

SISTEM PERAMALAN PENJUALAN PADA DISTRIBUTOR MAKANAN RINGAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DI CV. WAHYU UTAMA ABADI

Fadhil Nugroho Syahputro, Febriana Santi Wahyuni, Renaldi Primaswara Prasetya

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

1918033@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Distribusi adalah proses penyaluran barang atau jasa kepada pihak lain, yang melibatkan pembagian, pengiriman, dan penyebaran. CV. Wahyu Utama Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang distribusi makanan ringan dan sering mengalami permasalahan mengenai kelebihan atau kekurangan pada stok barang. CV. Wahyu Utama Abadi memerlukan sistem untuk memprediksi penjualan produk di waktu mendatang guna untuk meminimalisir kelebihan atau kekurangan pada stok produk. Oleh karena itu tujuan dari penulis yakni membuat website peramalan penjualan produk menggunakan *Single Exponential Smoothing* agar dapat membantu CV. Wahyu Utama Abadi dalam meminimalisir kelebihan atau kekurangan pada stok barang. Metode *Single Exponential Smoothing* adalah sebuah metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi nilai-nilai di masa depan berdasarkan data di masa lalu. Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan hasil yang didapatkan yakni sistem dapat berjalan dengan baik pada browser website *google chrome, mozilla firefox, edge* dan mendapatkan hasil peramalan penjualan produk Youka Roll pada bulan Januari sebesar 1983, bulan Februari sebesar 1463, bulan Maret 1558 dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 7% dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: Distribusi, *Single Exponential Smoothing*, Perusahaan, Perancangan website

1. PENDAHULUAN

Distribusi adalah sebuah proses yang berasal dari kata "*Distribution*" dalam bahasa Inggris, yang artinya adalah penyaluran. Kata kerja dasarnya, "*to distribute*," memiliki berbagai makna seperti membagikan, menyebarkan, mengedarkan, atau mengagihkan, sebagaimana dijelaskan dalam Kamus Inggris Indonesia oleh John M. Echols dan Hassan Shadilly. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, distribusi merujuk kepada tindakan menyalurkan atau membagikan barang atau jasa kepada sejumlah individu atau lokasi tertentu. Untuk menjalankannya dengan efisien, proses distribusi memerlukan sarana dan tujuan khusus.[1]

Metode peramalan merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi peristiwa di masa depan dengan mempertimbangkan informasi dari peristiwa-peristiwa yang sudah terjadi di masa lalu. Pendekatan ini bermanfaat dalam meramalkan kejadian-kejadian yang memiliki selang waktu yang cukup lama antara saat kita memerlukan prediksi tentangnya dan saat peristiwa tersebut terjadi di masa lalu.

Metode peramalan *Single Exponential Smoothing*, seperti yang dipaparkan oleh Render dan Heizer (2005), adalah teknik peramalan yang menerapkan perataan rata-rata dengan penggunaan bobot. Dalam pendekatan ini, data diberi bobot dengan menggunakan fungsi eksponensial. Penghalusan eksponensial merupakan suatu strategi peramalan yang menggabungkan pembobotan data secara efisien, sambil tetap sederhana dalam penggunaannya.[2]

Dalam dunia bisnis, penggunaan teknik peramalan bisa menjadi alat yang sangat berguna bagi perusahaan distribusi dalam perencanaan dan pengelolaan persediaan mereka. Saat ini, banyak perusahaan masih menebak-nebak penjualan mereka tanpa pertimbangan yang teliti, yang sering kali mengakibatkan pembelian barang yang berlebihan atau kekurangan persediaan. Dengan melakukan estimasi nilai penjualan untuk periode tertentu, perusahaan dapat membantu manajemen dalam menentukan jumlah pembelian yang sesuai dari waktu ke waktu. Hal ini juga dapat mengurangi risiko persediaan berlebihan atau kekurangan, yang dapat mempengaruhi kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Karena itu, penelitian berjudul "Sistem Peramalan Penjualan Pada Distributor Makanan Ringan Menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*" dilakukan oleh penulis sebagai upaya untuk membantu CV. Wahyu Utama Abadi mengurangi masalah kelebihan atau kekurangan stok barang. Sebagai hasil dari penelitian ini, diharapkan solusi yang lebih akurat dapat diberikan dalam mengelola persediaan barang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salman Alfariis pada tahun 2017 mengenai "Penerapan *Single Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Penjualan Gamis di Toko Qitaz," disampaikan bahwa tujuan dari metode ini adalah membantu pemilik toko Qitaz dalam mengelola data penjualan gamis. Dengan menggunakan metode ini, pemilik toko dapat lebih

mudah menghitung proyeksi penjualan gamis untuk periode mendatang dan menyusun laporan hasil perhitungan proyeksi dengan cepat dan akurat.[3]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amallia Rahmi dan Taufiq pada tahun 2017, mereka menerapkan metode yang disebut "*Single Exponential Smoothing*" untuk melakukan prediksi terhadap jumlah persediaan batubara pada bulan selanjutnya. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa model peramalan yang mereka gunakan menunjukkan kinerja yang sangat baik, dikarenakan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* terhadap data aktual berada di bawah 10%. Hal ini mengindikasikan bahwa peramalan yang mereka hasilkan sangat akurat dalam memproyeksikan jumlah persediaan batubara di masa depan.[4]

Ginantra, N. L. W. S. R., & Anandita, I. B. G. (2019) menyatakan dalam penelitian mereka yang berjudul "Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Peramalan Penjualan Barang," bahwa tujuan utamanya adalah untuk memproyeksikan jumlah penjualan barang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat akurasi dengan α 0,1 menghasilkan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* sebesar 2,62%.[5]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Alfari F.I. Rizqi A.W., dan Dahda S. pada tahun 2022, mereka menerapkan metode "*Single Exponential Smoothing*" dan "*Moving Average*" untuk melakukan proyeksi penjualan pupuk organik di PT. Petrokindo Cipta Selaras. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memproyeksikan nilai penjualan pupuk organik di periode berikutnya. Langkah ini membantu perusahaan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku dengan lebih efisien, sehingga mereka dapat menghindari situasi di mana stok bahan baku berlebihan atau kekurangan.[6]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amaliah Gusfadilah, Budi Darma Setiawan, dan Bayu Rahayudi pada tahun 2019, mereka menerapkan metode *Exponential Smoothing* untuk memproyeksikan berat kargo bulanan di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai. Hasil studi ini menunjukkan bahwa akurasi prediksi tidak terkait dengan besarnya atau kecilnya nilai parameter α yang digunakan dalam metode tersebut.[7]

Muhammad Noor Arridho & Yuli Astuti (2020) menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk meramalkan penjualan catering di Kedai Pojok Kedaung. Penelitian mereka bertujuan untuk mengkaji metode *Single Exponential Smoothing*, memperoleh informasi prediksi penjualan, dan menilai tingkat kesalahan melalui metode *MAD (Mean Absolute Deviation)* dan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*. [8]

Menurut Risqianti (2021), penggunaan teknik yang dikenal sebagai "*Single Exponential Smoothing*" digunakan dalam upaya untuk memproyeksikan penjualan benang. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi surplus bahan baku benang, karena terlalu

banyak bahan baku dapat berdampak pada kualitas benang, terutama akibat pengaruh lingkungan dan variabel lainnya..[9]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dwi Marisa Efendi & Ferly Ardhy (2018), mereka berusaha memproyeksikan penjualan obat di Apotek Hamzah Farma. Penelitian ini bertujuan utama untuk meningkatkan profitabilitas apotek serta mencegah terjadinya situasi di mana stok obat berlebihan atau kurang.[10]

2.2. Data Mining

Data mining adalah tahap dimana kita melakukan eksplorasi serta analisis terhadap data untuk menemukan pola, relasi, dan informasi yang memiliki nilai. Dalam proses ini, berbagai metode statistik, matematika, dan kecerdasan buatan digunakan untuk mengungkapkan pengetahuan yang tersembunyi di dalam data.

2.3. CV.Wahyu Utama Abadi

CV.Wahyu Utama Abadi adalah perusahaan yang berfokus pada sektor makanan ringan. Terletak di Jalan Raya Tumapel Barat No. 14, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, dengan kode pos 65153, Jawa Timur, Indonesia. Perusahaan ini merupakan salah satu distributor makanan ringan di wilayah Kecamatan Singosari dan telah beroperasi sejak tahun 2020. CV.Wahyu Utama Abadi mengkhususkan diri dalam mendistribusikan produk makanan ringan ke toko-toko kelontong di daerah tersebut.

2.4. Metode Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing*, atau eksponensial tunggal, adalah teknik yang digunakan untuk meningkatkan ketepatan peramalan dengan terus-menerus menggabungkan data historis dalam suatu rangkaian waktu. Pendekatan ini dilakukan dengan memberikan penekanan lebih besar pada data terbaru dalam peramalan..

Rumus yang diterapkan dalam metode penghalusan eksponensial tunggal adalah sebagai berikut::

$$F_{t+1} = \alpha y_t + (1 - \alpha)F_t \quad (1)$$

Penjelasan :

F_{t+1} = Nilai peramalan untuk periode t+1

y_t = Data Sebenarnya pada periode t

F_t = Nilai ramalan periode t

α = Konstanta penghalusan ($0 < \alpha < 1$)

2.5. Mean Absolute Deviation (MAD)

Metode ini dipakai untuk menilai total kesalahan mutlak dari teknik peramalan. Formula *Mean Absolute Deviation (MAD)* dinyatakan sebagai berikut :

$$MAD = \sum \frac{[Actual - Forecast]}{n} \quad (2)$$

2.6. Mean Squared Error (MSE)

MSE merupakan metode lain yang digunakan untuk mengevaluasi ketepatan metode peramalan, yaitu dengan menghitung kesalahan kuadrat (sisa kuadrat) untuk setiap observasi. Setiap kesalahan tersebut kemudian dikuadratkan, dijumlahkan, dan hasilnya ditambahkan dengan jumlah observasi. Rumus untuk menghitung *Mean Squared Error* (MSE) adalah sebagai berikut.

$$MSE = \sum \frac{[Actual - Forecast]^2}{n} \quad (3)$$

2.7. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE, atau yang disebut sebagai Mean Absolute Percentage Error, adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menilai sejauh mana ketepatan prediksi. Dalam metode ini, kesalahan absolut dihitung untuk setiap periode waktu, kemudian dijumlahkan dan diambil rata-ratanya. Formula untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut.:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Actual - Forecast|}{Actual} \times 100}{n} \quad (4)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisis Target User

Analisis sasaran pengguna bertujuan untuk mengidentifikasi keperluan pengguna yang mampu mengadministrasikan atau memanfaatkan sistem, termasuk:

1. Atasan mengelola sistem peramalan penjualan, atasan memegang peran sentral dalam mengelola dan merencanakan penjualan untuk bulan-bulan mendatang, bertujuan untuk menghindari kekurangan atau kelebihan stok barang.
2. Karyawan dalam peran ini adalah pengguna yang terkait dengan CV Wahyu Utama Abadi. Mereka memiliki akses terbatas yang memungkinkan mereka untuk menambahkan stok barang dan menginput data penjualan.

3.2. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional merupakan suatu proses yang ada pada system yang dirancang. Kebutuhan fungsional merupakan gambaran fitur atau layanan yang ada pada sistem seperti berikut :

1. Sistem dapat menginputkan data barang.
2. Sistem dapat melakukan pembukuan pemesanan barang.
3. Sistem dapat melakukan proses peramalan penjualan barang.
4. Sistem dapat menghasilkan output hasil peramalan.

3.3. Analisis Kebutuhan NonFungsional

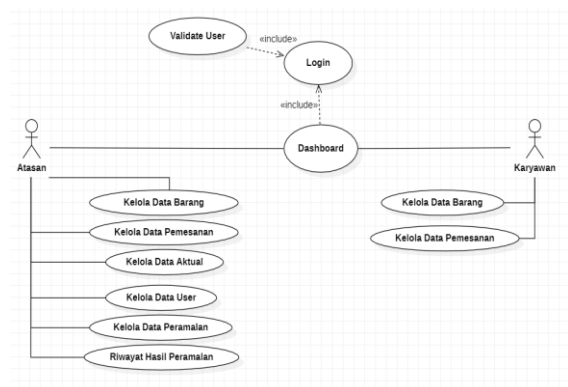
Kebutuhan NonFungsional merupakan kebutuhan yang dibutuhkan sistem ketika sedang berjalan.

1. Sistem yang dikembangkan hanya bisa digunakan ketika adanya koneksi internet.

2. Sistem yang dikembangkan hanya dapat berjalan atau dibuka pada peramban *website Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Edge*.

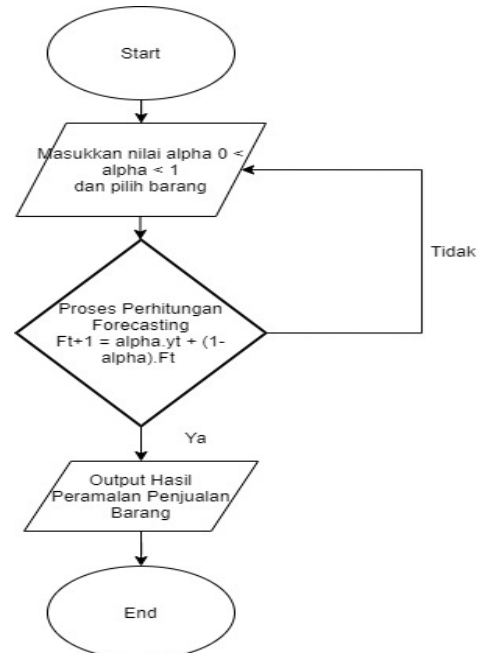
3.4. Use Case Diagram

Pada gambar 1 menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh atasan saat melakukan peramalan. Atasan memiliki opsi untuk masuk ke dalam aplikasi dengan login terlebih dahulu. Selain itu, atasan dapat menambah data, mengubah data, dan menghapus data. Proses peramalan berdasarkan data aktual juga melibatkan perhitungan metode peramalan.



Gambar 1. Use Case Diagram

3.5. FlowChart Metode Single Exponential Smoothing



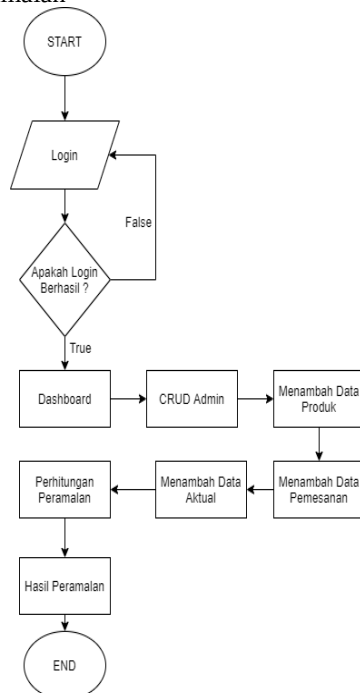
Gambar 2. Flowchart Metode

Pada gambar 2 menggambarkan alur dari Sistem Peramalan Penjualan pada Distributor Makanan Ringan berbasis Website di CV. Wahyu Utama Abadi dengan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*. Tahap pertama adalah memasukkan data aktual atau periode. Tahap selanjutnya adalah

memasukkan nilai alpha, yang berkisar antara 0 hingga 1. Setelah itu, proses perhitungan *forecast* dilakukan, dan setelah mendapatkan nilai hasil dari perhitungan *forecast*, hasilnya akan ditampilkan.

3.6. Flowchart Sistem Atasan

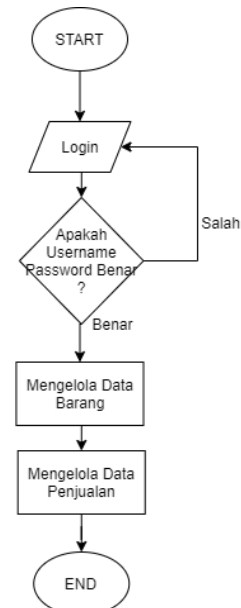
Pada Gambar 3. merupakan *flowchart* dari Atasan Sistem Peramalan Penjualan pada Distributor Makanan Ringan Berbasis Website di CV. Wahyu Utama Abadi menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*. Proses dimulai dengan atasan melakukan *login* dan memeriksa kecocokan *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* benar, atasan akan diarahkan ke halaman *dashboard*; jika tidak, atasan akan kembali ke halaman *login*. Selanjutnya, atasan dapat mengelola data pengguna, termasuk menambah, mengubah, dan menghapus data karyawan dari halaman tersebut. Selanjutnya, atasan dapat mengakses data penjualan yang telah diverifikasi oleh karyawan, melakukan peramalan, dan melihat hasil peramalan.



Gambar 3. FlowChart Atasan

3.7. Flowchart Sistem Karyawan

Pada Gambar 4, terdapat *flowchart* dari Sistem Peramalan Penjualan di CV. Wahyu Utama Abadi yang berbasis website menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Langkah pertama dalam proses ini adalah melakukan *login*. Kemudian, sistem akan memeriksa kecocokan *username* dan *password*. Jika keduanya benar, karyawan akan diarahkan ke halaman *dashboard*. Karyawan dapat melakukan pengelolaan pada data barang yakni penambahan, pengubahan dan penghapusan data barang. Selanjutnya karyawan dapat menambahkan, mengubah dan memverifikasi pemesanan *customer*.

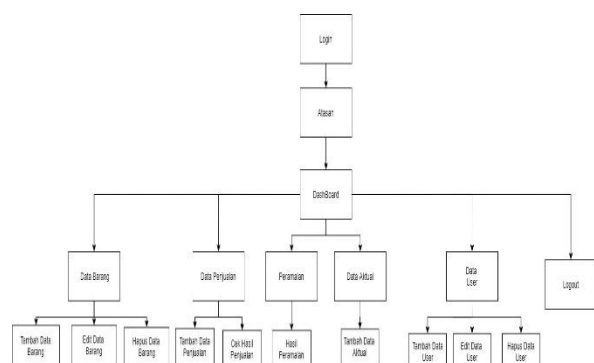


Gambar 4. Flowchart Karyawan

3.8. Struktur Menu Atasan

Pada gambar 5 menjelaskan bahwa atasan memiliki akses ke semua menu yang tersedia dalam aplikasi. Sebelum dapat menggunakan aplikasi, atasan harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk mendapatkan hak akses. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai setiap menu:

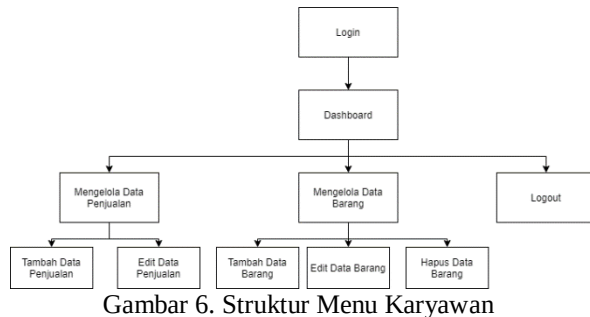
1. Data Barang : Memungkinkan pengguna untuk menambah, mengubah, dan menghapus data barang.
2. Data Penjualan : Memungkinkan pengguna untuk menambah, mengubah, dan menghapus data penjualan.
3. Data Aktual : Digunakan untuk menambahkan data aktual yang akan digunakan dalam proses peramalan.
4. Data User : Memungkinkan pengguna untuk menambah, mengubah, dan menghapus data admin.
5. Peramalan : Menu yang digunakan untuk melakukan peramalan, termasuk informasi seperti nama barang, jumlah penjualan, dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).
6. Hasil Peramalan : Halaman yang menampilkan hasil peramalan yang telah dilakukan oleh atasan.



Gambar 5. Struktur Menu

3.9. Struktur Menu Karyawan

Pada gambar 6 menjelaskan bahwa karyawan memiliki akses ke beberapa menu dalam aplikasi. Sebelum dapat menggunakan aplikasi, karyawan harus melakukan login terlebih dahulu untuk memperoleh hak akses.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Produk

Pada halaman ini berisi tentang data produk pada sistem peramalan penjualan pada distributor makanan ringan CV. Wahyu Utama Abadi berbasis website. Data produk yang ditampilkan merupakan data yang telah diinputkan oleh atasan ataupun karyawan. Pada halaman ini atasan dan karyawan dapat mengubah atau menghapus data

No	Nama Barang	Satuan	Harga	Stok	Penjualan	Action
1	YOUKA ROLL (1X30X20)	Pack	Rp. 8.000	100	0	[Edit] [Hapus]
2	PDI JELLY BUBBLE GUM (1X24X30)	Kardus	Rp. 285.000	50	0	[Edit] [Hapus]
3	JELLY G. BEAN (1X24X30)	Kardus	Rp. 12.000	50	0	[Edit] [Hapus]
4	MODI WUSHROOM (1X15X24)	Kardus	Rp. 291.000	20	0	[Edit] [Hapus]
5	HAWS, SPIR MINI CHALK (1X30X20)	Kardus	Rp. 280.000	30	0	[Edit] [Hapus]
6	MARSHMALLOW ANEKA RASA (1X30X20)	Kardus	Rp. 280.000	30	0	[Edit] [Hapus]
7	JELLY SEDOT KATO 100ML (1X10X10)	Kardus	Rp. 85.000	25	0	[Edit] [Hapus]
8	MINI PIZZA (1X24X30)	Pack	Rp. 12.000	25	0	[Edit] [Hapus]
9	MARSHMALLOW KEPRANG (1X30X20)	Kardus	Rp. 291.000	0	0	[Edit] [Hapus]

Gambar 8. Halaman Produk

4.2. Halaman Data Aktual

No	Nama Barang	Bulan	Tahun	Penjualan
1	YOUKA ROLL (1X30X20)	Januari	2021	1416
2	PDI JELLY BUBBLE GUM (1X24X30)	Januari	2021	804
3	JELLY G. BEAN (1X24X30)	Januari	2021	613
4	MODI WUSHROOM (1X15X24)	Januari	2021	312
5	HAWS, SPIR MINI CHALK (1X30X20)	Januari	2021	342
6	MARSHMALLOW ANEKA RASA (1X30X20)	Januari	2021	762
7	JELLY SEDOT KATO 100ML (1X10X10)	Januari	2021	290
8	MINI PIZZA (1X24X30)	Januari	2021	186
9	MARSHMALLOW KEPRANG (1X30X20)	Januari	2021	1109
10	MARSHMALLOW SWEET HEART LOVE (1X30X20)	Januari	2021	386

Gambar 9. Halaman Data Aktual

Halaman ini berisi data rekam penjualan produk dalam sistem peramalan penjualan di distributor makanan ringan CV. Wahyu Utama Abadi berbasis website. Pada halaman ini, atasan dapat melihat total penjualan produk setiap bulan, dan data yang terdapat

di halaman ini akan digunakan dalam proses peramalan. Atasan juga memiliki kemampuan untuk menambahkan data penjualan untuk bulan-bulan tertentu.

4.3. Halaman Peramalan

Halaman ini berisi tentang proses peramalan dalam sistem peramalan penjualan distributor makanan ringan CV. Wahyu Utama Abadi yang berbasis website. Pada halaman ini, atasan memiliki kemampuan untuk memilih barang yang akan diramalkan dan juga dapat menginputkan nilai alpha yang akan digunakan dalam peramalan. Hasil dari perhitungan peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* akan ditampilkan pada bagian bawah halaman ini.

Gambar 10. Halaman Peramalan

4.4. Halaman Hasil Peramalan

Halaman ini berisi tentang hasil peramalan dalam sistem peramalan penjualan distributor makanan ringan CV. Wahyu Utama Abadi yang berbasis website. Pada halaman ini, atasan dapat melihat riwayat hasil peramalan untuk barang yang telah dipilih dengan periode peramalan selama 3 bulan.

No	Nama Barang	Bulan	Tahun	Hasil Peramalan	MAPE
1	YOUKA ROLL (1X30X20)	January	2023	1,896	0%
2	YOUKA ROLL (1X30X20)	February	2023	1,752	19%
3	YOUKA ROLL (1X30X20)	March	2023	1,711	14%
4	JAGER (1X30X10)	January	2024	67	0%
5	JAGER (1X30X10)	February	2024	93	28%
6	JAGER (1X30X10)	March	2024	182	13%
7	PDI JELLY BUBBLE GUM (1X24X30)	January	2023	1,852	0%
8	PDI JELLY BUBBLE GUM (1X24X30)	February	2023	978	18%
9	PDI JELLY BUBBLE GUM (1X24X30)	March	2023	836	15%

Gambar 11. Halaman Hasil Peramalan

4.5. Data Aktual

Dalam penelitian data yang diambil yaitu data transaksi penjualan dari bulan Januari 2021 hingga Desember 2022. Data tersebut digunakan dalam perhitungan *single exponential smoothing* untuk memprediksi penjualan pada distributor makanan ringan CV. Wahyu Utama Abadi

Tabel 1. Data Aktual

No	Nama Barang	Periode	Penjualan (pcs)
1	Youka Roll	Januari 2021	1416
2	Youka Roll	Februari 2021	1240
3	Youka Roll	Maret 2021	1600
4	Youka Roll	April 2021	1550
5	Youka Roll	Mei 2021	1650
6	Youka Roll	Juni 2021	1780
7	Youka Roll	Juli 2021	1950
8	Youka Roll	Agustus 2021	1980
9	Youka Roll	September 2021	1789
10	Youka Roll	Oktober 2021	1997
11	Youka Roll	November 2021	1890
12	Youka Roll	Desember 2021	1870
13	Youka Roll	Januari 2022	1716
14	Youka Roll	Februari 2022	1515
15	Youka Roll	Maret 2022	1607
16	Youka Roll	April 2022	1450
17	Youka Roll	Mei 2022	1550
18	Youka Roll	Juni 2022	1868
19	Youka Roll	Juli 2022	1800
20	Youka Roll	Agustus 2022	1716
21	Youka Roll	September 2022	1786
22	Youka Roll	Oktober 2022	1980
23	Youka Roll	November 2022	1940
24	Youka Roll	Desember 2022	2005

4.6. Pengujian Kompabilitas

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana halaman web yang telah dibuat konsisten dalam menampilkan data sesuai dengan desainnya, ketika diakses melalui berbagai peramban web yang umum digunakan oleh pengguna. Hasil uji kompatibilitas dengan peramban web dapat ditemukan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Kompatibilitas

Fungsi	Browser			Responsive
	Google Chrome	Mozilla Firefox	Edge	
Login	√	√	√	√
Halaman DashBoard	√	√	√	x
Data User	√	√	√	x
Tambah Data User	√	√	√	√
Edit Data User	√	√	√	√
Hapus Data User	√	√	√	x
Data Barang	√	√	√	x
Tambah Data Barang	√	√	√	√
Edit Data Barang	√	√	√	√
Hapus Data Barang	√	√	√	x
Data Pemesanan	√	√	√	x

Fungsi	Browser			Responsive
	Google Chrome	Mozilla Firefox	Edge	
Tambah Data Pemesanan	√	√	√	√
Edit Data Pemesanan	√	√	√	√
Data Aktual	√	√	√	x
Tambah Data Aktual	√	√	√	√
Peramalan	√	√	√	x
Input Data Barang	√	√	√	√
Input Nilai Alpha	√	√	√	√
Hasil Peramalan	√	√	√	x

4.7. Pengujian Metode Single Exponential Smoothing

Persamaan atau model awal yang digunakan dalam proses perhitungan *Single Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha)F_t \quad (5)$$

Penjelasan :

F_{t+1} = Nilai peramalan untuk periode t+1

y_t = Data Sebenarnya pada periode t

F_t = Nilai ramalan periode t

α = Konstanta penghalusan $0 < \alpha < 1$

Dalam peramalan ini, nilai alpha (α) akan dipilih secara acak sebagai bobot, dan contoh perhitungannya adalah ($\alpha = 0.7$).

Contoh penggunaan perhitungan dengan alpha ($\alpha = 0.7$) adalah sebagai berikut:

- Prediksi Bulan Februari 2021
 $F_{t+1} = 0,7 * 1416 + (1-0,7) * 1416$
 $F_{t+1} = 991,2 + 0,3 * 1416$
 $F_{t+1} = 991,2 + 424,8$
 $F_{t+1} = 1.416$
- Prediksi Bulan Maret 2021
 $F_{t+1} = 0,7 * 1240 + (1-0,7) * 1416$
 $F_{t+1} = 868 + 0,3 * 1416$
 $F_{t+1} = 868 + 424,8$
 $F_{t+1} = 1292,8$

Dari perhitungan diatas kita melanjutkan perhitungan untuk bulan kedepan sampai Desember 2022 dengan menggunakan nilai alpha yang sama yaitu 0.7. Berikut adalah hasil perhitungan seluruh data yang dimiliki yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan

Nama Barang	Periode	Penjualan (pcs)	Forecast
Youka Roll	Januari 2021	1416	1416
Youka Roll	Februari 2021	1240	1416

Nama Barang	Periode	Penjualan (pcs)	Forecast
Youka Roll	Maret 2021	1600	1292,8
Youka Roll	April 2021	1550	1507,84
Youka Roll	Mei 2021	1650	1537,352
Youka Roll	Juni 2021	1780	1616,2056
Youka Roll	Juli 2021	1950	1730,86168
Youka Roll	Agustus 2021	1980	1884,258504
Youka Roll	September 2021	1789	1951,277551
Youka Roll	Oktober 2021	1997	1837,683265
Youka Roll	November 2021	1890	1949,20498
Youka Roll	Desember 2021	1870	1907,761494
Youka Roll	Januari 2022	1716	1881,328448
Youka Roll	Februari 2022	1515	1765,598534
Youka Roll	Maret 2022	1607	1590,17956
Youka Roll	April 2022	1450	1601,953868
Youka Roll	Mei 2022	1550	1495,58616
Youka Roll	Juni 2022	1868	1533,675848

Nama Barang	Periode	Penjualan (pcs)	Forecast
Youka Roll	Juli 2022	1800	1767,702754
Youka Roll	Agustus 2022	1716	1790,310826
Youka Roll	September 2022	1786	1738,293248
Youka Roll	Oktober 2022	1980	1771,687974
Youka Roll	November 2022	1940	1917,506392
Youka Roll	Desember 2022	2005	1933,251918
Youka Roll	Januari 2023	-	1983,475575
Youka Roll	Februari 2023	-	1463,042673
Youka Roll	Maret 2023	-	1558,912802

4.8. Menghitung Mape Dari Hasil Forecasting

Hasil perhitungan MAPE atau Mean Absolute Percentage Error dari hasil forecasting ditampilkan dalam Tabel 4. Langkah selanjutnya dalam analisis adalah mengevaluasi tingkat akurasi prediksi dengan menggunakan MAPE untuk mengukur sejauh mana peramalan ini mendekati nilai sebenarnya. Tabel 4 akan memberikan gambaran tentang seberapa baik model peramalan *Single Exponential Smoothing* ini dalam memprediksi penjualan pada distributor makanan ringan CV. Wahyu Utama Abadi.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Mape

Periode	Aktual	Forecast	MAD	MSE	MAPE
Jan-2021	1416	1416	0	0	0
Feb-2021	1240	1416	176	30976	14%
Mar-2021	1600	1292,8	307,2	94371,84	19%
Apr-2021	1550	1507,84	42,16	1777,4656	3%
Mei-2021	1650	1537,352	112,648	12689,5719	7%
Jun-2021	1780	1616,2056	163,7944	26828,60547	9%
Jul-2021	1950	1730,86168	219,13832	48021,60329	11%
Agu-2021	1980	1884,258504	95,741496	9166,434056	5%
Sept-2021	1789	1951,277551	162,2775512	26334,00362	9%
Okt-2021	1997	1837,683265	159,3167346	25381,82194	8%
Nov-2021	1890	1949,20498	59,20497961	3505,22961	3%
Des-2021	1870	1907,761494	37,76149388	1425,93042	2%
Jan-2022	1716	1881,328448	165,3284482	27333,49577	10%
Feb-2022	1515	1765,598534	250,5985344	62799,62547	17%
Mar-2022	1607	1590,17956	16,82043967	282,9271905	1%
Apr-2022	1450	1601,953868	151,9538681	23089,97803	10%
Mei-2022	1550	1495,58616	54,41383957	2960,865937	4%
Jun-2022	1868	1533,675848	334,3241519	111772,6385	18%
Jul-2022	1800	1767,702754	32,29724556	1043,112071	2%
Agu-2022	1716	1790,310826	74,31082633	5522,09891	4%
Sept-2022	1786	1738,293248	47,7067521	2275,934196	3%
Okt-2022	1980	1771,687974	208,3120256	43393,90002	11%
Nov-2022	1940	1917,506392	22,49360769	505,9623869	1%
Des-2022	2005	1933,251918	71,74808231	5147,787315	4%
Jan-2023	-	1983,475575	1983,475575	3934175,358	7%
Feb-2023	-	1463,042673	1463,042673	2140493,862	8%
Mar-2023	-	1558,912802	1558,912802	2430209,124	7%

4.9. Hasil Perbandingan Nilai MAPE terkecil

Berikut merupakan hasil perbandingan nilai mape dari 0.1 sampai dengan 0.9 ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil perbandingan Mape terkecil

Produk	Nilai Alpha	Nilai Mape
Youka Roll	0,1	12 %
Youka Roll	0,2	12 %
Youka Roll	0,3	12 %
Youka Roll	0,4	11 %
Youka Roll	0,5	9 %
Youka Roll	0,6	8 %
Youka Roll	0,7	7 %
Youka Roll	0,8	7 %
Youka Roll	0,9	9 %
Rata - Rata	-	9 %

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai MAPE terbaik, yaitu 7%, diperoleh saat menggunakan alpha 0,7 pada produk Youka Roll, yang mengindikasikan tingkat kesalahan peramalan yang sangat baik. Selain itu, sistem ini juga kompatibel dengan browser *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, dan *Edge*. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi metode peramalan alternatif seperti *double exponential smoothing* dan *moving average*. Selain itu, penelitian juga dapat difokuskan pada pengembangan aplikasi berbasis mobile untuk menggali potensi pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Tjiptono, "Pengertian Distribusi," *Strategi Pemasaran*, p. 394, 2012.
- [2] S. Fachrurrazi, "Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok," *Techsi*, vol. 6, no. 1, pp. 19–30, 2015.
- [3] S. Alfarisi, "Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko QITAZ Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, vol. 4, no. 1, p. 80, 2017, doi: 10.30998/jabe.v4i1.1908.
- [4] A. Rahmi and T. Taufiq, "Peramalan Persediaan Material Batubara Dengan Metode Single Exponential Smoothing," *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2017, [Online]. Available: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/view/211%0Ahttp://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/viewFile/211/198>
- [5] A. Ni Luh Wiwik Sri Rahayu, Ginantra, Ida Bagus Gede, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. Volume 3 N, pp. 433–441, 2019.
- [6] F. I. Alfarisi, A. W. Rizqi, and S. S. Dahda, "Peramalan Penjualan Pupuk Organik PT. Petrokindo Cipta Selaras Dengan Mekanisme Single Exponential Smoothing Dan Moving Average," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 8, no. 2, p. 101, 2022, doi: 10.24014/jti.v8i2.19466.
- [7] A. Gusfadilah, B. D. Setiawan, and B. Rahayudi, "Implementasi Metode Exponential Smoothing Untuk Prediksi Bobot Kargo," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 2, pp. 1875–1882, 2019.
- [8] M. N. Arridho and Y. Astuti, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung," *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, vol. 2, no. 02, pp. 35–44, 2020, doi: 10.46772/intech.v2i02.288.
- [9] R. Risqiati, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Benang," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 10, no. 3, pp. 154–159, 2021, doi: 10.30591/smartcomp.v10i3.2887.
- [10] D. M. Efendi and F. Ardhy, "Penerapan Data Mining Untuk Peramalan Penjualan Obat dengan Menggunakan Single Exponential Smoothing di Apotek Hamzah Farma," *Seminar Nasional Teknologi dan Bisnis*, pp. 198–203, 2018.