SKRIPSI

PEMODELAN DINAMIS NERACA PERBANKAN DI BAWAH REGULASI NET STABLE FUNDING RATIO

DYNAMIC MODELING OF BANK BALANCE SHEETS UNDER NET STABLE FUNDING RATIO REGULATION

M. RIVAL FAIZ FATUROHMAN
24010122130081

DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

SKRIPSI

PEMODELAN DINAMIS NERACA PERBANKAN DI BAWAH REGULASI NET STABLE FUNDING RATIO

DYNAMIC MODELING OF BANK BALANCE SHEETS UNDER NET STABLE FUNDING RATIO REGULATION

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Matematika (S.Mat.)

M. RIVAL FAIZ FATUROHMAN
24010122130081

DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PEMODELAN DINAMIS NERACA PERBANKAN DI BAWAH REGULASI NET STABLE FUNDING RATIO

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

M. RIVAL FAIZ FATUROHMAN
24010122130081

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 17 September 2026

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,

Ratna Herdiana, M.Sc., Ph.D.
NIP. H.7.196411242019092001

Penguji,

Nurcahya Yulian Ashar, S.Si., M.Sc.
NIP. 199507032024061001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,

Dr. Sutikno S.Si., M.Sc.
NIP. 198609012014041003

Pembimbing I/Penguji,

Dr. Moch. Fandi Ansori S.Si., M.Si.
NIP. H.7.199405012022041001

ABSTRAK

PEMODELAN DINAMIS NERACA PERBANKAN DI BAWAH REGULASI NET STABLE FUNDING RATIO

oleh

M. Rival Faiz Faturohman

24010122130081

Regulasi likuiditas Basel III melalui penerapan *Net Stable Funding Ratio* (NSFR) mengharuskan bank menyeimbangkan sumber pendanaan yang stabil dengan penyaluran kredit jangka panjang. Penelitian ini membangun model dinamik neraca perbankan berupa sistem persamaan diferensial biasa yang menggambarkan interaksi antara deposit (dana pihak ketiga), kredit, dan ekuitas, dengan mekanisme penyesuaian NSFR sebagai suku umpan balik pada persamaan kredit dan ekuitas. Terhadap model ini dilakukan analisis kepositifan dan keterbatasan solusi, penentuan titik kesetimbangan, serta analisis kestabilan lokal menggunakan linearisasi dan matriks Jacobi. Parameter model diestimasi dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) berdasarkan data bulanan Statistik Perbankan Indonesia periode Oktober 2021 hingga Juni 2025, menghasilkan kesesuaian yang baik terhadap data empiris (MAPE 1,74%) dan simulasi numerik yang konvergen menuju titik kesetimbangan stabil dengan *Loan-to-Deposit Ratio* (LDR) sebesar 84,34%. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa parameter NSFR, terutama yang berkaitan dengan kebutuhan pendanaan stabil untuk kredit dan tingkat stabilitas pendanaan deposit, paling berpengaruh terhadap dinamika sistem. Lebih lanjut, dirumuskan masalah kontrol optimal untuk menentukan kebijakan penyesuaian NSFR yang optimal, dengan hasil menunjukkan bahwa kebijakan optimal jauh lebih aktif dibandingkan kebijakan tetap yang selama ini diterapkan bank, serta pemilihan bobot antara kepatuhan NSFR dan biaya penyesuaian pada sisi kredit maupun ekuitas menentukan seberapa besar pengorbanan terhadap pertumbuhan neraca yang harus ditanggung bank.

Kata Kunci: *Net Stable Funding Ratio* (NSFR), Sistem Dinamik, Kestabilan Lokal, Kontrol Optimal.

ABSTRACT

DYNAMIC MODELING OF BANK BALANCE SHEETS UNDER NET STABLE FUNDING RATIO REGULATION

by

M. Rival Faiz Faturohman

24010122130081

Basel III liquidity regulation, through the implementation of the Net Stable Funding Ratio (NSFR), requires banks to balance stable funding sources with long-term credit extension. This study develops a dynamic model of the bank balance sheet, formulated as a system of ordinary differential equations describing the interaction among deposits, loans, and equity, with the NSFR adjustment mechanism incorporated as a feedback term in the loan and equity equations. The model is analyzed for the positivity and boundedness of its solutions, the existence of equilibrium points, and local stability using linearization and the Jacobian matrix. The model parameters are estimated using Particle Swarm Optimization (PSO) based on monthly data from the Indonesian Banking Statistics for the period of October 2021 to June 2025, yielding a good fit to the empirical data (MAPE of 1.74%) and numerical simulations that converge to a stable equilibrium point with a Loan-to-Deposit Ratio (LDR) of 84.34%. Sensitivity analysis shows that the NSFR parameters, particularly those governing the stable funding required for loans and the stability level of deposit funding, have the most substantial influence on the system's dynamics. Furthermore, an optimal control problem is formulated to determine the optimal NSFR adjustment policy, with results showing that the optimal policy is considerably more active than the fixed policy currently practiced by banks, and that the choice of weights between NSFR compliance and the adjustment costs on the credit and equity sides determines the extent of the trade-off in balance sheet growth that the bank must bear.

Keywords: *Net Stable Funding Ratio* (NSFR), *Dynamical System*, *Local Stability*, *Optimal Control*.