



**PERAMALAN PENJUALAN ROTI MENGGUNAKAN
METODE ARIMA/SARIMA DAN *RANDOM FOREST*
(STUDI KASUS : SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET
CIOMAS)**

SKRIPSI

FIKRI IBRAHIM ATHALLAH

2110312002

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2025



**PERAMALAN PENJUALAN ROTI MENGGUNAKAN
METODE ARIMA/SARIMA DAN *RANDOM FOREST*
(STUDI KASUS : SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET
CIOMAS)**

SKRIPSI

FIKRI IBRAHIM ATHALLAH

2110312002

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2025

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

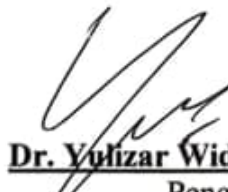
Skripsi diajukan oleh:

Nama : Fikri Ibrahim Athallah
NIM : 2110312002
Program Studi : S1 Teknik Industri
Judul Skripsi : PERAMALAN PENJUALAN ROTI
MENGGUNAKAN METODE ARIMA/SARIMA
DAN RANDOM FOREST (STUDI KASUS
SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET
CIOMAS)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta



Ir. M. As'adi, ST, MT
Penguji Utama



Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng
Penguji I



**Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si.,
M.T., CSCA**
Penguji II



**Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah,
S.T., M.T., IPM**
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM
Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 01 Oktober 2025

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAMALAN PENJUALAN ROTI MENGGUNAKAN METODE ARIMA/SARIMA DAN RANDOM FOREST (STUDI KASUS : SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET CIOMAS)

Disusun oleh :

Fikri Ibrahim Athallah

2110312002

Menyetujui,



(Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si., M.T.,

CSCA)

Dosen Pembimbing 1



(Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM)

Dosen Pembimbing 2

Jakarta, 21 Oktober 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri



Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi tersebut merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Fikri Ibrahim Athallah

NIM : 2110312002

Program Studi : Teknik Industri

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 20 Oktober 2025

Yang menyatakan,



(Fikri Ibrahim Athallah)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikri Ibrahim Athallah

NIM : 2110312002

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul:

“PERAMALAN PENJUALAN ROTI MENGGUNAKAN METODE ARIMA/SARIMA DAN RANDOM FOREST (Studi Kasus Super Kue Cake & Bakery Outlet Ciomas)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 14 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Fikri Ibrahim Athallah)

PERAMALAN PENJUALAN ROTI MENGGUNAKAN METODE ARIMA/SARIMA DAN *RANDOM FOREST* (STUDI KASUS SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET CIOMAS)

Fikri Ibrahim Athallah

ABSTRAK

Superkue Cake & Bakery Outlet Ciomas merupakan perusahaan yang bergerak pada industri makanan dan minuman, dimana industri ini rentan menghadapi terjadinya ketidakpastian permintaan akibat fluktuasi yang terjadi. Berdampak pada terjadinya *overstock* atau *stockout* yang merugikan. Outlet belum pernah melakukan pendekatan peramalan untuk menangani tantangan ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan dengan pendekatan peramalan terhadap penjualan roti (Roti Unyil, Premium Coklat, dan Premium Kelapa) dengan membandingkan metode ARIMA dan *Random Forest Regressor* (RFR), dengan rentang data penjualan Januari 2024-Agustus 2025. Model diuji untuk peramalan penjualan mingguan, per empat hari, dan per dua hari dengan evaluasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil menunjukkan RFR memiliki akurasi lebih baik dibandingkan ARIMA pada semua produk dan periode peramalan. Nilai MAPE RFR berkisar 16,59%-33,76%, sedangkan ARIMA 35,29%-92%. Dengan begitu, RFR dinilai lebih efektif menangkap pola penjualan yang memiliki nilai fluktuasi. Sementara ARIMA terbatas pada data dengan fluktuasi tinggi. RFR terbukti paling efektif dengan performa konsisten unggul, khususnya produk dengan fluktuasi *demand* tinggi. RFR menunjukkan adaptabilitas baik terhadap variabel eksternal seperti promosi dan hari besar. Penelitian selanjutnya direkomendasikan menggunakan dataset lebih panjang dan mengeksplorasi algoritma seperti XGBoost atau Neural Networks.

Kata kunci: Peramalan, Penjualan, ARIMA, *Random Forest Regressor*.

***BREAD SALES FORECASTING USING ARIMA/SARIMA AND
RANDOM FOREST METHODS
(CASE STUDY OF SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET
CIOMAS)***

Fikri Ibrahim Athallah

ABSTRACT

Superkue Cake & Bakery Outlet Ciomas operates in the food and beverage industry characterized by unpredictable demand and high volatility, resulting in surplus inventory or stock shortages that pose financial risks. The outlet has not utilized forecasting methods, contributing to missed sales opportunities. This research evaluates sales forecasts for bread products (Roti Unyil, Premium Chocolate, and Premium Coconut) by comparing ARIMA and Random Forest Regressor (RFR) methods. Sales data from January 2024 to August 2025 were analyzed. Models were tested for weekly, four-day, and two-day forecasting using Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Root Mean Square Error (RMSE) metrics. Results show RFR significantly outperforms ARIMA across all products and periods. RFR's MAPE ranges from 16.59% to 33.76%, while ARIMA ranges from 35.29% to 92%. RFR proves more effective for volatile demand contexts and shows stronger adaptability to external factors like promotions and holidays. RFR emerges as the preferred forecasting method, demonstrating consistent superior performance for bread sales under volatile conditions. Future research should consider longer timeframes, additional external variables, and comparative analysis with algorithms like XGBoost and Neural Networks for enhanced forecasting performance.

Keywords: *Forecasting, Sales, ARIMA, Random Forest Regressor*

KATA PENGANTAR

Dengan hati yang penuh rasa syukur, penulis panjatkan puja dan puji syukur atas ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia yang tidak pernah berhenti. Atas rahmat, karunia, dan ridha-nya penulis dapat menyusun lembar demi lembar proposal skripsi tugas akhir ini, dengan judul “PERAMALAN PENJUALAN ROTI MENGGUNAKAN METODE ARIMA/SARIMA DAN *RANDOM FOREST* (STUDI KASUS SUPERKUE CAKE & BAKERY OUTLET CIOMAS)”. Dituliskannya proposal penelitian ini, ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi dan menyelesaikan studi program S-1 Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam proses penyusunan dan penulisan proposal skripsi ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, proposal skripsi ini tidak akan terwujud sebagaimana mestinya. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Sang Pemilik segala ilmu dan kebijaksanaan, yang telah menguatkan langkah ini sejak awal hingga akhir. Tanpa kehendak dan pertolongan-Nya, tak mungkin semua ini dapat terwujud
2. Ayah dan Ibu tercinta, yang cinta dan doanya menjadi cahaya tak pernah padam dalam gelapnya perjuangan. Terima kasih atas kesabaran, dukungan, dan pengorbanan yang tak terbalas oleh apapun.
3. Adik-adik penulis tercinta, Alm.Faiq Muhammad Athallah yang telah pergi lebih dulu meninggalkan kita semua. Fakhri Ismail Athallah adik kedua penulis yang terus memberikan semangat dan dukungan tak terhingga.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta.
5. Ibu Nur Fajriah, ST, MT, IPM, selaku Kepala Program Studi Teknik Industri UPN Veteran Jakarta sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan, arahan, waktu, tenaga, motivasi, dan masukan kepada penulis selama proses penyusunan proposal skripsi ini.

6. Ibu Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si., M.T., CSCA. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi telah memberikan bimbingan, pengetahuan, arahan, waktu, tenaga, motivasi, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan proposal skripsi ini.
7. Pihak Superkue Cake & Bakery, yang telah memberikan kepercayaan dan kerja sama sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.
8. Rekan-rekan mahasiswa, yang selalu memberikan semangat dan menjadi mitra diskusi dalam perjalanan akademik ini, khususnya kepada seluruh mahasiswa Teknik Industri angkatan 2021 yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa haru, penulis mempersembahkan gelar sarjana ini untuk almarhum adik terkasih, Faiq Muhammad Athallah, yang telah berpulang ke rahmatullah sebelum sempat mewujudkan cita-citanya melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi. Semangat dan kecintaan almarhum terhadap ilmu pengetahuan menjadi inspirasi bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini, sehingga gelar yang diterima dan diusahakan hari ini merupakan perwujudan dari mimpi yang tidak sempat terwujud oleh almarhum.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Namun harapan besar tersemat dalam setiap babnya: semoga karya ini memberi manfaat bagi pembaca, menjadi bagian dari sumbangsih kecil terhadap ilmu pengetahuan, dan menjadi awal bagi langkah-langkah baru yang lebih bijak dan bermakna.

Jakarta, Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	7
1.3.Tujuan Penelitian.....	9
1.4.Batasan Masalah.....	9
1.5.Manfaat Penelitian.....	10
1.6.Sistematika Penulisan.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1.Penelitian Terdahulu	12
2.2.Peramalan	16
2.3.Penjualan	17
2.4.Evaluasi Kinerja Peramalan	17
2.5.ARIMA.....	19
2.6.SARIMA	22
2.7.Uji <i>White Noise</i>	23
2.8. <i>Random Forest</i>	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	26
3.1.Tahap Awal Penelitian	26

3.2.Tahap Pengumpulan Data	26
3.2.1. Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.2.2. Jenis Data.....	27
3.3.Tahap Pengolahan Data dan Analisis Hasil	27
3.4.Kesimpulan dan Saran.....	31
3.5. <i>Flowchart</i> Penelitian	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Pengumpulan Data	34
4.2.Analisis Pareto Chart.....	34
4.3.Perhitungan Data dan Periode Peramalan	37
4.3.1. <i>Unit of Measurement</i>	37
4.3.2.Periode Peramalan.....	37
4.4. <i>Exploratory Data Analysis</i> (EDA)	38
4.5. <i>Feature Engineering</i>	60
4.5.1. <i>Encoding</i> Kolom Promo, Pesanan, dan Hari Besar.....	60
4.5.2.Fitur <i>Lag</i>	61
4.6. <i>Model Training</i>	63
4.6.1 ARIMA	63
4.6.2. <i>Random Forest Regressor</i> (RFR)	73
4.7.Rekapitulasi Seluruh Pelatihan Model Peramalan	86
4.8.Peramalan Berdasarkan Metode Terbaik	94
4.9. <i>Feature Importance</i>	105
4.10.Analisis dan Implikasi Praktis.....	108
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	111
5.1.Kesimpulan.....	111
5.2.Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Penjualan Produk Roti Outlet Ciomas	2
Gambar 1.2 Grafik Penjualan dan Persediaan Roti Outlet Ciomas.....	3
Gambar 1.3 Kerangka Rumusan Masalah Penelitian	8
Gambar 2.1 Gambar ilustrasi <i>Random Forest</i>	25
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	32
Gambar 4.1 <i>Preview Dataset</i>	34
Gambar 4.2 Pareto Chart Total Penjualan Produk Roti.....	36
Gambar 4.3 Dataset Terbaru.....	37
Gambar 4.4 Info <i>Dataframe</i>	38
Gambar 4.5 Statistik Dasar Data	39
Gambar 4.6 Pola Penjualan Roti Unyil Mingguan	40
Gambar 4.7 Pola Penjualan Roti Premium Coklat Mingguan.....	41
Gambar 4.8 Pola Penjualan Roti Premium Kelapa Mingguan	42
Gambar 4.9 Pola Penjualan Roti Unyil Per Empat Hari.....	42
Gambar 4.10 Pola Penjualan Roti Premium Coklat Per Empat Hari	43
Gambar 4.11 Pola Penjualan Roti Premium Kelapa Per Empat Hari.....	44
Gambar 4.12 Pola Penjualan Roti Unyil Per Dua Hari	44
Gambar 4.13 Pola Penjualan Roti Premium Kelapa Per Dua Hari	45
Gambar 4.14 Pola Penjualan Roti Premium Kelapa Per Dua Hari	46
Gambar 4.15 Rata-rata Penjualan saat Ada/Tidak ada Libur/Promo	46
Gambar 4.16 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Unyil Penjualan Per Minggu.....	48
Gambar 4.17 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Coklat Penjualan Per Minggu	49
Gambar 4.18 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Kelapa Penjualan Per Minggu	50
Gambar 4.19 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Unyil Penjualan Per Empat Hari	51
Gambar 4.20 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Unyil Penjualan Per Empat Hari	52
Gambar 4.21 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Unyil Penjualan Per Empat Hari	53
Gambar 4.22 Plot Identifikasi <i>outliers</i> Roti Unyil Penjualan Per Dua Hari.....	54

Gambar 4.23	Plot Identifikasi <i>outliers</i> RP Coklat Penjualan Per Dua Hari.....	55
Gambar 4.24	Plot Identifikasi <i>outliers</i> RP Kelapa Penjualan Per Dua Hari	56
Gambar 4.25	Kode penanganan <i>outliers</i> dengan metode <i>Winsorizing</i>	57
Gambar 4.26	Perbandingan Nilai <i>Original&Capped</i> pada Penjualan Per Minggu	58
Gambar 4.27	Perbandingan Nilai <i>Original&Capped</i> pada Penjualan 4 Hari.....	59
Gambar 4.28	Perbandingan Nilai <i>Original&Capped</i> pada Penjualan 2 Hari.....	60
Gambar 4.29	Penambahan Fitur Hari Besar dan Promo	61
Gambar 4.30	Penambahan Fitur Lag pada Data Penjualan Roti Unyil.....	62
Gambar 4.31	Time Series Plot of Sales Roti Unyil.....	63
Gambar 4.32	Hasil Uji Test ADF Pada Penjualan Produk Roti Unyil.....	64
Gambar 4.33	Hasil Uji Test ADF Setelah Dilakukan Diferensiasi	67
Gambar 4.34	Hasil Uji Box-Cox Plot Setelah <i>Differencing</i>	67
Gambar 4.35	Plot ACF Produk Penjualan Roti Unyil.....	68
Gambar 4.36	Plot PACF Produk Penjualan Roti Unyil.....	69
Gambar 4.37	Penentuan Nilai X dan Y	74
Gambar 4.38	Kode Penentuan Nilai Komposisi Pembagian Data	75
Gambar 4.39	Visualisasi Nilai Pembagian Komposisi Data Terbaik.....	76
Gambar 4.40	Kode Pembagian Data Menjadi Data <i>Training</i> dan <i>Validation</i>	77
Gambar 4.41	Kode Program Pelatihan Model RFR.....	78
Gambar 4.42	Visualisasi Perbandingan Nilai Aktual & Prediksi Penjualan.....	79
Gambar 4.43	Visualisasi Satu Pohon Keputusan dari Model <i>RFR</i>	80
Gambar 4.44	Kode <i>Hyperparameter Tuning</i> RFR dengan GridSearchCV.....	81
Gambar 4.45	Melatih Model Terbaik Hasil <i>HyperparameterTuningRFR</i>	82
Gambar 4.46	Visualisasi Nilai Aktual & Prediksi Setelah <i>Hyperparameter tuning</i>	84
Gambar 4.47	Contoh Proses Prediksi Penjualan Produk.....	95
Gambar 4.48	Kontribusi setiap variabel terhadap penjualan.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 2.2 Perbandingan Metode Penelitian Terbaru	14
Tabel 4.1 Hasil Analisis ABC Produk Roti.....	35
Tabel 4.2 Hasil Diferensiasi 1 Data Penjualan Produk Roti Unyil	65
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil p-value Uji Signifikansi Parameter.....	70
Tabel 4.4 Hasil Uji Ljung Box Residual <i>White Noise</i>	70
Tabel 4.5 Peramalan <i>In-sampling</i> Metode <i>ARIMA</i>	71
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Setelah dan Sebelum <i>Tuning Parameter</i>	85
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Uji Metrik Setiap Model Peramalan	86
Tabel 4.8 Rekapitulasi Model Peramalan Unyil Mingguan	87
Tabel 4.9 Rekapitulasi Model Peramalan Roti Coklat Mingguan.....	88
Tabel 4.10 Rekapitulasi Model Peramalan Roti Kelapa Mingguan.....	88
Tabel 4.11 Rekapitulasi Model Peramalan Roti Unyil Empat Harian	89
Tabel 4.12 Rekapitulasi Model Peramalan Roti Coklat Empat Harian.....	90
Tabel 4.13 Rekapitulasi Model Peramalan Roti Kelapa Empat Harian	91
Tabel 4.14 Rekapitulasi Model Peramalan Roti Unyil Dua Harian	92
Tabel 4.15 Rekapitulasi Model Peramalan RP Coklat Dua Harian.....	92
Tabel 4.16 Rekapitulasi Model Peramalan RP Kelapa Dua Harian.....	93
Tabel 4.17 Rekapitulasi Peramalan Mingguan.....	98
Tabel 4.18 Rekapitulasi Peramalan Per Empat Hari	100
Tabel 4.19 Rekapitulasi Peramalan Per Dua Hari	102
Tabel 4.20 Perbandingan Hasil Uji <i>feature importance</i>	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kunjungan ke Pabrik Pembuatan Roti

Lampiran 2 Tampilan *Dashboard* Pengambilan Data

Lampiran 3. Dataset *Input*

Lampiran 4. *Coding* RFR dan *Output* Pemodelan Pada Google Colab

Lampiran 5. *Form* Bimbingan Dosen Pembimbing 1

Lampiran 6. *Form* Bimbingan Dosen Pembimbing 2