

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada tahap ini akan menjelaskan mengenai beberapa jurnal penelitian terdahulu yang akan digunakan sebagai acuan, serta untuk melengkapi data sekaligus permasalahan yang sedang diteliti. Beberapa jurnal tersebut dipilih berdasarkan topik dan tema yang sesuai dengan penelitian terkait analisis peramalan penjualan. Tabel 2.1 merupakan penelitian – penelitian yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

Tabel 2. 1 Penelitian Terahulu

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
1	<i>Forecasting</i> Produksi Karet Menggunakan Metode <i>Weighted</i> <i>Moving</i> <i>Average</i> [9].	Penelitian ini menggunakan metode <i>Weighted Moving Average</i> , sama halnya dengan penulis yang juga menggunakan metode tersebut untuk membantu menyelesaikan penelitiannya [9].	Penelitian ini digunakan sebagai referensi, dan metode yang digunakan pada penelitian ini adalah <i>Weighted Moving Average</i> , sedangkan metode yang akan digunakan penulis	Penelitian ini hanya menggunakan dua metode sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis menggunakan tiga metode [9].	Pada penelitian selanjutnya diharapkan rancangan sistem dapat diimplementasikan dengan berbagai bahasa pemrograman agar dapat menghasilkan peramalan yang sesuai [9].	Penelitian ini menggunakan metode perhitungan peramalan <i>Weighted Moving Average</i> dan memiliki tingkat error yang tergolong sedikit yaitu 2,52% sehingga tingkat keakurasiannya tergolong besar, sehingga tepat jika diterapkan

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			adalah <i>Moving Average, Weighted Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> [9].			pada sistem nantinya [9].
2	Implementasi Peramalan Penjualan Ikan Laut Untuk Optimasi Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus	Penelitian ini menggunakan dua metode yang sama dengan penelitian yang sedang dikerjakan oleh penulis yaitu	Metode yang digunakan pada penelitian penulis adalah <i>Moving Average, Weighted</i>	Penelitian ini hanya bertujuan untuk pemanfaatan peramalan dalam memberikan informasi penjualan ikan	Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode <i>Centered Moving Average (CMA)</i> karena memiliki eror terkecil dibandingkan	Penelitian ini menggunakan metode peramalan <i>Centered Moving Average (CMA)</i> untuk <i>mengoptimasi</i> kebutuhan bahan

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
	di UD Harum Bungah Gresik) [4].	Single <i>Moving Average (SMA)</i> dan <i>Weighted Moving Average (WMA)</i> [4].	<i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> sedangkan pada penelitian sebelumnya adalah <i>Single Moving Average (SMA)</i> , <i>Weighted Moving Average (WMA)</i> dan <i>Centered Moving</i>	laut pada UD Harum [4].	dengan metode yang lain [4].	baku ikan laut karena memiliki <i>error</i> terkecil dibandingkan dengan metode lainnya yaitu dengan nilai <i>MPE</i> sebesar -0,1720 dan <i>MAPE</i> sebesar 0,30875 [4].

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			<i>Average</i> (<i>CMA</i>) [4].			
3	Penerapan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> pada Peramalan Produksi Industri <i>Garment</i> [10].	Penelitian ini dan penelitian yang sedang di kerjakan oleh penulis sama-sama menggunakan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> [10].	Pada penelitian sebelumnya metode yang digunakan yaitu <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> sedangkan pada penelitian yang sedang penulis kerjakan, dua metode	Penelitian ini hanya berfokus pada industri <i>Garmen</i> saja [10].	Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengetahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan agar dapat mengetahui definisi tujuan dari peramalan tersebut, hal ini dapat dilihat dengan waktu: yaitu: jangka	Penelitian ini menggunakan metode 2 metode alternatif yaitu <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> . Peramalan permintaan konsumen dengan menggunakan metode <i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dikarenakan

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			sebelumnya akan tetap digunakan dan akan ditambah dengan 1 metode baru yaitu <i>Weighted Moving Average</i> [10].		pendek (<i>Short Term</i>), jangka Menengah (<i>Medium Term</i>) dan Jangka Panjang (<i>Long Term</i>) [10].	hasil perkiraan untuk permintaan konsumen periode januari sebesar 78.146,30 pcs lebih besar dari metode yang lainya. dan tingkat kesalahan peramalan $MAD = 1.239,58$ dan $MSE = 6.005.490,73$ lebih kecil dari metode yang lainya [10].

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
4	Perbandingan Metode <i>Weighted Moving Average</i> dan <i>Single Exponential Smoothing</i> Angka Partisipasi Sekolah Wilayah Adat, Papua [11].	Penelitian ini dan penelitian yang sedang dikerjakan oleh penulis sama-sama menggunakan metode <i>Weighted Moving Average</i> dan <i>Single Exponential Smoothing</i> [11].	Metode yang digunakan pada penelitian penulis adalah <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> sedangkan metode yang digunakan pada penelitian	Penelitian ini hanya mencakup sekolah wilayah adat di Papua saja, seharusnya dapat dilakukan pada sekolah daerah lain juga [11].	Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode <i>WMA</i> sebagai rujukan peramalan <i>APS</i> dan untuk data <i>APS</i> sendiri dapat dianalisis menggunakan metode peramalan dengan pola data random yang lain. Apabila para peneliti menggunakan data yang lebih banyak serta variabel yang	Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu <i>Weighted Moving Average (WMA)</i> dan <i>Single Exponential Smoothing (SES)</i> . Berdasarkan nilai <i>MAPE</i> yang diperoleh metode <i>WMA</i> dan <i>SES</i> (terlihat bahwa metode dengan akurasi kesalahan terkecil adalah <i>WMA</i> . Artinya <i>WMA</i> merupakan

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			sebelumnya adalah <i>Weighted Moving Average</i> dan <i>Single Exponential Smoothing</i> [11].		lebih kompleks, maka diperlukan tambahan aplikasi seperti seperti: Matlab dan POM QM [11].	metode terbaik dalam peramalan data APS yang berfluktuasi, karena lebih dominan [11].
5	Implementasi Metode <i>Weighted Moving Average</i> Untuk Sistem Peramalan Penjualan	Pada penelitian ini dan penelitian yang seang penulis lakukan keduanya sama-sama menggunakan metode	Penelitian ini menggunakan metode <i>Weighted Moving Average</i> . sedangkan pada penelitian	Penelitian ini hanya dilakukan pada satu kedai kopi saja, seharusnya dapat di implementasikan pada usaha-	Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode <i>Weighted Moving Average</i> , karena nilai hasil peramalan menggunakan metode ini	Pada penelitian ini sistem diterapkan dengan menggunakan metode peramalan <i>Weighted Moving Average (WMA)</i>

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
	Markas <i>Coffee</i> [3].	<i>Weighted Moving Average</i> [3].	penulis akan menggunakan tiga metode yaitu <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> [3].	usaha lainnya juga [3].	mendekati nilai sebenarnya [3].	guna membantu pemilik dalam menentukan jumlah penjualan kopi pada periode selanjutnya [3].
6	Analisis Peramalan Penjualan Produk Suplemen <i>Green World Global</i> pada	pada penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh penulis memiliki tujuan yang	Penelitian ini menggunakan metode <i>Moving Average</i> dan <i>Double Exponential</i>	Penelitian ini hanya menganalisis peramalan pada <i>E-Marketplace</i> , seharusnya peramalan	Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memilih metode yang terbaik dengan tingkat keakuratan yang	Pola data penjualan produk suplemen Green World pada e-marketplace dari bulan Januari 2016 sampai Juli

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
	<i>E-Marketplace</i> [2].	sama yaitu menganalisis peramalan penjualan pada suatu prodak [2].	<i>Smoothing</i> . Sedangkan Metode yang akan digunakan pada penelitian penulis adalah <i>Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing</i> [2].	penjualan pada perusahaan biasa juga dapat dianalisis [2].	tinggi, sehingga hasil peramalan lebih optimal dan dapat mengurangi ketidakpastian [2].	2017 menunjukkan tren naik. Penjualan pada tokopedia dan blibli menunjukkan pola acak dan penjualan pada bukalapak menunjukkan tren naik [2].

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
7	Usulan Penerapan Metode Peramalan Dalam Menentukan Tingkat Penjualan Produk ABC di PT. Solusi Arta Jaya [8].	Pada penelitian ini dan penelitian yang sedang dilakukan oleh penulis sama-sama menggunakan metode <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> [8].	Penelitian ini dan penelitian yang sedang dilakukan oleh penulis menggunakan metode yang sama namun berbeda objek [8].	Penelitian ini hanya berfokus pada penerapan metode untuk meramalkan tingkat penjualan produk ABC di PT. Solusi Arta Jaya [8].	Untuk penelitian selanjutnya mungkin akan lebih baik jika menggunakan metode <i>Moving Average</i> karena hasil peramalan akan lebih optimal dibandingkan dengan metode yang lainnya [8].	Berdasarkan perhitungan peramalan jumlah penjualan produk ABC dengan menggunakan metode <i>Moving Average</i> dapat memberikan hasil peramalan yang lebih optimal dibandingkan dengan menggunakan metode <i>Weighted Moving Average</i>

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
						dan <i>Exponential Smoothing</i> [8].
8	Analisis Peramalan Penjualan dan Persediaan Sepeda Produk Motor Suzuki pada PT. Sinar Galesong Mandiri Malalayang [12].	Penelitian ini dan penelitian yang sedang dikerjakan oleh penulis menggunakan metode yang sama yaitu <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> [12].	Pada penelitian sebelumnya penggunaan metode <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Averages</i> , dan <i>Exponential Smoothing</i> digunakan untuk menganalisis penjualan dan	Penelitian ini hanya berfokus pada satu merek motor saja seharusnya dapat dilakukan pada semua produk yang dijual pada PT tersebut [12].	Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode <i>Moving Average</i> 3 bulan dikarenakan memiliki nilai <i>MAD</i> , <i>MSE</i> , dan <i>MAPE</i> lebih kecil dibandingkan dengan metode perhitungan lainnya [12].	Berdasarkan beberapa metode peramalan yang telah diujicobakan, maka didapatkan bahwa metode analisis <i>Moving Average</i> 3 bulan yang lebih cocok diterapkan untuk data <i>time-series</i> dengan nilai <i>MAD</i> , <i>MSE</i> , <i>MPE</i> dan <i>MAPE</i> lebih kecil

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			<p>persediaan sepeda produk motor Suzuki pada PT. Sinar Galesong Mandiri Malalayang sedangkan pada penelitiankali ini digunakan untuk menganalisis penjualan produk pada <i>home</i> industri yang</p>			<p>dibanding metode peramalan lain [12].</p>

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
			memproduksi getuk goreng [12].			
9	<i>System Design and Development of Financial Product Sales Forecasting with exponentially weighted moving average and exponential smoothing method</i> [13].	Penelitian ini dan penelitian yang seang penulis kerjakan menggunakan metode <i>weighted moving average</i> dan <i>exponential smoothing</i> [13].	Objek pada penelitian ini adalah sebuah sistem keuangan sedangkan pada penelitian penulis adalah sebuah <i>home industry</i> [13].	Penelitian ini hanya berfokus pada desain sistem dan pengembangan produk keuangan saja[13].	Pada penelitian selanjutnya akan lebih baik jika menggunakan metode <i>weighted moving average</i> karena tingkat kesalahan dari metode tersebut jauh lebih sedikit dibandingkan <i>moving average</i> dan <i>exponential smoothing</i> [13].	peramalan menggunakan rata-rata bergerak tertimbang secara eksponensial lebih baik daripada menggunakan <i>moving average</i> dan eksponensial metode <i>smoothing</i> . Menggunakan rata-rata bergerak dan metode

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
						<p><i>smoothing</i> eksponensial menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih tinggi daripada menggunakan metode moving average tertimbang secara eksponensial [13].</p>
10	<p><i>Application of the single moving average method for forecasting</i></p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode yang sama dengan penelitian penulis yaitu</p>	<p>Pada penelitian ini hanya menggunakan satu metode saja,</p>	<p>Pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan satu metode saja sehingga tiak ada</p>	<p>Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan <i>Metode Single Moving Average</i></p>	<p>Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan</p>

No	Judul	Comparing	Contrasting	Criticize	Synthesize	Summarize
	<i>sales of horden in umi nalas shop business [14].</i>	<i>moving average method [14].</i>	sedangkan pada penelitian yang sedang penulis kerjakan menggunakan tiga metode [14].	pembandingan yang dapat membuktikan bahwa metode tersebut merupakan metode yang paling baik [14].	(SMA) karena metode tersebut telah berhasil diterapkan pada usaha Toko Umi Nala dan terbukti sangat membantu dan mempermudah [14].	<i>Metode Single Moving Average (SMA) Peramalan Penjualan Horden Pada Usaha Toko Umi Nala, Dengan adanya sistem ini akan dapat membantu dan mempermudah Toko Umi Nala dalam menentukan berapa banyak pembelian stok barang pada</i>

No	Judul	<i>Comparing</i>	<i>Contrasting</i>	<i>Criticize</i>	<i>Synthesize</i>	<i>Summarize</i>
						periode berikutnya [14].

Berdasarkan Tabel 2.1 dapat diketahui bahwa penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian – penelitian sebelumnya. Perbedaan tersebut antara lain terdapat pada objek penelitian. Walaupun sama-sama menggunakan metode *time series* namun pada penelitian yang akan dilakukan jauh lebih bervariasi. Penelitian ini nantinya dapat dijadikan *referensi* untuk pemilik *Home Industry* Getuk Goreng Sari Dewi agar dapat meramalkan penjualan sehingga tidak terjadi kelebihan ataupun kekurangan produksi, selain itu dapat dijadikan sebagai strategi untuk peningkatan penjuala

2.2 Dasar Teori

Berikut ini merupakan dasar teori yang akan menjadi acuan pada penelitian kali ini:

a. Peramalan

Peramalan merupakan metode untuk memprediksikan suatu nilai di masa depan dengan menggunakan nilai yang dimiliki di masa lalu. Peramalan juga digunakan untuk memperkirakan kebutuhan pada masa yang akan datang yang meliputi kuantitas produk, kualitas, waktu serta lokasi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan dari pasar [12]. Peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu [12].

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dilingkupinya. Horizon waktu terbagi menjadi beberapa kategori [10]:

1. Peramalan Jangka Pendek Peramalan ini meliputi jangka waktu hingga satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.
2. Peramalan Jangka Menengah atau intermediate umumnya mencakup hitungan bulan hingga tiga tahun. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, serta menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. Peramalan Jangka Panjang Umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (litbang).

Sedangkan menurut Nasution peramalan diperlukan perhitungan yang akurat sehingga diperlukan peramalan yang tepat. Pada dasarnya terdapat dua pendekatan umum untuk mengatasi semua model keputusan untuk meramal [10]:

1. Peramalan Kualitatif yaitu peramalan yang menggabungkan faktor-faktor seperti intuisi pengambilan keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan system nilai.
2. Peramalan Kuantitatif yaitu peramalan yang menggunakan satu atau lebih model matematis dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Ada lima metode peramalan kuantitatif, yaitu metode pendekatan naif, metode rata-rata bergerak, metode penghalusan eksponential, penghalusan tren, dan regresi linear.

b. Metode *Time Series*

Metode yang akan digunakan untuk menghitung peramalan penjualan pada *Home Industry* Getuk Goreng Sari Dewi adalah jenis peramalan kuantitatif yaitu metode *Time Series* dengan parameter *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*.

1. *Moving Average*

Salah satu perhitungan yang ada didalam metode *Time Series* adalah *Moving Average* atau rata-rata bergerak. Data yang digunakan untuk perhitungan yaitu data yang tidak memiliki unsur trend atau faktor musiman. Untuk mendapatkan nilai dari *Moving Average* sebelumnya harus ditentukan terlebih dahulu jumlah periode (t). “Metode *single moving average* adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan permintaan dimasa yang akan datang. Metode *Moving Average* cocok digunakan untuk data jangka panjang [7].

Moving Average merupakan suatu metode peramalan umum dan mudah untuk menggunakan alat yang tersedia untuk kebutuhan analisis teknik. *Moving Average* menyediakan metode sederhana untuk pemulusan data masa lalu. Metode peramalan ini berguna ketika tidak

terjadi tren, menggunakan estimasi yang berbeda untuk mempertimbangkannya. Hal ini disebut dengan “bergerak” karena sebagai data baru yang tersedia, data yang tertua tidak digunakan lagi [8].

$$Forecast = \frac{\text{Demand in periods}}{n} \quad (2.1)$$

$$F_1 = \frac{(At_{-1} + At_{-2} + \dots + At_{-n})}{n} \quad (2.2)$$

keterangan :

F_1 = Hasil peramalan untuk periode t

n = Jumlah data dalam periode n sebelumnya

At = Data histori penjualan [7]

2. *Weighted Moving Average*

Weighted Moving Average merupakan formulasi perhitungan menggunakan pembobotan dari setiap data, bobot yang lebih besar diberikan pada data terakhir dibandingkan dengan data sebelumnya. Metode ini digunakan untuk proses prediksi karena metode ini mampu menentukan *trend* yang akan terjadi berdasarkan dari data-data yang ada sebelumnya [15].

Weighted Moving Average merupakan metode yang memberikan bobot yang berbeda untuk setiap historis, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir/terbaru akan memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama karena data yang paling terakhir/terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan [16].

Metode ini sama dengan metode *Moving Avarage* atau rata-rata bergerak, tetapi nilai terbaru dalam deret berkala diberikan beban lebih besar dibandingkan dengan nilai terlama untuk menghitung peramalan [8].

$$WMA = \frac{\sum(D_t * bobot)}{(\sum bobot)} \quad (2.3)$$

Keterangan:

D_t = Data aktual pada periode t

Bobot = Bobot yang diberikan untuk setiap bulan

Rumus menghitung galat adalah sebagai berikut:

$$Et = Xt - Ft \quad (2.4)$$

Keterangan:

Et = Nilai galat

Xt = Data aktual pada periode ke *t*

Ft = Data ramalan pada periode ke *t* [16]

Bobot:

Satu periode yang lalu = *n*

Dua periode yang lalu = *n - 1*

Tiga periode yang lalu = *n - 2*

3. *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing (ES)* merupakan pengembangan *Moving Average (MA)* model rata-rata bergerak yang terboboti ke arah *exponential*. Pada model ES, data terbaru terboboti lebih besar dari data yang telah lalu dan bobot terlama mendekati nol yang membentuk grafik secara *exponential* [17].

Menurut Ni dan Igp pada (Hudaningsih, et al., 2020) Metode *Exponential Smoothing* merupakan suatu prosedur pengulangan penghitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data akan diberikan bobot yang disimbolkan dengan α . Simbol α bisa ditentukan secara bebas yang dapat mengurangi beban *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan dapat ditentukan dengan ketentuan $0 < \alpha < 1$ [8].

Forecast = (*Demand last period*) + (1-) (*Last forecast*)(2.5)

$$\begin{aligned} Ft &= Ft^{-1} + \alpha (At^{-1} - Ft^{-1}) \\ &= At_{-1} + ft_{-1} - F \\ &= F + (At_{-1} + ft_{-1}) \end{aligned} \quad (2.6)$$

Keterangan:

- F_t = Nilai ramalan untuk periode t/sekarang
 F_{t-1} = Nilai ramalan periode sebelumnya periode
 $t-1$ = Konstanta pemulusan (smoothing)
 A_{t-1} = Permintaan/penjualan aktual periode sebelumnya [8].

4. Pengukuran Hasil Akurasi Peramalan/Kesalahan Peramalan

Merupakan proses untuk mengukur tingkat perbedaan antara hasil peramalan dan permintaan yang sebenarnya terjadi.

a. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

Merupakan rata-rata nilai absolut dari kesalahan meramal, dan tidak menghiraukan nilai positif dan negatifnya [16].

$$MAD = \Sigma \left| \frac{A-F}{n} \right|$$

Keterangan:

Σ = Jumlah/total

A = Aktual

F = Forecast

n = Jumlah Period

b. *Mean Square Error (MSE)*

Merupakan rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai-nilai diamati MSE memberikan hukuman bagi kesalahan yang lebih besar, atau memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar tetapi memperkecil angka. Kesalahan prakiraan yang lebih kecil dari suatu unit [18].

$$MSE = \Sigma \frac{(A-F)^2}{n}$$

Keterangan:

Σ = Jumlah/total

A = Aktual

F = Forecast

n = Jumlah Period

5. *Running sum of forecast error (RSFE)*

RSFE adalah penjumlahan dari kolom eror atau kumulatif dari kolom error [20].

6. *Tracking Signal*

Tracking Signal merupakan suatu ukuran bagaimana sebuah ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual [19]. *Tracking Signal* dihitung dari pembagian antara *RSFE* dan *MAD* seperti rumus dibawah ini [20].

$$TS = \frac{RSFE}{MAD}$$

Keterangan:

RSFE = *Running Sum of Forecast Error*

MAD = *Mean Absolut Deviation* [19].

Tracking signal yang memiliki nilai positif menunjukkan bahwa nilai aktual lebih besar dari ramalan, sedangkan *Tracking signal* dengan nilai negatif menunjukkan bahwa nilai aktual lebih kecil dari ramalan. *Tracking signal* dapat dikatakan “baik” jika *RSFE* bernilai rendah dan mempunyai positive error yang sama banyaknya dengan negative error sehingga pusat dari *Tracking signal* mendekati nol [19].