jika ada bank yang mengalami *failures*.

Tingkat persaingan bank di Indonesia, jika diukur dengan Lerner Index, cenderung rendah. Tingkat kompetisi perbankan Indonesia dapat digolongkan sebagai persaingan monopolistik dimana setiap bank memiliki segmen pasarnya masing-masing sehingga memiliki rata-rata *market power* yang cukup kuat yang memungkinkan mereka untuk dapat menetapkan harga yang relatif lebih tinggi dari *marginal cost* nya. Kekuatan pasar bank patut diduga berasal dari aset dan kekuatan permodalan yang diindikasikan dari lebih besarnya Lerner Index dari bank-bank besar.

Hubungan antara tingkat persaingan bank terhadap risiko sistemik terbukti bersifat negatif, semakin tinggi tingkat persaingan bank maka risiko sistemik akan semakin rendah. Hal ini menunjukkan paradigma "*competition-stability*" lebih sesuai dengan kondisi empirik perbankan Indonesia. Semakin tinggi tingkat persaingan perbankan, maka stabilitas sistem perbankan akan semakin kokoh dengan risiko sistemik yang cenderung semakin rendah. Pola hubungan antara kompetisi dan risiko sistemik juga terbukti bersifat linier karena tidak signifikannya variable bentuk kuadrat dari *Lerner Index*. Tidak ditemukan *inflection point* pada kurva hubungan antara kompetisi dan risiko sistemik seperti yang ada pada beberapa negara Eropa diduga karena bentuk persaingan perbankan Indonesia yang mengarah *monopolistic competition* dengan segmentasi pasar yang cukup ketat.

Daftar Pustaka

Acemoglu, D., Ozdaglar, A., & Tahbaz-Salehi, A. (2015). Systemic risk and stability in financial networks. *American Economic Review*, 105(2), 564–608.

- Acharya, V. V. (2009). A theory of systemic risk and design of prudential bank regulation. *Journal of Financial Stability*, 224-255.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2008). CoVaR. *Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 348*. Federal Reserve.
- Allen, F., & Gale, D. (2004). Competition and financial stability. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 453-480.
- Anginer, D., Demirguc-Kunt, A., & Zhu, M. (2014). How does competition affect bank systemic risk? *Journal of Financial Intermediation*, 1-26.
- Anginer, D., & Demirguc-Kunt, A. (2011). *Has the global banking system become more fragile over time?* World Bank Policy Research Working Paper No. 5849.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2012). A framework for dealing with domestic systemically important banks, *Bank for International Settlements Publication*
- Basel Committee on Banking Supervision. (2012). Core principles for effective banking supervision, *Bank for International Settlements Publication*
- Battiston, S., Delli Gatti, D., Gallegati, M., Greenwald, B., & Stiglitz, J. (2012). Default cascades: when does risk diversification increase stability? *Journal of Financial Stability* 8(3), 138–49.
- Beck, T., Jonghe, O. D., & Schepens, G. (2013). Bank competition and stability: cross-country heterogeneity. *Journal of Financial Intermediation*, 218-244.
- Bharath, S.T., & Shumway, T. (2008). Forecasting default with the merton distance to default model. *Review Financial Studies*. 21(3), 1339–1369.
- Boyd, J. H., & Nicolo, G. D. (2005). The theory of banking risk taking and competition revisited. *Journal of Finance*, 1329-1343.
- Campbell, J.Y., Hilscher, J., & Szilagyi, J. (2008). In search of distress risk. *Journal of Finance* 63, 2899–2939.
- Dell'Ariccia, G., & Marquez, R. (2004). Information and bank credit allocation. *Journal Financial Economics* 72(1), 185–214.

- Demirguc-Kunt, A., & Peria, M. S. (2010). A Framework for analyzing competition in the banking sector. *Policy Research Working Paper*, p. 5499.
- Elliot, M., Golub, B., & Jackson, M. (2014). Financial networks and contagion. *American Economic Review* 104(10), 3115–53.
- Fiordelisi, F., & Marques-Ibanez, D. (2013). Is bank default risk systematic? *Journal of Banking and Finance*, 2000-2010.
- Georg, C. (2013). The effect of the interbank network structure on contagion and common shocks. *Journal of Banking and Finance* 37(7), 2216–28.
- Gai, P., Halande, A., & Kapadia, S. (2011). Complexity, concentration and contagion. *Journal of Monetary Economics* 58(5), 453–70.
- Hakenes, H., & Schnabel, I. (2011). Bank size and Risk-taking under Basel II. *Journal of Banking and Finance* 35(6), 1436–1449.
- Hauswald, R., & Marquez, R. (2006). Competition and strategic information acquisition in credit markets. *Review Financial Studies* 19 (3), 967–1000.
- Hellmann, T.F., Murdock, K.C., & Stiglitz, J.E. (2000). Liberalization, moral hazard in banking, and prudential regulation: are capital requirements enough? *American Economics. Review* 90 (1), 147–165.
- Karolyi, G.A., Lee, K.H., & Van Dijk, M.A. (2012). Understanding commonality in liquidity around the world. *Journal Financial Economics*. 105(1), 82–112.
- Loffler, G., & Posch, P. (2007). Credit risk modeling using excel and vba. Wiley & Sons
- Martinez-Miera, D., & Repullo, R. (2010). Does competition reduce the risk of bank failure? *Review Financial Studies* 23(10), 3638–3664.
- Merton, R. (1974). On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rate. *Journal of Finance*, 449-470.
- Schaeck, K., & Cihák, M. (2014). Competition, efficiency, and stability in banking *Financial Management*. 43(1), 215-241..
- Shin, H S. (2009). Securitisation and financial stability. *Economic Journal* 119(536), 309–32
- Sundaresan, S. (2013). A review of merton's model of the firm's capital structure with its wide applications. *Annual Review of Financial Economics*, 5, 21–41
- Tan, Y. (2015). The impact of risk and competition on bank profitability in China. *Journal of International Financial Market, Institution and Money*.
- Wibowo, B. (2017) Systemic risk, bank's capital buffer, and leverage. *Economic Journal of Emerging Markets*, 9(2), 150-158.
- Worldbank. (2014). *Global Financial Development Database*. Washington, D.C.: Worldbank.