

Forecasting Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Barang

Deni Reskianto¹, Mula Agung Barata², Sahri³

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro

¹deni.reskianto1922@gmail.com, ²mula.ab26@gmail.com, ³sahri.63@gmail.com

Abstrak

Toko persediaan barang merupakan salah satu usaha yang bergerak di persediaan barang rumah tangga dan perkantoran yang ada di bojonegoro. Saat ini permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut peramalan penjualan barang masih dilakukan secara manual. Pada umumnya pula perusahaan hanya menyediakan barang sesuai kebutuhan saja dan barang yang lebih digudang sebagai penyimpanan stock. Hal ini menjadikan perusahaan tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumen secara mendadak, kasus ini sangat memengaruhi dengan barang yang ada dijual pada periode berikutnya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan penjualan barang. Dalam melakukan peramalan tersebut, data penjualan yang digunakan bulan januari 2019 sampai bulan januari 2023. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan adalah *single exponential smoothing*. *Single exponential smoothing* adalah metode yang memfokuskan mencari nilai stabilitas yang mengambil data yang sudah ada untuk diberi fungsi *exponential*. Dalam menggunakan metode ini harus memberikan parameter alpha. Untuk mencari nilai akurasi terbaik pada metode tersebut, metode MAPE digunakan untuk mengukur nilai error. MAPE ini nantinya akan berguna untuk menentukan jumlah barang yang akan dijual pada periode berikutnya. Berdasarkan hasil kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah metode ini dapat diterapkan dengan baik. Hasil dari perhitungan metode *single exponential smoothing* dalam meramalkan penjualan barang untuk periode berikutnya pada penjualan kasur nilai alpha 0,3 sebesar 23,65 dengan MAD 3,18 MSE 18,97 MAPE 14,68%, lemari nilai alpha 0,2 sebesar 18,35 dengan MAD 2,90 MSE 12,35 MAPE 16,60%, meja nilai alpha 0,3 sebesar 25,80 dengan MAD 3,04 MSE 14,20 MAPE 17,44%, Kursi nilai.

Kata kunci : Peramalan, *Single Exponential Smoothing*, Penjualan barang, Parameter.

1. Pendahuluan

UD. Mandiri Mebel & Office Equipment merupakan salah satu usaha yang bergerak di persediaan barang rumah tangga dan perkantoran yang ada di kota bojonegoro. Saat ini permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut peramalan penjualan barang masih dilakukan secara manual. Pada umumnya pula perusahaan hanya menyediakan barang sesuai kebutuhan saja dan barang yang lebih digudang sebagai penyimpanan stock. Hal ini menjadikan perusahaan tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumen secara mendadak, kasus ini sangat memengaruhi dengan barang yang ada dijual pada periode berikutnya.

Penerapan menggunakan manual ini memiliki kekurangan dan kelemahan antara lain keterlambatan dalam mengambil sebuah keputusan dikarenakan dalam prosesnya memerlukan beberapa kontribusi pendukung antara lain pengambilan, perhitungan dan pengukuran hasil data yang perlu dianalisis. Proses ini sering menghasilkan hasil yang kurang akurat, hal ini berpengaruh pada implementasi barang yang diramalkan sehingga terjadinya penumpukan barang

digudang dan menjadikan perputaran uang modal yang menjadi terhambat, sehingga perusahaan sering tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumennya yang order diluar yang diramalkan. Berdasarkan permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah melakukan peramalan penjualan barang dengan menggunakan metode peramalan yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat. Tujuan dari penelitian agar memberikan kemudahan dalam membuat sebuah keputusan pada barang yang akan terjual pada periode berikutnya, sehingga permasalahan yang terdahulu tidak terulang lagi dimasa yang akan datang.

Peramalan atau *Forecasting* adalah salah satu bagian penting dalam sebuah perusahaan dalam membaca keadaan pasar untuk membuat sebuah keputusan (Marisa and Purnomo 2018). Hasil peramalan tidak semua berjalan secara tepat. Karena hal ini berkaitan dengan kejadian yang tidak menentu di masa depan. Namun peramalan bisa dikatakan baik apabila semua yang berkaitan telah dihitung dengan metode peramalan yang tepat dengan mencari presentase nilai error terkecil, maka hasil peramalan

dapat dikatakan mendekati realita kondisi yang sebenarnya.

Perusahaan dibidang bisnis pasti membutuhkan sebuah peramalan penjualan yang bertujuan untuk merencanakan periode selanjutnya. Peramalan penjualan meliputi peramalan jangka pendek, menengah dan jangka Panjang. Peramalan tersebut sangat penting dibutuhkan untuk kelangsungan berjalannya bisnis. agar perusahaan dapat mempertahankan pemasaran dalam bisnisnya secara konsisten maka diperlukan sebuah perhitungan peramalan penjualan menggunakan metode-metode yang berkaitan dengan hal tersebut sebagai bahan analisis untuk laporan perencanaan bisnis di masa yang akan datang.

Single exponential smoothing adalah metode yang memfokuskan mencari nilai stabilitas yang mengambil data yang sudah ada untuk diberi fungsi *exponential*. Nilai data inilah yang dijadikan sebuah fungsi untuk mencari sebuah stabilitas yang berfungsi untuk menghasilkan keputusan yang mudah untuk digunakan. Data yang digunakan untuk peramalan adalah data masa lalu (Risqiati 2021). Metode ini cukup baik digunakan sebagai peramalan jangka pendek, menengah maupun Panjang (Santoso, Rumetna, and Isnaningtyas 2021). *Exponential smoothing* dapat digunakan apabila pola data tersebut mengandung pola data *trend*, yaitu sebuah data yang memiliki naik turun pada periode perluasan dalam kurun waktu (Farida, Sulistiani, and Ulinuha 2023). Dalam mencari nilai akurasi yang baik diantara banyaknya pilihan dari hasil peramalan maka diperlukan sebuah metode pendukung yang berhubungan pada metode pertama yaitu *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* dan melihat verifikasi *output* peramalan menggunakan grafik pengendali *tracking signal*.

Peneliti sebelumnya yang menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dalam meramalkan objek tertentu. Penelitian dilakukan oleh Bramasto Wiryawan Yudanto, dkk dengan judul perkiraan stok barang (Yudanto and Hartanto 2022). *Dataset* yang digunakan adalah data permintaan barang di PT. Gociko Snack. Berdasarkan hasil peramalan tersebut dengan berbagai eksperimen alpha 0,1, 0,5 dan 0,9 untuk periode bulan selanjutnya menghasilkan peramalan sebesar 81,0, 81,2 dan 81,3. Untuk melihat keakuratan peramalan tersebut diperlukan menentukan nilai kesalahan eror. Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa MSE terkecil terdapat pada nilai alpha 0,1 yaitu 11,0065.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Muhamad Taufik Ali, dkk dengan judul perkiraan persediaan barang. Objek yang dilakukan oleh peneliti bertempat di CV Usaha Muda Material dengan topik yang diambil perkiraan persediaan unit material (Ali and Bintang 2022). *Dataset* penjualan digunakan untuk peramalan. Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk meramalan persediaan barang. Hasil

prediksi yang akurat dilihat berdasarkan nilai alpha terkecil yang telah diujikan. 0,3 memperoleh akurasi tinggi sebesar 9% berdasarkan MAPE, 18,18 MSE dan 3.01 MAE. Hasil prediksi tersebut untuk bulan januari tahun 2022 sebesar 132 barang.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Hari Prapcoyo dan Mohamad As'ad dengan judul peramalan inflasi bulanan di kota Yogyakarta. Hasil dari ini adalah peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* cukup baik digunakan untuk periode berikutnya yang berada dikisaran 10% dengan MAPE 127.1662 (Journal, Reviewed, and Vol- 2022).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nugroho Arif Sudiby, dkk dengan judul prediksi inflasi di Indonesia (Nugroho Arif Sudiby et al. 2020). *Dataset* bank Indonesia digunakan untuk prediksi ini. Data kemudian diujikan menggunakan tiga metode peramalan sebagai perbandingan mencari akurasi terbaik, metode tersebut antara lain *Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing*. Hasil dari peramalan tersebut *Single Exponential Smoothing* yang paling baik untuk peramalan inflasi Indonesia dengan nilai Alpha sebesar 1,321 dilihat dari hasil MSD, MSE dan MAPE.

Dalam pembahasan peramalan persediaan barang, metode yang digunakan *single exponential smoothing*, metode ini dapat digunakan untuk meramalkan penjualan barang pada periode berikutnya. Kelebihan penelitian menggunakan metode ini adalah type data yang digunakan pengujian ini adalah data penjualan sebelumnya yang tergolong stabil tidak naik turun. Hal ini dapat mendapatkan hasil peramalan yang baik untuk meramalkan penjualan barang pada periode berikutnya. Metode *single exponential smoothing* ini lebih akurat dan akurasinya seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rizal Rachman dengan judul peramalan produksi Industri Garment. *Dataset* yang digunakan adalah data permintaan konsumen. Data diproses menggunakan perbandingan dua metode yaitu *Moving Average dan Exponential Smoothing*. Hasil dari perbandingan tersebut metode *Exponential Smoothing* memiliki tingkat peramalan yang besar dan akurat daripada metode lainnya. Hasil peramalan permintaan konsumen untuk bulan januari tahun 2022 menggunakan metode *Exponential Smoothing* 78.146,30 Pcs dengan nilai alpha = 0,9 dan memiliki tingkat kesalahan MAD = 1.239,58 MSE = 6.005.490,73 (Rachman and Average 2018).

2. Metode

2.1 Forecasting

Forecasting adalah sebuah perkiraan dan prediksi dalam melihat potensi tentang kejadian dimasa yang akan datang. Peramalan dilakukan sebagai bahan keputusan dalam melakukan prediksi dengan waktu yang lama. Peramalan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk menentukan

sebuah keputusan untuk menentukan stok barang (Ellin Asynari, Dede Wahyudi 2020).

Forecasting merupakan wujud dari rangka gambaran pasar tentang kebutuhan yang paling diminati dengan menganalisa data terdahulu untuk membaca kebutuhan jangka pendek sebagai peta persaingan utama, jangka menengah sebagai antisipasi perubahan harga yang dapat inflasi sewaktu-waktu dan jangka panjang sebagai persediaan stok disaat kondisi barang yang mulai langka dipasar. *Forecasting* berguna sebagai langkah awal dalam mengantisipasi dalam perubahan kebutuhan yang sewaktu-waktu dapat terjadi inflasi (Azis, Kamilah, and Primasari 2021). *Forecasting* sangat diperlukan bagi seorang yang berada di peta persaingan bisnis yang ketat sebagai dasar pembantu keputusan penyesuaian kebutuhan lingkungan pada sistem keadaan lapangan yang sedang dialami.

Dalam melaksanakan sebuah peramalan terdapat alur dalam setiap proses peramalan yaitu (Maricar 2019):

1. Mencari Permasalahan
2. Rekap data yang sudah ada
3. Menganalisa setiap problem pada setiap periode
4. Mencari solusi dalam setiap permasalahan
5. Menjalankan hasil solusi pada setiap periode model data
6. *Experimen* menggunakan metode peramalan
7. Menilai kelayakan metode yang digunakan

Peramalan merupakan proses membaca pasar yang memungkinkan akan terjadi dengan akurasi kejadian diatas 80% berdasarkan dari *dataset* yang ada. Peramalan tidak mewajibkan menampilkan hasil yang dipercaya melainkan peramalan digunakan sebagai analisa pasar dari data ada dengan melihat akurasi nilai presentase yang paling memungkinkan akan terjadi (Kafil and Industri 2019). Dalam menjalankan peramalan diperlukan pemilihan teknik, teknik peramalan sangat diperlukan dalam penggunaannya karena teknik inilah yang menentukan bahwa hasil peramalan akan mendekati nilai yang diinginkan atau tidak, semakin tekniknya baik maka nilai peramalannya sangat memungkinkan mendekati nilai kenyataan (Nurhayati and Syafiq 2022). Dalam peramalan ada beberapa metode yang digunakan untuk meramalkan sebuah data antara lain:

1. *Smoothing*, metode peramalan yang mendasar pada *dataset* yang sudah ada
2. *Box Jenknis*, metode peramalan dalam jangka dekat
3. *Proyeksi trend*, metode peramalan jangka Panjang.

2.2 Single Exponential Smoothing

Single exponential smoothing adalah metode peramalan yang menggunakan pendekatan pembobotan data yang bertujuan sebagai fungsi *exponential* (Risqiati 2021). Dalam menggunakan

metode peramalan ini diperlukan data yang terbaru sebagai model sebuah perhitungan secara terus menerus agar data yang berkategori baru mendapatkan bobot nilai yang besar. Metode perhitungan ini bertujuan untuk menentukan nilai α terbaik dari beberapa banyaknya pilihan α karena semakin α tersebut baik maka semakin sedikit pula tingkat error pada hasil perhitungan data tersebut.

Menurut pendapat (Ahmad 2020) bahwa *Single Exponential Smoothing* ialah ketergantungan yang terletak pada nilai α dalam menghasilkan sebuah nilai ideal. Besar maupun kecil pada *Smoothing* juga memengaruhi penggunaan nilai α sebagai variabel untuk mendapatkan akurasi yang baik.

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode peramalan yang memiliki tingkat keberhasilan yang baik untuk meramalkan pada setiap periode *trend* yang terjadi saat ini maupun dimasa yang akan datang, alasan lain dari metode ini adalah karena metode ini sangat praktis dan mudah digunakan untuk melakukan peramalan kebutuhan pada perusahaan serta menghasilkan hasil peramalan yang mendekati nilai kenyataan (Putu and Santiari 2022). Metode *Exponential Smoothing* ini dibagi tiga jenis yaitu *Single*, *Double* dan *Triple*. Penggunaan dari tiga jenis rumpun tersebut bergantung pada *type dataset*, karena masing-masing memiliki kegunaan sendiri seperti metode *single* berguna untuk menangani data yang stabil dalam meramalkan jangka dekat, sedangkan *double* yang berguna untuk menangani data yang naik turun dalam peramalan kategori waktu menengah dan *triple* untuk menangani data yang bersifat *time series* bergantung pada waktu tertentu.

Pada perhitungan metode ini adalah nilai peramalan pada $t-1$ ditambah dengan nilai α , nilai α sendiri adalah diantara 0 sampai 1 kemudian nilai dikalikan hasil dari nilai *actual* yang ada yaitu nilai $t+1$ yang dikurang dengan nilai peramalan. Rumus *forecast* dalam peramalan ini adalah $F(t-1) + (1-\alpha) * (A(t-1) - F(t-1))$. Berdasarkan penjelasan dari rumus diatas diterangkan sebagai berikut:

$F(t-1)$ = nilai *forecast* ke $t-1$

α = parameter α 0 sampai 1

$A(t-1)$ = nilai *actual* ke $t+1$

$F(t-1)$ = nilai peramalan ke t

Kesalahan *error* dapat dihitung dengan menggunakan *mean absolute error*. *Mean absolute error* adalah rata-rata nilai *absolute* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif atau negatifnya) (Agusta and Anwar 2019).

2.3 Mean Absolute Deviation

Mean Absolute Deviation (MAD) adalah mencari selisih nilai *actual* dengan nilai *forecast* (Ahmad 2020). *MAD* mencari rata-rata kesalahan dugaan dengan mengukur ketepatan sebuah ramalan. *MAD* berguna melihat kedekatan selisih hasil nilai dari hasil data awal, hasil tersebut kemudian dibagi dengan

pada jumlah data untuk mencari rata-rata nilai akhir. Rumus MAD sebagai berikut:

$$MAD = \sum \frac{(Actual - forecast)}{n}$$

2.4 Mean Squared Error

Mean Squared Error (MSE) metode yang menggandakan hasil dari nilai selisih kesalahan yang ada, cara menghitung metode ini ialah melihat dari hasil sebelumnya pada pencarian selisih hasil peramalan yang dikurang dengan nilai data actual kemudian hasil tersebut dikuadratkan dan dibagi dengan jumlah data keseluruhan yang ada (Pratama et al. 2020). Pendekatan yang mengatur kesalahan peramalan yang dikuadratkan. Rumus Nilai MSE adalah:

$$MSE = \sum \frac{(Actual - forecast)^2}{n}$$

2.5 Mean Absolute Percent Error

Mean Absolute Percent Error adalah nilai forecast yang dikurangi dengan nilai data actual kemudian nilai tersebut dibagi dengan nilai data actual dan dikalikan 100%, dari hasil tersebut kemudian mencari nilai rata-rata yang dibagi pada periode data (Hayuningtyas and Sari 2021). MAPE ini sangat berguna untuk mengevaluasi ketepatan peramalan yang bisa digunakan pada besar kecilnya variabel ramalan. MAPE dapat memberitahukan tingkat kesalahan dalam sebuah peramalan yang merujuk pada nilai yang nyata.

$$MAPE = \sum \frac{((forecast - actual) / actual) * 100\%}{n}$$

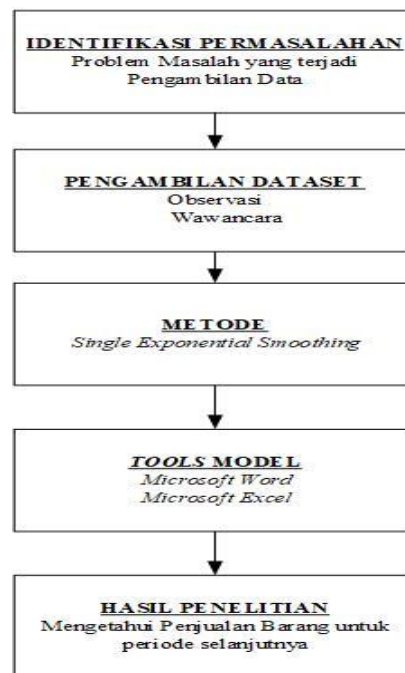
Kriteria nilai MAPE yang dapat dijadikan sebuah rujukan pada tabel 1.

Tabel 1. MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
<10%	Sangat Baik
10%-20%	Baik
20%-50%	Cukup
50%	Buruk

2.6 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan tahap dalam alur dalam penelitian yang akan dilakukan. Kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.7 Data Penelitian

Dataset UD. Mandiri Mebel & Office Equipment digunakan sebagai bahan penelitian ini. Data diambil dari bulan januari tahun 2019 sampai bulan januari 2023. Data tersebut memiliki 5 jenis class label antara lain kasur, kursi, rak, lemari dan meja. Hasil terbaik perhitungan ini juga bergantung pada nilai alpha yang akan digunakan. Nilai alpha tersebut juga memiliki akurasi dan error yang didapatkan pada MAD, MSE dan MAPE. Nilai akurasi terkecil merupakan nilai terbaik pada peramalan tersebut. Dataset penjualan dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Data Penjualan

Bulan	Kasur	Lemari	Meja	Kursi	Rak
Januari 2019	14	12	18	45	7
.....
Desember 2019	20	18	18	50	10
Januari 2020	25	14	15	40	18
.....
Desember 2020	23	17	8	38	16
Januari 2021	18	15	17	50	16
.....
Desember 2021	25	21	20	50	20
Januari 2022	22	16	23	48	17
.....
Desember 2022	20	15	27	63	23

Bulan	Kasur	Lemari	Meja	Kursi	Rak
Januari 2023	24	20	23	75	20
Februari 2023	?	?	?	?	?

2.8 Penentuan Nilai Alpha

Pada pengolahan data penelitian ini akan diujikan nilai alpha dalam proses peramalan. Nilai alpha tersebut adalah 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, dan 0.9. dari uji nilai alpha tersebut nantinya akan dicari nilai akurasi yang paling baik yaitu yang terkecil. Karena dari lima jenis class label data ini akan memiliki nilai alpha dan akurasi yang berbeda.

2.9 Peramalan Single Exponential Smoothing

Pada sub bab ini akan diberikan contoh dalam meramalkan penjualan barang menggunakan metode *single exponential smoothing* pada data kasur dengan nilai alpha = 0,3

$$\text{Rumus: } F(t - 1) + (1 - a) * (A(t - 1) - F(t - 1))$$

$$\text{Nilai } F(t-1) = 14,00$$

$$\text{Nilai } F(t-2) = (14,00+0,3)*(10-14,00) = 12,80$$

$$\text{Nilai } F(t-3) = (12,80+0,3)*(17-12,80) = 14,06$$

$$\text{Nilai } F(t-4) = (14,06+0,3)*(20-14,06) = 15,84$$

$$\text{Nilai } F(t-5) = (15,84+0,3)*(22-15,84) = 17,69$$

$$\text{Nilai } F(t-6) = (17,69+0,3)*(15-17,69) = 16,88$$

$$\text{Nilai } F(t-7) = (16,88+0,3)*(18-16,88) = 17,22$$

$$\text{Nilai } F(t-8) = (17,22+0,3)*(22-17,22) = 18,65$$

$$\text{Nilai } F(t-49) = (23,50+0,3)*(24-23,50) = 23,65$$

2.10 Hitung Nilai dengan MAD

Pada sub bab ini akan diberikan contoh dalam perhitungan MAD pada data kasur dengan nilai alpha = 0,3

$$MAD = \sum \frac{(Actual - forecast)}{n}$$

$$\text{Nilai actual } 14,00 - \text{Nilai forecast } 14,00 = 0,00$$

$$\text{Nilai actual } 10,00 - \text{Nilai forecast } 14,00 = 4,00$$

$$\text{Nilai actual } 17,00 - \text{Nilai forecast } 12,80 = 4,20$$

$$\text{Nilai actual } 20,00 - \text{Nilai forecast } 14,06 = 5,94$$

$$\text{Nilai actual } 22,00 - \text{Nilai forecast } 15,84 = 6,16$$

$$\text{Nilai actual } 24,00 - \text{Nilai forecast } 23,50 = 0,50$$

$$\text{Nilai rata-rata } 3,18$$

2.11 Hitung Nilai dengan MSE

Pada sub bab ini akan diberikan contoh tentang menghitung MSE pada data kasur dengan nilai alpha 0,3.

$$MSE = \sum \frac{(Actual - forecast)^2}{n}$$

$$\text{actual } 14,00 - \text{forecast } 14,00 = 0,00^2 = 0,00$$

$$\text{actual } 10,00 - \text{forecast } 14,00 = 4,00^2 = 16,00$$

$$\text{actual } 17,00 - \text{forecast } 12,80 = 4,20^2 = 17,64$$

$$\text{actual } 20,00 - \text{forecast } 14,06 = 5,94^2 = 35,28$$

$$\text{actual } 22,00 - \text{forecast } 15,84 = 6,16^2 = 37,92$$

Nilai Rata-rata 18,97

2.12 Hitung Nilai Error dengan MAPE

Pada sub bab ini akan diberikan contoh tentang menghitung MAPE pada data kasur dengan nilai alpha 0,3

$$MAPE = \sum \frac{((forecast - actual)/actual)*100\%}{n}$$

$$(forecast 14,00 - actual 14,00)/14,00 * 100 = 0,00$$

$$(forecast 14,00 - actual 10,00)/10,00 * 100 = 40,00$$

$$(forecast 12,80 - actual 17,00)/17,00 * 100 = 24,71$$

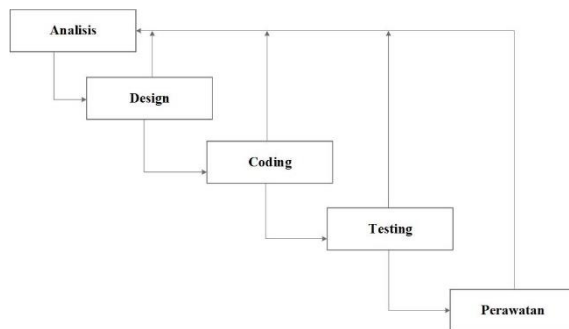
$$(forecast 14,06 - actual 20,00)/20,00 * 100 = 29,70$$

$$(forecast 15,84 - actual 22,00)/22,00 * 100 = 27,99$$

Nilai rata-rata 14,68

2.13 Metode Waterfall

Metode *waterfall* adalah alur penyelesaian masalah yang telah didapat dari penelitian. Metode ini merupakan model pengembangan pada perangkat lunak (Gunawan and Maslan 2020). Model ini banyak digunakan karena metode *waterfall* sendiri mudah difahami dan dimengerti karena alur terdiri dari analisis, *design*, *coding*, *testing*, perawatan. Berikut tahapan dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Metode waterfall

1. Analisis merupakan tahap awal dalam mengidentifikasi hasil penelitian yang telah didapat. Analisis sangat diperlukan dikarenakan berkaitan dengan teknik pengambilan data dan informasi yang ditempat objek terkait.
2. Design merupakan tahap perancangan model yang akan dibuat, rancangan tersebut berkaitan dengan *mock-up* aplikasi dan *flowchart* yang menjelaskan alur berjalanya sebuah sistem.
3. Coding merupakan tahap pembuatan sistem dengan menggunakan program sederhana. Setiap program akan menampilkan perintah pada sistem yang akan dijalankan.
4. Testing merupakan tahap uji coba apakah sistem ini sudah layak digunakan atau belum. Testing ini diperlukan untuk melihat apakah aplikasi yang dibuat sudah berjalanya semestinya atau belum.
5. Perawatan merupakan tahap pemeliharaan kesalahan yang tidak ditemukan sewaktu-waktu jika terjadi kesalahan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut implementasi tentang *forecasting* metode *single exponential smoothing* dalam meramalkan penjualan barang berbasis bahasa pemrograman PHP. Hasil peramalan ini akan diujikan dengan menggunakan nilai alpha 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9. pengujian alpha ini nanti akan dilihat nilai alpha manakah yang menghasilkan nilai yang baik dengan melihat akurasi MAPE yang paling terkecil. Berikut merupakan hasil implementasi menggunakan data kasur dapat dilihat dibawah ini.

3.1 Pengujian dengan nilai alpha 0,1

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,1 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Pengujian dengan nilai $\alpha=0,1$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,1 untuk periode berikutnya adalah 22,90 dengan MAD 3,44 MSE 22,74 dan MAPE 15,18%.

3.2 Pengujian dengan nilai alpha 0,2

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,2 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Pengujian dengan nilai $\alpha=0,2$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,2 untuk periode berikutnya adalah 23,53 dengan MAD 3,23 MSE 19,53 dan MAPE 14,71%.

3.3 Pengujian dengan nilai alpha 0,3

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,3 dapat dilihat pada gambar 5.

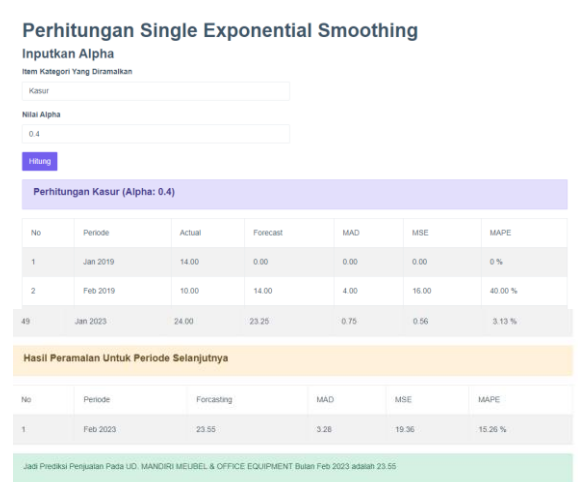


Gambar 5 Pengujian dengan nilai $\alpha=0,3$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,3 untuk periode berikutnya adalah 23,53 dengan MAD 3,23 MSE 19,53 dan MAPE 14,71%.

3.4 Pengujian dengan nilai alpha 0,4

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,4 dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Pengujian dengan nilai $\alpha=0,4$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,4 untuk periode berikutnya adalah 23,55 dengan MAD 3,28 MSE 19,36 dan MAPE 15,26%.

3.5 Pengujian dengan nilai alpha 0,5

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,5 dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Pengujian dengan nilai $\alpha=0,5$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,5 untuk periode berikutnya adalah 23,40 dengan MAD 3,43 MSE 20,27 dan MAPE 16,02%.

3.6 Pengujian dengan nilai alpha 0,6

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,6 dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Pengujian dengan nilai $\alpha=0,6$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,6 untuk periode berikutnya adalah 23,29 dengan MAD 3,60 MSE 21,53 dan MAPE 16,86%.

3.7 Pengujian dengan nilai alpha 0,7

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,7 dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 pengujian dengan nilai $\alpha=0,7$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,7 untuk periode berikutnya adalah 23,29 dengan MAD 3,77 MSE 23,11 dan MAPE 17,70%.

3.8 Pengujian dengan nilai alpha 0,8

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,8 dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 pengujian dengan nilai $\alpha=0,8$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,8 untuk periode berikutnya adalah 23,41 dengan MAD 3,94 MSE 25,04 dan MAPE 18,54%.

3.9 Pengujian dengan nilai alpha 0,9

Hasil pengujian pada data kasur menggunakan nilai alpha 0,9 dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 pengujian dengan nilai $\alpha=0,9$

Hasil pada peramalan kasur dengan nilai alpha 0,9 untuk periode berikutnya adalah 23,65 dengan MAD 4,15 MSE 27,38 dan MAPE 19,55%.

3.10 Hasil Akhir Peramalan

Berdasarkan hasil peramalan penjualan barang pada setiap class label di UD. Mandiri Mebel & Office Equipment. Berikut merupakan peramalan untuk periode selanjutnya pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Hasil Akhir Peramalan

Jenis Baran g	forecast	Nilai Alpha	MAD	MSE	MAPE
Kasur	23,65	0,3	3,18	18,97	14,68
Lemari	18,35	0,2	2,90	12,35	16,60
Meja	25,80	0,3	3,04	14,20	17,44
Kursi	64,64	0,2	10,09	252,01	19,01
Rak	20,16	0,5	2,71	11,73	18,56

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan diatas tentang forecasting metode single exponential smoothing dalam meramalkan penjualan barang menggunakan data penjualan di UD. Mandiri Mebel & Office Equipment, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode single exponential smoothing dapat diterapkan dengan baik untuk meramalkan penjualan barang di UD. Mandiri Mebel & Office Equipment, karena data yang ada di instansi tersebut tergolong data penjualan yang cukup stabil. Sehingga metode ini dapat membantu untuk meramalkan penjualan barang untuk periode berikutnya.

Hasil dari perhitungan metode single exponential smoothing dalam meramalkan penjualan barang

untuk periode berikutnya pada penjualan kasur nilai alpha 0,3 sebesar 23,65 dengan MAD 3,18 MSE 18,97 MAPE 14,68%, lemari nilai alpha 0,2 sebesar 18,35 dengan MAD 2,90 MSE 12,35 MAPE 16,60%, meja nilai alpha 0,3 sebesar 25,80 dengan MAD 3,04 MSE 14,20 MAPE 17,44%, Kursi nilai alpha 0,2 sebesar 64,64 dengan MAD 10,09 MSE 252,01 MAPE 19,01% dan rak nilai alpha 0,5 sebesar 20,16 dengan MAD 2,71 MSE 11,73 MAPE 18,56.

Daftar Pustaka:

Agusta, Agusta, and Sariyun Naja Anwar. 2019. "Aplikasi Forecasting Penjualan Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Optik Nusantara)." *Proceeding SINTAK 2019*: 278–81.

Ahmad, Fandi. 2020. "PENENTUAN METODE PERAMALAN PADA PRODUKSI PART NEW GRANADA BOWL ST Di PT . X." 7(1): 31–39.

Ali, Muhamad Taufik, and Alfa Bintang. 2022. "Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan." 4: 8–10.

Azis, Hari Irawan, Nurul Kamilah, and Dewi Primasari. 2021. "Sistem Peramalan Penjualan Barang Menggunakan Metode Forecasting Exponential Smoothing Di Waroeng Bingkai." *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan* 7(1): 9–18.

Ellin Asynari, Dede Wahyudi, Qurrotul Aeni. 2020. "Analisis Peramalan Permintaan Pada Geprek Benu Mengunakan Metode Time Series." VI(3).

Farida, Yuniar, Diah Ayu Sulistiani, and Nurissaidah Ulinuha. 2023. "PERAMALAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM) KABUPATEN BOJONEGORO MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN Yuniar." 6(September 2021): 173–83.

Gunawan, Heri, and Andi Maslan. 2020. "Aplikasi Auah Males Ketik." *Comasie* 3(3): 21–30.

Hayuningtyas, Ratih Yulia, and Retno Sari. 2021. "Aplikasi Peramalan Alat Kesehatan Menggunakan Single Moving Average." 3(1): 40–45.

Journal, International, Peer Reviewed, and International Journal Vol-. 2022. "THE FORECASTING OF MONTHLY INFLATION IN YOGYAKARTA CITY USES AN EXPONENTIAL SMOOTHING-STATE SPACE." 2022(2): 800–809.

Kafil, Mohammad, and Fakultas Teknologi Industri. 2019. "Penerapan Metode K-Nearest Neighbors." 3(2): 59–66.

Maricar, Azaman M. 2019. "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan

- Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ.” *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)* 13(2): 36–45.
- Marisa, Fitri, and Dwi Purnomo. 2018. “Implementasi Metode Trend Moment (Peramalan) Mahasiswa Baru Universitas Widyagama Malang.” 3(2).
- Nugroho Arif Sudibyo, Ardymulya Iswardani, Arif Wicaksono Septyanto, and Tyan Ganang Wicaksono. 2020. “Prediksi Inflasi Di Indonesia Menggunakan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing Dan Double Exponential Smoothing.” *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika* 1(2): 123–29.
- Nurhayati, Sri, and Ahmad Syafiq. 2022. “Sistem Prediksi Jumlah Produksi Baju Menggunakan Weighted Moving Average.” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)* 12(1): 14–24.
- Pratama, Dharma Agista, Sri Hidayati, Erdi Suroso, and Dewi Sartika. 2020. “Analisis Peramalan Permintaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu Pada Industri Gula (Studi Kasus PT . XYZ Lampung Utara) Analysis Forecasting Dem & Control of Supply Raw Materials In The Sugar Industry (Case Study of PT . XYZ North Lampun.” 20(2): 148–60.
- Putu, Ni, and Linda Santiari. 2022. “Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Pada Toko Gitar.” 3(28): 203–10.
- Rachman, Rizal, and Moving Average. 2018. “Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment.” 5(1): 211–20.
- Risqiati, Risqiati. 2021. “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Benang.” *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer* 10(3): 154–59.
- Santoso, Agustinus Budi, Matheus Supriyanto Rumetna, and Kristy Isnaningtyas. 2021. “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan.” 5(April): 756–61.
- Yudanto, Bramasto Wiryawan, and Budi Hartanto. 2022. “Implementasi Metode Single Exponential Smoothing Dalam Melakukan Perkiraan Stok Barang Di Toko Makanan Ringan Berbasis Sistem Informasi.” 5(2): 188–99.

