

ANALISIS METODE PERAMALAN (*FORECASTING*) PADA PRODUK *EXPORT* *MOTORCYCLE TIRE* (STUDI KASUS: PT. MC)

Citra Cikale Pancaroba ¹⁾
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
citracikalep@gmail.com

Riduwan Lokaputra ²⁾
Politeknik Gajah Tunggal
riduwan@gt-tires.com

Nurjanah Puspita ³⁾
Politeknik Gajah Tunggal
nurjanah@gt-tires.com

ABSTRAK

Forecasting is an estimate of something that has not happened by estimating a value in the future using historical data for a certain period. This research was conducted at PT. MC with the object of research are 81 sizes of motorcycle tire export products. This study discusses the analysis of forecasting methods on export products of motorcycle tires. Forecasting methods used in this study are the Naïve method, Single Moving Average (n=3 and n=5), Weighted Moving Average (n=3 and n=5), Exponential Smoothing ($\alpha=0,1$; $\alpha =0,5$; and $\alpha=0.9$), and Linear Trend Projection. The selection of the best method by looking at the value of Mean Absolute Deviation (MAD) on each of its sizes. The highest number of sizes with the smallest MAD value is the Naïve method, which is 45 sizes out of 81 sizes or 55,56%. Therefore, it can be said that the best method to be applied at PT. MC is the naïve method.

Kata Kunci : *Forecasting, Naïve Method, MAD Value*

I. PENDAHULUAN

Persaingan di dunia industri semakin ketat. Setiap perusahaan berlomba-lomba agar dapat bertahan dan bersaing di pasar global dengan menghasilkan produk-produk yang berkualitas. Selain itu, perusahaan juga berusaha untuk dapat memenuhi permintaan pasar. Permintaan pasar yang tidak menentu di setiap periode nya, mendorong perusahaan untuk melakukan kegiatan memperkirakan atau meramalkan besarnya jumlah permintaan dimasa depan akan produk-produk yang dihasilkan. Namun dalam melakukan peramalan, perusahaan harus memperhatikan faktor-faktor penting yang dapat mempengaruhi keakuratan hasil peramalan. Salah satunya adalah metode peramalan yang digunakan oleh perusahaan. Hasil peramalan akan mendekati aktual apabila pemilihan metode peramalan yang digunakan tepat. Karena tidak semua metode peramalan akan cocok untuk diterapkan disegala situasi (Wardah & Iskandar, 2017).

PT. MC merupakan salah satu produsen ban terbesar di Asia Tenggara dengan berbagai produk yang dihasilkan nya. Salah satunya adalah produk *export motorcycle tire*. Produk *export motorcycle tire* dibagi menjadi 81 *size* aktif. Permintaan untuk produk *export motorcycle tire* yang fluktuaktif mendorong PT. MC untuk melakukan peramalan sebagai dasar pertimbangan dalam melakukan perencanaan produksi guna memenuhi permintaan pelanggan. Kesalahan dalam melakukan peramalan dapat berakibat pada kesalahan dalam menentukan perencanaan produksi. Apabila produksi melebihi jumlah permintaan akan mengakibatkan penumpukan produk di gudang. Sebaliknya, apabila produksi kurang dari jumlah permintaan, akan mengakibatkan rendahnya tingkat pemenuhan atas permintaan. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah dalam melakukan peramalan, PT. MC belum menggunakan metode peramalan, sehingga hasil peramalannya belum akurat. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah metode peramalan yang tepat untuk produk *export motorcycle tire*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wardah & Iskandar, 2017) bertujuan untuk menentukan metode peramalan penjualan pada produk keripik pisang kemasan bungkus di *Home Industry Arwana Food* dan untuk mengetahui berapa jumlah produk yang harus diproduksi agar dapat memenuhi permintaan konsumen pada periode berikutnya. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa, metode terpilih untuk diterapkan pada *Home Industry Arwana Food* adalah metode *trend analysis*, dengan hasil perhitungan nilai MAD sebesar 161,3539; nilai MSE sebesar 55.744,16 dan nilai *standard error* sebesar 242,947. Selain itu, jumlah peramalan untuk produk keripik

pisang kemasan bungkus pada periode berikutnya sebanyak 1.121,424 atau sebanyak 1.122 bungkus.

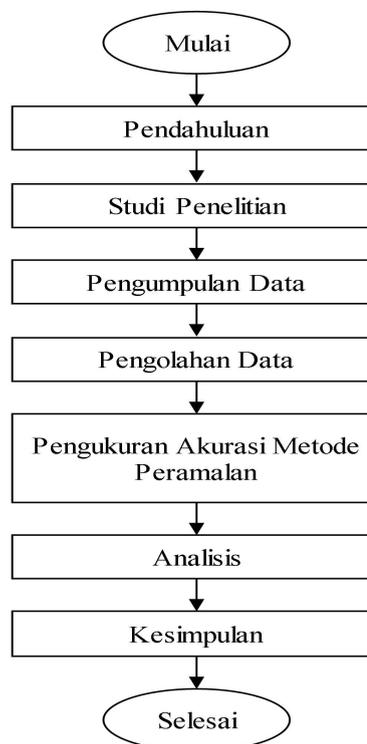
Penelitian yang dilakukan oleh (Nugraha & Suletra, 2017) bertujuan untuk menentukan metode peramalan pada produk *oxycan* di PT. Samator Gresik dan menentukan jumlah peramalan permintaan produk *oxycan* pada periode berikutnya. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa, metode peramalan yang paling baik pada produk *oxycan* adalah metode *double exponential smoothing* dengan konstanta *smoothing* sebesar 0,9 dan nilai MAE sebesar 14.372,355. Peramalan permintaan untuk 4 periode berikutnya antara lain: sebesar 25.690 *can* (Oktober 2016), 25.789 *can* (November 2016), 25.799 *can* (Desember 2016), dan 25.800 *can* (Januari 2017).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk menentukan metode peramalan yang paling tepat untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* di PT. MC dengan mempertimbangkan nilai *Mean Absolute Error* (MAD) terkecil pada beberapa metode yang akan digunakan, termasuk mempertimbangkan nilai MAD pada hasil peramalan yang ada saat ini (hasil peramalan milik PT. MC). Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode peramalan *Time Series*, antara lain: metode *naive*, *moving average*, *exponential smoothing*, dan *linear trend projection*.

II. METODE PENELITIAN

A. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. MC dengan objek penelitian produk *export motorcycle tire*. Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 4 bulan di PT. MC. Alur penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. *Laptop*, sebagai media untuk menunjang penulisan laporan penelitian.
2. *Software Microsoft Excel*, sebagai media untuk pengolahan data.

C. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data sekunder, dimana data tersebut didapat secara tidak langsung. Data yang dikumpulkan merupakan data internal milik perusahaan, antara lain:

1. Data aktual *sales order* pada produk *export motorcycle tire* tahun 2020 (Bulan Januari sampai dengan bulan Desember)
2. Data *sales forecast* pada produk *export motorcycle tire* tahun 2020 (Bulan Januari sampai dengan bulan Desember).

D. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan kemudian data diolah dengan menggunakan *Software Microsoft Excel*. Data diolah dengan menggunakan beberapa metode peramalan, yaitu: metode *naïve*, *single moving average* ($n = 3$ dan $n = 5$), *weighted moving average* ($n = 3$ dan $n = 5$), *exponential smoothing* ($\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,9$) dan *linear trend projection*. Perhitungan dilakukan disetiap *size* pada 81 *size* produk *export motorcycle tire*. Dalam melakukan perhitungan peramalan menggunakan pembulatan, karena produk *tire* merupakan produk utuh yang tidak mungkin menggunakan pecahan.

1. Metode Naïve

Metode *naïve* merupakan metode peramalan, dimana peramalan permintaan pada periode berikutnya sama dengan aktual permintaan pada periode sebelumnya (periode terakhir) (Render et al., 2012). Metode *naïve* dirumuskan dalam persamaan 1.

$$Y'_{t+1} = Y_t$$

Keterangan:

- Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke $t+1$
- Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

2. Metode Single Moving Average

Metode *single moving average* merupakan metode peramalan, dimana peramalan permintaan pada periode berikutnya sama dengan rata-rata dari sejumlah data pada periode terakhir (Lusiana & Yuliyarty, 2020). Metode ini sangat berguna apabila permintaan pasar diasumsikan stabil (*steady*) pada periode waktu tertentu (Sarjono & Zulkifli, 2013). Metode *single moving average* dirumuskan dalam persamaan 2.

$$Y'_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan:

- Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke $t+1$
- Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t
- n = Jangka waktu (periode) *moving average*

3. Metode Weighted Moving Average

Metode *weighted moving average* merupakan metode peramalan, dimana peramalan *permintaan* pada periode berikutnya sama dengan rata-rata dari sejumlah data dengan memberikan bobot pada periode terakhir. Metode ini memberikan bobot yang lebih besar pada permintaan periode terbaru (Heizer & Render, 2009). Metode *weighted moving average* dirumuskan dalam persamaan 3.

$$Y'_{t+1} = \frac{(W_n \times Y_t) + (W_{n-1} \times Y_{t-1}) + \dots + (W_1 \times Y_{t-n+1})}{n + n-1 + \dots + 1}$$

Keterangan:

- Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke $t+1$
- Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t
- n = Jangka waktu (periode) *moving average*
- W_n = bobot ($n \leq W_n \leq 1$), ($W_n = n$)

4. Metode Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* merupakan metode peramalan dengan menggunakan nilai α sebagai konstanta *smoothing* (penghalus). Konstanta *smoothing* (penghalus) berkisar antara 0 sampai dengan 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$) (Rachman, 2018). Semakin konstanta *smoothing* (penghalus) mendekati angka 1, maka data aktual permintaan terbaru pada periode terakhir lebih diperhatikan. (Subagyo, 2013). Metode *exponential smoothing* dirumuskan dalam persamaan 4.

$$Y'_{t+1} = Y'_t + \alpha(Y_t - Y'_t)$$

Keterangan:

- Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke $t+1$
- Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t
- Y'_t = Peramalan permintaan pada periode ke t

5. Metode Linear Trend Projection

Metode *linear trend projection* merupakan metode peramalan dengan menyesuaikan garis *trend* pada serangkaian data *masa* lalu (*historical data*), kemudian memproyeksikannya pada masa yang akan

datang (Nugraha & Suletra, 2017). Metode *linear trend projection* dirumuskan dalam persamaan 5 sampai dengan persamaan 7. (Nugraha & Suletra, 2017)

$$Y'_t = a + bX_t$$

$$b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Keterangan:

- Y'_t = Peramalan permintaan untuk periode ke t
- X_t = Variabel bebas (waktu) untuk periode ke t
- a = Persilangan sumbu y
- b = Kemiringan garis regresi
- X = Variabel bebas (waktu)
- Y = Aktual Permintaan
- \bar{X} = Rata-rata Variabel bebas (waktu)
- \bar{Y} = Rata-rata Aktual Permintaan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder, dimana data tersebut diperoleh dari data internal perusahaan, yaitu data *sales order* dan *sales forecast* untuk produk *export motorcycle tire* di tahun 2020 (Januari sampai dengan Desember). Data aktual permintaan mengacu pada data *sales order* dan data peramalan mengacu pada data *sales forecast*. Tabel 1 menunjukkan jumlah keseluruhan aktual *sales order* dan *sales forecast* pada 81 size produk *export motorcycle tire* di tahun 2020 (Bulan Januari sampai dengan bulan Desember) dan Tabel 2 menunjukkan jumlah aktual *sales order* dan *sales forecast* pada size AA036 di tahun 2020 (Bulan Januari sampai dengan bulan Desember).

Tabel 1. Jumlah Aktual *Sales Order* dan *Sales Forecast* pada 81 size Produk *Export Motorcycle Tire* di Tahun 2020

Bulan	Jumlah (Pcs)	
	<i>Sales Order</i> (Y)	<i>Sales Forecast</i> (Y')
Januari	8.997	7.790
Februari	16.777	15.185
Maret	17.046	12.751
April	18.666	15.589
Mei	17.466	5.845

Tabel 3. Hasil Peramalan pada Size AA036

Juni	1.152	15.469
Juli	2.200	8.880
Agustus	150	11.971
September	3.965	16.357
Oktober	17.408	12.823
November	19.608	8.194
Desember	17.508	2.617

(Sumber: PT. MC, 2020)

Tabel 2. Jumlah Aktual *Sales Order* dan *Sales Forecast* pada Size AA036 (Sumber: PT. MC, 2020)

Bulan	Jumlah (Pcs)	
	<i>Sales Order</i> (Y)	<i>Sales Forecast</i> (Y')
Januari	1.450	501
Februari	1.450	905
Maret	1.835	752
April	2.135	905
Mei	1.835	400
Juni	50	1.408
Juli	0	1.000
Agustus	0	1.230
September	30	1.163
Oktober	1.234	2.030
November	1.234	1.508
Desember	1.284	0

(Sumber: PT. MC, 2020)

Selanjutnya, akan dilakukan peramalan dengan menggunakan metode peramalan pada 81 size produk *export motorcycle tire*. Mulai dari size AA001 sampai dengan size AA083. Namun dalam penulisan ini hanya dicantumkan hasil peramalan pada size AA036. Size AA036 dipilih sebagai contoh dalam penulisan ini karena memiliki jumlah permintaan terbanyak di tahun 2020, yaitu sebesar 12.537 pcs. Tabel 3 menunjukkan hasil peramalan pada size AA036.

Bulan	Aktual Permintaan (Y)	Sales Forecast (Milik PT. MC)	Naïve	Hasil Peramalan (Y')							
				Single Moving Average		Weighted Moving Average		Exponential Smoothing			Liner Trend Projection
				n=3	n=5	n=3	n=5	$\alpha=0,1$	$\alpha=0,5$	$\alpha=0,9$	
Januari	1.450	501	-	-	-	-	-	1.450	1.450	1.450	1.508
Februari	1.450	905	1.450	-	-	-	-	1.450	1.450	1.450	1.424
Maret	1.835	752	1.450	-	-	-	-	1.450	1.450	1.450	1.340
April	2.135	905	1.835	1.579	-	1.643	-	1.489	1.643	1.797	1.256
Mei	1.835	400	2.135	1.807	-	1.921	-	1.554	1.889	2.102	1.171
Juni	50	1408	1.835	1.935	1.741	1.935	1.838	1.583	1.862	1.862	1.087
Juli	0	1000	50	1.340	1.461	993	1.275	1.430	956	232	1.003
Agustus	0	1230	0	629	1.171	323	788	1.287	478	24	919
September	30	1163	0	17	804	9	397	1.159	239	3	835
Oktober	1.234	2030	30	10	383	15	139	1.047	135	28	751
November	1.234	1508	1.234	422	263	627	423	1.066	685	1.114	667
Desember	1.284	0	1.234	833	500	1.034	747	1.083	960	1.222	583

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Setelah data diolah dengan menggunakan metode peramalan, kemudian hasil peramalan tersebut diukur keakurasiannya atau kesalahannya (*error*) dengan menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD). Nilai MAD dipilih menjadi ukuran akurasi karena semakin kecil nilai MAD, maka hasil peramalan semakin mendekati nilai aktualnya. Nilai MSE tidak dijadikan ukuran akurasi dalam penelitian ini karena memiliki kekurangan, yaitu: nilai MSE cenderung memberikan deviasi yang lebih besar karena adanya pengkuadratan (Nugroho, 2016). Nilai MAPE juga tidak dijadikan ukuran akurasi karena memiliki kekurangan, yaitu: hasilnya akan tidak terdefinisi apabila dalam data terdapat nilai aktual permintaan (Y) mendekati atau sama dengan nol, karena dalam perhitungannya nilai aktual permintaan (Y) dijadikan sebagai penyebut (*denominator*) (Chen et al., 2017). Tabel 4 menunjukkan nilai MAD hasil peramalan dengan metode peramalan pada *size* AA036.

Tabel 4. Nilai MAD Hasil Peramalan pada *size* AA036

Metode Peramalan	Nilai MAD
Sales Forecast Milik Perusahaan	1.026,42
Naïve	373,09
Single Moving Average ($n = 3$)	770,89
Single Moving Average ($n = 5$)	1.100,43
Weighted Moving Average ($n = 3$)	652,89
Weighted Moving Average ($n = 5$)	951,57
Exponential Smoothing ($\alpha = 0,1$)	658,82
Exponential Smoothing ($\alpha = 0,5$)	578,00
Exponential Smoothing ($\alpha = 0,9$)	406,64
Linear Trend Projection	636,42

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Pada tabel 4, hasil peramalan milik perusahaan (*sales forecast*) dihitung juga nilai MAD nya, kemudian dijadikan pembandingan dengan nilai MAD pada metode peramalan lainnya. Pada *size* AA036 nilai MAD terkecil terdapat pada metode *Naïve* yaitu sebesar 373,09. Untuk itu metode terpilih untuk *size* AA036 adalah metode *naïve*. Penentuan metode terbaik untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* dilakukan dengan melihat jumlah *size* pada metode peramalan yang memiliki nilai MAD terkecil pada 81 *size* produk *export motorcycle tire*. Tabel 5 menunjukkan jumlah *size* dengan nilai MAD terkecil di setiap metode nya.

Tabel 5. Jumlah Size Dengan Nilai MAD Terkecil

Metode Peramalan	Jumlah Size	%
Sales Forecast Milik Perusahaan	10	12,35%
Naïve	45	55,56%
Single Moving Average ($n = 3$)	0	0,00%
Single Moving Average ($n = 5$)	2	2,47%
Weighted Moving Average ($n = 3$)	0	0,00%
Weighted Moving Average ($n = 5$)	8	9,88%
Exponential Smoothing ($\alpha = 0,1$)	13	16,05%
Exponential Smoothing ($\alpha = 0,5$)	0	0,00%
Exponential Smoothing ($\alpha = 0,9$)	0	0,00%
Linear Trend Projection	3	3,70%

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa jumlah *size* terbanyak dengan nilai MAD terkecil

adalah metode *naïve*, yaitu sebanyak 45 *size* dari 81 *size* atau sebanyak 55,56%.

IV. KESIMPULAN

Pemilihan metode terbaik dilakukan dengan melihat nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada setiap *size* nya. Jumlah *size* terbanyak dengan nilai MAD terkecil adalah metode *Naïve*, yaitu sebanyak 45 *size* dari 81 *size* atau sebanyak 55,56%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode terbaik untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* di PT. MC adalah metode *Naïve*.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, C., Twycross, J., & Garibaldi, J. M. (2017). A new accuracy measure based on bounded relative error for time series forecasting. *PLoS ONE*, 12(3), 1–23.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174202>
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Manajemen Operasi* (P. Mana (ed.)). Salemba Empat.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). *Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT. X*.
- Nugraha, E. Y., & Suletra, I. W. (2017). *Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxygan pada PT. Samator Gresik*.
- Nugroho, A. (2016). Sistem Peramalan Dengan Metode Weighted Moving Average Untuk Persediaan Telur Ayam Negeri Pada UD. Barokah. *Universitas Nisantara PGRI Kediri*, 01(08), 1–13.
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211–220.
<https://doi.org/10.31311/ji.v5i2.3309>
- Render, B., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2012). *Quantitative Analysis For Management ELEVENTH EDITION*.
- Sarjono, H., & Zulkifli, I. (2013). Prediksi Jumlah Tamu Menginap di Hotel Karlita International, Tegal, Jawa Tengah. *Binus Business Review*, 4(2), 661–675.
<https://doi.org/10.21512/bbr.v4i2.1380>
- Subagyo, P. (2013). *Forecasting Konsep dan Aplikasi* (3rd ed.). BPF.
- Wardah, S., & Iskandar, I. (2017). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan). *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 135.
<https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142>

