

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENJUALAN
LISTRIK RUMAH TANGGA SERTA PERAMALANNYA
MENGUNAKAN METODE ARIMAX DI
PT PLN (PERSERO) UP3 PADANG**



**Oleh
BUNGA MIFTAHUL BAROKAH
NIM. 22337053**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENJUALAN
LISTRIK RUMAH TANGGA SERTA PERAMALANNYA
MENGUNAKAN METODE ARIMAX DI
PT PLN (PERSERO) UP3 PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh
Sarjana Statistika*



**Oleh
BUNGA MIFTAHUL BAROKAH
NIM. 22337053**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENJUALAN LISTRIK RUMAH TANGGA SERTA PERAMALANNYA MENGUNAKAN METODE ARIMAX DI PT PLN (PERSERO) UP3 PADANG

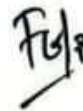
Nama : Bunga Miftahul Barokah
NIM : 22337053
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si.
NIP. 198402232010122005

Padang, 26 Januari 2026
Disetujui Oleh:
Pembimbing



Fadhilah Fitri, S. Si., M.Stat.
NIP. 199403142022032015

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Bunga Miftahul Barokah
NIM : 22337053
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENJUALAN LISTRIK RUMAH TANGGA SERTA PERAMALANNYA MENGUNAKAN METODE ARIMAX DI PT PLN (PERSERO) UP3 PADANG

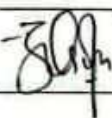
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 26 Januari 2026

Tim Penguji	Nama
Ketua	: Fadhilah Fitri, S. Si., M. Stat.
Anggota	: Dra. Nonong Amalita, M. Si.
Anggota	: Zilrahmi, S.Pd., M.Si.

Tanda Tangan





SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bunga Miftahul Barokah
NIM : 22337053
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penjualan Listrik Rumah Tangga serta Peramalannya Menggunakan Metode ARIMAX di PT PLN (Persero) UP3 Padang**" Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di Masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Diketahui Oleh,
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Padang, 26 Januari 2026
Saya yang menyatakan,



Bunga Miftahul Barokah
NIM. 22337053

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penjualan Listrik Rumah Tangga serta Peramalannya Menggunakan Metode ARIMAX di PT PLN (Persero) UP3 Padang

Bunga Miftahul Barokah

ABSTRAK

Penjualan listrik merupakan sumber utama pendapatan PT PLN (Persero) UP3 Padang dan menjadi dasar penilaian kinerja unit melalui pencapaian target yang ditetapkan dalam rencana kerja dan anggaran perusahaan serta dievaluasi melalui indikator kinerja utama. Dalam beberapa periode, realisasi penjualan listrik secara keseluruhan di PT PLN (Persero) UP3 Padang belum sepenuhnya mencapai target yang ditetapkan, sehingga kinerja unit dinilai belum optimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya peramalan penjualan yang lebih akurat serta pemahaman yang lebih baik terhadap struktur penjualan listrik, khususnya pada golongan rumah tangga sebagai kontributor terbesar. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis penjualan listrik rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan data sekunder. Metode analisis yang digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (ARIMAX). Data yang digunakan merupakan data penjualan listrik rumah tangga bulanan di wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Padang periode Januari 2021 hingga Juni 2025. Variabel eksogen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jumlah pelanggan, jumlah hari dalam bulan, jumlah hari libur, dan *dummy* Ramadan.

Berdasarkan hasil analisis, model ARIMAX menghasilkan tingkat akurasi peramalan yang lebih baik dibandingkan model ARIMA, yang ditunjukkan oleh nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* yang lebih rendah. Variabel jumlah pelanggan, jumlah hari dalam bulan, dan *dummy* ramadan berpengaruh signifikan terhadap penjualan listrik rumah tangga, sedangkan jumlah hari libur tidak selalu berpengaruh signifikan. Model ARIMAX dinilai layak digunakan untuk meramalkan penjualan listrik rumah tangga dan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan operasional PT PLN (Persero) UP3 Padang.

Kata kunci: ARIMA, ARIMAX, Penjualan Listrik Rumah Tangga, Peramalan, Variabel Eksogen.

Factors Affecting Household Electricity Sales and Their Forecasting Using the ARIMAX Method at PT PLN (Persero) UP3 Padang

Bunga Miftahul Barokah

ABSTRACT

Electricity sales are the main source of revenue for PT PLN (Persero) UP3 Padang and serve as the basis for evaluating unit performance through the achievement of targets set in the Corporate Work Plan and Budget and assessed using key performance indicators. In several periods, overall electricity sales realization at PT PLN (Persero) UP3 Padang has not fully met the established targets, resulting in suboptimal unit performance. This condition indicates the need for more accurate sales forecasting and a better understanding of the structure of electricity sales, particularly in the household sector as the largest contributor. Therefore, this study focuses on analyzing household electricity sales at PT PLN (Persero) UP3 Padang.

This study is an applied study using a quantitative approach with secondary data. The analytical method employed is the Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (ARIMAX). The data used consist of monthly household electricity sales in the service area of PT PLN (Persero) UP3 Padang from January 2021 to June 2025. The exogenous variables included in this study are the number of customers, the number of days in a month, the number of holidays, and a Ramadan dummy variable.

Based on the analysis results, the ARIMAX model produces higher forecasting accuracy compared to the ARIMA model, as indicated by a lower Mean Absolute Percentage Error value (MAPE). The number of customers, the number of days in a month, and the ramadan dummy variable have a significant effect on household electricity sales, while the number of holidays does not consistently show a significant effect. The ARIMAX model is considered appropriate for forecasting household electricity sales and can serve as a basis for operational planning at PT PLN (Persero) UP3 Padang.

Keywords: ARIMA, ARIMAX, Household Electricity Sales, Forecasting, Exogenous Variables.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillahirrabbi'l'alam, segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penjualan Listrik Rumah Tangga serta Peramalannya Menggunakan Metode ARIMAX di PT PLN (Persero) UP3 Padang”** dengan baik. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri teladan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi S1 Statistika, Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa terdapat berbagai kendala dan keterbatasan. Namun, berkat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Nonong Amalita, M.Si., selaku dosen pembahas I yang telah memberikan saran dan masukan demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Ibu Zilrahmi, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembahas II yang telah memberikan arahan dan nasihat selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si., selaku Kepala Program Studi sekaligus Kepala Departemen yang telah memberikan dukungan selama proses studi dan penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Chairina Wirdiastuti, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan nasihat selama penulis menempuh perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen, Staff Pengajar Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
7. Staf Perencanaan PT PLN (Persero) UP3 Padang, khususnya Bang Muhammad Havis Yusuf selaku *Team Leader* Perencanaan, yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk mengakses dan menganalisis data internal perusahaan, serta memberikan bantuan dan arahan selama proses penelitian skripsi ini.
8. Ayah dan ibu yang selalu mengusahakan apa pun yang penulis butuhkan. Setiap hari berjuang dengan segala cara demi memastikan penulis dapat terus menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Doa yang tidak pernah putus menjadi kekuatan terbesar penulis. Adik tercinta yang selalu memberi semangat dan membuat penulis ingin terus bertahan dan tidak menyerah.
9. Unit Kegiatan Komunikasi dan Penyiaran Kampus (UKKPK) Universitas Negeri Padang sebagai wadah pembelajaran dan pengembangan diri penulis, serta orang-orang di dalamnya yang telah kebersamai penulis, sehingga menjadi rumah kedua selama menjalani kehidupan perantauan.
10. Sahabat dan rekan-rekan Statistika angkatan 2022 yang telah memberikan kebersamaan dan dukungan selama masa perkuliahan.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan

kritik yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Padang, Januari 2026

Penulis

Bunga Miftahul Barokah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II KERANGKA TEORITIS	8
A. Kajian Teori	8
B. Penelitian Relavan	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
A. Jenis Penelitian	41
B. Jenis dan Sumber Data	41
C. Variabel Penelitian	41
D. Struktur Data	42
E. Teknik Analisis Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil	46
B. Pembahasan	60
BAB V PENUTUPAN	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Golongan Pelanggan PLN.....	8
2. Nilai λ dengan transformasinya	16
3. Kriteria Nilai MAPE	37
4. Variabel Penelitian	41
5. Struktur Data Penelitian	42
6. Pembagian Data Training dan Testing	50
7. Hasil Uji ADF Sebelum Differencing	51
8. Hasil Uji ADF setelah Differencing Satu Kali.....	51
9. Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA	53
10. Perbandingan Nilai AIC dan BIC Model ARIMA	54
11. Uji Diagnostik Model ARIMA(0,1,2)	55
12. Hasil Estimasi ARIMAX (Seluruh Variabel)	55
13. Perbandingan Akurasi ARIMAX Dengan dan Tanpa Jumlah Pelanggan	56
14. Hasil Estimasi Model ARIMAX(0,1,2) Final	57
15. Uji Diagnostik Residual ARIMAX	58
16. Perbandingan Akurasi ARIMA dan ARIMAX	58
17. Peramalan Penjualan Listrik (kWh) Rumah Tangga.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tren dan Proporsi Penjualan Listrik per Golongan Pelanggan	3
2. Pola Data Horizontal (Sumber: Makridakis et al. (1983))	11
3. Pola Data Tren (Sumber: Makridakis et al. (1983))	12
4. Pola Data Musiman (Sumber: Makridakis et al. (1983))	12
5. Pola Data Siklus (Sumber: Makridakis et al. (1983))	13
6. Diagram Alir Penelitian	45
7. Tren Penjualan Listrik Rumah Tangga	46
8. Tren Jumlah Pelanggan	47
9. Hubungan Jumlah Hari Libur dengan Penjualan Listrik Rumah Tangga	47
10. Perbandingan Penjualan Listrik Rumah Tangga Bulan Biasa Dan Bulan Ramadan	48
11. Hubungan Jumlah Hari dengan Penjualan Listrik Rumah Tangga	49
12. Plot ACF dan PACF	52
13. Grafik Peramalan Penjualan Listrik (kWh) Rumah Tangga	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data	72
2. Data Hasil Differencing Orde Pertama kWh Jual (Data Training)	74
3. Syntax	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan dasar masyarakat modern yang menunjang hampir seluruh aspek kehidupan, mulai dari aktivitas rumah tangga hingga kegiatan industri dan bisnis. Seluruh sektor bergantung pada ketersediaan pasokan energi listrik yang stabil dan andal. Menurut Mursanti dan Tumiwa (2019), penyediaan tenaga listrik di Indonesia merupakan tanggung jawab negara yang dilaksanakan oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN) melalui PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) sebagai penyedia utama layanan listrik bagi masyarakat. Pelaksanaan penyediaan tenaga listrik tersebut diatur dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan (Christiana, 2023), penyediaan tenaga listrik harus dilakukan dengan memenuhi standar mutu dan keandalan yang berlaku.

Dalam pelaksanaan tanggung jawabnya sebagai penyedia tenaga listrik, PLN perlu memastikan bahwa energi yang disalurkan benar-benar digunakan oleh pelanggan. Pemanfaatan energi tersebut tercermin melalui penjualan listrik, yang menjadi dasar bagi PLN dalam menghitung pendapatan perusahaan. Menurut definisi resmi PLN (2024), penjualan listrik merupakan jumlah energi yang disalurkan kepada pelanggan dalam periode tertentu. Dalam pengelolaan perusahaan, informasi penjualan tersebut digunakan sebagai dasar perencanaan, sehingga penetapan target penjualan menjadi bagian penting dalam evaluasi kinerja perusahaan.

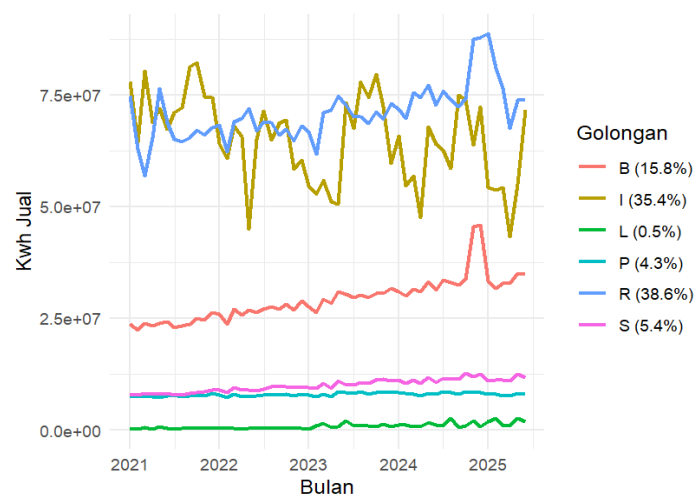
Penetapan target penjualan mengacu pada dokumen Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) yang disusun oleh PLN Pusat dan diturunkan secara berjenjang kepada Unit Induk Distribusi (UID) dan Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) (PT PLN, 2023). UP3 merupakan unit operasional yang bertanggung jawab dalam merealisasikan target penjualan listrik sesuai RKAP di wilayah kerjanya. Capaian realisasi penjualan tidak hanya berkaitan dengan pendapatan perusahaan, tetapi juga menjadi dasar evaluasi kinerja unit melalui Kontrak Manajemen yang memuat indikator kinerja utama atau *Key Performance Indicator* (KPI). Ketika realisasi berada di bawah target, maka kinerja unit dinilai kurang optimal dan berpotensi menurunkan pencapaian pendapatan perusahaan. Sebaliknya, pencapaian di atas target menunjukkan pelaksanaan tugas UP3 yang efektif dalam mengelola penjualan di wilayah kerja.

Penelitian ini berfokus pada PT PLN (Persero) UP3 Padang, yang merupakan unit dengan wilayah kerja paling luas di antara empat UP3 di Provinsi Sumatera Barat. PT PLN (Persero) UP3 Padang membawahi sepuluh Unit Layanan Pelanggan (ULP) dan luasnya wilayah menunjukkan bahwa unit ini melayani banyak pelanggan sehingga aktivitas penjualan listriknya relatif besar. Kondisi ini menjadikan PT PLN (Persero) UP3 Padang sebagai unit yang penting dan strategis untuk diteliti karena perubahan penjualan di wilayah ini turut mempengaruhi pencapaian target perusahaan.

Data internal PT PLN (Persero) UP3 Padang menunjukkan bahwa realisasi penjualan listrik pada dua tahun terakhir belum sepenuhnya mencapai target yang ditetapkan. Pada tahun 2024, persentase pencapaian penjualan tercatat sebesar 94,36% dan dikategorikan dalam status “Masalah”. Sementara itu, pada tahun 2025

hingga Oktober, pencapaian penjualan baru mencapai 95,62% dan berada pada kategori “Hati-hati”. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya peramalan penjualan yang lebih akurat agar PT PLN (Persero) UP3 Padang dapat memperkirakan peluang pencapaian target secara lebih tepat dan menyiapkan langkah perbaikan untuk memenuhi indikator kinerjanya.

Pemahaman terhadap struktur penjualan di PT PLN (Persero) UP3 Padang dilakukan menggunakan data penjualan listrik periode Januari 2021 hingga Juni 2025. Data ini mencakup enam golongan pelanggan, yaitu Rumah Tangga (R), Industri (I), Bisnis (B), Pemerintah (P), Sosial (S), dan Layanan khusus (L). Tren penjualan listrik dan proporsi per golongan pelanggan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tren dan Proporsi Penjualan Listrik per Golongan Pelanggan

Gambar 1 menunjukkan bahwa penjualan listrik untuk golongan rumah tangga merupakan yang terbesar di PT PLN (Persero) UP3 Padang dibandingkan dengan golongan lainnya. Hal ini juga terlihat pada data Statistik PLN tahun 2024 untuk Provinsi Sumatera Barat, di mana golongan rumah tangga memberikan kontribusi sekitar 48% dari total pemakaian listrik provinsi, yaitu sebesar 1.902,89 GWh dari 3.955,88 GWh (PT PLN, 2024). Besarnya kontribusi ini menunjukkan bahwa

golongan rumah tangga memiliki peranan penting dalam struktur penjualan listrik, sehingga analisis terhadap penjualan pada golongan ini perlu dilakukan.

Meskipun kontribusinya besar, penjualan listrik rumah tangga menunjukkan fluktuasi dari bulan ke bulan tanpa pola musiman yang jelas. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perubahan penjualan listrik rumah tangga tidak hanya dipengaruhi oleh faktor waktu, tetapi juga oleh faktor eksternal tertentu. Dalam penelitian ini, faktor-faktor eksternal yang diduga mempengaruhi penjualan listrik rumah tangga meliputi jumlah pelanggan, jumlah hari dalam bulan, jumlah hari libur, dan bulan ramadan.

Pemilihan variabel-variabel tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya. Akhrani dan Marselina (2023) menunjukkan bahwa jumlah pelanggan berpengaruh positif signifikan terhadap konsumsi listrik rumah tangga. Buechler *et al.* (2022) menekankan bahwa hari libur menimbulkan deviasi signifikan pada pola konsumsi listrik dibandingkan dengan hari kerja biasa. Selanjutnya, Yakoub (2024) menemukan bahwa bulan Ramadan menampilkan pola penjualan unik dengan lonjakan penggunaan energi pada jam-jam tertentu, seperti sahur dan berbuka. Li *et al.* (2019) menunjukkan bahwa jumlah hari dalam bulan juga berpengaruh terhadap total konsumsi listrik. Temuan-temuan tersebut menunjukkan pentingnya mempertimbangkan faktor eksternal dalam analisis dan peramalan penjualan listrik rumah tangga.

Pentingnya mempertimbangkan faktor eksternal juga terlihat dalam penelitian terdahulu. Qadrini *et al.* (2021) meneliti peramalan arus uang kartal di Lampung menggunakan beberapa metode, yaitu *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), *Time Series Regression* (TSR), *Neural Network* (NN), dan

Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (ARIMAX).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ARIMAX memberikan akurasi terbaik karena mampu memanfaatkan variabel eksternal berupa *dummy* Idulfitri. Berdasarkan temuan tersebut, penggunaan ARIMAX menjadi relevan dalam penelitian ini karena penjualan listrik rumah tangga juga dipengaruhi oleh faktor eksternal.

ARIMAX merupakan pengembangan dari ARIMA yang memungkinkan adanya variabel eksogen dalam model peramalan. Variabel eksogen adalah variabel luar yang tidak berasal dari data historis utama tetapi dapat mempengaruhi pola data yang diramalkan (Hyndman *et al.*, 2018). Model ini tepat digunakan ketika pola data tidak hanya bergantung pada nilai masa lalu, tetapi juga pada faktor-faktor luar yang relevan.

Keunggulan ARIMAX juga diperkuat oleh penelitian Maku *et al.* (2023), yang membandingkan ARIMA dan ARIMAX dalam peramalan konsumsi listrik di Nigeria mencakup golongan industri dan rumah tangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ARIMAX tidak memberikan peningkatan akurasi pada golongan industri, tetapi memberikan hasil lebih baik pada golongan rumah tangga karena variabel eksogen yang dimasukkan mampu membantu model menangkap perubahan konsumsi listrik dengan lebih tepat. Temuan tersebut menunjukkan bahwa variabel eksternal dapat berperan penting dalam meningkatkan performa model pada data rumah tangga.

Meskipun ARIMAX telah banyak digunakan dalam penelitian di bidang ekonomi, keuangan, industri, maupun bisnis, penerapannya dalam penjualan listrik rumah tangga masih terbatas. Penelitian yang mempertimbangkan variabel eksogen seperti jumlah pelanggan, jumlah hari dalam bulan, jumlah hari libur, dan Ramadan

belum banyak dilakukan, khususnya di wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Padang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan listrik rumah tangga dan menghasilkan peramalan yang lebih akurat serta relevan, sehingga dapat mendukung perencanaan operasional PT PLN (Persero) UP3 Padang serta memperkaya literatur peramalan deret waktu di sektor ketenagalistrikan.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data penjualan listrik golongan rumah tangga di wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Padang dengan periode data Januari 2021 sampai Juni 2025.
2. Variabel eksogen yang dianalisis yaitu jumlah pelanggan, jumlah hari dalam bulan, jumlah hari libur, serta *dummy* Ramadan.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan yaitu:

1. Bagaimana kinerja model ARIMAX dalam menjelaskan pola penjualan listrik bulanan golongan rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang?
2. Faktor-faktor eksogen apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap penjualan listrik rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang?
3. Bagaimana hasil peramalan penjualan listrik rumah tangga pada periode Juli 2025 sampai Desember 2025 di PT PLN (Persero) UP3 Padang?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kinerja model ARIMAX dalam menjelaskan pola penjualan listrik bulanan golongan rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor eksogen yang berpengaruh signifikan terhadap penjualan listrik rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang.
3. Menghasilkan peramalan penjualan listrik rumah tangga periode Juli 2025 sampai Desember 2025 di PT PLN (Persero) UP3 Padang.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan analisis data deret waktu serta penerapan metode ARIMAX pada kasus nyata di bidang energi listrik.
2. Bagi pembaca, dapat memberikan referensi dan wawasan terkait peramalan penjualan listrik serta penerapan metode ARIMAX pada bidang energi listrik.
3. Bagi PT PLN (Persero) UP3 Padang, dapat menjadi bahan evaluasi terhadap pencapaian target penjualan listrik rumah tangga serta dasar dalam pengambilan langkah strategis selanjutnya untuk meningkatkan efektivitas perencanaan dan kinerja operasional perusahaan.

BAB V

PENUTUPAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk menjawab rumusan masalah maka dapat disimpulkan bahwa

1. Model ARIMAX menunjukkan kinerja yang baik dalam menjelaskan pola penjualan listrik bulanan golongan rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang. Model dinyatakan layak digunakan karena memenuhi uji diagnostik residual, sehingga mampu menggambarkan pola dan karakteristik data penjualan listrik rumah tangga. Evaluasi akurasi menunjukkan bahwa model ARIMAX menghasilkan nilai MAPE sebesar 2,85% pada data *training* dan 6,61% pada data *testing*, yang menunjukkan akurasi peramalan yang sangat baik. Nilai MAPE ARIMAX juga lebih kecil dibandingkan ARIMA, sehingga penambahan variabel eksogen menghasilkan kinerja pemodelan yang lebih baik dalam menjelaskan pola penjualan listrik rumah tangga maupun dalam meramalkan penjualan pada periode berikutnya.
2. Faktor eksogen yang berpengaruh signifikan terhadap penjualan listrik rumah tangga di PT PLN (Persero) UP3 Padang adalah jumlah hari dalam bulan dan *dummy* Ramadan. Kedua variabel tersebut berpengaruh karena berkaitan dengan perbedaan panjang bulan dan perubahan pola penggunaan listrik rumah tangga selama bulan Ramadan. Variabel jumlah pelanggan tidak signifikan secara statistik, namun tetap dipertahankan karena meningkatkan akurasi peramalan, sedangkan variabel jumlah hari libur tidak menunjukkan pengaruh yang konsisten sehingga tidak digunakan dalam model akhir.

- Hasil peramalan penjualan listrik rumah tangga untuk periode Juli hingga Desember 2025 menunjukkan bahwa penjualan berada pada kisaran 76 hingga 79 juta kWh per bulan dengan pola yang relatif stabil dan cenderung meningkat pada akhir tahun. Rincian hasil peramalan ditunjukkan pada Tabel 17 berikut.

Tabel 17. Peramalan Penjualan Listrik (kWh) Rumah Tangga

Bulan	Peramalan (kWh)
Jul 2025	76.906.518
Aug 2025	78.411.708
Sep 2025	76.883.563
Oct 2025	78.880.703
Nov 2025	77.352.415
Dec 2025	79.349.554

Berdasarkan Tabel 17, penjualan listrik rumah tangga pada semester II tahun 2025 diperkirakan tetap meningkat seiring dengan pola penggunaan listrik yang telah terbentuk pada periode sebelumnya.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan metode peramalan dengan mengombinasikan model ARIMAX dan pendekatan lain, seperti metode *machine learning*, guna meningkatkan akurasi peramalan serta kemampuan model dalam menangkap pola data penjualan listrik rumah tangga yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan oleh model deret waktu linear.
- Penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas variabel eksogen dalam pemodelan ARIMAX, tidak hanya terbatas pada jumlah hari dalam bulan, *dummy* Ramadan, dan jumlah pelanggan, tetapi juga mencakup faktor lain yang berpotensi mempengaruhi penjualan listrik rumah tangga, seperti faktor cuaca,

kebijakan tarif listrik, serta kondisi sosial ekonomi masyarakat. Penambahan variabel tersebut diharapkan dapat menggambarkan kondisi penjualan listrik rumah tangga dengan lebih baik.

3. PT PLN (Persero) UP3 Padang disarankan untuk memanfaatkan hasil peramalan penjualan listrik rumah tangga sebagai dasar untuk menilai potensi pencapaian target penjualan dan pendapatan pada periode mendatang. Hasil peramalan ini dapat digunakan sebagai indikator kinerja PT PLN (Persero) UP3 Padang. Apabila hasil peramalan menunjukkan potensi target belum tercapai, langkah antisipatif dapat dilakukan lebih awal. Sebaliknya, apabila hasil peramalan menunjukkan potensi pencapaian atau melebihi target, kesiapan operasional perlu dijaga agar kinerja penjualan dan pendapatan dapat terealisasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan metode peramalan pada produksi part new granada bowl ST di PT.X. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1).
- Akhvani, E. F., & Marselina. (2023). The Affecting Electricity Consumption in Indonesia. *Sinomics Journal*, 2(4), 1077–1090. <https://doi.org/10.54443/sj.v2i4.207>
- Aksan, I., & Nurfadilah, K. (2020). Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan Penggunaan Harian Data Seluler. *Journal of Mathematics Theory and Applications*, 2(1). <https://bit.ly/3tKmDgy>
- Amri, I. F., Wulandari, A., Abidah, K. N., Irawan, A. C., & Haris, M. Al. (2023). Pemodelan ARIMAX untuk Meramalkan Harga Minyak Mentah Dunia. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 5(1), 47–58. <https://doi.org/10.21580/square.2023.5.1.17074>
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (5th editio). John Wiley & Sons, Inc.
- Buechler, E., Powell, S., Sun, T., Astier, N., Zanocco, C., Bolorinos, J., Flora, J., Boudet, H., & Rajagopal, R. (2022). Global changes in electricity consumption during COVID-19. *IScience*, 25(1), 103568. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.103568>
- Casella, G., & Berger, R. L. (2002). *Statistical Inference* (2nd ed). Duxbury Press.
- Christiana, C. (2023). Perlindungan hukum terhadap konsumen PT. PLN (Persero) dalam pemanfaatan jasa listrik. *Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Keagamaan*, 20(3). <https://doi.org/10.53515/qodiri>
- Cryer, J. D., & Chan, K.-S. (2008). *Time Series Analysis With Applications in R* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-75959-2>
- Dimitrova, D. S., Kaishev, V. K., & Tan, S. (2020). Computing the Kolmogorov–Smirnov distribution when the underlying distribution is discontinuous. *Journal of Statistical Software*, 49(10), 2560–2670. <https://doi.org/10.18637/jss.v095.i10>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic Econometrics. In *Introductory Econometrics: A Practical Approach* (5th ed).
- Hana, R., Ronny, T., & Edi, S. (2025). Perbandingan kinerja ARIMAX dan Fuzzy Time Series Multi Factor pada peramalan data nilai tukar USD. 10(1), 40–48.
- Hyndman, R. J., Athanasopoulos, & George. (2018). *Forecasting: Principles and Practice* (2nd ed.). OTexts. <https://otexts.com/fpp2/>
- International Energy Agency. (2025). *Global Energy Review 2025*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5b169aa1-bc88-4c96-b828-aaa50406ba80/GlobalEnergyReview2025.pdf>
- Juanda, B., & Junaidi. (2012). *Ekonometrika Deret Waktu: Teori dan Aplikasi*. IPB

Press.

- Li, K., Cursio, J. D., Jiang, M., & Liang, X. (2019). The significance of calendar effects in the electricity market. *Applied Energy*, 235, 487–494. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.124>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1983). *Forecasting: Methods and Applications* (2nd editio).
- Maku, T. ., Adehi, M. U., & Adenomon, M. O. (2023). Modeling and forecasting electricity consumption in Nigeria using Arima and Arimax time series models. *Science World Journal*, 18(3), 414–421. <https://doi.org/10.4314/swj.v18i3.14>
- Moslemi, Z., Rehome, S., Clark, L., Kernal, S., Sprengel, S., Tamizifar, A., Tuli, S., Chokshi, V., Nomeli, M., Liang, E., Bidgoli, M., Lu, J., Dasaur, M., & Hodgett, M. (2024). Comprehensive forecasting of California's energy consumption: A multi-source and sectoral analysis using ARIMA and ARIMAX models. *Sustainability*, 16(12). <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.22.2.1367>
- Mursanti, E., & Tumiwa, F. (2019). *Strategi Penyediaan Akses Listrik di Perdesaan dan Daerah Terpencil di Indonesia*.
- Nu, M., Nur Rizki, E., Alimul Karim, A., & Kumala Sari, R. (2024). Peramalan Jumlah Penumpang Domestik Pada Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Dengan Menggunakan Metode Winter's Exponential Smoothing. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(1), 57–66.
- PT PLN. (2023). *Laporan Keberlanjutan PLN 2023*.
- PT PLN. (2024). *Statistik PLN 2024*.
- Qadrini, L., Asrirawan, A., Mahmudah, N., Fahmuddin, M., & Amri, I. F. (2021). Forecasting Bank Indonesia Currency Inflow and Outflow Using ARIMA, Time Series Regression (TSR), ARIMAX, and NN Approaches in Lampung. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 17(2), 166–177. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v17i2.11803>
- Rabbi, F., Tareq, S. U., Islam, M. M., Chowdhury, M. A., & Abul Kashem, M. (2020). A Multivariate Time Series Approach for Forecasting of Electricity Demand in Bangladesh Using ARIMAX Model. *2nd International Conference on Sustainable Technologies for Industry 4.0 (STI)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/STI50764.2020.9350326>
- Salsabila, N., & Oktaviarina, A. (2024). Peramalan PDRB peramalan PDRB di Jawa Timur menggunakan model arimax dengan variabel eksogen ekspor-impor. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 12(1), 208–218. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v12n1.p208-218>
- Syafiqoh, A. J., Mahardika, R., Amaria, S., Winaryati, E., & Al Haris, M. (2024). Pemodelan regresi binomial negatif untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kasus tuberkulosis di provinsi jawa barat. *Jurnal Matematika*

Dan Statistika Serta Aplikasinya, 12(1).

U.S. Energy Information Administration. (2024). Electric Power Annual 2023. In
U.S. Department of Energy.
http://www.eia.doe.gov/ask/electricity_faqs.asp#efficiency

Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*
(2nd editio). Pearson Addison Wesley.

Yakoub, H. (2024). What is the effect of Ramadan on domestic occupancy patterns
and energy use in Muslim households in London compared to pre-Ramadan.
Proceedings of the 13th Masters Conference: People and Buildings.

Yunita, T. (2021). Peramalan jumlah penggunaan kuota internet menggunakan
metode autoregressive integrated moving average (ARIMA). *Journal of*
Mathematics: Theory and Applications, 1(2), 16–22.

Zaki, A., Wahyuni, M. S., Irwan, I., & Rahman, A. (2023). Peramalan Jumlah
Penderita Demam Berdarah Dengue Menggunakan Metode Seasonal-
ARIMA. *ARRUS Journal of Mathematics and Applied Science*, 3(2).
<https://doi.org/10.35877/mathscience2143>