

1 DESKRIPSI RISET I: Model Makro-Prudensial Perbankan di Indonesia

1.1 Deskripsi singkat

Perkembangan pendidikan Matematika Keuangan di Indonesia baru dimulai kurang dari 1,5 dekade yang lalu. Sebagai salah satu pioner dalam bidang ini, Matematika ITB baru memiliki kurikulum mengenai Matematika Keuangan pada tahap Sarjana dan Magister sejak tahun 2003. Sudah puluhan topik Tugas Akhir Sarjana dan Tesis Magister yang dihasilkan, dan belum banyak lulusan doktor dalam bidang Matematika Keuangan. Sayangnya, lulusan Sarjana dan Magister yang unggul belum banyak yang berminat untuk meneruskan pendidikan lebih lanjut karena mereka dengan mudah terserap oleh lapangan kerja di bidang keuangan yang lebih menjanjikan secara finansial.

Kebutuhan untuk mendapatkan kandidat unggulan dalam program Doktor sudah sangat mendesak, terutama dalam pengembangan keilmuan dalam bidang model makro-prudensial perbankan di Indonesia. Makro-prudensial dalam perbankan adalah suatu pendekatan regulasi keuangan yang bertujuan untuk mengurangi risiko sistem keuangan secara keseluruhan (atau "risiko sistemik"). Sebelum krisis finansial tahun 2007-2008, peraturan perbankan untuk melindungi sistem keuangan umumnya lebih statis. Persyaratan modal (agar bank punya cukup dana dalam neracanya) dan leverage cap (yang membatasi jumlah yang bisa dipinjam) besar tetap selama siklus bisnisnya. Kejadian krisis menunjukkan bahwa peraturan itu tidak cukup. Aturan Basel III 2010 memperketat persyaratan ini dan memperkenalkan konsep counter-cyclical buffers. Buffers (penyangga) ini memperbolehkan regulator, misal bank sentral negara tersebut, untuk menaikkan besar kecukupan modal saat pertumbuhan kredit sangat tinggi dibandingkan dengan GDP (Gross Domestic Product), yang dapat menjadi indikator sehat tidaknya ekonomi suatu negara. GDP ini dapat juga menjadi indikator suatu memuncaknya risiko dari ketidakstabilan keuangan. Peraturan counter-cyclical ini bertujuan untuk mencegah terjadinya krisis keuangan dengan mengekang pengambil kredit.

Kebutuhan teknik yang handal untuk memperkirakan keadaan bank komersial di masa depan tidak bisa dihindari saat ini. Sebuah model dinamis, yang merupakan salah satu teknik menggunakan persamaan matematika, dapat memprediksi suatu faktor yang diamati, misal kestabilan suatu bank, untuk waktu masa depan berdasarkan kondisi saat ini. Suatu perilaku dari system dapat diamati, seperti pengaruh perubahan kecil pada suatu bagian dari sistem apakah membuat perubahan kecil atau besar di masa depan tergantung pada model. Dalam penelitian ini, model dinamika volume pinjaman dan deposito di bank dibangun. Ada 2 (dua) pendekatan yang sudah dilakukan, yaitu melalui modifikasi model Monti-Klein [1] dan melalui modifikasi model logistic [2,3,4,5].

Pada pendekatan pertama, kuantitas volume Pinjaman dan Simpanan tersebut ditentukan oleh berbagai produk dan jasa yang dihasilkan oleh bank-bank yang dikenakan tarif dalam persamaan keuntungan (profit) Monti-Klein. Pergerakan suku bunga yang digunakan adalah sistem mengambang yang mengikuti keadaan pasar. Perilaku solusi akan dianalisis ketika harga pinjaman dan deposito mengikuti fungsi sinus dan cosinus dalam berbagai kombinasi. Kestabilan dari system yang non-autonomous (mengandung variabel waktu) dianalisis pada saat titik waktu yang tetap untuk setiap kasus kombinasi.

Pada pendekatan kedua, sistem dinamik dari pinjaman dan simpanan dibangun terlebih dahulu [2,3,4], kemudian model ditambahkan dengan elemen lain dari neraca keuangan bank [5]. Model logistic yang pertama digunakan adalah model Lotka-Volterra yang menggambarkan kebergantungan volume pinjaman pada volume Simpanan seperti hubungan pemangsa dan mangsanya. Sedangkan pada model kedua, modifikasi model logistic yang lebih bebas digunakan untuk menggambarkan kebergantungan volume Pinjaman pada volume Simpanan, masing-masing volume Pinjaman dan Simpanan terhadap volume Ekuitas dan Likuiditas. Semua model yang dibangun divalidasi menggunakan data perbankan Indonesia, baik secara keseluruhan maupun individu bank berdasarkan kelompok usahanya.

Dalam penelitian ini, pengembangan model dinamika untuk semua pendekatan akan dilakukan dengan melengkapi elemen-elemen dari neraca keuangan bank dan analisis eksperimen penerapan beberapa regulasi-regulasi yang mungkin untuk melihat signifikansi pengaruhnya pada kestabilan finansial suatu bank. Pada langkah selanjutnya, sistem dinamik deposito dan pinjaman dari dua bank atau lebih akan dibangun dan dianalisis kestabilan sistemnya. Hasil ini akan diinterpretasikan pada keadaan bank secara umum.

- [1]. N. Sumarti, H. Fansuri, 2014. Numerical Analysis on Stability Behaviour of a Dynamical System on the Deposit and Loan of a Bank, proc. of 3rd International Conference on Computation for Science and Technology (ICCST-3), Atlantis Press.
- [2]. N. Sumarti, R. Nurfitriyana, W. Nurwenda, 2014. A Dinamical System of Deposit and Loan Volumes based on the Lotka-Volterra Model, AIP Conference Proceedings 1587, 92 (2014).
- [3]. N. Sumarti, A.N. Hasmi, 2014. A Dynamical Model on Deposit and Loan of Banking: Control Parameters using Bifurcation Analysis, AIP Conf. Proc. 1677, 030014 (2015); <http://dx.doi.org/10.1063/1.4930636>
- [4]. A. Fadhlurrahman, N. Sumarti, 2016. Implementation of the dynamical system of the deposit and loan growth based on the Lotka-Volterra model and the improved model, AIP Conf. Proc. 1723, 030007 (2016); <http://dx.doi.org/10.1063/1.4945065>
- [5]. N. Sumarti, A. Fadhlurrahman & H.R. Widyani, 2016. The Dynamical System of the Deposit and Loan Volumes of a Commercial Bank containing Interbank Lending and Saving Factors, submitted to Southeast Asian Bulletin of Mathematics.

1.2 Roadmap riset program doktor

| TAHAP | Tahun 1 | Tahun 2 dan 3 | Tahun 4 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tahap Lanjut | | | Analisis kestabilan sistem dinamis yang didapat dengan beberapa eksperimen penerapan regulasi yang mungkin dilakukan oleh regulator. |
| Tahap Pengembangan | | <ul style="list-style-type: none"> - Membuat analisis untuk menentukan elemen-elemen lain yang mempengaruhi neraca bank dan membuat sistem dinamika dengan elemen-elemen tersebut. - Membuat sistem dinamik dari beberapa bank dengan dilengkapi pendekatan graf. | |
| Tahap Inisiasi | Validasi model-model yang sudah ada menggunakan data yang bank yang lebih umum (besar data meningkat, data dari luar negeri) | | |

Kandidat mahasiswa program doktor untuk program ini akan mengikuti skema penyelesaian studinya dalam 4 tahun, sebagai berikut.

- **Tahun I.** Kandidat mengambil matakuliah wajib untuk program S2-nya sebagai bagian dari *background* matematika yang harus dikuasainya. Selain itu, pada semester II, kandidat sudah mulai dikenalkan pada model dinamik yang sudah ada dan menerapkan model pada data yang lebih besar dan data yang berasal dari negara-negara lain.
- **Tahun II.** Dalam Semester III, kandidat telah menyelesaikan semua matakuliah S2-nya, termasuk tesis. Ujian kualifikasi program doktor ditempuh pada Semester IV. Pada semester IV ini, kandidat diharapkan telah memulai program doktornya. Selain itu, pada Semester IV,

kandidat melakukan analisis dalam menentukan elemen-elemen lain yang mempengaruhi neraca bank dan membuat sistem dinamika dengan elemen-elemen tersebut.

- **Tahun III.** Dalam Semester V, kandidat mengambil matakuliah wajib program doktornya dan membuat sistem dinamik dari beberapa bank dengan dilengkapi pendekatan graf. Diharapkan analisis ini memberikan hasil yang dapat dipresentasikan pada pertemuan ilmiah tingkat nasional maupun internasional. Kandidat diharapkan dapat mengikuti program *sandwich* ke luar negeri untuk dapat melaksanakan sebagian dari program penelitiannya serta berkolaborasi dengan pakar lain. Penelitian kemudian dilanjutkan pada Semester VI untuk mendapatkan hasil yang lebih umum dan luas. Presentasi dilakukan dan hasil penelitian mulai ditulis untuk disubmit ke jurnal internasional.
- **Tahun IV.** Dalam Semester VII, kandidat melakukan analisis kestabilan sistem dinamis yang didapat dengan beberapa eksperimen penerapan regulasi yang mungkin dilakukan oleh regulator. Dengan hasil yang didapat, kandidat dapat melakukan finalisasi/perumuman dari hasil yang telah diperoleh, presentasi dan penulisan makalah untuk jurnal. Dalam Semester VIII, melakukan penulisan disertasi, melaksanakan sidang tertutup dan sidang terbuka.

1.3 Indikator keberhasilan

| No. | Indikator Keberhasilan | Deskripsi |
|-----|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Keluaran (<i>output</i>) Hasil Riset | 2 publikasi dalam jurnal internasional 1 disertasi doktor (dalam 4 tahun) |
| 2. | Dampak (<i>outcome</i>) Hasil Riset | Kualitas S2 dan S3 meningkat |
| 3. | Presentasi pada <i>international conference</i> | 2 presentasi pada konferensi internasional |
| 4. | Networking nasional dan internasional | Kolaborasi penelitian dengan Bank Indonesia, University of Cambridge, United Kingdom, dan National Institute Of Economic & Social Research, UK |

1.4 Tim pembimbing dan kolaborator

| No | Tim Pembimbing | Kolaborator |
|----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Dr. Kuntjoro Adji Sidarto | <ul style="list-style-type: none"> - Iman Gunadi, Bank Indonesia - Dr. Orsola Rath Spivack, University of Cambridge, UK - Professor Jagjit Chadha, National Institute Of Economic & Social Research, UK |
| 2 | Novriana Sumarti, Ph.D. | |
| 3 | Dr. Muhammad Syamsuddin | |