

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting adalah sebuah teknik untuk memprediksi kejadian bisnis di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah terangkum sebelumnya (Tuovila, 2022).

Peramalan (*forecasting*) merupakan hal yang penting bagi setiap organisasi bisnis dan untuk setiap pengambilan keputusan manajemen yang sangat signifikan. Peramalan menjadi dasar bagi perencanaan jangka panjang perusahaan. Ketepatan hasil peramalan bisnis akan meningkatkan peluang tercapainya investasi yang menguntungkan perusahaan. Orang bisnis melakukan kegiatan untuk mencapai sesuatu pada waktu yang akan datang serta memperhitungkan kondisi yang mungkin terjadi pada waktu itu (Linda et al., 2014).

Dari pengertian-pengertian yang telah dijabarkan, ditarik simpulan bahwa peramalan (*forecasting*) adalah sebuah teknik untuk memperkirakan kejadian bisnis yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah ada yang telah terangkum dengan tujuan meningkatkan peluang tercapainya investasi yang menguntungkan perusahaan.

Pada dasarnya terdapat sembilan langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalam manajemen permintaan, yaitu (Gaspersz, 2004):

- a. Menentukan tujuan dari peramalan.
- b. Memilih item *independent demand* yang akan diramalkan.
- c. Menentukan horizon waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah, atau panjang).
- d. Memilih model-model peramalan.
- e. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
- f. Validasi model peramalan.
- g. Membuat peramalan
- h. Implementasi hasil-hasil peramalan.
- i. Memantau keandalan hasil-hasil peramalan.

Di dalam *forecasting* selalu bertujuan agar *forecast* yang dibuat bisa meminimalkan pengaruh ketidakpastian. Dengan kata lain *forecasting* bertujuan mendapatkan *forecast* yang bisa meminimalkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *Mean Squared Error*, *Mean Absolute Error*, dan sebagainya (Subagyo, 1986).

2.1.2 Tujuan dan Fungsi *Forecasting*

Fungsi perkiraan atau *forecasting* terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan (Ginting, 2007).

Perkiraan atau *forecasting* memiliki tujuan sebagai berikut (Heizer & Render, 2015):

- a. Mengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan di masa lalu, serta melihat sejauh mana pengaruh di masa datang.
- b. Perkiraan diperlukan karena adanya *time lag* atau *delay* antara saat suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan saat implementasi.
- c. Perkiraan merupakan dasar penyusunan bisnis pada suatu perusahaan sehingga dapat meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis.

2.1.3 Metode Peramalan *Moving Average*

Untuk memprediksi stok barang penjualan, metode peramalan yang cocok adalah metode peramalan *Moving Average* yang memiliki beberapa variasi seperti *Single Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Moving Average* (EMA).

Metode peramalan *Moving Average* cocok digunakan untuk memprediksi stok barang penjualan karena metode ini memperhitungkan data historis dalam periode waktu tertentu untuk membuat prediksi pada periode waktu selanjutnya. Dalam hal ini, *Moving Average* dapat digunakan untuk memperkirakan tingkat permintaan produk, yang dapat membantu perusahaan dalam mengelola stok barang penjualan.

Metode *Single Moving Average* (SMA) cocok digunakan ketika tren datanya tidak terlalu kompleks, namun masih memiliki fluktuasi yang signifikan.

Metode ini menghitung rata-rata dari sejumlah titik data historis yang sama, sehingga dapat membantu dalam membuat prediksi yang lebih stabil.

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) cocok digunakan ketika data historis memiliki perbedaan bobot atau pentingnya, karena metode ini memperhitungkan bobot pada setiap data historis dalam perhitungan prediksi.

Metode *Exponential Moving Average* (EMA) cocok digunakan ketika data historis memiliki tren yang berubah-ubah dan fluktuatif, karena metode ini memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru sehingga prediksi menjadi lebih responsif terhadap tren baru.

2.1.4 Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Metode peramalan *moving average* dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan, karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka angka rata-rata yang baru dihitung dan dipergunakan sebagai ramalan (Subagyo, 1986).

2.1.5 Rata-rata Bergerak Tunggal/*Single Moving Average* (SMA)

Single Moving Average adalah metode peramalan kegiatan yang mengacu pada jumlah titik waktu tertentu yang bergerak secara sistematis, di mana jumlah kegiatan selama titik waktu yang bersangkutan dibagi dengan jumlah titik waktu dimaksud (Haming, 2014).

Metode *Single Moving Average* mempunyai karakteristik khusus yaitu (Makridakis et al., 1993):

- a. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya dengan 3 bulan *moving average*, maka ramalan bulan ke-5 baru dibuat setelah ke-4 selesai/berakhir. Jika bulan *moving average* bulan ke-7 baru bisa dibuat setelah bulan ke-6 berakhir.
- b. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Metode *Single Moving Average* menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. *Single Moving Average* mempunyai 2 sifat khusus yaitu untuk membuat *forecast* memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu. Semakin panjang *moving average* akan menghasilkan *moving average* yang halus. Secara matematis, *Single Moving Average* adalah:

$$F_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

F_{t+1} = nilai ramalan pada periode (t+1) pertama

x_t = nilai sebenarnya pada periode t

n = banyaknya waktu dalam *moving average*

2.1.6 Pengukuran Akurasi Peramalan

Forecasting merupakan salah satu cara yang digunakan untuk melakukan prediksi terhadap apa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan perhitungan data masa lalu. Dalam hal ini, *forecasting* memiliki tujuan untuk mengurangi pengaruh ketidakpastian. Meski begitu, ramalan biasanya memiliki kesalahan dan setiap metode yang digunakan untuk meramal memiliki keakuratan masing-masing. Kesalahan tersebut dapat dihitung dengan metode yang biasanya digunakan untuk menguji akurasi peramalan. Kesalahan peramalan (*forecast error*) bisa dihitung dengan mengurangi data yang sebenarnya dengan besarnya ramalan.

$$e = Y_t - \hat{Y}_t \quad (2.2)$$

Keterangan:

Y_t = data sebenarnya periode ke-t

\hat{Y}_t = ramalan periode ke-t

Hasil pengukuran peramalan menunjukkan ukuran kesalahan tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang terjadi sebenarnya. Ada 4 metode yang biasanya digunakan untuk menghitung akurasi hasil pengukuran dalam peramalan, antara lain:

- a. *Mean Absolute Error* (MAE) merepresentasikan rata-rata dari perbedaan absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi pada set data. MAE mengukur

rata-rata dari residu pada set data (Chugh, 2020). Rumus MAE adalah sebagai berikut:

$$MAE = \sum \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{n} \quad (2.3)$$

Keterangan:

Y_t = Nilai sebenarnya periode ke-t

\hat{Y}_t = Nilai prediksi periode ke-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

- b. *Mean Squared Error* (MSE) merepresentasikan rata-rata dari perbedaan kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi pada set data. MSE mengukur varian dari residu (Chugh, 2020). Rumus MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n} \quad (2.4)$$

Keterangan:

Y_t = Nilai sebenarnya periode ke-t

\hat{Y}_t = Nilai prediksi periode ke-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

- c. *Root Mean Squared Error* (RMSE) adalah akar pangkat dari MSE. RMSE mengukur standar deviasi dari residu (Chugh, 2020). Rumus RMSE adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\sum \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}} \quad (2.5)$$

Keterangan:

- Y_t = Nilai sebenarnya periode ke-t
 \hat{Y}_t = Nilai prediksi periode ke-t
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

- d. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan lanjutan dari penentuan nilai MAE dengan menentukan nilai persentase yang dihasilkan (Khalimi, 2021). Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \times 100 \quad (2.6)$$

Keterangan:

- Y_t = Nilai sebenarnya periode ke-t
 \hat{Y}_t = Nilai prediksi periode ke-t
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2.2 Penelitian Terkait

Penyusunan tugas akhir ini diambil dari beberapa referensi terkait. Pengumpulan referensi merupakan pengumpulan data penelitian sebelumnya dengan menemukan sumber yang tertera pada Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 *Literature Review*

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
1	H D E Sinaga, N Irawati, (2020), <i>A Medical Disposable Supply Demand Forecasting By Moving Average And Exponential Smoothing Method</i>	- Membandingkan peramalan metode SMA dan <i>Exponential Smoothing</i> . - <i>Exponential Smoothing</i> lebih akurat dari SMA	- Menggunakan metode <i>Single Moving Average</i> . - Menggunakan RMSE untuk pengukuran akurasi peramalan.	- Membandingkan dua metode peramalan. - Hanya menggunakan RMSE untuk mengukur akurasi.	- Menggunakan satu metode peramalan. - Memakai MSE, MAE, RMSE, dan MAPE untuk pengukuran akurasi.
2	Ita Permatahati, Muqorobin, (2022), <i>Computer Sales</i>	- Aplikasi web yang bisa mengelola data penjualan dan bisa	- Menggunakan metode <i>Single Moving Average</i> .	- Aplikasi web dibangun dengan PHP.	- Aplikasi web dibangun dengan Node.

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
	<i>Forecasting System Application Using Web-Based Single Moving Average Method</i>	melakukan prediksi produksi barang.	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil program berbentuk aplikasi web. - Hal yang diprediksi sama yaitu stok barang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Keakuratan peramalan diukur dengan <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD). 	<ul style="list-style-type: none"> - Keakuratan peramalan diukur dengan MAE, MSE, RMSE, dan MAPE.
3	Ito Riris Immasari, Nawawi Halik, Verdi Yasin, (2022), <i>Perancangan Purchase Order Dengan Metode</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi web untuk memprediksi banyaknya permintaan fasilitas hotel dengan metode SMA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan metode <i>Single Moving Average</i>. - Membandingkan data prediksi dan aktual untuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengukuran keakuratan dilakukan dengan cara membandingkan data prediksi dan 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengukuran keakuratan menggunakan beberapa metrik evaluasi.

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
	<i>Forecasting Single Moving Average</i>	- Periode peramalan terbaik yang dihasilkan adalah periode 3 bulanan.	menentukan keakuratan peramalan.	data aktual yang disandingkan.	
4	Ais Kumila, Raqiyatus Sholihah, Evizia, Nur Safitri, Safama Fitri, (2019), Perbandingan Metode <i>Moving Average</i> dan Metode <i>Naive</i> Dalam Peramalan Data Kemiskinan	- Membandingkan empat metode peramalan yaitu SMA, WMA, EMA, dan <i>Naive Bayes</i> . - Didapat hasil bahwa <i>Naive Bayes</i> paling akurat.	- Menggunakan beberapa metrik evaluasi yaitu MAD, MSE, RMSE, dan MAPE.	- Membandingkan empat metode peramalan.	- Menggunakan satu metode peramalan.

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
5	Fazil Kaytez, (2020), <i>A Hybrid Approach Based on Autoregressive Integrated Moving Average and Least-square Support Vector Machine for Long-term Forecasting of Net Electricity Consumption</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Program untuk meramalkan konsumsi listrik menggunakan metode ARIMA dan metode LSSVM. - ARIMA untuk menangkap pola tersembunyi dan LSSVM untuk menangkap pola non-linier pada data. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan beberapa metrik evaluasi yaitu MAD, MSE, RMSE, dan MAPE. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan model ARIMA ditambah model hibrid berdasarkan <i>Least-square support vector machine</i> dan <i>autoregressive integrated moving average</i>. - Membandingkan rasio <i>error</i> dengan 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan satu model sesuai kebutuhan yaitu <i>Single Moving Average</i>. - Tidak ada metode peramalan sebelumnya jadi hanya membandingkan

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
				metode peramalan yang sudah ada.	dengan data aktual.
6	Safhira Nanda Ramadhani, Logiandani, Raihan Zidane Ramadhan, Rona Nisa Sofia Amriza, M. Yoka Fathoni, (2022), Analisis <i>Forecasting</i> Penjualan Gula Merah di Jatilawang Menggunakan Metode	- Meramalkan produksi gula merah pada musim yang terus berubah menggunakan peramalan metode WMA.	- Peramalan menggunakan metode <i>Moving Average</i> .	- Menggunakan metode WMA. - Metrik evaluasi yang digunakan hanya MAE	- Menggunakan metode SMA.

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
	<i>Weighted Moving Average</i>				
7	Fauziah, Yulia Istia Ningsih, Eva Setiarini, (2019), Analisis Peramalan (<i>Forecasting</i>) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian	- Membandingkan beberapa metode peramalan untuk meramalkan banyaknya penjualan jasa internet.	- Salah satu metode yang digunakan sama yaitu <i>Single Moving Average</i> (SMA).	- Membandingkan beberapa metode yaitu SMA, WMA, <i>Single Exponential Smoothing</i> , dan <i>Double Exponential Smoothing</i> .	- Menggunakan satu metode yaitu SMA.

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
8	Icha Yulian, Dini Sri Anggraeni, Qurrotul Aini, (2020), Penerapan Metode <i>Trend Moment</i> Dalam <i>Forecasting</i> Penjualan Produk CV. Rabbani Asyisa	- Membantu meramalkan penjualan agar tidak terjadi penumpukan stok barang yang menyebabkan barang rusak.	- Metrik evaluasi yang digunakan salah satunya sama yaitu MAPE.	- Menggunakan metode <i>Trend Moment</i> . - Metrik evaluasi yang digunakan hanya MAPE.	- Menggunakan metode <i>Single Moving Average</i> . - Metrik evaluasi yang digunakan tidak hanya MAPE.
9	Julinia Nur Aziza, (2022), Perbandingan Metode <i>Moving Average</i> , <i>Single Exponential Smoothing</i> , dan <i>Double</i>	- Meramalkan fluktuasi permintaan tabung agar perencanaan material menjadi efektif menggunakan	- Salah satu metode yang dipakai yaitu <i>Moving Average</i> .	- Membandingkan beberapa metode yaitu <i>Moving Average</i> , <i>Single Exponential</i>	- Menggunakan satu metode saja yaitu <i>Single Moving Average</i> .

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
	<i>Exponential Smoothing</i> Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services	beberapa metode peramalan.		<i>Smoothing</i> , dan <i>Double</i> <i>Exponential</i> <i>Smoothing</i> .	
10	Muh Latif, Rengga Herdiansyah, (2022), Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode <i>Weighted</i> <i>Moving Average</i> dan	- Meramalkan permintaan barang berupa <i>rubber socket</i> menggunakan dua metode peramalan yang dibandingkan satu sama lain.	- Salah satu metode yang dipakai yaitu <i>Moving Average</i> .	- Menggunakan metode WMA dan <i>Double</i> <i>Exponential</i> <i>Smoothing</i> .	- Menggunakan metode SMA.

No.	Nama Penulis, Tahun, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	
				Penelitian Terdahulu	Rencana Penelitian
	Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>				