

Analisis Perencanaan Produksi LPG Menggunakan Pendekatan Forecasting

F. Sutisna dan R. Vikaliana



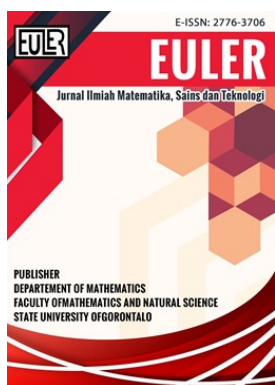
Volume 12, Issue 1, Pages 90–95, June 2024

Diterima 15 Mei 2024, Direvisi 17 Juni 2024, Disetujui 19 Juni 2024, Diterbitkan 21 Juni 2024

To Cite this Article : F. Sutisna dan R. Vikaliana, "Analisis Perencanaan Produksi LPG Menggunakan Pendekatan Forecasting", *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 90–95, 2024, <https://doi.org/10.37905/euler.v12i1.25317>

© 2024 by author(s)

JOURNAL INFO • EULER : JURNAL ILMIAH MATEMATIKA, SAINS DAN TEKNOLOGI

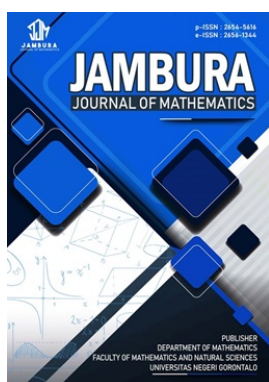


| | | | |
|--|----------------------|---|---|
| | Homepage | : | http://ejournal.ung.ac.id/index.php/euler/index |
| | Journal Abbreviation | : | Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol. |
| | Frequency | : | Biannual (June and December) |
| | Publication Language | : | English (preferable), Indonesia |
| | DOI | : | https://doi.org/10.37905/euler |
| | Online ISSN | : | 2776-3706 |
| | License | : | Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License |
| | Publisher | : | Department of Mathematics, Universitas Negeri Gorontalo |
| | Country | : | Indonesia |
| | OAI Address | : | http://ejournal.ung.ac.id/index.php/euler/oai |
| | Google Scholar ID | : | QF_r-gAAAAJ |
| | Email | : | euler@ung.ac.id |

JAMBURA JOURNAL • FIND OUR OTHER JOURNALS



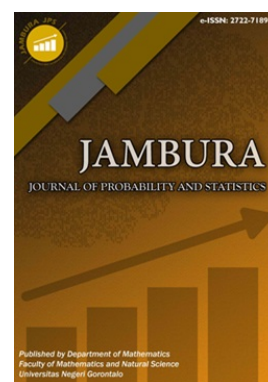
Jambura Journal of Biomathematics



Jambura Journal of Mathematics



Jambura Journal of Mathematics Education



Jambura Journal of Probability and Statistics

Analisis Perencanaan Produksi LPG Menggunakan Pendekatan Forecasting

Fazar Sutisna¹ dan Resista Vikaliana^{1,*}

¹Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pertamina, Indonesia

ARTICLE HISTORY

Diterima 15 Mei 2024
Direvisi 17 Juni 2024
Disetujui 19 Juni 2024
Diterbitkan 21 Juni 2024

KATA KUNCI

Exponential Moving Average
Forecasting
LPG
Kesalahan Forecasting
Perencanaan Produksi

KEYWORDS

Exponential Moving Average
Forecasting
Forecasting Error
LPG
Production Planning

ABSTRAK. Perencanaan produksi dalam industri migas adalah elemen kunci untuk efisiensi operasional dan respons terhadap perubahan permintaan pasar. Penelitian ini memfokuskan pada strategi cerdas dan adaptif melalui penerapan dua pendekatan utama: forecasting (ramalan). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan model peramalan yang paling cocok dari lima model peramalan (Simple Exponential Smoothing, Naive Method, Simple Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Moving Average) untuk digunakan dalam produksi LPG dan menghitung nilai dari peramalan dalam lima periode ke depan. Dengan menggunakan data historis LPG dari 2017 hingga September 2023. Kemudian hasilnya dibandingkan menggunakan metrik kesalahan peramalan seperti MAPE dan RMSE. Disimpulkan bahwa model Simple Exponential Smoothing menunjukkan nilai kesalahan peramalan sebesar 21,58% untuk MAPE dan 72764,01 untuk RMSE. Model Naive memiliki nilai kesalahan peramalan sebesar 20,33% untuk MAPE dan 78044,48 untuk RMSE. Sementara Simple Moving Average mencatatkan nilai kesalahan peramalan sebesar 20,28% untuk MAPE dan 64449,76 untuk RMSE. Di sisi lain, Weighted Moving Average menunjukkan persentase kesalahan sebesar 16,34% dengan nilai RMSE sebesar 48426,57. Terakhir, Exponential Moving Average (EMA) memperlihatkan tingkat akurasi yang optimal, dengan nilai kesalahan peramalan sebesar 16,01% untuk MAPE dan 46046,42 untuk RMSE. Dengan demikian, dari kelima model yang dievaluasi, dapat ditarik kesimpulan bahwa Exponential Moving Average (EMA) merupakan model terbaik untuk peramalan produk LPG, mengingat tingkat akurasi dan persentase kesalahan peramalan yang paling rendah. Penelitian ini mengidentifikasi EMA sebagai metode terbaik dalam meramalkan produksi LPG. Implikasinya adalah kontribusi positif terhadap ketepatan prediksi dan efisiensi perencanaan.

ABSTRACT. Production planning in the oil and gas industry is a key element for operational efficiency and response to changes in market demand. This research focuses on smart and adaptive strategies through the application of two main approaches: forecasting. The purpose of this study is to determine the most suitable forecasting model from the five forecasting models (Simple Exponential Smoothing, Naive Method, Simple Moving Average, Weighted Moving Average, and Exponential Moving Average) to be used in LPG production and calculate the value of forecasting in the next five periods. Using LPG historical data from 2017 to September 2023. Then the results are compared using forecasting error metrics such as MAPE and RMSE. It was concluded that the Simple Exponential Smoothing model showed a forecasting error value of 21.58% for MAPE and 72764.01 for RMSE. The Naive model has a forecast error value of 20.33% for MAPE and 78044.48 for RMSE. Meanwhile, the Simple Moving Average recorded a forecast error value of 20.28% for MAPE and 64449.76 for RMSE. On the other hand, the Weighted Moving Average shows a percentage error of 16.34% with an RMSE value of 48426.57. Finally, the Exponential Moving Average (EMA) shows an optimal level of accuracy, with a forecast error value of 16.01% for MAPE and 46046.42 for RMSE. Thus, from the five models evaluated, it can be concluded that the Exponential Moving Average (EMA) is the best model for forecasting LPG products, considering the lowest level of accuracy and percentage of forecasting errors. This study identifies the EMA as the best method in forecasting LPG production. The implication is a positive contribution to the accuracy of predictions and planning efficiency.



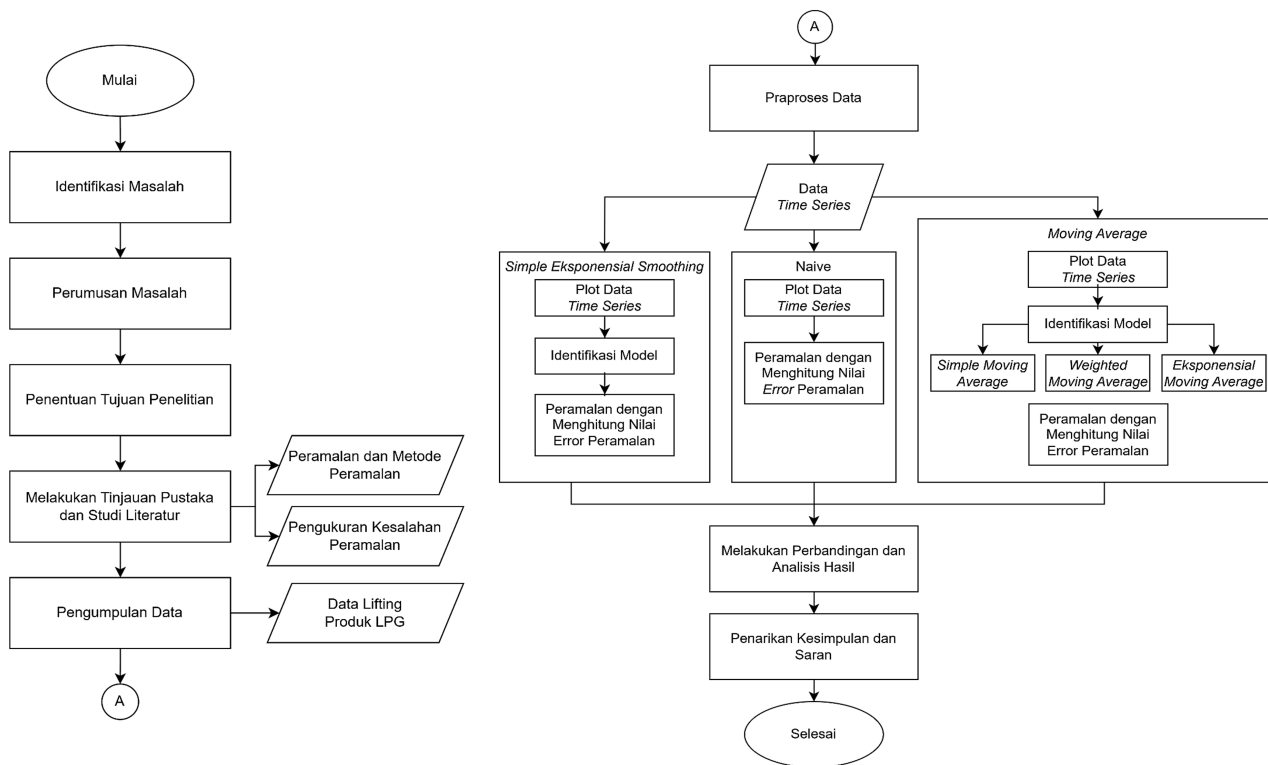
This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Editorial of EULER: Department of Mathematics, Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Bone Bolango 96554, Indonesia.

1. Pendahuluan

Dalam bidang industri yang salah satunya adalah industri migas, perencanaan produksi menjadi faktor yang sangat fundamental dalam manufaktur untuk memastikan efisiensi operasional, mengurangi biaya produksi, dan memenuhi permintaan pa-

sar yang terus berubah. Perencanaan produksi yang efektif melibatkan pengelolaan sumber daya manusia, peralatan, dan bahan baku dengan cerdas, serta meramalkan permintaan pasar dengan akurat. Perencanaan produksi menjadi elemen kunci dalam memastikan kelancaran operasional perusahaan dan kepuasan pelanggan. Ketepatan dalam perencanaan produksi memiliki kaitan erat dengan peramalan permintaan yang dan berfungsi seba-

*Penulis Korespondensi.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

bagai dasar pertimbangan perencanaan [1]. Dalam upaya memenuhi permintaan pasar yang terus berfluktuasi, perusahaan minyak dan gas perlu mengembangkan strategi perencanaan produksi yang cerdas dan adaptif [2].

LPG menjadi populer di abad kedua puluh sebagai sumber energi, karena layak secara ekonomi untuk diproduksi, diangkut, dijual dan disimpan sebagai bahan bakar cair [2]. Produksi *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) memiliki peran yang sangat penting sebagai sumber energi alternatif yang digunakan oleh rumah tangga, industri, dan sektor transportasi. Untuk memastikan kelancaran produksi LPG dan memenuhi permintaan pasar yang fluktuatif, perencanaan produksi yang efisien dan akurat sangat diperlukan [3]. Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan mengoptimalkan produksi LPG, perencanaan produksi menjadi aspek yang sangat penting. Industri migas perlu memastikan bahwa produksi LPG dijalankan dengan efisien, mengikuti permintaan pasar, dan menghindari kelebihan atau kekurangan produksi.

Studi tentang perencanaan produksi pernah dilakukan di Mesir dengan menambahkan neo-pentana ke dalam produksi LPG [1], juga dengan menggunakan metode *forecasting* dan *aggregate planning* [2]. Beberapa studi terdahulu menggunakan beberapa pendekatan untuk menangani masalah perencanaan produksi LPG, seperti pendekatan multi-agent [3], kemudian metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential* [1, 4]. *Forecasting* memiliki peran sentral dalam mengidentifikasi pola permintaan pasar, memprediksi tren, dan menghitung angka-angka yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan perencanaan produksi [5]. *Forecasting* merupakan perkiraan terhadap hal yang belum terjadi, peramalan dilakukan guna memperkirakan sesuatu di waktu mendatang berdasarkan data-data historis dalam rentang waktu tertentu [6]. Metode *Eksponen-*

sial Smoothing adalah salah satu teknik ramalan (*forecasting*) yang memiliki aplikasi luas dalam berbagai industri [7, 8]. Dalam lingkungan bisnis yang dinamis dan berubah dengan cepat, memiliki kemampuan untuk meramalkan tren dan pola data adalah kunci untuk pengambilan keputusan yang tepat [9].

Metode *Eksponensial Smoothing* membantu perusahaan untuk meramalkan data masa lalu dengan memberikan bobot lebih besar pada data terkini [6], sehingga memberikan prediksi yang lebih akurat dan responsif terhadap perubahan permintaan atau pola bisnis. Metode ini melakukan proses *Smoothing* dengan tujuan untuk meminimalkan kesalahan data peramalan [2, 10]. Selain metode *Eksponensial Smoothing*, terdapat juga metode peramalan *naïve* yang juga dikenal sebagai pendekatan ramalan yang sangat dasar dan mudah dipahami dalam analisis data [6]. Metode ini menggunakan data aktual pada tahun sebelumnya yang akan digunakan sebagai *input* untuk meramalkan masa sekarang dan seterusnya [11]. Dalam penelitian ini, fokus tertuju pada penerapan dua pendekatan utama: *forecasting* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam produksi.

2. Metode

Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan yang bersifat sistematis, mengikuti langkah-langkah esensial untuk perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi penelitian dengan cara yang tepat dan efisien, dengan tujuan memudahkan pencapaian dalam melakukan penelitian [12]. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara langsung kepada pihak terkait, yang membantu memperoleh data historis mengenai produk LPG, termasuk data realisasi produksi, STS, dan *lifting*. Dalam penelitian ini, digunakan lima model peramalan untuk meramalkan produksi LPG. Kelima model peramalan ini melibatkan

Tabel 1. Hasil peramalan produksi LPG dengan model SES

| | Hasil Peramalan | Low 80 | High 80 | Low 90 | High 95 |
|--------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Okt-23 | 393107.7 | 298683.8 | 487531.5 | 248698.9 | 537516.5 |
| Nov-23 | 393107.7 | 298560.0 | 487655.4 | 248509.4 | 537705.9 |
| Des-23 | 393107.7 | 298436.3 | 487779.1 | 248320.3 | 537895.1 |
| Jan-24 | 393107.7 | 298312.7 | 487902.6 | 248131.3 | 538084.0 |
| Feb-24 | 393107.7 | 298189.4 | 488026.0 | 247942.6 | 538272.7 |
| Mar-24 | 393107.7 | 298066.1 | 488149.2 | 247754.2 | 538461.1 |
| Apr-24 | 393107.7 | 297943.1 | 488272.3 | 247566.0 | 538649.3 |
| Mei-24 | 393107.7 | 297820.2 | 488395.2 | 247378.0 | 538837.3 |
| Jun-24 | 393107.7 | 297697.4 | 488517.9 | 247190.3 | 539025.0 |
| Jul-24 | 393107.7 | 297574.9 | 488640.5 | 247002.8 | 539212.5 |
| Agu-24 | 393107.7 | 297452.4 | 488762.9 | 246815.6 | 539399.7 |
| Sep-24 | 393107.7 | 297330.2 | 488885.2 | 246628.6 | 539586.7 |

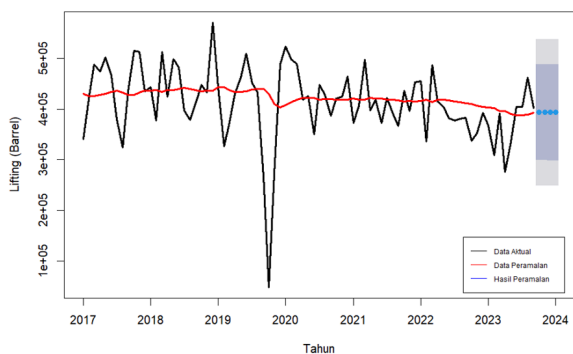
Simple Exponential Smoothing, Metode Naive, Exponential Moving Average, Weighted Moving Average, dan Simple Moving Average. Pemilihan kelima model ini didasarkan pada karakteristik data yang diamati dalam penelitian ini, yang cenderung menunjukkan pola data yang bersifat stasioner [13, 14]. Alur kegiatan penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Peramalan Menggunakan Model Exponential Smoothing

Langkah berikutnya adalah memproses data menggunakan model Exponential Smoothing, dengan fokus pada penerapan metode Single Exponential Smoothing. Model ini memanfaatkan parameter yang disebut α dalam meramalkan data. Dalam konteks penelitian ini, besar nilai dari α ditentukan secara langsung melalui bantuan paket perangkat lunak "forecast". Hasil dari nilai α yang dihasilkan oleh paket forecast dianggap sebagai hasil yang optimal untuk peramalan. Nilai dari α yang terdapat pada penelitian adalah 0,0512. Detail peramalan dapat ditemukan pada Tabel 1 setelah proses peramalan dilakukan.

Hasil peramalan yang dihasilkan oleh model single exponential smoothing untuk masa mendatang tetap konstan, sesuai dengan sifat inherent dari model ini yang umumnya digunakan untuk peramalan dalam waktu pendek, model ini kebanyakan hanya mencakup satu bulan ke depan [15]. Dengan Root Mean Square Error (RMSE) sebesar 72764.01 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 21.58%, kualitas peramalan dinilai dengan menggunakan metrik kesalahan. Perbandingan antara data aktual dan data peramalan dapat ditemukan pada Gambar 2.



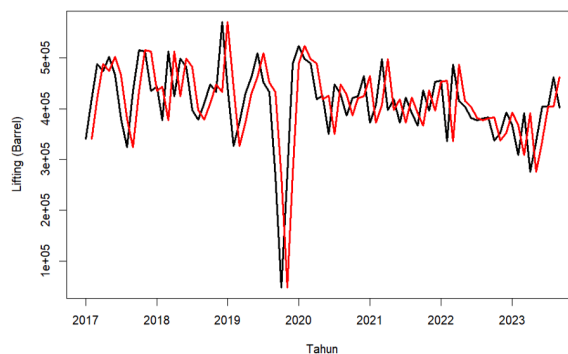
Gambar 2. Perbandingan data aktual dan data peramalan model SES

Dapat disimpulkan bahwa hasil sementara peramalan periode selanjutnya memiliki perbedaan garis antara hasil dari peramalan dengan data sebenarnya. Hal ini disebabkan oleh prinsip bahwa data aktual pertama dijadikan nilai estimasi untuk peramalan berikutnya, akan tetapi nilai α mempengaruhi seberapa jauh nilai peramalan dengan data aktual. Semakin tinggi nilai α yang digunakan maka akan semakin mendekati dengan nilai aktual. Oleh karena itu, meskipun menggunakan nilai α sebesar 0.0512, hasil awal peramalan tetap konsisten dengan data aktual pertama. Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa untuk periode peramalan selanjutnya, hasilnya dapat berbeda.

3.2. Peramalan Menggunakan Metode Naive

Langkah berikutnya adalah melakukan pemrosesan data menggunakan metode Naive. RStudio digunakan sebagai alat untuk melakukan proses pengolahan data. Dalam penerapan Naive Method, penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan bersifat stasioner [16]. Verifikasi stasioneri data dilakukan dengan mengamati plot data, yang menunjukkan bahwa data tersebut telah memenuhi kriteria stasioner. Selanjutnya, proses peramalan dilakukan dengan menggunakan metode Naive, dan hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 2.

Setelah proses peramalan selesai, dilakukan evaluasi terhadap metode Naive yang terpilih, yang menunjukkan nilai kesalahan peramalan. Hasil evaluasi ini mencatat bahwa metode Naive Method menghasilkan Root Mean Square Error (RMSE) mencapai 78044,48, sedangkan pada Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menunjukkan angka sebesar 20,33%. Perbandingan antara data aktual dan data peramalan dapat ditemukan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan data aktual dan data peramalan metode Naive

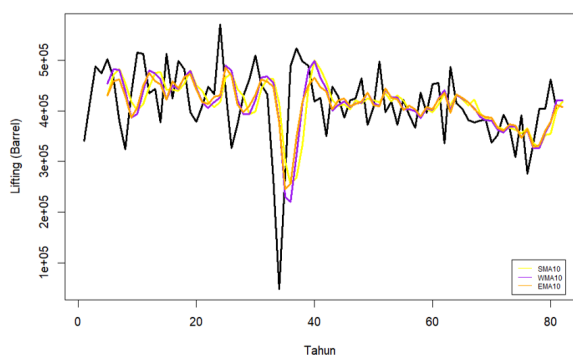
Tabel 2. Peramalan produksi LPG dengan metode *Naive*

| | Hasil Peramalan | Low 80 | High 80 | Low 90 | High 95 |
|--------|-----------------|-----------|----------|------------|----------|
| Okt-23 | 402221,7 | 302203,63 | 502239,7 | 249257282 | 555186 |
| Nov-23 | 402221,7 | 260774,8 | 543668,5 | 185897362 | 618546 |
| Des-23 | 402221,7 | 228985,35 | 575458 | 137279586 | 667163,7 |
| Jan-24 | 402221,7 | 202185,6 | 602257,7 | 96292904 | 708150,4 |
| Feb-24 | 402221,7 | 178574,54 | 625868,8 | 60182913 | 744260,4 |
| Mar-24 | 402221,7 | 157228,52 | 647214,8 | 27536985 | 776906,3 |
| Apr-24 | 402221,7 | 137598,82 | 666844,5 | -2484043 | 806927,4 |
| Mei-24 | 402221,7 | 119327,95 | 685115,4 | -30426936 | 834870,3 |
| Jun-24 | 402221,7 | 102167,57 | 702275,8 | -56671474 | 861114,8 |
| Jul-24 | 402221,7 | 85936,88 | 718506,4 | -81494175 | 885937,5 |
| Agu-24 | 402221,7 | 70499,38 | 733943,9 | -105103788 | 909547,1 |
| Sep-24 | 402221,7 | 55749,04 | 748694,3 | -127662489 | 932105,8 |

Berdasarkan perbandingan hasil peramalan yang dilakukan, terlihat bahwa pendekatan *Naive Method* mengandalkan data aktual dari periode sebelumnya sebagai landasan untuk melakukan peramalan pada periode berikutnya. Karakteristik ini menandakan bahwa model ini lebih sesuai untuk memodelkan peramalan dalam jangka pendek, terutama untuk meramalkan 1 hingga 2 waktu mendatang. Pendekatan ini mungkin kurang efektif dalam menghadapi perubahan tren atau pola yang signifikan, karena kecenderungan model *Naive* untuk mempertahankan nilai yang paling baru sebagai dasar peramalan selanjutnya.

3.3. Peramalan Menggunakan Metode *Moving Average*

Peramalan menggunakan metode *Moving Average* melibatkan serangkaian langkah, dimulai dengan penjumlahan dan perhitungan nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu [17, 18]. Asumsi yang mendasari metode ini adalah bahwa kondisi permintaan pasar dianggap tetap stabil selama proses peramalan. Perhitungan *Moving Average* dilakukan dengan cara setelah menggabungkan data riil yang diperbarui dan menghapus data periode yang lalu, nilai rata-rata yang baru ditentukan. Selanjutnya, angka ini diperhitungkan sebagai proyeksi untuk jangka waktu yang akan datang. Terdapat tiga model digunakan dalam penelitian ini antara lain, *Exponensial Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Simple Moving Average*. Perbandingan data aktual dan hasil peramalan diberikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan data aktual dan data peramalan model Eksponensial Moving Average, Weighted Moving Average, dan Simple Moving Average

Melalui perbandingan hasil peramalan, terlihat bahwa ketiga model *Moving Average* menghasilkan tingkat kesesuaian yang

berbeda terhadap data aktual. Pada *Simple Moving Average*, tercatat nilai kesalahan peramalan dengan RMSE sebesar 64449,74 dan MAPE sebesar 20,27%. Sementara pada *Weighted Moving Average*, terdapat nilai kesalahan peramalan dengan RMSE sebesar 48426,57 dan MAPE sebesar 16,34%. Adapun pada *Exponential Moving Average*, diperoleh nilai RMSE sebesar 46046,42 dan MAPE sebesar 16,10%. Oleh karena itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga model *Moving Average* yang diujikan, Dari semua indikator, *Exponential Moving Average* memiliki tingkat ketidakakuratan prediksi yang paling rendah.

3.4. Perbandingan Model Peramalan

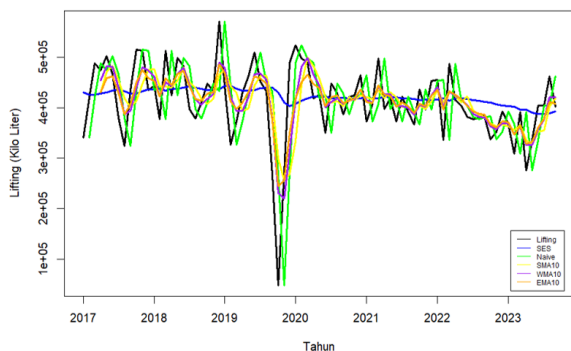
Dalam kerangka penelitian ini, dilakukan penerapan lima model untuk mengolah data peramalan penjualan LPG. Dari kelima model tersebut, teridentifikasi bahwa model-model yang memberikan hasil optimal melibatkan *Single Exponential Smoothing*, *Naive Method*, *Exponensial Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Simple Moving Average*. Perbandingan kualitas performa kelima model ini dievaluasi melalui standar error, yang terdiri dari *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) & *Root Mean Square Error* (RMSE), sebagaimana terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan hasil nilai akurasi RMSE dan MAPE

| Model | MAPE | RMSE |
|-------|--------|----------|
| SES | 21,58% | 72764,01 |
| Naive | 20,33% | 78044,48 |
| SMA | 20,28% | 64449,76 |
| WMA | 16,34% | 48426,57 |
| EMA | 16,11% | 46046,42 |

Berdasarkan informasi yang tercantum dalam Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa model *Simple Exponential Smoothing* menunjukkan nilai kesalahan peramalan sebesar 21,58% untuk MAPE dan 72764,01 untuk RMSE. Model *Naive* memiliki nilai kesalahan peramalan sebesar 20,33% untuk MAPE dan 78044,48 untuk RMSE. Sementara *Simple Moving Average* mencatatkan nilai kesalahan peramalan sebesar 20,28% untuk MAPE dan 64449,76 untuk RMSE. Di sisi lain, *Weighted Moving Average* menunjukkan persentase kesalahan sebesar 16,34% dengan nilai RMSE sebesar 48426,57. Terakhir, *Exponential Moving Average* (EMA) memperlihatkan tingkat akurasi yang optimal, dengan nilai kesalahan peramalan sebesar 16,01% untuk MAPE dan 46046,42 untuk RMSE. Dengan demikian, dari kelima model yang dievaluasi, dapat ditarik kesimpulan

bahwa *Exponential Moving Average* (EMA) merupakan model terbaik untuk peramalan produk LPG, mengingat tingkat akurasi dan persentase kesalahan peramalan yang paling rendah. Visualisasi perbandingan model peramalan ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan model peramalan

Dari visualisasi yang disajikan dalam Gambar 5, dapat disimpulkan bahwa pemilihan model peramalan dapat dinilai melalui perbandingan antara data aktual dan hasil peramalan yang dipilih. Gambar tersebut menunjukkan bahwa data yang dihasilkan dari peramalan menggunakan model *Exponential Moving Average* (EMA), yang direpresentasikan dengan warna oranye, menunjukkan tingkat kemiripan yang tinggi dengan data aktual mengenai penjualan produk LPG, yang diwakili oleh garis berwarna hitam. Hal ini menggambarkan kesesuaian model peramalan dengan pola dan tren aktual dari data penjualan, dan secara visual menunjukkan bahwa model EMA mampu memberikan representasi yang mendekati dengan data asli.

Selanjutnya, dilakukan proses peramalan untuk lima bulan mendatang dengan menggunakan model *Exponential Moving Average* (EMA) untuk meramalkan penjualan produk LPG. Hasil peramalan ini, yang mencakup data proyeksi penjualan untuk periode lima bulan ke depan, dapat diidentifikasi dan dipresentasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil peramalan produksi LPG dengan model terpilih

| Periode | Prediksi (Barel) |
|---------|------------------|
| Okt-23 | 412.381,01 |
| Nov-23 | 421.543,51 |
| Des-23 | 392.757,62 |
| Jan-24 | 412.381,01 |
| Feb-24 | 412.381,01 |

Proses peramalan ini bukan hanya sebuah langkah rutin, melainkan juga merupakan bagian strategis dalam rangka merencanakan dan mengoptimalkan stok produk perusahaan [19]. Melalui peramalan, perusahaan dapat mengantisipasi kebutuhan pasar dan secara fleksibel menyesuaikan strategi bisnisnya dengan estimasi permintaan yang dapat diandalkan. Hasil peramalan ini menjadi landasan pertimbangan utama bagi perusahaan dalam menetapkan volume produksi LPG yang akan datang. Dengan membandingkan data aktual dan hasil peramalan yang menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi, perusahaan dapat mengidentifikasi tren dan pola yang dapat memengaruhi permintaan di masa depan. Sehingga, perusahaan mampu mengambil langkah-

langkah yang responsif dan efektif untuk menghadapi kemungkinan perubahan di pasar, memastikan ketersediaan produk yang memadai, dan pada gilirannya, mendukung kelangsungan dan pertumbuhan bisnis.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengungkap temuan penting terkait metode peramalan yang optimal untuk data yang dianalisis, dengan *Eksponensial Moving Average* menonjol sebagai pilihan terbaik. Metode ini menghasilkan nilai eror yang paling rendah, dengan MAPE sebesar 16,10% dan RMSE sebesar 46046,042, menandakan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode lainnya. Implikasinya, penggunaan *Eksponensial Moving Average* dapat meningkatkan ketepatan prediksi dan efisiensi perencanaan. Hasil peramalan untuk lima periode mendatang, dari Oktober 2023 hingga Februari 2024, menunjukkan estimasi produksi minyak mentah. Produksi diproyeksikan mencapai 412.381,01 barel pada Oktober 2023, meningkat menjadi 421.543,51 barel pada November, namun turun menjadi 392.757,6 barel pada Desember. Januari dan Februari 2024 menunjukkan konsistensi dengan produksi sekitar 412.381,01 barel. Hasil ini memberikan panduan berharga bagi perencanaan produksi dan manajemen risiko dalam industri minyak dan gas, serta memberikan dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam menghadapi variabilitas pasar dan kondisi ekonomi.

Kontribusi Penulis. Fazar Sutisna: Analisis, Investigasi, Konseptualisasi, Metodologi, Penulisan, Administrasi. Resista Vikaliana: Validasi, Tinjauan Penulisan, Metodologi, Supervisi. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi manuskrip yang diterbitkan.

Ucapan Terima Kasih. Para penulis menyampaikan terima kasih kepada editor dan reviewer atas pembacaan yang cermat, kritik yang mendalam, dan rekomendasi yang praktis untuk meningkatkan kualitas tulisan ini.

Pembiayaan. Penelitian ini tidak menerima pembiayaan eksternal

Konflik Kepentingan. Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan artikel ini.

Referensi

- [1] A. M. Shahin, A. O. Ghallab, dan A. Soliman, "Increasing LPG production by adding volatile hydrocarbons to reduce import gap in Egypt," *J. Pet. Explor. Prod. Technol.*, vol. 10, no. 8, pp. 3733–3750, 2020, doi: 10.1007/s13202-020-01004-1.
- [2] F. A. Reicita, "Analisis Perencanaan Produksi Pada Pt. Armstrong Industri Indonesia Dengan Metode Forecasting Dan Agregat Planning," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 3, pp. 160–168, 2020, doi: 10.24912/jitiuntar.v7i3.6340.
- [3] M. Gallab, et al., "Risk analysis of maintenance activities in a LPG supply chain with a Multi-Agent approach," *J. Loss Prev. Process Ind.*, vol. 47, pp. 41–56, 2017, doi: 10.1016/j.jlp.2017.02.026.
- [4] W. A. Subakdo dan Y. A. Nugroho, "In-Bound dan Out-Bound Logistic pada Distribusi LPG 3KG di Indonesia," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta 2016*, 2016, pp. 1–10. [Online]. Available at: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/749>.
- [5] S. Assauri, *Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran. Organisasi Berkesinambungan)*, 3ed. Jakarta, Indonesia: PT Raja Grafindo. Persada, 2016.
- [6] R. Haizer Jay, *Operational Management*. Jakarta, Indonesia: Salemba Empat, 2015.
- [7] J. N. A. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–41, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.8.

- [8] S. Sisca et al., *Manajemen Operasional*. Bandung, Indonesia: Widina Bhakti Persada, 2020.
- [9] T. H. Handoko, *Dasar – dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, 1ed. Yogyakarta.: BPFE, 2011.
- [10] C. D. Lewis, "Industrial and business forecasting methods," *Borough Green*, Sevenoaks, Kent: Butterworth, London, 1982, p. 144.
- [11] N. D. Satmoko et al., *Manajemen Operasi*. Bandung, Indonesia: Widina, 2020.
- [12] J. W. Creswell, *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods*, 4 ed. California, USA: Sage Publications, Inc., 2014.
- [13] A. Jha, "Qualitative and Quantitative Research Design," *Social Research Methodology*, pp. 161–200, 2023. doi: [10.4324/9781032624860-9](https://doi.org/10.4324/9781032624860-9).
- [14] W. G. Hopkins, "Quantitative research design," 2008.
- [15] B. M. Beamon, "Measuring supply chain performance," *Int. J. Oper. Prod. Manag.*, vol. 19, no. 3, pp. 275–292, 1999, doi: [10.1108/01443579910249714](https://doi.org/10.1108/01443579910249714).
- [16] J. A. Y. Heizer, B. Render, C. Munson, dan P. Griffin, *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson, 2020.
- [17] J. Heizer, B. Render, dan C. Munson, *Operation Management: Sustainability and Supply Chain Management*, 12th ed. Harlow, Essex, England: Pearson Education Limited, 2017.
- [18] J. Heizer dan B. Render, *Manajemen Operasi*, 11ed. Salemba Empat, 2016.
- [19] D. Long dan P. Tirschwell, *International Logistics: Global Supply Chain Management*. 2003.