

PENERAPAN *ENSEMBLE LEARNING* DALAM MEMPREDIKSI TOTAL

PEMBIAYAAN DI BANK UMUM SYARIAH INDONESIA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Ekonomi



Disusun Oleh:

Fajar Ramadhan

21011010129/FEB/EP

PROGRAM STUDI EKONOMI PEMBANGUNAN

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN

JAWA TIMUR

2025

SKRIPSI

**Penerapan *Ensemble Learning* dalam Memprediksi Total Pembiayaan di
Bank Umum Syariah Indonesia**

Disusun Oleh:

Fajar Ramadhan

21011010129/FEB/EP

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi

Pada tanggal: 26 Juni 2025

**Menyetujui:
Dosen Pembimbing**



Dr. Drs. Ec. Arief Bachtiar, M.Si.
NIP. 196101041993031091

**Tim Penilai
Ketua**



Prof. Dr. Syamsul Huda, S.E., M.T.
NIP. 195908281990031001

Anggota



Riko Setya Wijaya, S.E., M.M.
NPT. 18119800105073

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur**



Dr. Dra. Ec. Tri Kartika Pertiwi, M.Si., CRP.
NIP. 196304201991032001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fajar Ramadhan
NPM : 21011010129
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Ekonomi Pembangunan
Fakultas : Ekonomi dan Bisnis

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 21 Juli 2025
Yang Membuat pernyataan



Fajar Ramadhan
NPM. 21011010129

KATA PENGANTAR

Segala pujian mutlak hanya milik , tanpa mustahil saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang judul "**Penerapan *Ensemble Learning* dalam Memprediksi Total Pembiayaan di Bank Umum Syariah Indonesia**". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Penelitian ini mengkaji penerapan metode *Ensemble Learning* dalam memprediksi total pembiayaan pada Bank Umum Syariah di Indonesia. Pemilihan topik ini didasari oleh pentingnya akurasi prediksi dalam mendukung pengambilan keputusan strategis di sektor perbankan syariah, serta potensi besar dari teknik *Ensemble Learning* untuk meningkatkan kinerja prediksi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis bagi pengembangan ilmu ekonomi, khususnya dalam bidang ekonometrika dan perbankan syariah.

Terselesaikannya skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan ilmu, masukan, serta dukungan yang besar kepada saya. Dengan rasa hormat, saya menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr. Drs. Ec. Arief Bachtiar, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, dan saran selama proses bimbingan. Bimbingan beliau membantu saya dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian ini.

Selain itu, pada kesempatan ini saya juga ingin mengungkapkan ucapan terima kasih saya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT sebagai Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Ec. Tri Kartika Pertiwi, M.Si, CRP sebagai Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
3. Bapak Riko Setya Wijaya, S.E., M.M. sebagai Koordinator Program Studi Ekonomi Pembangunan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf Program Studi Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur yang telah memberikan ilmu dan bimbingan yang bermanfaat selama perkuliahan.
5. Kedua orang tua saya tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materiil, serta doa yang tiada henti sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 29 Juli 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	12
1.5 Manfaat Penelitian.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
2.1 Machine Learning.....	14
2.2 Ensemble Learning	15
2.2.1 Metode Ensemble Learning.....	19
2.2.1.1 Boosting	19
2.2.1.2 Bagging	25
2.2.1.3 Stacking.....	28
2.3 Perbankan Syariah	30

2.3.1 Bank Syariah.....	31
2.3.2 Bank Umum Syariah.....	32
2.4 Penelitian Terdahulu.....	33
2.5 Kerangka Konseptual	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Pendekatan Penelitian.....	44
3.1 Sumber Data	45
3.1 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel	46
3.3.1 Variabel Target	46
3.3.2 Variabel Prediktor.....	47
3.1 Alat Pengujian	52
3.1 Metode Analisa Data	53
3.3.1 Uji Augmented Dickey-Fuller	53
3.3.2 Matriks Korelasi	53
3.3.3 Uji Multikolinearitas.....	54
3.3.4 Uji Normalitas	55
3.3.5 Deteksi Outliers	56
3.3.6 Uji Heterokedastisitas	57
3.3.7 Linear Regression, Ridge Regression, dan Lasso Regression.....	57
3.3.8 Bagging Regressor.....	58
3.3.9 Random Forest Regressor.....	58

3.3.10 Gradient Boosting Regressor	58
3.3.11 AdaBoost Regressor	59
3.3.12 CatBoost Regressor	59
3.3.13 LightGBM Regressor	60
3.3.14 XGBoost Regressor	60
3.3.15 Analisa Feature Importance	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil.....	62
4.1.1 Deskripsi Dataset.....	62
4.1.2 Hasil Uji Augmented Dickey-Fuller	64
4.1.3 Hasil Matriks Korelasi.....	65
4.1.4 Hasil Uji Multikolinearitas	69
4.1.5 Hasil Uji Normalitas	70
4.1.6 Hasil Deteksi Outliers.....	72
4.1.7 Hasil Uji Heterokedastisitas	74
4.1.8 Hasil dan Evaluasi Pembangunan Model	75
4.1.9 Hasil Analisa Feature Importance	80
4.2 Pembahasan	83
4.2.1 Efektivitas Penerapan Ensemble Learning dalam Peramalan Total Pembiayaan	83
4.1 Perbandingan Kinerja Metode Ensemble Learning Terbaik	84

4.1 Analisis Faktor Signifikan yang Mempengaruhi Total Pembiayaan Berdasarkan Model Ensemble Learning	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	89
5.3 Penerapan Model	91
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kinerja Keuangan Bank Umum Syariah 2020-2024	1
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	33
Tabel 4.1 Hasil Matriks Korelasi	66
Tabel 4.2 Hasil Uji Variance Inflation Factor	70
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas	71
Tabel 4.4 Hasil dan Evaluasi Metrik Model	78
Tabel 4.5 Hasil Feature Importance dari Berbagai Algoritma Ensemble Learning	83
Tabel 5.1 Data Input Periode Desember 2024	91
Tabel 5.2 Hasil Peramalan untuk Bulan Januari 2025	92
Tabel 5.3 Hasil Selisih Absolut Seluruh Model	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sebaran Jaringan Kantor Bank Umum Syariah-September 2024	1
Gambar 2.4 Diagram Blok Parallel Ensemble Learning	16
Gambar 2.2 Diagram Blok Sequential Ensemble Learning	17
Gambar 2.3 Diagram Blok Kerangka Kerja Stacking	29
Gambar 2.4 Bagan Konsep Penelitian	43
Gambar 4.1 Hasil Input Dataset	62
Gambar 4.1 Hasil Uji Stasioneritas Variabel Target	65
Gambar 4.2 Boxplot Uji Outlier.....	73
Gambar 4.3 Hasil Uji Heterokedastisitas	76

PENERAPAN *ENSEMBLE LEARNING* DALAM MEMPREDIKSI TOTAL PEMBIAYAAN DI BANK UMUM SYARIAH INDONESIA

Fajar Ramadhan

Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
21011010129@student.upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode ensemble learning dalam melakukan prediksi pertumbuhan total pembiayaan pada Bank Umum Syariah di Indonesia. Hasil analisis deret waktu menunjukkan adanya pola tren meningkat serta karakteristik data yang tidak stasioner. Evaluasi korelasional mengindikasikan hubungan positif yang kuat antara total pembiayaan dan Dana Pihak Ketiga (DPK), serta hubungan negatif dengan beberapa indikator keuangan seperti Capital Adequacy Ratio (CAR), Return on Asset (ROA), Beban Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO), Kualitas Aset Produktif (KAP), estimasi potensi kerugian pada pembiayaan bagi hasil portofolio investasi Mudharabah dan Musyarakah, serta Non-Performing Financing Net (NPF Net). Struktur data menunjukkan adanya multikolinearitas, distribusi tidak normal, dan keberadaan *outlier*. Di tengah tantangan tersebut, penerapan algoritma regresi berbasis *machine learning*, termasuk pendekatan *ensemble* seperti *Bagging*, *Random Forest*, *Gradient Boosting*, *AdaBoost*, *CatBoost*, *LightGBM*, dan *XGBoost*, menghasilkan kinerja prediksi yang sangat tinggi. Hal ini dibuktikan oleh nilai koefisien determinasi (R^2) yang melebihi 0,99 serta nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) yang rendah. Evaluasi terhadap pentingnya variabel menunjukkan bahwa DPK secara konsisten menjadi prediktor dominan, diikuti oleh NPF Net dan BOPO. Hasil peramalan untuk Januari 2025 menunjukkan bahwa model *CatBoost* dan *Gradient Boosting* mencapai tingkat akurasi tertinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa prioritas strategis sebaiknya difokuskan pada peningkatan mobilisasi DPK, penguatan manajemen risiko pembiayaan, serta optimalisasi efisiensi operasional.

Kata Kunci: *Ensemble Learning*, Peramalan, Bank Umum Syariah

PENERAPAN *ENSEMBLE LEARNING* DALAM MEMPREDIKSI PERTUMBUHAN TOTAL PEMBIAYAAN DI BANK UMUM SYARIAH INDONESIA

Fajar Ramadhan

Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
21011010129@student.upnjatim.ac.id

ABSTRACT

This research aims to implement ensemble learning methods to predict the total financing growth in Islamic Commercial Banks in Indonesia. Time series analysis results indicate an increasing trend pattern and non-stationary characteristics in the data. Correlational evaluation demonstrates a strong positive relationship between total financing and Third-Party Funds (DPK), along with a negative association with several financial indicators such as Capital Adequacy Ratio (CAR), Return on Asset (ROA), Operational Expenses to Operational Income (BOPO), Productive Asset Quality (KAP), estimated potential loss on profit-sharing financing for Mudharabah and Musyarakah investment portfolios, and Net Non-Performing Financing (NPF Net). The data structure exhibits multicollinearity, non-normal distribution, and the presence of outliers. Despite these challenges, the application of machine learning-based regression algorithms, including ensemble approaches such as Bagging, Random Forest, Gradient Boosting, AdaBoost, CatBoost, LightGBM, and XGBoost, yielded exceptionally high predicting performance. This is evidenced by a coefficient of determination (R^2) value exceeding 0.99 and low Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Squared Error (RMSE) values. Evaluation of feature importance consistently shows DPK as the dominant predictor variable, followed by NPF Net and BOPO. Predictions for January 2025 indicate that the CatBoost and Gradient Boosting models achieve the highest accuracy. These findings suggest that strategic priority should be placed on enhancing DPK mobilisation, strengthening credit risk management, and optimising operational efficiency.

Keywords: Ensemble Learning, Prediction, Islamic Commercial Banks