

PENERAPAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *MOVING AVERAGE* PADA PREDIKSI STOCK PRODUK RETAIL BERBASIS WEB

Laelatul Fauziah¹, Fauziah²
Sistem Informasi, Universitas Nasional^{1,2}
lailulfauziah099@gmail.com¹
Korespondensi : fauziah@civitas.unas.ac.id

Submitted August 6, 2022; Revised November 15, 2022; Accepted November 29, 2022

Abstrak

Persediaan produk pada perusahaan retail merupakan hal yang sangat krusial. Karena produk merupakan komponen utama dalam bisnis dan merupakan suatu hal yang diperjualbelikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dalam berbisnis tentunya pengusaha mengharapkan keuntungan yang optimal, keuntungan dapat dicapai dengan cara meningkatkan nilai penjualan produk. Sebagai faktor pendukung suatu keberhasilan dalam berbisnis stock produk harus selalu tersedia untuk mencukupi kebutuhan konsumen. Permasalahan yang sering terjadi pada perusahaan retail adalah kekurangan stock produk dan penumpukan stock produk yang dapat mengakibatkan produk rusak karena terlalu lama berada di gudang dan dana modal yang tertahan. Suatu sistem prediksi stock produk dibutuhkan untuk mengurangi permasalahan yang terjadi serta dapat memprediksi jumlah stock produk di masa yang akan datang sehingga ketersediaan produk akan terkontrol dan perusahaan dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Penulisan ini bertujuan untuk menyediakan sistem prediksi stock produk berbasis web dengan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average* untuk mengetahui jumlah stock produk yang harus tersedia di waktu yang akan datang. Hasil dari perbandingan kedua metode yang telah diimplementasikan pada sistem prediksi menyatakan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai alpha 0,5 lebih unggul dari metode *Moving Average* dengan hasil nilai akurasi kesalahan prediksi pada produk Aqua 19 L yaitu $MAD = -0,50$, $MSE = 3,02$ dan $MAPE = 11,38$.

Kata Kunci : Peramalan, Rata – rata bergerak, Stok Produk, Penjualan, Pemulusan Eksponensial Tunggal

Abstract

*Product inventory in retail companies is crucial because a product is a major component in the business and is a thing that is traded to meet the needs of consumers. In business, entrepreneurs certainly expect optimal profits that can be achieved by increasing the value of product sales. As a supporting factor in the success of a business, stock of products must always be available to meet the needs of consumers. The problems that often occur in retail companies are a product stock shortage and product stock buildup that can result in the damage of products because of being kept in the warehouse for a long time and can hinder the capital mobility. A product stock prediction system is needed to reduce the problems and can predict the amount of product stock in the future so that product availability can be controlled and the company can achieve the expected goals. This paper aims to provide a web-based product stock prediction system with a *Single Exponential Smoothing* and *Moving Average* method to determine the amount of product stock that must be available in the future. The comparison results of the two methods implemented in the prediction system show the *Single Exponential Smoothing* method with an alpha value of 0.5, superior to the *Moving Average* method with the results of the prediction error accuracy value in the Aqua 19 L product, namely $MAD = -0.50$, $MSE = 3.02$ and $MAPE = 11.38$.*

Key Words : *Forecasting, moving average, product stock, sales, single exponential smoothing*

1. PENDAHULUAN

Dalam berbisnis penjualan merupakan hal yang sangat diharapkan mengalami peningkatan, penjualan merupakan suatu faktor yang menentukan apakah bisnis yang berjalan mendapatkan keuntungan atau kerugian. Semakin meningkatnya nilai penjualan dari suatu produk maka semakin banyak juga keuntungan yang didapatkan perusahaan. Produk merupakan komponen utama dalam suatu transaksi bisnis, dimana produk adalah hal yang ditawarkan penjual ke konsumen. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol ketersediaan produk agar selalu tersedia sehingga kebutuhan konsumen terpenuhi. Sistem prediksi stock produk dibuat untuk memprediksi ketersediaan produk yang harus tersedia di masa mendatang, yang juga dapat mengurangi faktor penghambat perusahaan dalam memperoleh keuntungan.

Metode *SES* adalah suatu metode penghalusan eksponensial tunggal yang dipakai dalam sistem prediksi. *Single Exponential Smoothing* adalah suatu metode penghalusan prediksi untuk waktu yang singkat yang umumnya yaitu untuk 1 bulan kedepan bahwa data dapat diasumsikan berinstabilitas pada nilai rata – rata mutlak tanpa tendensi dan model progres yang konstan. Skala penghalusan biasanya dilambangkan dengan α (alpha) [1]. Metode *Moving Average* adalah metode prediksi kalkulasi nilai mean bergerak yang dalam prosesnya perlu melakukan pengamatan dari sekelompok nilai yang kemudian dicari rata – rata nilai dimana nilai rata – rata tersebut akan digunakan sebagai perkiraan nilai untuk periode selanjutnya [2].

Prediksi stok produk yang menggunakan metode penghalusan eksponensial tunggal (SES) dengan data penjualan dua jenis produk berbeda seperti beras dengan merk ikan koi kemasan 5 kg dan minyak goreng dengan merk bimoli kemasan 900 ml.

Kalkulasi yang dilakukan dengan metode penghalusan eksponensial tunggal (SES) didapatkan nilai α untuk produk beras merk ikan koi kemasan 5 kg adalah 0,46 dan produk minyak goreng merk bimoli berukuran 900 ml adalah 0,704. Nilai *MSE* yang menentukan nilai α terkecil. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada periode selanjutnya yaitu tanggal 15 – 30 September 2021 terjadi penurunan dari nilai barang yang terjual dari beras koi berukuran 5 kg dan minyak merk bimoli berukuran 900ml yang membuat pemilik toko memutuskan untuk mengurangi jatah belanja [3].

Penelitian prediksi penjualan barang dengan algoritma *Moving Average* yang dilakukan pada Toko Ars Frozenfood menggunakan data – data yang telah disiapkan sebelumnya selama 6 bulan. Uji coba sistem menunjukkan bahwa hasil hitung prediksi kebutuhan restok yang harus disediakan pada periode berikutnya [4].

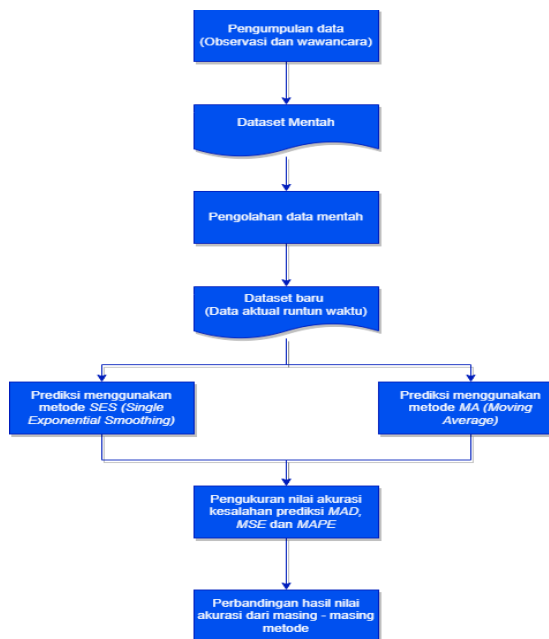
Algoritma *Double Exponential Smoothing* yang diterapkan pada sistem prediksi stok barang menghasilkan bahwa sistem peramalan dapat mempermudah perusahaan dalam mengambil sebuah keputusan untuk menentukan berapa banyak jumlah barang yang harus tersedia dan mempermudah dalam membuat laporan dari jumlah transaksi penjualan barang [5].

Metode *Moving Average* sistem prediksi stok barang yang dilakukan pada PT. XYZ memanifestasikan 88% nilai akurasi sehingga sistem prediksi stok barang yang menggunakan rata – rata dapat digunakan untuk menentukan sebuah keputusan untuk menetapkan jumlah ketersediaan produk diperiode selanjutnya [6].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average* dalam memprediksi stock produk

untuk masa mendatang. Selain memprediksi penelitian ini juga membandingkan kedua metode yang digunakan untuk mengetahui metode manakah yang lebih baik dalam memprediksi stock produk yang dilakukan. Berikut adalah gambaran dari metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini :



Gambar 1. Alur Sistem Prediksi

Pada gambar 1 dijelaskan bahwa penelitian ini dilakukan dengan langkah awal yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara sehingga mendapatkan data mentah berupa data persediaan produk. Data mentah diolah dengan menggunakan *software* pengolahan data excel yang kemudian didapatkan data dengan waktu yang runtun yang merupakan data utama dalam melakukan prediksi. Sistem prediksi stock produk menggunakan dua metode yaitu *SES* dan *MA* serta menggunakan *MAD*, *MSE* dan *MAPE* sebagai pengukuran nilai akurasi. Hasil akurasi dari kedua metode kemudian dibandingkan sehingga menghasilkan metode apakah yang lebih unggul.

A. Pengumpulan Data

Penulis melakukan akumulasi data dengan cara pengamatan dan wawancara :

a. Pengamatan

Pengamatan adalah teknik atau metode pengumpulan data yang penulis lakukan dengan mendatangi langsung Toko Logmart Wiradesa untuk mengobservasi alur transaksi. Dalam hal ini terdapat beberapa data yang akan dijadikan sebagai data mentah sebagai dasar membangun sistem prediksi seperti data persediaan produk selama 12 bulan terakhir.

b. Wawancara

Wawancara adalah teknik yang penulis lakukan dengan memberikan pertanyaan kepada narasumber atau owner dari Logmart Wiradesa dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tentang Logmart lebih dalam sehingga informasi yang didapatkan akurat.

B. Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* menggunakan sangat sedikit analisis data historis. Metode ini memperhitungkan bahwa data yang berfluktuasi pada nilai rata – rata mutlak tanpa tendensi [7]. Pada persamaan (1) merupakan rumus dari metode penghalusan eksponensial tunggal.

$$F_t + 1 = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t \quad (1)$$

Keterangan :

$F_t + 1$ = Peramalan pada periode t

X_t = Nilai aktual pada waktu ke – t

F_t = Peramalan pada waktu t

α = Parameter eksponensial nilai antara 0 sampai 1

C. Moving Average

Metode *moving average* membutuhkan data aktual masa lalu yang digunakan untuk menghitung nilai peramalan. Secara

sistematis, rumus metode *moving average* adalah sebagai berikut : [8]

$$MA = \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

MA = *Moving Average*

$\sum x$ = *Jumlah data periode waktu*

n = *Jumlah periode rata – rata bergerak*

D. Pengukuran Hasil Prediksi

Fakta bahwa suatu prediksi tidak mungkin memiliki tingkat akurasi yang sempurna karena setiap prediksi yang dilakukan akan terdapat kesalahan. Untuk mengetahui hasil dari uji akurasi peramalan dengan metode *SES* dan *MA* yang memiliki tingkat akurasi tertinggi, perlu dilakukan perhitungan tingkat kesalahan prediksi. Karena semakin kecil error yang dihasilkan maka prediksi yang dilakukan semakin baik. Ukuran akurasi yang digunakan pada penelitian ini:

1. Nilai akurasi *Mean Absolute Deviation (MAD)*

Digunakan untuk menghitung nilai rata – rata mutlak dari kesalahan suatu prediksi, berikut adalah rumus perhitungannya :

$$MAD = \sum \frac{(At - Ft)}{n} \quad (3)$$

2. Nilai akurasi *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Merupakan perhitungan kesalahan suatu prediksi untuk mendapatkan nilai rata – rata presentase error mutlak, dengan rumus :

$$MAPE = \sum_t^n = \frac{1 \left| \left(\frac{At - Ft}{At} \right) 100 \right|}{n} \quad (4)$$

3. Nilai akurasi *Mean Square Error (MSE)*

Digunakan untuk menghitung rata – rata jumlah nilai kesalahan peramalan yang dikuadratkan, dengan rumus :

$$MSE = \sum_t^n \frac{1(At - Ft)^2}{n} \quad (5)$$

Keterangan :

At = *Nilai Aktual Permintaan*

Ft = *Nilai Hasil Peramalan*

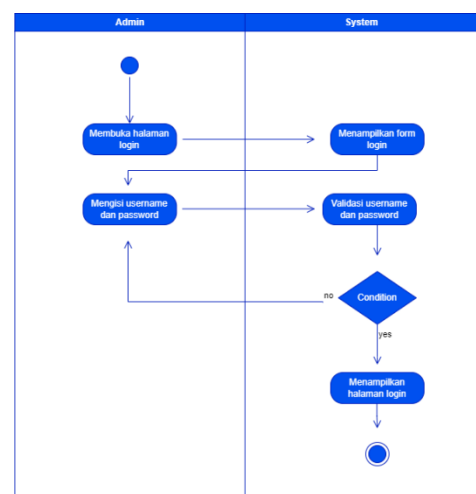
n = *Banyaknya data*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis masalah ditemukan bahwa permasalahan yang sering dialami pada perusahaan retail adalah kekurangan dan penumpukan stok produk. Dengan menggunakan sistem prediksi stock produk dapat membantu perusahaan dalam mengurangi kesalahan pada stock produk.

A. Perancangan Sistem

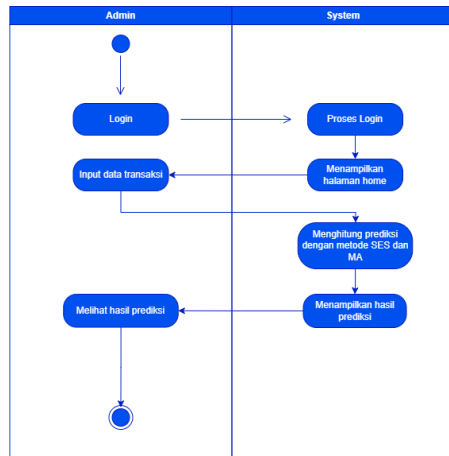
Perancangan sistem merupakan suatu proses menyusun atau mengembangkan suatu sistem yang baru [9]. Dalam perancangan sistem prediksi stock produk menggunakan teknologi komputer dengan PHP dan MYSQL. Diagram UML juga digunakan dalam perancangan sistem prediksi stock produk seperti pada rancangan berikut.



Gambar 2. Activity Diagram Login

Gambar 2 adalah aktifitas Login yang terdapat pada sistem prediksi. Gambar 1

menjelaskan bagaimana proses yang terjadi ketika user login sehingga dapat mengakses sistem prediksi stock produk dan dapat melakukan pengelolaan data pada sistem prediksi.



Gambar 3. Activity Diagram prediksi

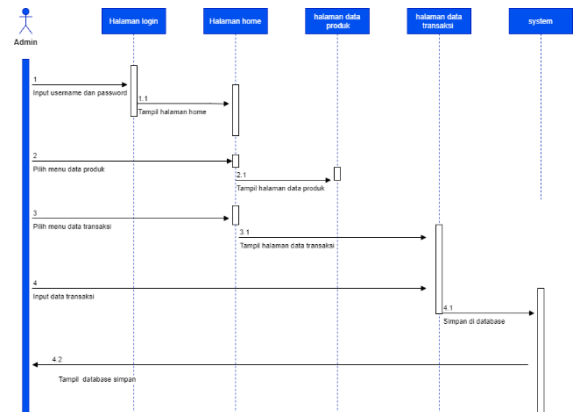
Gambar 3 merupakan aktifitas peramalan yang terjadi pada sistem prediksi. Aktifitas yang dilakukan adalah proses prediksi yang pada sistem prediksi stock produk yang hanya bisa dilakukan oleh admin. Sistem melakukan perhitungan prediksi dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *moving average*.



Gambar 4 Use Case Diagram sistem prediksi

Gambar 4 adalah diagram usecase dari sistem prediksi stock produk. Usecase

diatas terdiri dari 2 aktor atau pengguna dari sistem dalam hal ini adalah admin dan owner. Admin yang memiliki hak akses dalam mengelola data user, data produk, data transaksi, melakukan perhitungan prediksi, dan membuat laporan. Sedangkan owner hanya dapat melihat data user, transaksi, dan melihat laporan.



Gambar 5. Sequence Diagram System

Gambar 5 menjelaskan tahapan dari penggunaan sistem prediksi. Aktor dalam diagram diatas yaitu admin. Aktor melakukan tahapan berinteraksi dengan antarmuka sistem yaitu dari mulai proses login sampai melakukan input hingga penyimpanan data transaksi.

B. Implementasi Sistem

Dari proses pengumpulan data yang telah dilakukan terdapat 546 data stock produk selama 12 bulan terakhir yaitu dari bulan Januari 2021 – Desember 2021 yang dijadikan sebagai data *sampling* dan di *record* pada aplikasi sistem prediksi stock produk. Perhitungan stock produk dilakukan satu bulan sekali dengan menggunakan metode SES dan MA.

Gambar 6. Data produk

Gambar 6 merupakan data produk yang terdapat pada sistem prediksi stock produk. Tersedia 546 data produk yang akan diprediksi ketersediaannya sesuai periode dari masing – masing metode prediksi yang digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan 3 sample produk yaitu Aice Sweet Corn, Aqua 19 L dan Anlene Gold yang dimana merupakan produk yang sering mengalami permasalahan kekurangan stock produk. Untuk metode *SES* dan *MA* diprediksi dengan periode 1 bulan kedepan.

Tabel 1. Data aktual Stock Produk Aice Sweet Corn

Bulan	Periode (t)	Data Aktual (A)
Jan-2021	1	46
Feb-2021	2	21
Mar-2021	3	33
Apr-2021	4	13
Mei-2021	5	15
Jun-2021	6	22
Jul-2021	7	17
Ags-2021	8	9
Sep-2021	9	11
Okt-2021	10	6
Nov-2021	11	10
Des-2021	12	30

Tabel 1 menjelaskan data aktual produk aice sweet corn dalam 12 periode yaitu bulan Januari – Desember 2021. Data ini merupakan data utama yang dibutuhkan dalam proses prediksi yang diimplementasikan ke dalam rumus metode *single exponential smoothing* dan *moving average*.

Tabel 2. Data Aktual Stock Produk Aqua 19 L

Bulan	Periode (t)	Data Aktual (A)
Jan-2021	1	12
Feb-2021	2	17
Mar-2021	3	20
Apr-2021	4	27
Mei-2021	5	31
Jun-2021	6	9
Jul-2021	7	16
Ags-2021	8	7
Sep-2021	9	19
Okt-2021	10	7
Nov-2021	11	19
Des-2021	12	32

Tabel 2 menjelaskan data aktual produk aqua 19 L dalam 12 periode yaitu bulan Januari – Desember 2021. Data ini merupakan data utama yang dibutuhkan dalam proses prediksi yang diimplementasikan ke dalam rumus metode *single exponential smoothing* dan *moving average*.

**Tabel 3. Data Aktual Stock
Produk Anlene Gold**

Bulan	Periode (t)	Data Aktual (A)
Jan-2021	1	36
Feb-2021	2	40
Mar-2021	3	41
Apr-2021	4	40
Mei-2021	5	39
Jun-2021	6	27
Jul-2021	7	23
Ags-2021	8	17
Sep-2021	9	23
Okt-2021	10	17
Nov-2021	11	32
Des-2021	12	34

Tabel 3 menjelaskan data aktual produk Anlene Gold dalam 12 periode yaitu bulan Januari – Desember 2021. Data ini merupakan data utama yang dibutuhkan dalam proses prediksi yang diimplementasikan ke dalam rumus metode *SES* dan *MA*.

C. Perbandingan Akurasi

Perbandingan hasil perhitungan nilai akurasi *MAD*, *MSE* dan *MAPE* menggunakan metode penghalusan ekponensial tunggal dimana proses perhitungan prediksinya menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,5$. Metode *Moving Average* dalam perhitungan prediksi menggunakan periode 3 bulan kedepan dari 3 produk sample dari 546 data produk.

**Tabel 4. Nilai akurasi metode *SES*
dengan $\alpha=0,1$**

Nama Produk	SES (0,1)		
	MAD	MSE	MAPE
Aice Sweet Corn	-15,24	2788,61	131,10
Aqua 19 L	10,58	1344,08	53,85
Anlene Gold	-3,66	161,43	28,72

Tabel 4 merupakan hasil perhitungan nilai akurasi dengan menggunakan rumus *MAD*, *MSE* dan *MAPE* dari prediksi menggunakan metode *SES* dengan nilai $\alpha = 0,1$. Diketahui bahwa produk Aqua 19 L mendapat nilai akurasi terbaik dibanding dua produk lainnya. Sebab nilai error yang dihasilkan lebih kecil dari produk sampel yang lain.

**Tabel 5. Nilai akurasi metode *SES*
dengan $\alpha=0,5$**

Nama Produk	SES (0,5)		
	MAD	MSE	MAPE
Aice Sweet Corn	-2,18	57,18	28,43
Aqua 19 L	0,96	11,13	30,04
Anlene Gold	-0,50	3,02	11,38

Tabel 5 merupakan hasil perhitungan nilai akurasi menggunakan rumus *MAD*, *MSE* dan *MAPE* yang didapat dari prediksi dengan metode *SES* dengan nilai $\alpha=0,5$. Diketahui bahwa produk anlene gold mendapat nilai akurasi terbaik dibanding dua produk lainnya. Dengan nilai akurasi error terkecil dibanding produk sampel lainnya.

Tabel 6. Nilai akurasi metode MA

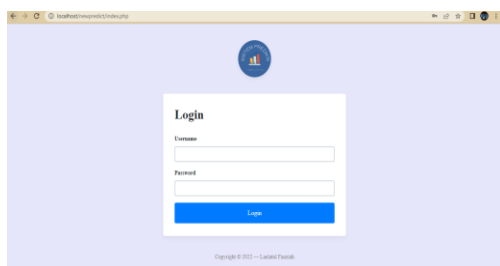
Nama Produk	MA		
	MAD	MSE	MAPE
Aice Sweet Corn	-0,66	5,33	28,37
Aqua 19 L	-6,83	560,35	71,09
Anlene Gold	-14,04	2366,02	49,68

Tabel 6 merupakan hasil perhitungan nilai akurasi menggunakan rumus *MAD*, *MSE*, dan *MAPE* yang didapat dari hasil perhitungan prediksi menggunakan metode *MA*. Dari tabel tersebut menyatakan bahwa produk Aqua 19 L mendapat nilai akurasi terbaik karena nilai error yang dihasilkan lebih kecil dibanding dua produk sampel lainnya.

D. Tampilan Aplikasi

Hasil dari perancangan sistem dan implementasi metode *single exponential smoothing* dan *moving average* dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Tampilan aplikasi sistem prediksi stock produk :

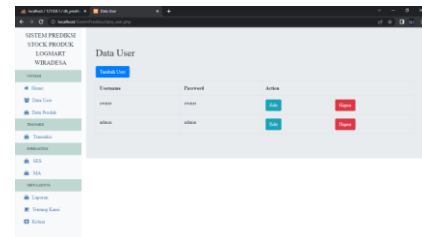
Halaman Login



Gambar 7. Halaman Form Login sistem prediksi

Gambar 7 adalah tampilan halaman *Login*, user akan diminta untuk mengisi form login username dan password agar bisa masuk dan mengakses sistem prediksi stock produk sehingga dapat melakukan pengelolaan data.

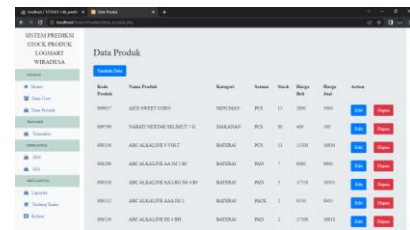
Halaman Data User



Gambar 8. Halaman Data User

Gambar 8 menjelaskan halaman data user yang terdapat pada sistem prediksi stock produk. Dapat dilihat dari gambar 8 bahwa terdapat 2 user yang dimiliki sistem yaitu admin dan owner. Masing – masing dari user memiliki hak aksesnya tersendiri dalam mengelola data stok produk.

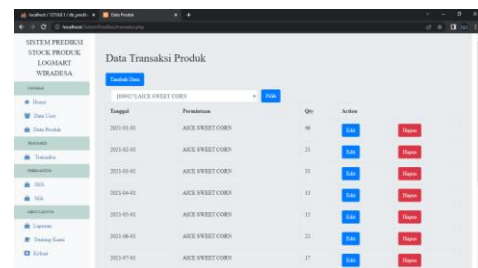
Halaman Data Produk



Gambar 9. Halaman Data Produk

Gambar 9 merupakan tampilan dari query data produk yang terdapat dalam database pada sistem prediksi stock produk. Pada halaman ini user dapat melakukan CRUD data produk pada sistem. Sehingga memudahkan dalam melihat data produk.

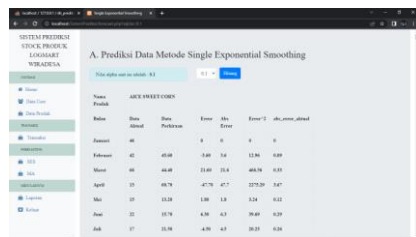
Halaman Data Transaksi



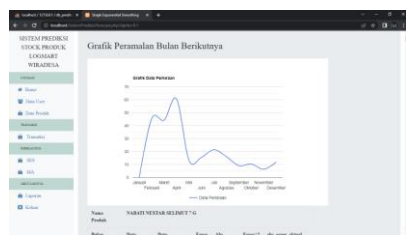
Gambar 10. Halaman Transaksi Produk

Gambar 10 berisi tampilan halaman data transaksi yang hanya bisa diakses oleh admin. Dalam data transaksi user dapat mengelola data transaksi, seperti menambahkan, menghapus atau mengedit data. Selain itu data transaksi ini merupakan data yang akan di prediksi dengan menggunakan metode *SES* dan *MA*.

Halaman Prediksi Single Exponential Smoothing



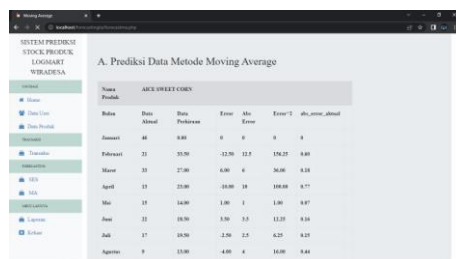
Gambar 11 a. Halaman Forecasting *SES*



Gambar 11 b. Grafik prediksi *SES*

Gambar 11a dan 11b merupakan tampilan dari halaman prediksi metode *ses*. Pada halaman prediksi ini user bisa mengetahui nilai perkiraan dan nilai akurasi dari prediksi tersebut disajikan juga grafik yang mudah dimengerti. Perhitungan menggunakan α , penulis menggunakan 2 nilai α berbeda yaitu 0,1 dan 0,5.

Halaman Prediksi Moving Average



Gambar 12 a. Halaman Prediksi *MA*



Gambar 12 b. Grafik prediksi *MA*

Gambar 12a dan 12b menjelaskan halaman prediksi menggunakan metode rata – rata bergerak selama 3 periode, proses prediksi dimulai dari bulan april begitu juga seterusnya dan menampilkan nilai akurasi dari hasil prediksi beserta grafik yang mudah dipahami.. Halaman ini juga merupakan implementasi dari rumus metode *Moving Average*.

Tujuan dari sistem ini dibuat yaitu seperti yang disajikan gambar 9 dan 10 yang berisi proses perhitungan prediksi stock produk. Grafik merupakan salah satu yang penulis pilih untuk menyajikan data sehingga user dapat membacanya dengan mudah. Selain itu sistem ini berguna untuk perusahaan retail dalam memprediksi stock produk agar tidak mengalami kekurangan atau penumpukan stok produk.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menerapkan metode *SES* dan *MA* dalam aplikasi sistem prediksi stock produk menghasilkan sistem berbasis komputer yang mudah untuk digunakan. Dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem prediksi stock produk yang dibuat bisa dimanfaatkan sebagai alat penyelesaian masalah yang berkaitan dengan stock produk terutama ketika terjadi kekurangan atau kelebihan produk retail karena sistem ini dapat memprediksi jumlah stock untuk masa yang akan datang.

2. Dari kedua metode yang diimplementasikan kedalam sistem prediksi stock produk. Dapat dilihat dari tingkat nilai akurasi produk Anlene Gold menggunakan metode penghalusan eksponensial tunggal dengan α 0,5 menghasilkan $MAD = -0,50$, $MSE = 3,02$ dan $MAPE = 11,38$.
3. Sehingga dapat dinyatakan bahwa dalam penelitian ini metode SES dengan nilai $\alpha = 0,5$ lebih unggul dibandingkan metode MA karena nilai error atau kesalahan dari prediksi yang dilakukan lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. I. Anggraini, S. Sugiarto, and H. Endah W, "Sistem Informasi Bahan Baku Produksi Dengan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web," *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 464–471, 2020.
- [2] A. Rachmaniar, M. Saefudin, and K. Rokoyah, "Penerapan Metode Moving Average Pada Sistem Persediaan Perusahaan Distributor," *Pros. SeNTIK*, vol. 5, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/sentik/article/view/2821%0Ahttps://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/sentik/article/download/2821/425>
- [3] S. N. Budiman, "Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 103–112, 2021, doi: 10.26905/jtmi.v7i2.6727.
- [4] A. Nur *et al.*, "Prediksi Penjualan Barang Menggunakan Algoritma Moving Average Pada Toko Ars Frozenfood," vol. 1, pp. 313–319, 2022.
- [5] M. Jumarlis, "Implementasi Algoritma Double Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Persediaan Barang," *INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.*, vol. 5, pp. 251–260, 2020.
- [6] W. Wulandari, "Implementasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 707, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2199.
- [7] M. Rumetna, E. E. Renny, and T. N. Lina, "Designing an Information System for Inventory Forecasting," *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 80–88, 2020, doi: 10.25008/ijadis.v1i2.187.
- [8] A. Fauzi, "Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Prediksi Stok Barang Kios Pulsa Menggunakan Moving Average Berbasis Website," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 26–40, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i1.626.
- [9] S. Maulani and L. Bachtiar, "Pengembangan Sistem Informasi dan Analisis Inventory Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web Di PT. Prima Jaya TyreMArt," *EJECTS E-Journal Comput. Technol. ...*, vol. 02, no. 01, pp. 18–24, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.unda.ac.id/index.php/ejects/article/view/255%0Ahttps://jurnal.unda.ac.id/index.php/ejects/article/download/255/193>