



**PERAMALAN HARGA SAHAM PT BANK RAKYAT INDONESIA  
(PERSERO) TBK MENGGUNAKAN PEMODELAN *HYBRID*  
ARIMA-FFNN**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan  
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh  
NI GUSTI AYU PUTU DINA DAMAYANTI  
NIM. 2111017120005**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
JULI 2025**



**PERAMALAN HARGA SAHAM PT BANK RAKYAT INDONESIA  
(PERSERO) TBK MENGGUNAKAN PEMODELAN *HYBRID*  
ARIMA-FFNN**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi persyaratan  
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh  
NI GUSTI AYU PUTU DINA DAMAYANTI  
NIM. 2111017120005**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
JULI 2025**

## SKRIPSI

### PERAMALAN HARGA SAHAM PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO) TBK MENGGUNAKAN PEMODELAN *HYBRID* ARIMA-FFNN

Oleh:

Ni Gusti Ayu Putu Dina Damayanti  
2111017120005

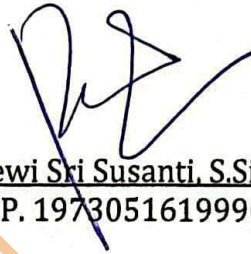
Telah dipertahankan pada hari Senin, tanggal 14-07-2025 dan disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

**Pembimbing I**



Yuana Sukmawaty, S.Si., M.Si  
NIP. 198810152015042002

**Penguji I**



Dewi Sri Susanti, S.Si., M.Si  
NIP. 197305161999032002

**Pembimbing II**



Nur Salam, S.Si., M.Sc  
NIP. 197708132005011003

**Penguji II**




Al Hujjah Asjaningrum, S.Stat., M.Si  
NIP. 199601092024062003

Banjarbaru, 21 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan/Koordinator PS Statistika  
FMIPA ULM



  
Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App.Sci., Ph.D  
NIP. 198303282005012001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 14 Juli 2025



Ni Gusti Ayu Putu Dina Damayanti  
NIM. 2111017120005

PRODI STATISTIKA

## ABSTRAK

**Peramalan Harga Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk menggunakan Pemodelan *Hybrid* ARIMA-FFNN** (Oleh: Ni Gusti Ayu Putu Dina Damayanti; Pembimbing: Yuana Sukmawaty dan Nur Salam, 2025; 128 halaman)

Saham merupakan bukti penyertaan modal perorangan atau pihak pada suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Salah satu perusahaan penerbit saham di Bursa Efek Indonesia (BEI) yang bergerak di sektor keuangan adalah PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dengan kode saham BBRI. Pergerakan harga saham BBRI menjadi tantangan bagi investor dalam menentukan waktu pembelian dan penjualan saham. Oleh karena itu, diperlukan adanya peramalan terhadap harga saham BBRI. Dalam penelitian ini dilakukan peramalan dengan model *hybrid* ARIMA-FFNN yang memanfaatkan ARIMA untuk mengidentifikasi pola linier non-musiman maupun musiman, sedangkan FFNN digunakan untuk mengidentifikasi pola nonlinier yang kompleks. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan karakteristik, mengkonstruksi model *hybrid* ARIMA-FFNN, dan meramalkan harga saham BBRI. Data yang digunakan adalah harga penutupan saham BBRI pada 1 Januari 2019 hingga 29 November 2024 dari situs <https://finance.yahoo.com>. Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi model ARIMA terbaik, lalu menentukan residual dari model yang kemudian diproses dengan jaringan FFNN sehingga membentuk model *hybrid* ARIMA-FFNN. Hasilnya diperoleh model *hybrid* ARIMA-FFNN non-musiman maupun musiman memiliki keakuratan prediksi yang lebih baik dari ARIMA non-*hybrid* dengan MAPE *testing* sebesar 2.12% dan 2.07%. Adapun model *hybrid* ARIMA-FFNN menghasilkan peramalan harga saham yang fluktuatif akibat perubahan pergerakan harga saham yang terjadi dalam selang dua harian sejak awal periode peramalan.

**Kata Kunci:** Harga Saham BBRI, Peramalan, *Hybrid* ARIMA-FFNN

## ABSTRACT

**FORECASTING THE STOCK PRICE OF PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO) TBK USING HYBRID ARIMA-FFNN MODELING** (By: Ni Gusti Ayu Putu Dina Damayanti; Advisor: Yuana Sukmawaty and Nur Salam, 2025; 128 pages)

Stock is proof of capital participation by individuals or other parties in a company or limited liability company. One of the companies issuing stock on the Indonesia Stock Exchange (IDX) engaged in the financial sector is PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk with the stock code BBRI. BBRI's stock price movement is a challenge for investors in determining the right time to buy and sell stock. Therefore, it is necessary to forecast the BBRI stock price. In this study, forecasting is carried out with a hybrid ARIMA-FFNN model that utilizes ARIMA to identify non-seasonal and seasonal linear patterns, while FFNN is used to identify complex nonlinear patterns. The purpose of this study is to describe the characteristics, construct a hybrid ARIMA-FFNN model, and forecast BBRI stock prices. The data used is the closing price of BBRI stock from January 1, 2019, to November 29, 2024, obtained from the website <https://finance.yahoo.com>. This research is conducted by identifying the best ARIMA model, then determining the residual model, which is subsequently processed with the FFNN network to form a hybrid ARIMA-FFNN model. This research is conducted by identifying the best ARIMA model, then determining the residuals of the model which are then processed with the FFNN network to form a hybrid ARIMA-FFNN model. The results obtained by the non-seasonal and seasonal ARIMA-FFNN hybrid models have better prediction accuracy than non-hybrid ARIMA with MAPE testing of 2.12% and 2.07%. The hybrid ARIMA-FFNN model generates fluctuating stock price forecasts, driven by changes in stock price dynamics occurring within two-day intervals from the start of the forecasting period.

**Keywords:** BBRI's stock price, Forecasting, Hybrid ARIMA-FFNN

## PRAKATA

Puji syukur dihadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/ Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Asung Kertha Wara Nugrahan-Nya lah penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Peramalan Harga Saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk menggunakan Pemodelan Hybrid ARIMA-FFNN”** sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana di Program Studi Strata-1 Statistika FMIPA ULM.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan suatu pencapaian yang luar biasa dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan. Hal ini tentu tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga atas segala do'a dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga mampu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App. Sci., Ph.D selaku Koordinator Program Studi Statistika FMIPA ULM atas ilmu yang diberikan selama menempuh pendidikan di Program Studi Statistika.
3. Ibu Yuana Sukmawaty, S.Si., M.Si., dan Bapak Nur Salam, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing atas segala arahan, saran, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis dari awal hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dewi Sri Susanti, S.Si., M.Si., dan Ibu Al Hujjah Asianingrum. S.Stat., M.Si., selaku dosen penguji atas segala masukan dan saran yang telah diberikan untuk memaksimalkan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Statistika FMIPA ULM yang telah memberikan bekal ilmu, motivasi, dan bantuan dari awal masa perkuliahan hingga penulisan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh teman-teman Statistika 2021, khususnya penghuni grup “2025 GOES TO CAMPUS” (Ajeng, Diva, Meyrlin, Nita, Regina) dan teman se-POTIK/PERPUS (Alya, Hani, Ian, Maisya, Rahma/Pute), serta teman seperjuangan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu— yang telah memberikan motivasi, do'a, bantuan, dan semangat selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai upaya menyempurnakan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat, tidak hanya bagi penulis, tetapi juga pembaca dan dapat digunakan dengan baik sebagai informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Banjarbaru, 14 Juli 2025

Ni Gusti Ayu Putu Dina Damayanti

## DAFTAR ISI

HALAMANAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR ISTILAH, LAMBANG, DAN SINGKATAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Saham.....	8
2.3 Statistika Deskriptif.....	9
2.4 Analisis Deret Waktu.....	10
2.5 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF) .....	12
2.6 <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF) .....	14
2.7 Uji Stasioneritas.....	16
2.7.1 Stasioneritas dalam Rata-Rata ( <i>Mean</i> ) .....	16
2.7.2 Stasioneritas dalam Ragam ( <i>Variance</i> ).....	17
2.8 <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).....	18
2.9 Normalisasi Data .....	24
2.10 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	24
2.10.1 Arsitektur Jaringan.....	26
2.10.2 Algoritma Pembelajaran .....	28
2.10.3 Fungsi Aktivasi.....	29
2.11 <i>Feed Forward Neural Network</i> (FFNN).....	32
2.12 Optimasi Adaptive Moment Estimation.....	36
2.13 <i>Hybrid ARIMA-FFNN</i> .....	37
2.14 <i>Mean Absolute Error</i> (MAE).....	39
2.15 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) .....	39
BAB III METODE PENELITIAN .....	41
3.1 Sumber Data.....	41
3.2 Variabel Penelitian.....	41
3.3 Prosedur Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Analisis Deskriptif Data .....	46

4.2	Pemodelan <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA) .....	47
4.2.1	Uji Stasioneritas Data.....	47
4.2.2	Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> .....	51
4.2.3	Identifikasi Model .....	52
4.2.4	Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi .....	53
4.2.5	Uji <i>White-Noise</i> .....	55
4.2.6	Model ARIMA Terbaik.....	56
4.2.7	Residual Model ARIMA.....	59
4.3	Pemodelan <i>Feed Forward Neural Network</i> (FFNN).....	61
4.3.1	Data Input dan <i>Output</i> Jaringan FFNN .....	61
4.3.2	Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> .....	62
4.3.3	Arsitektur dan Parameter Pelatihan FFNN .....	63
4.3.4	Pelatihan Jaringan dengan Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	64
4.3.5	Penerapan Hasil Pelatihan FFNN .....	76
4.4	Pemodelan <i>Hybrid</i> ARIMA-FFNN .....	78
4.5	Peramalan Harga Saham BBRI .....	80
BAB V	PENUTUP.....	82
	DAFTAR PUSTAKA .....	84
	LAMPIRAN.....	88
	RIWAYAT HIDUP .....	128

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Persentase Kapitalisasi Pasar Saham Sektoral .....	1
Gambar 2.1 Pola Data Horizontal .....	10
Gambar 2.2 Pola Data Tren .....	11
Gambar 2.3 Pola Data Musiman .....	11
Gambar 2.4 Pola Data Siklis .....	12
Gambar 2.5 Plot <i>Correlogram Autocorrelations Function</i> (ACF) .....	14
Gambar 2.6 Plot <i>Correlogram Partial Autocorrelation Function</i> (PACF) .....	15
Gambar 2.7 Struktur Lapisan Jaringan Syaraf Tiruan .....	26
Gambar 2.8 Arsitektur Jaringan Lapisan Tunggal .....	27
Gambar 2.9 Arsitektur Jaringan Lapisan Jamak .....	28
Gambar 2.10 Grafik Fungsi Sigmoid Biner .....	30
Gambar 2.11 Grafik Fungsi Sigmoid Bipolar .....	31
Gambar 2.12 Arsitektur FFNN dengan 1 Lapisan Tersembunyi dan Bias .....	33
Gambar 2.13 Bagan Alur Model <i>Hybrid</i> ARIMA-FFNN .....	38
Gambar 3.1 Bagan Alur Prosedur Penelitian .....	45
Gambar 4.1 Plot Deret Waktu dan Karakteristik Data Harga Saham BBRI .....	46
Gambar 4.2 Uji Stasioneritas Ragam Data Penutupan Saham BBRI .....	48
Gambar 4.3 Uji Stasioneritas Rata-Rata Data Harga Saham BBRI .....	49
Gambar 4.4 Hasil Uji Stasioneritas Rata-Rata Data <i>Differencing</i> 1X .....	50
Gambar 4.5 Plot Hasil <i>Differencing</i> 1X Data Penutupan Saham BBRI .....	51
Gambar 4.6 Plot ACF dan PACF Data <i>Differencing</i> 1X .....	52
Gambar 4.7 Plot ACF Hasil <i>Differencing</i> Lag 16 .....	53
Gambar 4.8 Plot Prediksi Model ARIMA terhadap Data Aktual <i>Testing</i> .....	59
Gambar 4.9 Plot Data Aktual, Prediksi, dan Residual ARIMA Non-Musiman .....	60
Gambar 4.10 Plot Data Aktual, Prediksi, dan Residual ARIMA Musiman .....	61
Gambar 4.11 Arsitektur FFNN (5-3-1) dan Bias .....	64
Gambar 4.12 Perbandingan Hasil Prediksi Residual ARIMA Non-Musiman dan Musiman terhadap Residual <i>Testing</i> .....	78
Gambar 4.13 Perbandingan Prediksi Model ARIMA-FFNN dan SARIMA-FFNN terhadap Data Aktual <i>Testing</i> .....	79
Gambar 4.14 Peramalan <i>Hybrid</i> ARIMA-FFNN Non-Musiman dan Musiman .....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu Topik Peramalan Harga Saham .....	5
Tabel 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu Metode <i>Hybrid</i> ARIMA-FFNN .....	6
Tabel 2.3 Transformasi <i>Box-Cox</i> .....	18
Tabel 2.4 Karakteristik Orde ARIMA berdasarkan Plot ACF dan PACF .....	21
Tabel 2.5 Kategori Ketepatan Peramalan Nilai MAPE.....	40
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	41
Tabel 4.1 Hasil Uji ADF Data Harga Saham BBRI .....	49
Tabel 4.2 Hasil Uji ADF Data <i>Differencing</i> 1X.....	50
Tabel 4.3 Jumlah Data berdasarkan Proporsi Pembagian Data .....	51
Tabel 4.4 Model Tentatif ARIMA Non-Musiman.....	52
Tabel 4.5 Hasil Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter ARIMA Non-Musiman .....	54
Tabel 4.6 Hasil Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter ARIMA Musiman .....	55
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>White-Noise</i> Residual ARIMA Non-Musiman dan Musiman .....	55
Tabel 4.8 Hasil Evaluasi MAPE ARIMA Non-Musiman.....	56
Tabel 4.9 Hasil Evaluasi MAPE ARIMA Musiman.....	57
Tabel 4.10 Jumlah Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> FFNN .....	62
Tabel 4.11 Konfigurasi Parameter Pelatihan FFNN .....	63
Tabel 4.12 Hasil Evaluasi Arsitektur FFNN berdasarkan MAE.....	64
Tabel 4.13 Bobot dan Bias Awal Lapisan Input ke Lapisan Tersembunyi .....	65
Tabel 4.14 Bobot dan Bias Lapisan Tersembunyi ke Lapisan <i>Output</i> .....	65
Tabel 4.15 Baris Pertama Input dan <i>Output</i> Residual ARIMA Non-Musiman .....	65
Tabel 4.16 Konfigurasi Parameter Optimasi Adam.....	68
Tabel 4.17 Bobot dan Bias Baru Lapisan Tersembunyi ke <i>Output</i> .....	70
Tabel 4.18 Bobot dan Bias Baru Lapisan Input ke Tersembunyi.....	74
Tabel 4.19 Bobot dan Bias Akhir Lapisan Input ke Tersembunyi dengan Residual ARIMA Non-Musiman .....	75
Tabel 4.20 Bobot dan Bias Akhir Lapisan Tersembunyi ke <i>Output</i> dengan Residual ARIMA Non-Musiman .....	75
Tabel 4.21 Bobot dan Bias Akhir Lapisan Input ke Tersembunyi dengan Residual ARIMA Musiman .....	76
Tabel 4.22 Bobot dan Bias Lapisan Tersembunyi ke <i>Output</i> dengan Residual ARIMA Musiman .....	76
Tabel 4.23 Perbandingan Nilai MAPE Model Non- <i>Hybrid</i> dan <i>Hybrid</i> .....	79
Tabel 4.24 Hasil Peramalan Harga Penutupan Saham BBRI 10 Periode .....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Harga Saham Penutupan PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dari 1 Januari 2019 – 29 November 2024.....	88
Lampiran 2. Hasil <i>Differencing</i> 1X (Orde Pertama).....	89
Lampiran 3. Hasil <i>Differencing</i> pada Lag ke-16 setelah <i>Differencing</i> 1X.....	90
Lampiran 4. Estimasi Parameter, Uji Signifikansi, dan Uji White-Noise ARIMA pada Data <i>Training</i> 90% - <i>Testing</i> 10%.....	91
Lampiran 5. Estimasi Parameter, Uji Signifikansi, dan Uji <i>White-Noise</i> SARIMA pada Data <i>Training</i> 90% - <i>Testing</i> 10%.....	92
Lampiran 6. Residual Model ARIMA Non-Musiman.....	93
Lampiran 7. Residual Model ARIMA Musiman.....	95
Lampiran 8. Struktur Data Input dan Target FFNN dengan Residual ARIMA (2,1,2).....	97
Lampiran 9. Struktur Data Input dan Target FFNN dengan Residual SARIMA (0,1,0)(0,1,1)[16].....	99
Lampiran 10. Hasil Normalisasi Data Residual ARIMA Non-Musiman.....	101
Lampiran 11. Hasil Normalisasi Data Residual ARIMA Musiman.....	103
Lampiran 12. Ringkasan Pemilihan Kombinasi Parameter FFNN berdasarkan Residual ARIMA Non-Musiman.....	105
Lampiran 13. Ringkasan Pemilihan Kombinasi Parameter FFNN berdasarkan Residual ARIMA Musiman.....	107
Lampiran 14. Hasil Prediksi FFNN (5-3-1) terhadap Residual ARIMA Non-Musiman dan ARIMA Musiman.....	109
Lampiran 15. Hasil Denormalisasi Prediksi Residual ARIMA Non-Musiman dan ARIMA Musiman.....	110
Lampiran 16. Hasil Prediksi <i>Testing</i> Harga Penutupan Saham BBRI dengan <i>Hybrid</i> ARIMA (2,1,2)-FFNN (5-3-1) dan SARIMA (0,1,0)(0,1,1)[16]-FFNN (5-3-1).....	111
Lampiran 17. Sintaks Plot Deret Waktu Data Harga Penutupan Saham BBRI dengan Python.....	112
Lampiran 18. Sintaks Analisis ARIMA Non-Musiman dan ARIMA Musiman dengan R-Studio.....	114
Lampiran 19. Sintaks Analisis <i>Hybrid</i> ARIMA-FFNN dengan Python.....	117