



UJoST

e-ISSN: 2962-9179



Universal Journal of Science and Technology

Vol.2 No.2 (2023)

ANALYSIS OF SNACK G SALES FORECAST AT CV. GATSU JAYA PERKASA ABADI USING NAÏVE FORECAST, EXPONENTIAL SMOOTHING AND LINEAR REGRESSION METHOD

Sylvia¹

¹Universitas Pelita Harapan, email: sylvia.apandi@gmail.com

Abstract

Forecast is important tool and method for effective and efficient company operation. In the midst of food and beverage fierce competition, the accurate forecast for product sales has important role for company's competitive edge. This research is conducted at CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi (food and beverage industry), located in North Sumatra. Currently the sales forecast by CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi are using the previous period sales data and intuitive to forecast sales for the next period, thus, the forecast is not accurate and results in inefficient and ineffective. In this research, the forecast methods that will be analyzed are exponential smoothing and linear regression method and comparing the forecast deviation versus actual data among exponential smoothing, linear regression and naïve forecast (which currently used by company). The purpose of the research is to recommend the accurate forecast method to company which the recommendation will be based on minimum error (deviation) using MAD dan MAPE between actual data and forecast of snack G product. Research methods that are used in this paper are interview, observation, historical data collection and literature study to support the discussion and analysis of the research. The research analysis result shows the best forecast method for snack G sales at CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi is using linear regression method with smallest MAD and MAPE.

Keyword: Sales Forecast, Naïve Forecast, Exponential Smoothing, Linear Regression, Accuracy, Efficiency, Effectivity, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Deviation (MAD).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

CV . Gatsu Jaya Perkasa Abadi adalah perusahaan yang bergerak di café di mana menyediakan snack, makanan dan minuman dan berlokasi di Sumatera Utara. Perusahaan setiap bulan mengalami penjualan dan permintaan akan snack, makanan, dan minuman yang tidak menentu. Manajemen operasional menggunakan *naïve forecast* di mana peramalan periode berikutnya menggunakan data aktual dari periode sebelumnya dan sering menggunakan intuitif sehingga seringkali peramalan tersebut tidak akurat. Menurut Penelitian Sinaga dkk (2018) hal ini dapat menyebabkan proses manajemen operasional tidak berjalan dengan efisien dan efektif [11]. Dampaknya adalah peramalan sering kali tidak akurat sehingga operasional seringkali mengalami masalah , tidak berjalan efektif dan efisien, bahan baku mengalami kekurangan atau kelebihan yang tentu akan mempengaruhi perusahaan dalam memaksimalkan profit dan daya saing. Produk yang tidak tersedia karena bahan baku yang kurang akibat peramalan yang tidak tepat, menyebabkan permintaan pelanggan tidak dapat terlayani pada waktu dan jumlah yang tepat sehingga mengakibatkan kehilangan profit. Peramalan yang terlalu tinggi dibanding permintaan/ penjualan yang sesungguhnya akan menyebabkan bahan baku menumpuk dan rusak sehingga tentu akan terjadi pemborosan material dan berdampak pada lingkungan dan sustainability. Menurut Jay Heizer (2017) masalah lingkungan hidup dan sustainability menjadi isu yang telah mendunia sehingga juga menambah komplikasi dari manajemen operasional [7]. Dari hasil penelitian melalui observasi dan wawancara dengan manajemen operasional, cara mengatasi masalah ketidakakuratan tersebut adalah dengan meminimalisasi deviasi (error) antara peramalan



dan data aktual penjualan sehingga perusahaan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen operasional dengan menerapkan metode peramalan yang lebih tepat. Beberapa penelitian sebelumnya [9, 11, 12, 13] menggunakan peramalan sebagai prediksi akan jumlah produk yang dibutuhkan pelanggan untuk periode berikutnya dengan menggunakan beberapa metode yakni *naïve forecast*, *exponential smoothing*, *moving average*, dan *linear regression*. Untuk penelitian ini penulis memilih menganalisa menggunakan *naïve forecast*, *exponential smoothing* dan *linear regression*.

Tinjauan Literatur

Amarta et al (2021) berpendapat salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan sebuah perusahaan adalah perencanaan yang meliputi bidang penjualan. Perencanaan penjualan dilakukan dengan melakukan peramalan penjualan. Peramalan penjualan yang akurat dapat meningkatkan penjualan produk dan mendatangkan keuntungan bagi perusahaan [14]. Menurut Taylor & Russel (2009), peramalan adalah prediksi akan masa depan dan merupakan proses yang tidak menentu [8]. Peramalan adalah sebuah usaha untuk menganalisa situasi dan kondisi di masa depan dengan mengestimasi pengaruh dari situasi dan kondisi dari perkembangan masa depan [10]. Dapat dikatakan peramalan adalah perpaduan seni dan sains untuk memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan pendekatan model yang sistematis [3]. Perusahaan dapat menggunakan metode peramalan kualitatif yang berdasarkan penilaian, opini dan pengalaman lalu, atau terkadang intuitif untuk membuat peramalan. Adapun metode peramalan kuantitatif juga membantu manajemen dalam pengambilan keputusan dan biasanya menggunakan metode matematis. [8]

Di dalam lingkungan bisnis yang global, sehingga perencanaan strategis cenderung untuk fokus kepada manajemen rantai pasokan dan manajemen kualitas [2]. Fungsi rantai pasokan meliputi pembelian, persediaan, produksi, penjadwalan, lokasi fasilitas, transportasi dan distribusi. Peramalan akan permintaan produk menentukan berapa persediaan yang dibutuhkan, berapa produk yang perlu diproduksi, berapa banyak bahan baku yang diperlukan untuk mencapai peramalan kebutuhan dari pelanggan. Sekalipun mustahil untuk mempunyai peramalan yang akurat 100%, tetap diperlukan metode untuk mendapatkan peramalan yang baik untuk mengeliminasi ketidakpastian sebanyak mungkin.

Prediktabilitas dari sebuah kejadian atau kuantitas bergantung dari beberapa factor termasuk berapa dalam kita mengerti faktor yang berkontribusi, berapa banyak data yang tersedia, apakah peramalan dapat berakibat pada hal yang kita mencoba meramalnya [4]

Data seringkali mengambil bentuk sebagai runtunan waktu (*time series*), di mana observasi muncul secara berurutan, di dalam interval waktu yang tetap antara kemunculan data tersebut (setiap hari, minggu, bulan, dst) [5]

Salah satu kunci dari runtunan waktu bisnis dan ekonomi adalah trend di mana data menunjukkan kecenderungan untuk naik atau turun sepanjang waktu tertentu. Trend tersebut dapat mengambil bentuk kemiringan naik atau turun, curam atau moderasi, eksponensial atau linear [1]

Peramalan seri waktu dapat secara sederhana menggunakan permintaan/ penjualan di periode sekarang untuk memprediksi permintaan di periode berikutnya. Ini sering disebut sebagai *naïve forecast* atau *intuitive forecast* [8]

Menurut Haizer J et al (2017), *exponential smoothing* adalah metode yang mirip dengan *moving average* di mana hanya memerlukan sedikit catatan data masa lalu dan mudah digunakan. Metode ini menggunakan *smoothing constant* (α) yang memiliki nilai antara 0 sampai 1 [3].

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}).....(1)$$



Di mana:

Ft = forecast baru

Ft-1 = forecast periode sebelumnya

α = smoothing (or weighting) constant (0 ≤ α ≤ 1)

At-1 = demand aktual periode sebelumnya

Menurut Taylor & Russel (2009), linear regression adalah teknik yang merelasikan satu variabel yang bebas (independent variable) dan variable yang bergantung (dependent variable) dalam bentuk persamaan untuk sebuah garis lurus yang mengikuti format sebagai berikut [8]:

$$y = a + b x$$

di mana:

y = variabel yang bebas (independent variable)

a = perpotongan (the intercept)

b = kemiringan (slope)

x = variabel yang bergantung (dependent variable)

untuk membentuk persamaan maka kita dapat mencari nilai a dan b dengan rumus sebagai berikut:

$$a = \bar{y} - b \bar{x} \dots\dots\dots(2)$$

$$b = \frac{\Sigma xy - n\bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2} \dots\dots\dots(3)$$

Di mana:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \text{rata-rata dari x data}$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} = \text{rata-rata dari y data}$$

MAD (Mean Absolute Deviation) adalah metode untuk mengukur tingkat keakuratan guna mencari nilai rata-rata kesalahan absolut dari berbagai metode peramalan. Semakin kecil nilai MAD, semakin baik dan akurat metode peramalan tersebut. Adapun rumus MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \Sigma \frac{|Dx - Fx|}{n} \dots\dots\dots(4)$$

Di mana:

n = jumlah periode

x = periode

Dx = permintaan di periode x

Fx = forecast di periode x

|| = nilai absolut

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) adalah metode untuk mengukur tingkat keakuratan dari metode peramalan dengan menjumlahkan total deviasi forecast dan data permintaan aktual. Berikut rumusnya:

$$MAPE = \frac{1}{n} \Sigma \left| \frac{D_t - F_t}{D_t} \right| \dots\dots\dots(5)$$



Di mana:

n = jumlah periode

t = periode

D_t = permintaan di periode t

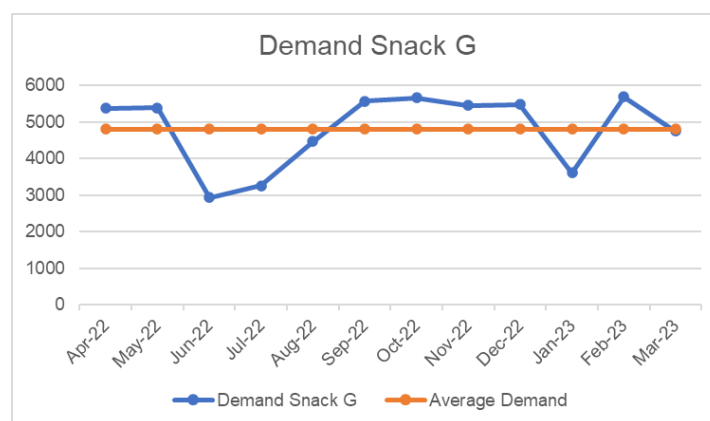
F_t = peramalan di periode t .

METODE

Penelitian dilakukan di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi yang berlokasi di Medan, Sumatera Utara. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah wawancara kepada manajemen operasional, observasi akan natur dari operasional perusahaan serta pengambilan data aktual penjualan (permintaan) snack G dari April 2022 sampai dengan Maret 2023. Kemudian data historis tersebut diolah dan dianalisa. Menurut penelitian Rachman (2018) [9], untuk mengetahui metode peramalan yang paling akurat adalah dengan cara membandingkan kesalahan peramalan dari masing-masing metode peramalan. Menurut penelitian Novriyana et al (2020) untuk peramalan curah hujan di Medan menggunakan teknik *exponential smoothing* dan *naïve model*, maka didapatkan metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0.9$ memberikan akurasi tinggi dengan nilai MAPE terkecil [15]. Penelitian Lusiana et al (2020) di mana MAPE terkecil memberikan metode peramalan yang lebih akurat [12] dan juga penelitian Novriyana et al (2020) yang menganalisa metode *exponential smoothing* dan *naïve model* menjadi metode peramalan yang akurat untuk curah hujan medan [15]. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis berfokus menganalisa metode peramalan menggunakan metode *naïve forecast*, *exponential smoothing* ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$) dan *linear regression* dan membandingkan kesalahan peramalan dari metode *naïve model*, *exponential smoothing*, *linear regression* dan dengan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Kemudian penulis memberikan rekomendasi metode peramalan yang terbaik di antara keduanya dengan tingkat kesalahan peramalan terkecil untuk diimplementasikan dan dimonitor performansi dari metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah grafik data penjualan snack G di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi dari periode April 2022 sampai dengan Maret 2023.



Gambar 1. Grafik Data Penjualan Snack G di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi

Manajemen Operasional di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi menggunakan naïve forecast, yaitu memakai data penjualan periode sekarang untuk memprediksi periode berikutnya. Dalam



penelitian ini, penulis akan membandingkan hasil naïve forecast dengan metode linear regression dan exponential smoothing ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$).

Metode Peramalan Naïve

Berikut adalah hasil perhitungan analisa penjualan snack G dengan metode naïve yang diterapkan di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi:

Tabel 1. Peramalan dengan Naïve Model

| Bulan | Penjualan Snack G | Forecast | Error | Pct Error |
|----------------------------|-------------------|-------------|---------------|---------------|
| Apr-22 | 5376 | | | |
| May-22 | 5394 | 5376 | 18 | 0.33% |
| Jun-22 | 2928 | 5394 | 2466 | 84.22% |
| Jul-22 | 3264 | 2928 | 336 | 10.29% |
| Aug-22 | 4473 | 3264 | 1209 | 27.03% |
| Sep-22 | 5574 | 4473 | 1101 | 19.75% |
| Oct-22 | 5664 | 5574 | 90 | 1.59% |
| Nov-22 | 5457 | 5664 | 207 | 3.79% |
| Dec-22 | 5490 | 5457 | 33 | 0.60% |
| Jan-23 | 3612 | 5490 | 1878 | 51.99% |
| Feb-23 | 5694 | 3612 | 2082 | 36.56% |
| Mar-23 | 4758 | 5694 | 936 | 19.67% |
| TOTALS | 57684 | | 10356 | 255.84% |
| AVERAGE | 4807 | | 941.45 | 23.26% |
| April 2023 Forecast | | 4758 | (MAD) | (MAPE) |

Metode Peramalan *Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$)

Berikut adalah hasil analisa data penjualan snack G di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi dengan metode peramalan *exponential smoothing* ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$) yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Peramalan dengan *Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.1$)

| Bulan | Penjualan Snack G | Forecast | Error | Pct Error |
|--------|-------------------|----------|---------|-----------|
| Apr-22 | 5376 | | | |
| May-22 | 5394 | 5376 | 18 | 0.33% |
| Jun-22 | 2928 | 5377.8 | 2449.8 | 83.67% |
| Jul-22 | 3264 | 5132.82 | 1868.82 | 57.26% |
| Aug-22 | 4473 | 4945.94 | 472.938 | 10.57% |
| Sep-22 | 5574 | 4898.64 | 675.356 | 12.12% |
| Oct-22 | 5664 | 4966.18 | 697.82 | 12.32% |
| Nov-22 | 5457 | 5035.96 | 421.038 | 7.72% |
| Dec-22 | 5490 | 5078.07 | 411.934 | 7.50% |
| Jan-23 | 3612 | 5119.26 | 1507.26 | 41.73% |
| Feb-23 | 5694 | 4968.53 | 725.467 | 12.74% |



| | | | | |
|----------------------------|-------|----------------|----------------|---------------|
| Mar-23 | 4758 | 5041.08 | 283.08 | 5.95% |
| TOTALS | 57684 | | 9531.51 | 251.91% |
| AVERAGE | 4807 | | 866.501 | 22.90% |
| April 2023 Forecast | | 5012.77 | (MAD) | (MAPE) |

Tabel 3. Peramalan dengan Exponential Smoothing ($\alpha = 0.2$)

| Bulan | Penjualan Snack G | Forecast | Error | Pct Error |
|-----------------------------|-------------------|----------------|----------------|---------------|
| Apr-22 | 5376 | | | |
| May-22 | 5394 | 5376 | 18 | 0.33% |
| Jun-22 | 2928 | 5379.6 | 2451.6 | 83.73% |
| Jul-22 | 3264 | 4889.28 | 1625.28 | 49.79% |
| Aug-22 | 4473 | 4564.22 | 91.224 | 2.04% |
| Sep-22 | 5574 | 4545.98 | 1028.02 | 18.44% |
| Oct-22 | 5664 | 4751.58 | 912.417 | 16.11% |
| Nov-22 | 5457 | 4934.07 | 522.933 | 9.58% |
| Dec-22 | 5490 | 5038.65 | 451.347 | 8.22% |
| Jan-23 | 3612 | 5128.92 | 1516.92 | 42.00% |
| Feb-23 | 5694 | 4825.54 | 868.462 | 15.25% |
| Mar-23 | 4758 | 4999.23 | 241.231 | 5.07% |
| TOTALS | 57684 | | 9727.44 | 250.57% |
| AVERAGE | 4807 | | 884.312 | 22.78% |
| April 2023 Forecast: | | 4950.98 | (MAD) | (MAPE) |

Tabel 4. Peramalan dengan Exponential Smoothing ($\alpha = 0.3$)

| Bulan | Penjualan Snack G | Forecast | Error | Pct Error |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------|
| Apr-22 | 5376 | | | |
| May-22 | 5394 | 5376 | 18 | 0.33% |
| Jun-22 | 2928 | 5381.4 | 2453.4 | 83.79% |
| Jul-22 | 3264 | 4645.38 | 1381.38 | 42.32% |
| Aug-22 | 4473 | 4230.966 | 242.034 | 5.41% |
| Sep-22 | 5574 | 4303.576 | 1270.424 | 22.79% |
| Oct-22 | 5664 | 4684.703 | 979.297 | 17.29% |
| Nov-22 | 5457 | 4978.492 | 478.508 | 8.77% |
| Dec-22 | 5490 | 5122.044 | 367.956 | 6.70% |
| Jan-23 | 3612 | 5232.431 | 1620.431 | 44.86% |
| Feb-23 | 5694 | 4746.302 | 947.698 | 16.64% |
| Mar-23 | 4758 | 5030.611 | 272.611 | 5.73% |
| TOTALS | 57684 | | 10031.74 | 254.65% |
| AVERAGE | 4807 | | 911.976 | 23.15% |
| April 2023 Forecast: | | 4948.828 | (MAD) | (MAPE) |



Metode Peramalan Linear Regression

Berikut adalah hasil analisa data penjualan snack G di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi dengan metode peramalan linear regression yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Peramalan dengan Linear Regression

| Bulan | Penjualan Snack G | Periode (X) | X ² | X * Y | Forecast | Error | Pct Error |
|-----------------------------|-------------------|------------------------------|----------------|---------|----------------|----------------|---------------|
| Apr-22 | 5376 | 1 | 1 | 5376 | 4521.19 | 854.81 | 15.90% |
| May-22 | 5394 | 2 | 4 | 10788 | 4573.16 | 820.84 | 15.22% |
| Jun-22 | 2928 | 3 | 9 | 8784 | 4625.12 | 1697.12 | 57.96% |
| Jul-22 | 3264 | 4 | 16 | 13056 | 4677.09 | 1413.09 | 43.29% |
| Aug-22 | 4473 | 5 | 25 | 22365 | 4729.05 | 256.05 | 5.72% |
| Sep-22 | 5574 | 6 | 36 | 33444 | 4781.02 | 792.98 | 14.23% |
| Oct-22 | 5664 | 7 | 49 | 39648 | 4832.98 | 831.02 | 14.67% |
| Nov-22 | 5457 | 8 | 64 | 43656 | 4884.95 | 572.05 | 10.48% |
| Dec-22 | 5490 | 9 | 81 | 49410 | 4936.91 | 553.09 | 10.07% |
| Jan-23 | 3612 | 10 | 100 | 36120 | 4988.88 | 1376.88 | 38.12% |
| Feb-23 | 5694 | 11 | 121 | 62634 | 5040.84 | 653.16 | 11.47% |
| Mar-23 | 4758 | 12 | 144 | 57096 | 5092.81 | 334.81 | 7.04% |
| TOTALS | 57684 | 78 | 650 | 382377 | | 10155.9 | 244.18% |
| AVERAGE | 4807 | 6.5 | 54.167 | 31864.8 | | 846.325 | 20.35% |
| April 2023 Forecast: | | | | | 4469.23 | (MAD) | (MAPE) |
| Intercept | 4469.23 | y = 4469.23 + 51.97 x | | | | | |
| Slope | 51.97 | | | | | | |

Berdasarkan perhitungan peramalan dengan menggunakan linear regression menghasilkan peramalan dengan menggunakan persamaan $y = 4469.23 + 51.97 x$ di mana x adalah periode (bulan).

Tingkat Keakuratan Peramalan dengan MAD dan MAPE

Berikut adalah hasil perhitungan peramalan di bulan April 2023 dan hasil perhitungan tingkat keakuratan forecast dengan metode MAD dan MAPE untuk metode naïve forecast, exponential smoothing ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$) dan linear regression.

Tabel 6. Tingkat Keakuratan Peramalan dengan MAD dan MAPE

| METODE PERAMALAN | PERAMALAN PENJUALAN SNACK G April 2023 | MAD | MAPE |
|--|--|-------|--------|
| <i>Naïve Model</i> | 4758 | 941.5 | 23.26% |
| <i>Exponential Smoothing ($\alpha = 0.1$)</i> | 5013 | 866.5 | 22.90% |
| <i>Exponential Smoothing ($\alpha = 0.2$)</i> | 4951 | 884.3 | 22.78% |



| | | | |
|---|-------------|--------------|---------------|
| Exponential Smoothing ($\alpha= 0.3$) | 4949 | 912.0 | 23.15% |
| Least Square Linear Trend | 4469 | 846.3 | 20.35% |

Menurut penelitian Gozali et al (2021), pengukuran tingkat keakuratan menggunakan MAD mempunyai kekurangan karena nilai MAD bergantung pada jumlah data yang diukur [13]. Untuk menghindari masalah tersebut, maka penulis selain menggunakan MAD, juga menggunakan nilai MAPE yang adalah rata-rata nilai absolut dari deviasi data aktual dan peramalan. Berdasarkan tabel 6, metode peramalan dengan tingkat keakuratan tertinggi, yaitu dengan nilai MAD dan MAPE terkecil adalah metode peramalan linear regression. Implikasinya secara praktis adalah metode linear regression telah dibuktikan secara empiris menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan naïve model yang diterapkan oleh CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan metode *naïve forecast*, *exponential smoothing* ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$) dan *linear regression*, berikut adalah kesimpulannya:

- 1) Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu memberikan rekomendasi kepada CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi untuk metode peramalan terbaik, berdasarkan fluktuasi data bergerak di sekitar rata-rata dan metode naïve forecast yang diterapkan oleh perusahaan sebelumnya, maka penulis berfokus untuk menganalisa pada metode *naïve forecast*, *exponential smoothing* ($\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$) dan *linear regression*.
- 2) Tingkat keakuratan metode peramalan yang dianalisa dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dan *Mean Absolute Deviation (MAD)* maka penulis memberikan rekomendasi metode peramalan yang terbaik adalah menggunakan linear regression karena MAD dan MAPE yang terkecil.
- 3) Dengan menggunakan hasil perhitungan linear regression, maka peramalan untuk April 2023 adalah sebesar 4469, dengan menggunakan persamaan $y = 4469.23 + 51.97 x$ di mana x adalah periode (bulan). Adapun nilai MAD 846.3 dan MAPE 20.35% untuk metode ini. Metode linear regression memberikan perbedaan yang cukup signifikan dibandingkan dengan naïve forecast yang sekarang diterapkan oleh perusahaan.
- 4) Hasil penelitian ini memberikan tingkat akurasi peramalan yang lebih tinggi dan juga mudah diterapkan/ diaplikasikan kepada manajemen operasional di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi. Dengan adanya peningkatan akurasi ini tentu akan memberikan dampak positif bagi perusahaan untuk persediaan bahan, rantai pasokan, sumber daya manusia dan peralatan yang akan mendukung kualitas pelayanan dan pemenuhan kebutuhan pelanggan secara maksimal.
- 5) Saran untuk penelitian berikutnya adalah menganalisa dampak marketing iklan dengan penjualan produk di CV Gatsu Jaya Perkasa Abadi dengan menggunakan *linear regression* di mana biaya marketing iklan sebagai variabel independen dan penjualan per bulan sebagai variabel dependen dan kemudian menganalisa dengan menggunakan *correlation* dan *coefficient of determination* untuk menentukan kekuatan hubungan di antara variabel tersebut.



UJoST

e-ISSN: 2962-9179



Universal Journal of Science and Technology

Vol.2 No.2 (2023)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Franses, P.H., Dijk, D.van and Opschoor, A. (2014). *Time Series models for business and economic forecasting*. Higher Education from Cambridge University Press.
- [2] Flaherty M. Thérèse. (2003). *Global Operations Management*. McGraw-Hill.
- [3] Heizer, J., Render, B., & Manson, C. (2017). *Operations Management Sustainability And Supply Chain Management*. Pearson.
- [4] Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice, 3rd edition*, Melbourne, Australia: Otexts.
- [5] Millis, T. C. (2019). *Applied Time Series Analysis*. London: Academic Press.
- [6] Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience.
- [7] Render, Barry, and Jay Heizer. (1999). *Principles of operations management*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- [8] Russell, Roberta S., and Bernard W. Taylor. (2009). *Operations Management: Creating Value along The Supply Chain*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- [9] Rachman, R. (2018) "Penerapan metode moving average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan produksi industri garment". *Jurnal Informatika*, 5(2), pp. 211–220. <https://doi.org/10.31294/ji.v5i2.3309>.
- [10] Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] H. Sinaga and N. Irawati. (2020) "A Medical Disposable Supply Demand Forecasting By Moving Average And Exponential Smoothing Method,". doi: 10.4108/eai.24-1-2018.2292378.
- [12] LusianaA., & YuliartyP. (2020) "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di Pt X". *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11-20, <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- [13] L. Gozali et al.,(2021). "Determination Of The Best Forecasting Method From Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression, Cyclic, Quadratic, Decomposition nd Artificial Neural Network At Packaging Company," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, pp. 93–104. doi: 10.24912/JITIUNTAR.V9I2.13377
- [14] Z. Amarta et al., (2021). "Peramalan Penjualan Produk Furniture Dengan Metode Backpropagation Neural Network," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 9, no. 1, pp. 29–35. Doi: 10.24912/JITIUNTAR.V9I1.9510.
- [15] D. Novriyana and F. Marpaung. (2020) "Comparison of Single Exponential Smoothing, Naive Model, and SARIMA Methods for Forecasting Rainfall in Medan," *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, vol. 17, no. 1, pp. 117–128. doi: 10.20956/JMSK.V17I1.10236.