

SKRIPSI

**MODEL DINAMIK NERACA PERBANKAN DENGAN KEBIJAKAN RASIO
LEVERAGE**

***DYNAMIC MODEL OF BANKING BALANCE SHEET WITH LEVERAGE
RATIO POLICY***



KEYSA ANDINAR MAHARANI
24010122130066

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

MODEL DINAMIK NERACA PERBANKAN DENGAN KEBIJAKAN RASIO LEVERAGE

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

KEYSA ANDINAR MAHARANI
24010122130066

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 2 Juni 2026

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



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

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,



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

Penguji,



Handika Lintang Saputra, M.Mat
NIP. 199508022024061001

Pembimbing I/Penguji,



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

ABSTRAK

MODEL DINAMIK NERACA PERBANKAN DENGAN KEBIJAKAN RASIO LEVERAGE

oleh

Keysa Andinar Maharani

24010122130066

Penelitian ini bertujuan untuk membangun, menganalisis, dan mensimulasikan model dinamik neraca perbankan yang melibatkan Dana Pihak Ketiga (DPK), kredit, dan ekuitas dengan memasukkan kebijakan rasio leverage sebagai instrumen regulasi permodalan. Model dikembangkan dalam bentuk sistem persamaan diferensial nonlinear dan dianalisis melalui kajian kepositifan, keterbatasan solusi, titik kesetimbangan, serta kestabilan lokal. Parameter model deterministik diestimasi menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) berdasarkan data historis perbankan Indonesia. Selanjutnya, model diperluas ke bentuk stokastik dengan memasukkan gangguan acak pada rasio penarikan DPK dan rasio kredit macet melalui proses Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem memiliki titik kesetimbangan interior yang bersifat stabil asimtotik lokal. Estimasi parameter menggunakan PSO menghasilkan model yang mampu merepresentasikan data empiris dengan baik, dengan rata-rata nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 1.5539%. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa peningkatan rasio leverage dan Giro Wajib Minimum (GWM) cenderung menekan pertumbuhan kredit, sedangkan peningkatan rasio leverage dapat memperkuat permodalan bank. Simulasi stokastik menggunakan metode Euler-Maruyama menunjukkan bahwa sistem tetap stabil meskipun dipengaruhi gangguan acak. Berdasarkan analisis koefisien variasi, ekuitas merupakan variabel yang paling sensitif terhadap ketidakpastian dibandingkan DPK dan kredit.

Kata kunci: Neraca Perbankan, Rasio Leverage, Giro Wajib Minimum, Persamaan Diferensial Nonlinear, Kestabilan Lokal, *Particle Swarm Optimization*.

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



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

ABSTRACT

DYNAMIC MODEL OF BANKING BALANCE SHEET WITH LEVERAGE RATIO POLICY

by

Keysa Andinar Maharani
24010122130066

This study aims to develop, analyze, and simulate a dynamic banking balance sheet model involving Third-Party Funds (TPF), loans, and equity by incorporating the leverage ratio policy as a capital regulation instrument. The model is formulated as a system of nonlinear differential equations and analyzed through positivity and boundedness properties, equilibrium points, and local stability analysis. The parameters of the deterministic model are estimated using the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm based on historical Indonesian banking data. Furthermore, the model is extended into a stochastic framework by introducing random perturbations to the withdrawal rate of Third-Party Funds and the non-performing loan ratio through Wiener processes. The results show that the system possesses an interior equilibrium point that is locally asymptotically stable. Parameter estimation using PSO produces a model that accurately represents empirical data, with an average Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 1.5539%. Sensitivity analysis indicates that increases in the leverage ratio and the Reserve Requirement Ratio tend to suppress loan growth, while a higher leverage ratio can strengthen bank capitalization. Stochastic simulations using the Euler–Maruyama method demonstrate that the system remains stable despite random disturbances. Based on the coefficient of variation analysis, equity is the most sensitive variable to uncertainty compared with Third-Party Funds and loans.

Keywords: Banking Balance Sheet, Leverage Ratio, Reserve Requirement, Nonlinear Differential Equations, Local Stability, Particle Swarm Optimization.

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



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