

Prediksi Ketersediaan Tenaga Listrik di Jawa Tengah dengan *Forecast Linear* dan *Error Trend Seasonality* menggunakan Excel

ULFAH MEDIATY ARIEF¹, SRI SUKAMTA², DEWI ANGGRIANI³, MOH. UMAR DANI ATIK⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Indonesia
e-mail: daniatikmohumar@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Dalam era pertumbuhan ekonomi dan kemajuan teknologi yang pesat, kebutuhan akan pasokan listrik yang konsisten semakin mendesak. Penelitian ini membandingkan metode prediksi *error trend seasonality* (ETS) dan prediksi linear untuk mengantisipasi ketersediaan listrik di Jawa Tengah, menggunakan data dari 2011 hingga 2021. Evaluasi menunjukkan bahwa metode prediksi linear lebih akurat dengan persentase kesalahan lebih rendah dibandingkan *error trend seasonality* (ETS). Prediksi menunjukkan tren positif peningkatan ketersediaan listrik, membuka peluang pengembangan industri dan pertumbuhan ekonomi regional. Keandalan prediksi linear memberikan dasar yang solid untuk pengambilan keputusan di sektor energi. Rekomendasi untuk meningkatkan keandalan prediksi di masa depan mencakup pemantauan dan pembaruan data, serta melibatkan pemangku kepentingan dan ahli energi dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini diharapkan memberikan panduan bagi pembuat kebijakan dan pihak terkait dalam mengelola ketersediaan energi listrik secara efisien di Jawa Tengah.

Kata Kunci: Prediksi, Listrik, Metode Forecast, Error Trend Seasonality.

ABSTRACT

In an era of rapid economic growth and technological progress, the need for a consistent electricity supply is increasingly urgent. This research compares the error trend seasonality prediction (ETS) method and linear prediction to anticipate electricity availability in Central Java, using data from 2011 to 2021. The evaluation shows that the linear prediction method is more accurate with a lower error percentage than error trend seasonality (ETS). Predictions show a positive trend of increasing electricity availability, opening up opportunities for industrial development and regional economic growth. The reliability of linear predictions provides a solid basis for decision making in the energy sector. Recommendations to improve the reliability of future predictions include monitoring and updating data, as well as involving stakeholders and energy experts in decision making. This research is expected to provide guidance for policy holders and related parties in managing the availability of electrical energy efficiently in Central Java.

Keywords: Prediction, Electricity, Forecast Method, Error Trend Seasonality.

1. PENDAHULUAN

Bidang energi adalah salah satu aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan tidak terpisahkan dari keberlangsungan hidup. Manusia memerlukan energi untuk melaksanakan berbagai aktivitas sehari-hari. Salah satu jenis energi yang sangat diperlukan di berbagai sektor seperti rumah tangga, industri, komersial, dan pemerintahan adalah energi listrik. Fakta ini didukung oleh tingkat konsumsi energi yang tinggi di Indonesia pada tahun 2021, mencapai 257.643,2 GWh. Angka ini menunjukkan peningkatan sebesar 5,46% dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu sebesar 243.582,7 GWh pada tahun 2020 (Mieftawati & Ramlah, 2023; (Sekertariat Perusahaan PT PLN (Persero), 2021; Sekertariat Perusahaan PT PLN(Persero), 2022).

Dalam era modern ini, tenaga listrik menjadi komponen vital dalam mendukung berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari, industri, dan perkembangan ekonomi suatu wilayah (WIKARSA, 2010). Ketersediaan tenaga listrik yang stabil dan memadai menjadi kunci untuk mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan (Ramadayanti, dkk., 2020). Di tengah pertumbuhan ekonomi dan perkembangan teknologi yang terjadi dengan cepat, kebutuhan akan pasokan listrik yang konsisten dan memadai semakin menjadi suatu keharusan. Seiring dengan laju pertumbuhan ekonomi dan lonjakan perkembangan teknologi, pentingnya memastikan pasokan listrik yang stabil dan memadai semakin terasa mendesak (Alhusain, 2019). Di Provinsi Jawa Tengah, yang menjadi salah satu fokus utama aktivitas ekonomi di tingkat nasional, diperlukan upaya maksimal untuk memastikan bahwa ketersediaan tenaga listrik sesuai dengan kebutuhan yang terus berkembang seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan ekonomi yang signifikan (Firdausy dkk., 2019). Oleh karena itu, analisis dan prediksi ketersediaan tenaga listrik menjadi langkah yang penting untuk mengantisipasi kebutuhan energi di masa depan.

Pentingnya mengidentifikasi permasalahan terkait ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Dalam konteks ini, pendekatan analisis dan prediksi menjadi sangat relevan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan tenaga listrik dan merancang kebijakan yang efektif. Dalam usaha ini, metode *forecast linear* dan *error trend seasonality Smoothing* (ETS) menjadi titik fokus utama untuk mengolah data historis dan menyusun perkiraan ketersediaan tenaga listrik di masa yang akan datang.

Forecasting (prediksi) adalah langkah-langkah terstruktur untuk memperkirakan peristiwa di masa mendatang dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari masa lampau dan situasi saat ini, dengan upaya untuk mengurangi kesalahan sekecil mungkin (Prayogi, 2018). Model ETS merupakan penyempurnaan dari model perataan eksponensial yang memasukkan unsur stokastik dari data. Ini berarti bahwa hasil peramalan tidak hanya memberikan prediksi titik, tetapi juga menyertakan rentang intervalnya (Kadir & Prasetyo, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bayu Risky Pratama dkk (Rizky Pratama dkk., 2024) *forecasting linear* digunakan untuk melakukan peramalan terhadap data *supply* dan *demand* dalam 10 tahun mendatang untuk membantu perusahaan dalam mengoptimalkan keputusan bisnis dan produksi mereka. Hasil peramalan menggunakan metode linear trend line model dengan software POM-QM menunjukkan peningkatan pasokan dalam 10 tahun mendatang untuk perusahaan NC Backpack di Kota Sidoarjo.

Penelitian oleh Chesilia Amora Jofipasi, dkk. (2018) menggunakan ETS untuk memprediksi cuaca di Aceh Besar, dengan fokus pada komponen tren dan musiman dari data seperti suhu udara, titik embun, tekanan permukaan laut, tekanan stasiun, jarak pandang, kecepatan angin, dan suhu permukaan laut. Dengan menggunakan beberapa parameter tersebut ETS dinilai yang terbaik untuk memprediksi cuaca di Aceh Besar.

Integrasi tinjauan pustaka dalam bagian pembahasan bertujuan memberikan dasar teoritis yang mendukung metode analisis yang digunakan. Fokus dalam membangun landasan teori adalah keterbatasan kapasitas, perkembangan teknologi terkini, dan tren konsumsi listrik yang menjadi elemen sentral dalam konteks penelitian ini. Dengan pendekatan ini, artikel ini bermaksud memberikan kontribusi signifikan dalam mengoptimalkan strategi pengelolaan tenaga listrik di Jawa Tengah.

Tujuan penelitian ini mencakup analisis mendalam terhadap data historis ketersediaan tenaga listrik, pembuatan model prediktif menggunakan metode *forecast linear* dan ETS, dan evaluasi kinerja model untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat. Oleh karena itu, diharapkan bahwa artikel ini akan memberikan panduan berharga bagi para pengambil kebijakan, penyedia layanan listrik, dan pihak terkait dalam mengelola ketersediaan tenaga listrik secara lebih efisien dan efektif di Jawa Tengah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah kritis terkait dengan ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah. Dalam konteks ini, pendekatan analisis dan prediksi menjadi landasan yang sangat relevan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan tenaga listrik dan merumuskan kebijakan yang responsif. *Forecast linear* dan *Error Trend Seasonality* (ETS) menjadi fokus utama dalam mengolah data historis, memungkinkan penyusunan perkiraan ketersediaan tenaga listrik yang lebih akurat.

Forecast Linear merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk memprediksi nilai variabel terikat (*dependent variable*) berdasarkan nilai variabel bebas (*independent variable*) (Adnan Rusdy dkk., 2022). Dalam konteks peramalan, metode ini digunakan untuk memprediksi nilai suatu variabel yang akan terjadi di masa depan berdasarkan pola yang ditemukan dalam data sebelumnya. Sedangkan *error trend seasonality* merupakan suatu metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi nilai suatu variabel yang akan terjadi di masa depan. Dalam implementasinya, metode ini menggunakan algoritma yang memperhatikan pola trend dan *seasonality* dalam data, serta memperhitungkan *error* yang terjadi. Dengan demikian, metode ETS dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dan sesuai dengan pola yang terjadi dalam data.

Dalam mengintegrasikan tinjauan pustaka ke dalam pembahasan, landasan teoritis dengan merinci keterbatasan kapasitas, perkembangan teknologi terkini, dan tren konsumsi listrik. Pemahaman mendalam terhadap aspek-aspek ini diarahkan untuk memberikan konteks yang lebih kuat terhadap metode analisis yang digunakan. Lebih dari sekadar teori, pendekatan ini bertujuan memberikan kontribusi signifikan dalam mengoptimalkan strategi pengelolaan tenaga listrik di Jawa Tengah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab hasil pembahasan ini, fokus utama penelitian adalah pada prediksi ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah untuk lima tahun ke depan. Penggunaan metode forecast linear dan ETS (*Error Trend Seasonality*) dengan Microsoft Excel menjadi fokus analisis untuk menentukan metode yang paling baik dan tepat dalam memprediksi tren ketersediaan tenaga listrik.

3.1 Data

Data ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) melalui situs web resmi. Rentang waktu data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari tahun 2011 hingga 2021. Namun, perlu diperhatikan bahwa data untuk tahun 2016 tidak dapat diakses melalui web BPS dan oleh karena itu tidak dapat dimasukkan dalam analisis. Tabel dibawah ini menampilkan rangkuman data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Data Ketersediaan Tenaga Listrik di Jawa Tengah Dari Tahun 2011-2021

No	Tahun	Listrik yang Tersedia (GWh)
1	2011	28,144.95
2	2012	27,271.44
3	2013	27,916.22
4	2014	27,133.45
5	2015	25,690.26
6	2017	39,579.73
7	2018	40,798.65
8	2019	42,131.6
9	2020	41,715.18
10	2021	46,065.26

Tabel 1. Data Ketersediaan Tenaga Listrik di Jawa Tengah. Tabel tersebut menjadi dasar untuk melakukan perbandingan antara hasil prediksi metode *forecast linear* dan ETS. Meskipun terdapat kekosongan data pada tahun 2016, penelitian ini tetap memberikan gambaran menyeluruh mengenai *trend* ketersediaan tenaga listrik di wilayah Jawa Tengah. Dengan menggunakan dataset yang tersedia, penelitian ini bertujuan untuk menilai keakuratan dan keandalan kedua metode prediksi, memberikan wawasan yang berharga untuk perencanaan strategis di sektor energi.

3.2 Metode Forecast Linear

Pada bagian ini, dilakukan percobaan pertama dengan menggunakan metode *forecast linear* untuk memprediksi ketersediaan listrik di Jawa Tengah pada tahun 2021 (Persamaan 1 menunjukkan formula metode *forecast linear*. Data asli yang diperoleh dari BPS menunjukkan

angka sebesar 46,065.26 (seperti terlihat pada Tabel 1). Setelah menerapkan metode *forecast linear*, prediksi yang dihasilkan untuk tahun yang sama adalah sebesar 44,713.2 (sebagaimana tercantum pada Tabel 2).

Persamaan Metode Forecast Linear dalam excel:

$$= \text{FORECAST.LINEAR}(x, \text{known}_y's, \text{known}_x's) \quad \dots(1)$$

dimana,

x = Poin data yang ingin diprediksi nilainya.

$\text{known}_y's$ = Array atau rentang data terikat.

$\text{known}_x's$ = Array atau rentang data bebas.

Jika persamaan dimasukkan ke dalam persamaan yang digunakan pada data percobaan prediksi pada Tahun 2021 Menggunakan Metode Forecast Linear:

$$= \text{FORECAST.LINEAR}(\text{jumlah jarak dalam tahun 2011} \\ - 2021, \text{jumlah semua tahun pada data yang ada, jumlah listrik yang tersedia pada data}) \quad \dots (2)$$

Hasil persamaan jika di masukkan ke dalam sebuah fungsi:

$$= \text{FORECAST.LINEAR}(10, \text{tarik saja pada excel data pada tahun 2011} - \\ 2021, \text{tarik saja pada excel dari 28,144.95} - 46,065.26) \quad \dots (3)$$

Tabel 2. Data Percobaan Prediksi pada Tahun 2021 Menggunakan Metode Forecast Linear

No	Tahun	Listrik yang Tersedia (GWh)	Prediksi
1	2011	28,144.95	
2	2012	27,271.44	
3	2013	27,916.22	
4	2014	27,133.45	
5	2015	25,690.26	
6	2017	39,579.73	
7	2018	40,798.65	
8	2019	42,131.6	
9	2020	41,715.18	
10	2021	46,065.26	44,713.21

Untuk mengevaluasi keakuratan prediksi, kita dapat menghitung persentase *error* dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase Error} = \left| \frac{\text{Data Asli} - \text{Prediksi}}{\text{Data Asli}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Presentase Error} = \left| \frac{46,065.26 - 44,713.2}{46,065.26} \right| \times 100\%$$

$$\text{Presentase Error} = \left| \frac{1,352.06}{46,065.26} \right| \times 100\%$$

$$\text{Presentase Error} \approx 2,93\%$$

Dengan demikian, metode *forecast linear* menghasilkan persentase *error* sekitar 2.9%. Evaluasi ini membantu memahami sejauh mana metode ini mampu memprediksi ketersediaan listrik, dan hasilnya dapat dibandingkan dengan metode lainnya pada bagian selanjutnya.

3.3 Metode Error Trend Seasonality (ETS)

Pada bagian ini, dilakukan percobaan dengan metode ETS (*Error Trend Seasonality*) untuk memprediksi ketersediaan listrik di Jawa Tengah pada tahun 2021. Data asli yang diperoleh dari BPS menunjukkan angka sebesar 46,065.26 (seperti terlihat pada Tabel 1). Setelah menerapkan

metode ETS, prediksi yang dihasilkan untuk tahun yang sama adalah sebesar 43,991.23 (sebagaimana tercantum pada Tabel 3 dan diilustrasikan dalam persamaan 4).

Persamaan Metode ETS dalam excel

$$= \text{FORECAST.ETS}(\text{target_date}, \text{values}, \text{timeline}, [\text{seasonality}], [\text{data_completion}], [\text{aggregation}] \dots (4)$$

Tabel 3. Data Percobaan Prediksi pada Tahun 2021 Menggunakan Metode ETS

No	Tahun	Listrik yang Tersedia (GWh)	Prediksi
1	2011	28,144.95	
2	2012	27,271.44	
3	2013	27,916.22	
4	2014	27,133.45	
5	2015	25,690.26	
6	2017	39,579.73	
7	2018	40,798.65	
8	2019	42,131.6	
9	2020	41,715.18	
10	2021	46,065.26	43,991.24

Untuk mengevaluasi keakuratan prediksi, kita dapat menghitung persentase *error* dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase Error} = \left| \frac{\text{Data Asli} - \text{Prediksi}}{\text{Data Asli}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Presentase Error} = \left| \frac{46065.26 - 43991.23}{46065.26} \right| \times 100\%$$

$$\text{Presentase Error} = \left| \frac{2074.03}{46065.26} \right| \times 100\%$$

$$\text{Presentase Error} \approx 4,5\%$$

Dengan demikian, metode *Forecast ETS* menghasilkan persentase *error* sekitar 4.50%. Evaluasi ini membantu memahami sejauh mana metode ini mampu memprediksi ketersediaan listrik, dan hasilnya dapat dibandingkan dengan metode *forecast linear*.

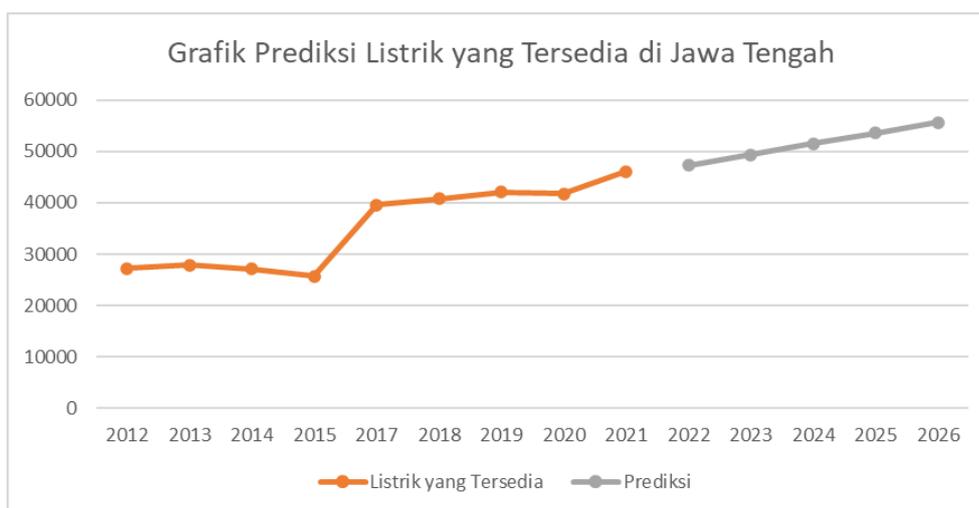
3.4 Pemilihan Metode Forecast Linear untuk Analisis

Berdasarkan hasil percobaan dan evaluasi pada Metode *forecast linear* dan Metode *Forecast ETS*, diputuskan untuk menggunakan Metode *forecast linear* dalam melakukan analisis ketersediaan listrik di Jawa Tengah. Keputusan ini didasarkan pada persentase *error* yang lebih kecil pada metode *forecast linear*, menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan Metode *Forecast ETS*. Hasil prediksi ketersediaan listrik dengan metode *forecast linear* (2022-2026) tercantum pada Tabel 4.

Tabel 1. Data Percobaan Prediksi Tahun 2022-2026

No	Tahun	Listrik yang Tersedia (GWh)	Prediksi
1	2011	28,144.95	
2	2012	27,271.44	
3	2013	27,916.22	
4	2014	27,133.45	
5	2015	25,690.26	
6	2017	39,579.73	

7	2018	40,798.65	
8	2019	42,131.6	
9	2020	41,715.18	
10	2021	46,065.26	
11	2022		47.257.9
12	2023		49.360.11
13	2024		51.462.31
14	2025		53.564.52
15	2026		55.666.72



Gambar 1. Grafik Hasil Prediksi Menggunakan Metode *Forecast Linear*

Pembahasan Hasil Prediksi:

- *Trend Ketersediaan Listrik*
Dari hasil prediksi, terlihat adanya *trend* peningkatan ketersediaan listrik dari tahun ke tahun. Hal ini bisa memberikan pandangan strategis bagi perencanaan infrastruktur dan kebijakan energi di Jawa Tengah.
- *Implikasi Peningkatan Ketersediaan Listrik*
Prediksi menunjukkan peningkatan yang stabil dalam ketersediaan listrik, membuka peluang untuk pengembangan industri dan pertumbuhan ekonomi regional. Ketersediaan listrik yang memadai juga mendukung keberlanjutan sektor-sektor kritis seperti pendidikan, kesehatan, dan layanan publik.
- *Keandalan Metode Forecast Linear*
Pilihan Metode *Forecast Linear* didasarkan pada akurasi hasil prediksi yang terbukti dalam percobaan sebelumnya. Penggunaan metode ini diharapkan memberikan prediksi yang relatif akurat untuk mendukung keputusan perencanaan jangka panjang.
- *Pemilihan Metode Forecast Linear sebagai pendekatan analisis* memberikan dasar yang kokoh untuk pengambilan keputusan di bidang energi, memungkinkan perencanaan yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat dan industri.

Data ketersediaan listrik dari tahun 2011 hingga 2021 dianalisis menggunakan kedua metode tersebut. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode *forecast linear* memiliki persentase *error* yang lebih kecil, menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan metode ETS. Prediksi menunjukkan *trend* positif peningkatan ketersediaan listrik dari tahun ke tahun, memberikan potensi pengembangan industri dan pertumbuhan ekonomi regional. Keandalan metode *forecast linear* memberikan dasar yang kokoh untuk pengambilan keputusan di bidang energi. Rekomendasi untuk meningkatkan keandalan prediksi di masa mendatang termasuk pemantauan dan pembaruan data serta melibatkan pemangku kepentingan dan ahli di bidang energi dalam proses pengambilan keputusan.

Penelitian ini membahas analisis dan prediksi ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah menggunakan metode *forecast linear* dan ETS. Data ketersediaan tenaga listrik diperoleh dari

Badan Pusat Statistik (BPS) dan rentang waktu data yang digunakan adalah dari tahun 2011 hingga 2021. Metode *forecast linear* menghasilkan prediksi sebesar 44,713.2 GWh untuk tahun 2021 dengan persentase *error* sekitar 2.9%. Sedangkan metode ETS menghasilkan prediksi sebesar 43,991.23 GWh untuk tahun yang sama. Penelitian ini diharapkan memberikan panduan bagi para pengambil kebijakan dan pihak terkait dalam mengelola ketersediaan tenaga listrik secara lebih efisien dan efektif di Jawa Tengah.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan dan evaluasi antara Metode *Forecast Linear* dan Metode ETS dalam memprediksi ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah, keputusan akhir untuk menerapkan Metode *Forecast Linear* dalam memprediksi ketersediaan tenaga listrik di Jawa Tengah didasarkan pada penurunan persentase *error* sebesar 2.9%, mencerminkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan Metode *Forecast ETS* yaitu sebesar 4.5%. Prediksi menunjukkan trend positif peningkatan ketersediaan listrik dari tahun ke tahun, membuka potensi pengembangan industri dan pertumbuhan ekonomi regional. Ketersediaan listrik yang memadai juga mendukung kelangsungan sektor-sektor penting. Keandalan Metode *Forecast Linear*, yang ditegaskan oleh ketepatan hasil prediksi sebelumnya, memberikan keyakinan untuk perencanaan jangka panjang dan pengambilan keputusan di sektor energi. Untuk meningkatkan keandalan prediksi di masa mendatang, agar selalu memantau dan memperbarui data serta melakukan evaluasi berkala terhadap metode yang digunakan. Selain itu, melibatkan pemangku kepentingan dan ahli di bidang energi dalam proses pengambilan keputusan dapat memperkaya sudut pandang dan memastikan strategi yang lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan Rusdy, A., Purnawansyah, & Herman. (2022). Penerapan Metode Regresi Linear pada Prediksi Penawaran dan Permintaan Obat Studi Kasus Aplikasi Point of Sales. 3(2), 121–126.
- Alhusain, A. S. (2019). Tantangan, Kendala dan Upaya Pembangunan Infrastruktur Listrik di Provinsi Riau dan Provinsi Sulawesi Selatan. *Kajian*, 24(4), 261–279.
- Firdausy, C. M., Suryana, A., Nugroho, R., & Suhartoko. (2019). Revolusi Industri 4.0 Dan Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan.
- Jofipasi, C. A., Miftahuddin, & Hizir. (2018). *Selection for The Best Ets (Error, Trend, Seasonal) Model To Forecast Weather In The Aceh Besar District*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 352(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/352/1/012055>
- Kadir, & Prasetyo, O. R. (2021). Peramalan Luas Panen Padi Indonesia dengan Model ETS (Error, Trend, Seasonal). *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya*, 9(1), 7–15.
- Miefthawati, N. P., & Ramlah, S. (2023). Perkiraan Jumlah Konsumsi Listrik di Provinsi Riau Tahun 2023-2026 dengan Kombinasi Metode Regresi Linier Berganda dan Single Moving Average. *Institute of Research and Publication Indonesia IJRSE: Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering*, 3(1), 19–29.
- Prayogi, A. R. (2018). Demand Forecasting Penggunaan Energi Listrik (Kwh) Menggunakan Fuzzy Time Series Cheng (Studi Kasus di PLN Area Yogyakarta). Universitas Islam Indonesia.
- Ramadayanti, A., Sasana, H., & Jalunggono, G. (2020). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga, Pertumbuhan Penduduk dan Harga Listrik Terhadap Konsumsi Energi Sektor Rumah Tangga Di Indonesia Tahun 1990-2018. 415–430.
- Rizky Pratama, B., Yusfara, E. Z. Z., Alifianto, A., Sakti, E. W. D., Naufalian, D. A., & Septyaningsih, R. S. (2024). Penerapan Metode Forecasting Linear Trend Line Model Untuk Mengetahui Demand Real Market pada Perusahaan Tas Ransel NC Backpack.
- Sekretariat Perusahaan PT PLN (Persero). (2021). Statistik-PLN-2020. Sekretariat Perusahaan PT PLN(Persero).
- Sekretariat Perusahaan PT PLN(Persero). (2022). STATISTIK PLN 2021. Sekretariat Perusahaan PT PLN(Persero).
- WIKARSA, M. T. (2010). STUDI ANALISIS PROGRAM PERCEPATAN 10.000 MW TAHAP I PADA OPERASI SISTEM TENAGA LISTRIK JAWA BALI. Universitas Indonesia.