



ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN GAS LPG 3 KG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE (WMA)

Anggi Rahayu^{1*}, Hafis Perdian², David Maulana Hasibuan³, Siti Padila Sitorus⁴

^{1,2,3,4}Progran Studi Sistem Informasi, Universitas Royal, Indonesia

^{1*}anggirahayu8965@email.com, Fadilasitorussiti@gmail.com, hafizperdian@gmail.com, davhsby@gmail.com

Abstrak

Gas LPG 3 Kg merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat yang berperan penting dalam aktivitas rumah tangga dan usaha mikro. Pada tingkat pangkalan, ketidaktepatan dalam memperkirakan permintaan sering menyebabkan ketidakseimbangan antara persediaan dan kebutuhan aktual, yang dapat berujung pada kekurangan stok, keterlambatan distribusi, maupun fenomena *panic buying*. Penelitian ini bertujuan menganalisis peramalan permintaan Gas LPG 3 Kg menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) pada Pangkalan Gas Bambang. Data yang digunakan berupa data penjualan bulanan selama 10 periode, yaitu Juli 2024 hingga April 2025. Penelitian menerapkan WMA 3 periode dengan bobot 1, 2, dan 3, di mana data terbaru diberi bobot paling besar agar model lebih responsif terhadap perubahan permintaan. Akurasi hasil peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penjualan sebesar 972,5 tabung, nilai penjualan tertinggi 1055 tabung, nilai terendah 940 tabung, dan standar deviasi 38,60. Perhitungan menghasilkan nilai MAPE sebesar 1,87%, yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan sangat rendah. Dengan demikian, metode WMA dinilai mampu memberikan hasil peramalan yang akurat dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan pemesanan stok LPG 3 Kg pada pangkalan.

Kata Kunci : Peramalan, LPG 3 Kg, *Weighted Moving Average*, WMA, MAPE.

Abstract

LPG 3 Kg is one of the essential commodities widely used by households and micro-enterprises. At the distributor level, inaccurate demand estimation often causes an imbalance between stock availability and actual customer needs, resulting in stock shortages, distribution delays, and panic buying. This study aims to analyze the demand forecasting of LPG 3 Kg using the *Weighted Moving Average* (WMA) method at Pangkalan Gas Bambang. The data used consist of monthly sales records for 10 periods from July 2024 to April 2025. The study applies a 3-period WMA model with weights of 1, 2, and 3, where the most recent data are assigned the largest weight to make the model more responsive to changes in demand. Forecasting accuracy is evaluated using the *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). The results show that the average sales volume is 972.5 cylinders, with the highest sales of 1055 cylinders, the lowest sales of 940 cylinders, and a standard deviation of 38.60. The forecasting process produced a MAPE value of 1.87%, indicating a very low forecasting error. Therefore, the WMA method is considered capable of producing accurate forecasts and can be used as a basis for stock ordering decisions for LPG 3 Kg at the distributor level.

Keywords—Forecasting, LPG 3 Kg, *Weighted Moving Average*, WMA, MAPE.

PENDAHULUAN

Liquefied Petroleum Gas (LPG) 3 Kg merupakan salah satu kebutuhan rumah tangga yang penting bagi masyarakat, khususnya bagi kelompok pengguna bersubsidi. Ketersediaan LPG 3 Kg harus dijaga agar distribusi kepada masyarakat dapat berjalan lancar dan kebutuhan konsumen tetap terpenuhi. Dalam praktiknya, permintaan LPG 3 Kg di pangkalan sering mengalami fluktuasi dari bulan ke bulan. Perubahan jumlah permintaan ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pola konsumsi masyarakat, kondisi ekonomi, musim tertentu, serta waktu-waktu khusus seperti hari besar keagamaan. Apabila pihak pangkalan tidak mampu memperkirakan kebutuhan dengan baik, maka dapat terjadi dua kondisi yang merugikan, yaitu kekurangan stok yang menyebabkan kebutuhan pelanggan tidak terpenuhi, atau kelebihan stok yang berpotensi menambah beban penyimpanan dan menurunkan efisiensi pengelolaan persediaan. Dalam pengelolaan persediaan, kondisi tersebut menunjukkan pentingnya perencanaan permintaan yang akurat agar keputusan pengadaan dapat dilakukan secara lebih tepat dan efisien [1]. Selain itu, dalam konteks distribusi dan rantai pasok, hasil peramalan yang baik juga berperan dalam menjaga keseimbangan stok pada titik penyaluran serta mengurangi risiko kekurangan maupun penumpukan barang [2].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan peramalan permintaan (*forecasting*). Peramalan merupakan proses memperkirakan nilai atau kebutuhan pada periode mendatang berdasarkan data historis yang tersedia. Dalam konteks persediaan, peramalan berperan penting sebagai dasar dalam menentukan jumlah pengadaan barang, menyusun strategi distribusi, dan mengendalikan stok agar tetap berada pada tingkat yang optimal. Dengan adanya peramalan, pangkalan LPG dapat memiliki gambaran mengenai kemungkinan jumlah permintaan pada periode berikutnya sehingga keputusan pemesanan menjadi lebih terarah dan risiko kesalahan dalam pengelolaan stok dapat diminimalkan. Menurut Hyndman dan Athanasopoulos, metode deret waktu sederhana masih relevan digunakan untuk kebutuhan peramalan operasional jangka pendek, terutama ketika organisasi membutuhkan pendekatan yang mudah diterapkan namun tetap mendukung pengambilan keputusan berbasis data [3]. Di sisi lain, pemilihan metode peramalan juga perlu disesuaikan dengan karakteristik data historis dan tujuan penggunaannya, karena metode yang tepat akan berpengaruh terhadap tingkat akurasi hasil ramalan [4]. Evaluasi terhadap hasil ramalan juga menjadi bagian penting dalam proses peramalan, sebab ukuran kesalahan dapat menunjukkan apakah suatu metode cukup layak digunakan dalam mendukung keputusan operasional [5].

Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan pada data historis penjualan adalah **Weighted Moving Average (WMA)**. Metode ini merupakan pengembangan dari *moving average* yang memberikan bobot berbeda pada setiap data periode sebelumnya, di mana data yang lebih baru biasanya diberi bobot lebih besar dibandingkan data yang lebih lama. Pemberian bobot tersebut bertujuan agar hasil peramalan menjadi lebih peka terhadap perubahan pola permintaan yang terjadi pada periode terbaru. Metode WMA dinilai cukup sederhana untuk diterapkan, namun tetap mampu memberikan hasil peramalan yang baik apabila digunakan pada data permintaan yang berfluktuasi dalam pola tertentu. Dalam berbagai penelitian, WMA digunakan karena mampu memberikan perhatian yang lebih besar pada data terbaru sehingga perubahan pola permintaan dapat direspons dengan lebih cepat dibandingkan rata-rata bergerak sederhana [6]. Selain itu, metode peramalan berbasis data historis seperti WMA juga sering digunakan pada pengelolaan stok karena mudah diterapkan dan dapat memberikan gambaran kebutuhan barang pada periode mendatang [7].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode **Weighted Moving Average** telah banyak digunakan dalam permasalahan peramalan permintaan maupun pengelolaan persediaan. Angela Merici dan Usep Saprudin menerapkan metode WMA pada peramalan persediaan barang di CV. Multipaper Stationery, dan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa WMA dapat dimanfaatkan untuk membantu memprediksi kebutuhan stok berdasarkan data historis penjualan [8]. Penelitian lain yang lebih dekat dengan konteks penelitian ini dilakukan oleh Dwi Lilis Suryani, Kemal Frouq, dan Munif yang menerapkan algoritma Weighted Moving Average untuk peramalan penjualan LPG bersubsidi di tingkat pangkalan. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa WMA relevan

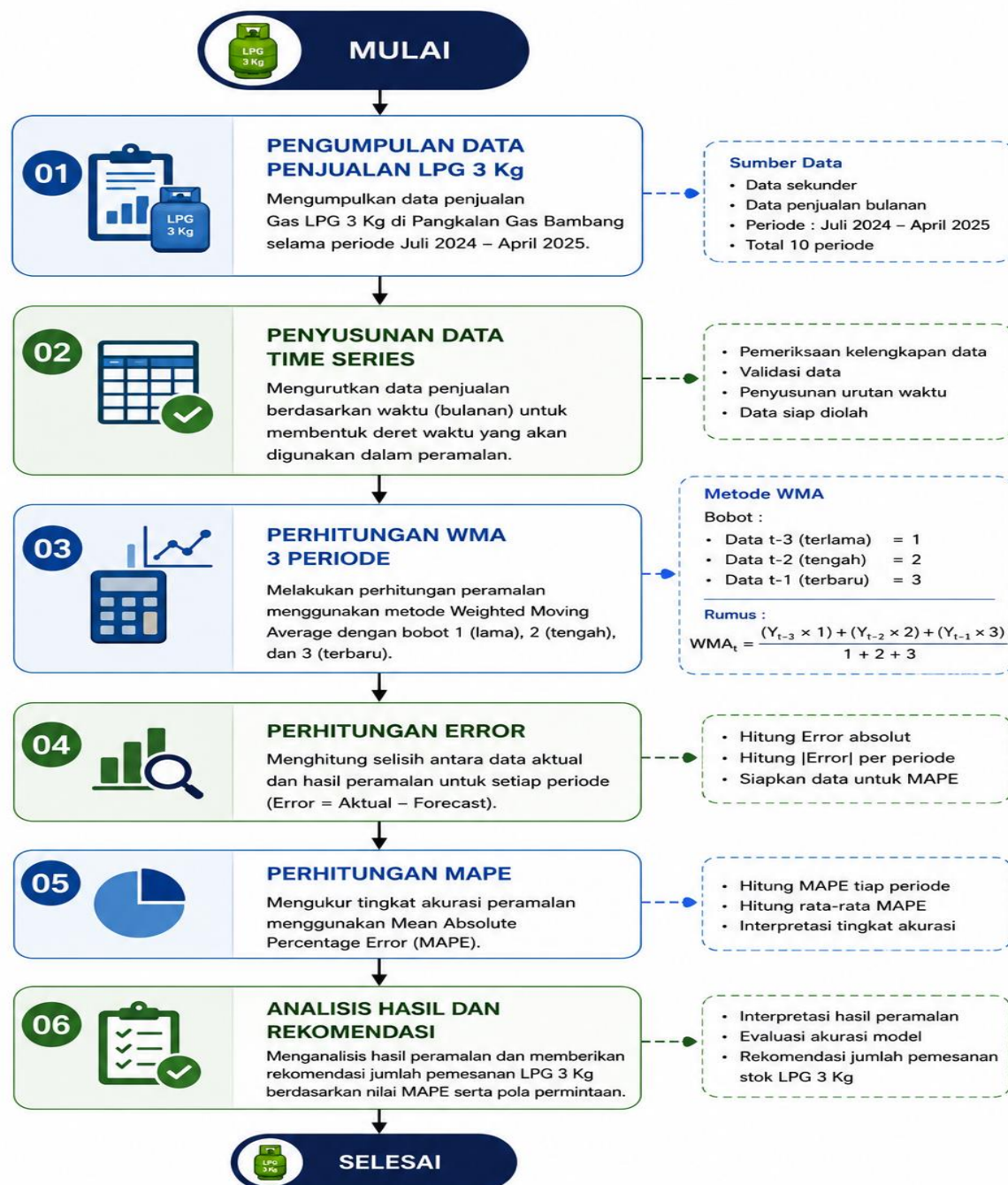
digunakan pada data distribusi LPG karena mampu menghasilkan prediksi yang dapat mendukung keputusan pengadaan stok [9]. Selain itu, Noviadry Nur Tamtama dan Rahmawati Riantisari juga melakukan analisis peramalan permintaan dengan membandingkan metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*. Penelitian tersebut menegaskan bahwa pemilihan metode peramalan perlu mempertimbangkan karakteristik data serta tingkat akurasi hasil yang diperoleh, sehingga evaluasi terhadap metode yang digunakan menjadi bagian penting dalam penelitian peramalan [10].

Berdasarkan permasalahan fluktuasi permintaan LPG 3 Kg dan dukungan dari penelitian terdahulu, penelitian ini dilakukan untuk menerapkan metode **Weighted Moving Average (WMA)** dalam meramalkan permintaan LPG 3 Kg pada periode berikutnya. Data yang digunakan berasal dari data permintaan LPG 3 Kg selama sepuluh periode bulanan, yaitu mulai Juli 2024 sampai April 2025. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menghasilkan nilai ramalan permintaan pada periode mendatang, tetapi juga untuk menilai tingkat akurasi metode WMA melalui pengukuran kesalahan peramalan. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak pangkalan dalam merencanakan pengadaan LPG 3 Kg secara lebih efektif, mengurangi risiko ketidaksesuaian stok, dan mendukung pengelolaan persediaan yang lebih baik.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan data historis penjualan LPG 3 Kg di Pangkalan Gas Bambang. Secara umum tahapan penelitian terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data, perhitungan WMA, pengukuran error, evaluasi akurasi menggunakan MAPE, dan analisis hasil peramalan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Peramalan Permintaan LPG 3 Kg Menggunakan Metode WMA

Pada tahap pengumpulan data, peneliti menggunakan data penjualan LPG 3 Kg selama 10 bulan, yaitu Juli 2024 sampai April 2025. Selanjutnya data diurutkan berdasarkan periode waktu, kemudian dihitung nilai peramalan menggunakan metode WMA 3 periode. Hasil forecast dibandingkan dengan data aktual untuk memperoleh error per periode. Nilai error tersebut kemudian dihitung menjadi MAPE sebagai ukuran akurasi model.

B. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data penjualan LPG 3 Kg pada Pangkalan Gas Bambang selama 10 periode bulanan, yaitu Juli 2024 hingga April 2025. Data tersebut termasuk ke dalam data deret waktu (*time series*), yaitu data yang dicatat secara berurutan berdasarkan interval waktu tertentu dan digunakan untuk mengidentifikasi pola historis suatu variabel [11]. Pada penelitian ini, variabel yang diamati adalah jumlah penjualan LPG 3 Kg per bulan yang merepresentasikan tingkat permintaan konsumen terhadap LPG bersubsidi pada pangkalan.

Tabel 1. Data Penjualan LPG 3 Kg

Bulan	Penjualan
Juli	980
Agustus	940
September	945
Oktober	950
November	940
Desember	1015
Januari	990
Februari	940
Maret	1055
April	970

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa permintaan LPG 3 Kg berfluktuasi dari bulan ke bulan. Nilai penjualan tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 1055 tabung, sedangkan nilai terendah terjadi pada Agustus, November, dan Februari sebesar 940 tabung. Pola fluktuatif ini menunjukkan pentingnya penerapan metode peramalan agar pemesanan stok dapat disesuaikan dengan tren permintaan.

C. Metode Weighted Moving Average (WMA)

Weighted Moving Average merupakan metode peramalan deret waktu yang menggunakan rata-rata tertimbang dari sejumlah data historis. Pada metode ini, data terbaru diberikan bobot lebih besar karena dianggap lebih merepresentasikan kondisi permintaan saat ini. Penelitian ini menggunakan WMA 3 periode dengan bobot 1, 2, dan 3, di mana bobot 3 diberikan pada data paling baru.

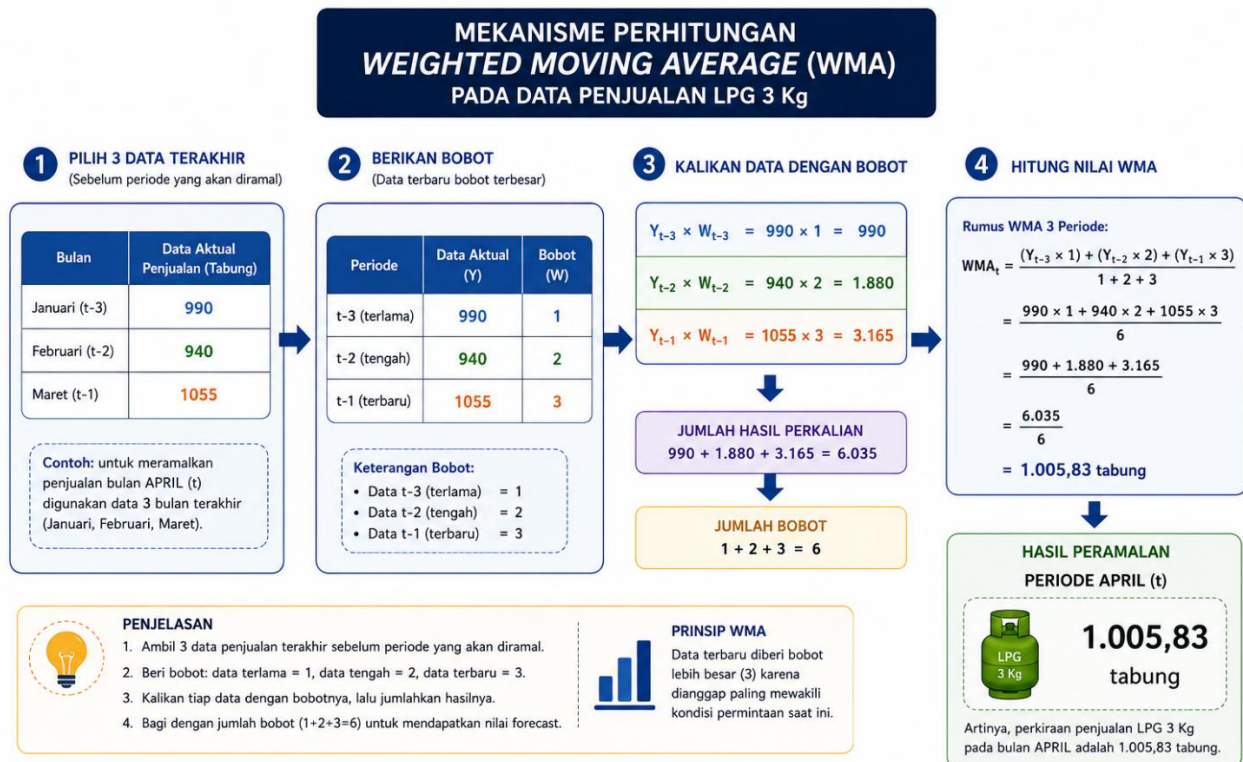
Rumus WMA yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$WMA = \frac{(Y_{t-3} \times 1) + (Y_{t-2} \times 2) + (Y_{t-1} \times 1)}{1 + 2 + 3} \quad (1)$$

dengan:

- WMA_t = hasil peramalan pada periode ke- t
- Y_{t-1} = data aktual periode terbaru
- Y_{t-2} = data aktual periode tengah
- Y_{t-3} = data aktual periode terlama

Sebagai contoh, forecast untuk bulan September dihitung dari data Juli, Agustus, dan September sebelumnya sesuai susunan tiga periode yang digunakan pada lembar perhitungan penelitian.



Gambar 2. Mekanisme Perhitungan Metode Weighted Moving Average (WMA)

Gambar 2 digunakan untuk memperjelas mekanisme WMA, mulai dari pemilihan tiga data terakhir, pemberian bobot, proses perkalian data dengan bobot, penjumlahan hasil, hingga pembagian dengan total bobot untuk menghasilkan nilai forecast periode berikutnya.

D. Pengukuran Akurasi Menggunakan MAPE

Untuk menilai seberapa baik hasil peramalan yang dihasilkan oleh metode WMA, penelitian ini menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE merupakan ukuran akurasi yang menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan. Ukuran ini banyak digunakan dalam penelitian peramalan karena mampu menunjukkan tingkat kesalahan prediksi dalam bentuk persentase sehingga lebih mudah diinterpretasikan [12].

Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

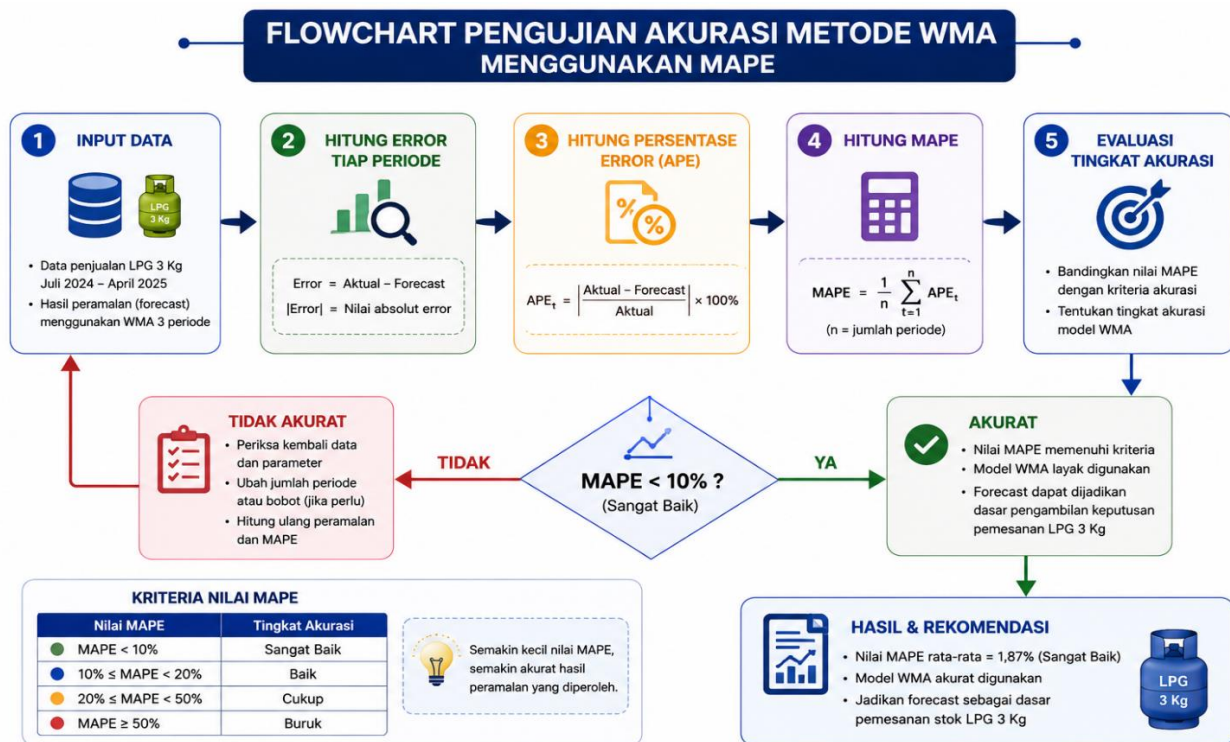
$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

- Y_t = data aktual periode ke- t
- F_t = hasil forecast periode ke- t
- n = jumlah periode yang dihitung

Kriteria interpretasi MAPE yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- $MAPE < 10\%$ = sangat baik
- $10\% \leq MAPE < 20\%$ = baik
- $20\% \leq MAPE < 50\%$ = cukup
- $MAPE \geq 50\%$ = buruk



Gambar 3. Flowchart Pengujian Akurasi Metode WMA Menggunakan MAPE

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perhitungan Weighted Moving Average

Berdasarkan data penjualan LPG 3 Kg, perhitungan dilakukan menggunakan WMA 3 periode dengan bobot 1, 2, dan 3. Hasil forecast disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Forecasting Menggunakan WMA

Bulan	Data Aktual (Y_t)	WMA 3 Periode
September	945	949,1666667
Oktober	950	946,6666667
November	940	944,1666667
Desember	1015	979,1666667
Januari	990	990
Februari	940	969,1666667
Maret	1055	1005,8333333
April	970	993,3333333

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai forecast yang dihasilkan WMA cenderung mengikuti pola pergerakan data aktual. Hal ini terjadi karena WMA memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga ketika terjadi kenaikan permintaan, seperti pada bulan Desember dan Maret, nilai forecast ikut bergerak naik walaupun tidak selalu sama persis dengan data aktual.

B. Hasil Perhitungan Error dan MAPE

Untuk mengetahui tingkat akurasi model, dilakukan perhitungan error absolut dan persentase error untuk setiap periode forecast. Hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Error dan MAPE Periode Forecast

Bulan	Error Absolut	MAPE
September	4,166666667	0,44%

Bulan	Error Absolut	MAPE
Oktober	3,333333333	0,35%
November	4,166666667	0,44%
Desember	35,83333333	3,53%
Januari	0	0,00%
Februari	29,16666667	3,10%
Maret	49,16666667	4,66%
April	23,33333333	2,41%

Dari Tabel 3 diperoleh nilai MAPE rata-rata sebesar 1,87%. Berdasarkan kriteria akurasi, nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat baik, karena berada di bawah 10%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode WMA mampu menghasilkan prediksi yang sangat dekat dengan nilai aktual. Jika dilihat per periode, error terkecil terjadi pada bulan Januari dengan nilai 0, yang berarti hasil forecast sama dengan data aktual. Sementara itu, error terbesar terjadi pada bulan Maret dengan MAPE 4,66%. Meskipun demikian, nilai tersebut masih tergolong rendah dan tidak mengubah kesimpulan bahwa model memiliki performa yang baik.

C. Analisis Statistik Penjualan

Untuk melengkapi analisis, data penjualan LPG 3 Kg juga dihitung statistik deskriptifnya. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Data Penjualan

Parameter	Nilai
Rata-rata	972,5
Nilai Tertinggi	1055
Nilai Terendah	940
Standar Deviasi	38,60411607

Nilai rata-rata sebesar 972,5 tabung menunjukkan bahwa kebutuhan LPG 3 Kg di pangkalan relatif tinggi dan stabil pada kisaran 900–1000 tabung per bulan. Standar deviasi sebesar 38,60 mengindikasikan adanya fluktuasi, namun masih dalam rentang yang dapat ditangani oleh metode WMA. Dengan karakteristik data seperti ini, WMA cukup sesuai karena dapat merespons perubahan tanpa memerlukan model yang terlalu kompleks.

D. Pembahasan Hasil Peramalan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode **Weighted Moving Average (WMA)** dapat digunakan untuk meramalkan permintaan LPG 3 Kg pada Pangkalan Gas Bambang dengan tingkat akurasi yang baik. Secara operasional, hasil ini penting karena pangkalan dapat menggunakan forecast sebagai dasar dalam menentukan jumlah pemesanan stok pada periode berikutnya, bukan semata-mata berdasarkan intuisi atau kebiasaan. Dengan adanya peramalan, pangkalan memiliki dasar kuantitatif yang lebih jelas dalam mengelola persediaan dan mengurangi risiko ketidaksesuaian stok.

Dibandingkan dengan *simple moving average*, metode WMA memiliki keunggulan karena memperhitungkan tingkat kepentingan data. Data terbaru diberi bobot lebih tinggi, sehingga ketika terjadi perubahan pola permintaan, model dapat menyesuaikan hasil peramalan secara lebih cepat. Hal ini sejalan dengan penelitian Angela Merici dan Usep Saprudin yang menunjukkan bahwa WMA efektif digunakan dalam peramalan persediaan barang karena mampu memanfaatkan data historis untuk mendukung keputusan stok [13]. Temuan penelitian ini juga mendukung hasil penelitian Dwi Lilis Suryani dkk. yang menerapkan WMA pada peramalan penjualan LPG bersubsidi di tingkat pangkalan dan menunjukkan bahwa metode tersebut relevan untuk membantu pengelolaan distribusi LPG [9].

Pada penelitian ini, error terbesar terjadi ketika terjadi lonjakan permintaan yang cukup tinggi, khususnya pada bulan Maret. Hal tersebut menunjukkan bahwa walaupun WMA mampu mengikuti

arah pergerakan data, model masih memiliki keterbatasan dalam menangkap perubahan yang sangat tajam hanya dengan menggunakan tiga periode historis sebelumnya. Oleh karena itu, hasil peramalan tetap perlu dipadukan dengan pertimbangan faktor eksternal, seperti momentum hari besar, kebijakan distribusi, atau perubahan perilaku konsumen. Meskipun demikian, secara keseluruhan nilai akurasi yang diperoleh menunjukkan bahwa metode WMA tetap layak digunakan sebagai alat bantu perencanaan stok LPG 3 Kg pada pangkalan.

Secara praktis, implementasi WMA dalam penelitian ini memberikan beberapa manfaat bagi pangkalan, yaitu:

1. membantu menentukan jumlah pemesanan LPG 3 Kg secara lebih terukur;
2. mengurangi risiko kehabisan stok pada periode permintaan tinggi;
3. menekan potensi penumpukan stok berlebih; dan
4. mendukung pengambilan keputusan yang lebih berbasis data.

Dengan demikian, metode WMA tidak hanya memberikan nilai ramalan, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas manajemen persediaan LPG 3 Kg pada tingkat pangkalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Weighted Moving Average* (WMA) dapat diterapkan untuk meramalkan permintaan Gas LPG 3 Kg pada Pangkalan Gas Bambang dengan tingkat akurasi yang sangat baik. Perhitungan menggunakan data penjualan bulanan menunjukkan rata-rata penjualan sebesar 972,5 tabung, nilai tertinggi 1055 tabung, nilai terendah 940 tabung, dan standar deviasi 38,60. Hasil forecast yang diperoleh mampu mengikuti pola pergerakan data aktual, dengan nilai MAPE sebesar 1,87%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kesalahan peramalan sangat rendah, sehingga WMA layak digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan pemesanan stok LPG 3 Kg. Dengan penerapan metode ini, pangkalan dapat mengelola persediaan secara lebih efektif, mengurangi risiko kekurangan stok, dan meningkatkan ketepatan perencanaan distribusi LPG kepada masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pangkalan Gas Bambang yang telah memberikan data penjualan LPG 3 Kg sebagai objek penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu proses pengumpulan data, pengolahan data, dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. E. S. V. Assimakopoulos, "M5 accuracy competition: Results, findings, and conclusions," *Int. J. Forecast.*, vol. 38, no. 4, pp. 1346–1364, 2022, doi: 10.1016/j.ijforecast.2021.11.013.
- [2] R. F. P. G. M. L. K. Nikolopoulos, "Effective forecasting and judgmental adjustments: An empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning," *Int. J. Forecast.*, vol. 25, no. 1, pp. 3–23, 2000, doi: 10.1016/j.ijforecast.2008.11.010.
- [3] R. J. H. G. Athanasopoulos, *Forecasting: Principles and Practice*, 3rd ed. OTexts, 2021. [Online]. Available: <https://otexts.com/fp>
- [4] D. Erdianita, R. Mumpuni, and P. P. Aditiawan, "Sistem Prediksi Penjualan Menggunakan Metode," 2022.
- [5] R. J. H. A. B. Koehler, "Another look at measures of forecast accuracy," *Int. J. Forecast.*, vol. 22, no. 4, pp. 679–688, 2006, doi: 10.1016/j.ijforecast.2006.03.001.
- [6] A. M. U. Saprudin, "Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average di CV. Multipaper Stationery," *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 2, pp. 1685–1694, 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i2.742.
- [7] S. Iwan, "Jurnal Teknik Informatika, Vol. 13, No. 3, Agustus 2021," *J. Tenik Inform.*, vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2021.
- [8] Dwi Lilis Suryani; Kemal Frouq; Munif, "Penerapan Algoritma Weighted Moving Average untuk Peramalan Penjualan LPG Bersubsidi di Pangkalan Ranba Lamongan," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 5, no. 8, pp. 2416–2432, 2025, doi: 10.52436/1.jpti.972.
- [9] Noviadry Nur Tamtama and Rahmawati Riantisari, "Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode Moving Average, Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing (Studi Kasus Pada Exist Auto Detailing)," *Primanomics J. Ekon. Bisnis*, vol. 22, no. 1, pp. 109–120, 2024, doi: 10.31253/pe.v22i1.2685.
- [10] K. Suryadana and I. B. G. Sarasvananda, "Streamlining Inventory Forecasting with Weighted Moving Average

- Method at Parta Trading Companies," *J. Galaksi*, vol. 1, no. 1, pp. 12–21, 2024, doi: 10.70103/galaksi.v1i1.2.
- [11] J. D. C. K.-S. Chan, *Time Series Analysis with Applications in R*, 2nd ed. New York: Springer, 2008.
- [12] H. W. INDRIANI VANYARISKA, "Implementasi Metode Weighted Moving Average (Wma) Untuk," *J. INSTEK Inform. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, 2025, [Online]. Available: <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/instek>
- [13] D. L. Suryani, K. Frouq, and M. Munif, "Penerapan Algoritma Weighted Moving Average untuk peramalan Penjualan LPG Bersubsidi di Pangkalan Ranba Lamongan," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 5, no. 8, pp. 2416–2432, 2025, doi: 10.52436/1.jpti.972.