

Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Untuk Prediksi Penjualan Sparepart Menggunakan Algoritma Double Exponential Smoothing

¹Atha Agdo Ramdi Santosa¹, ²Fahrul Nurzaman

¹ Prodi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Persada Indonesia Y.A.I Jakarta

¹ atha.agdo.ramdi.s.2144190017@upi-yai.ac.id, ² fahrulnurzaman@upi-yai.ac.id

ABSTRAK

Penjualan sparepart mobil memerlukan perencanaan stok yang tepat untuk menghindari kekurangan maupun kelebihan barang. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi berbasis web untuk memprediksi penjualan sparepart menggunakan algoritma Double Exponential Smoothing (DES) yang efektif dalam mengolah data deret waktu dengan tren. Aplikasi dikembangkan menggunakan framework Yii dan basis data MySQL, dengan hasil prediksi ditampilkan secara interaktif untuk mendukung pengambilan keputusan pembelian stok periode berikutnya. Pengujian akurasi dilakukan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), sedangkan penerimaan pengguna diukur melalui kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang baik serta mendapat penilaian “sangat baik” dari pengguna, sehingga layak digunakan sebagai alat bantu perencanaan stok sparepart.

Kata kunci: Prediksi Penjualan, Double Exponential Smoothing, Yii, MAPE, Sparepart Mobil

ABSTRACT

Sales of automotive spare parts require proper stock planning to avoid shortages or excesses. This study aims to design a web-based application to predict spare part sales using the Double Exponential Smoothing (DES) algorithm, which is effective in processing time series data with trends. The application was developed using the Yii framework and MySQL database, with the prediction results displayed interactively to support stock purchasing decisions for the next period. Accuracy testing was conducted using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), while user acceptance was measured through a questionnaire. The results showed that the system has a good level of accuracy and received a "very good" rating from users, making it suitable for use as a spare part stock planning tool.

Keywords: Sales Prediction, Double Exponential Smoothing, Yii, MAPE, Car Spareparts

1. PENDAHULUAN

Dalam industri otomotif, khususnya penjualan sparepart mobil, prediksi permintaan merupakan faktor kunci untuk mendukung pengelolaan stok yang efektif. Pengelolaan persediaan yang tidak

optimal dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan barang, yang berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan

Trijaya Ban 83, salah satu usaha jasa dan penjualan sparepart mobil, telah

mencatat prestasi penjualan signifikan sejak tahun 1986 hingga kini, dengan capaian penjualan hingga 6.000 ban radial Bridgestone per bulan. Namun, tantangan tetap muncul dalam memastikan ketersediaan sparepart yang tepat untuk memenuhi permintaan pasar (Sudiantara, I. G. dkk., 2024).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, metode Double Exponential Smoothing (DES) dipilih karena kemampuannya dalam mengolah data deret waktu dengan tren, sehingga dapat menghasilkan estimasi permintaan yang lebih akurat. (Khairina, D. M. dkk., 2021) Dengan menerapkan metode ini pada sebuah aplikasi berbasis web, perusahaan dapat melakukan prediksi penjualan secara real-time, mengakses data historis, dan membuat keputusan pembelian stok yang lebih tepat (Pringgondani dan Bernando, F. O., 2023).

2. LANDASAN TEORI

2.1. Penjualan

Menurut (Fauziah, I. dan Muniarty, P., 2024) Untuk menghasilkan penjualan yang menguntungkan, penjualan merupakan upaya terpadu untuk membangun strategi strategis yang bertujuan untuk memuaskan keinginan dan aspirasi pembeli. Pekerjaan atau tindakan nyata yang dilakukan untuk mentransfer suatu produk—baik berupa barang maupun jasa—dari produsen ke pelanggan yang dituju dikenal sebagai penjualan. Menghasilkan uang dari produk atau barang yang diproduksi produsen melalui manajemen yang efektif merupakan tujuan utama penjualan. Dalam pelaksanaannya, penjualan sendiri tak akan dapat dilakukan tanpa adanya pelaku yang bekerja didalamnya seperti agen, pedagang dan tenaga pemasaran. Penjualan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pengukuran pertumbuhan penjualan

Penjualan berbasis web mengacu pada sistem yang memungkinkan transaksi dilakukan secara online melalui internet. Website penjualan memberikan kemudahan kepada pelanggan untuk melihat produk, memesan, dan membayar tanpa harus datang langsung ke lokasi (Irmayanti, A. dkk., 2025)

2.2. Web Server

Menurut (Sudarmo, M. A., 2020) server web merupakan perangkat lunak yang menyediakan layanan berdasarkan data dan berperan sebagai penerima request dari protokol HTTP maupun HTTPS yang berasal dari klien yang sudah dikenali dan umumnya memakai peramban web seperti Mozilla Firefox atau Google Chrome untuk kemudian mengirim balik responsnya dalam wujud sejumlah laman web yang biasanya berupa dokumen HTML.

Dalam studi yang dijalankan oleh peneliti, server web yang dimanfaatkan adalah Apache. Apache adalah software open source yang mulanya diciptakan oleh komunitas developer perangkat lunak dan kini dioperasikan oleh Apache Software Foundation (Nugraha, F. A. dkk., 2020)

Website atau yang dinamakan web server adalah Website, atau yang sering disebut web server, merupakan fasilitas internet yang berfungsi menghubungkan berbagai dokumen baik dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Setiap dokumen di dalam website disebut web page, sementara tautan (link) pada website memungkinkan pengguna berpindah dari satu halaman ke halaman lain, baik di dalam server yang sama maupun di server lain di seluruh dunia. Website juga merupakan aplikasi yang memuat berbagai dokumen multimedia seperti teks, gambar, animasi, dan video, yang berjalan dengan protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Untuk mengaksesnya, diperlukan perangkat lunak khusus yang disebut browser.. Web

juga salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, animasi, video) didalamnya yang menggunakan protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut browser (Ramadhan, F. dkk., 2020)

2.3. Double Exponential Smoothing

Smoothing adalah Proses memperkirakan nilai untuk periode tertentu dengan merata-ratakan nilai selama beberapa periode dikenal sebagai penghalusan. Prakiraan rata-rata bergerak yang menambahkan bobot turun eksponensial ke nilai-nilai lama yang diamati disebut penghalusan eksponensial. Metode rata-rata bergerak dikembangkan menjadi metode penghalusan eksponensial. Teknik peramalan ini memerlukan perhitungan berulang kali dengan data baru..(Assifa, M. F. A. dkk., 2020)

Permasalahan Exponential Smoothing merupakan Pembobotan eksponensial pada data historis merupakan salah satu jenis pendekatan deret waktu. Pemulusan eksponensial tunggal, pemulusan eksponensial ganda, dan pemulusan eksponensial rangkap tiga adalah beberapa teknik yang sering digunakan dalam bidang ini.

Metode Double Exponential Smoothing digunakan ketika terdapat tren dalam data, pendekatan Pemulusan Eksponensial Ganda diterapkan. Serupa dengan pemulusan dasar, pemulusan eksponensial dengan tren memerlukan pembaruan level dan tren per siklus. Pada akhir setiap periode, level merupakan perkiraan pemulusan dari nilai data. Perkiraan pemulusan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir setiap periode membentuk tren. Rumus Pemulusan Eksponensial Ganda.(Esi, S. F. P., 2020)

1. Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

2. Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

3. Menentukan Nilai Konstanta:

$$\alpha_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_{t-1}$$

4. Menentukan Nilai *Slope*:

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

5. Menentukan Nilai Peramalan:

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t$$

Keterangan Rumus:

X_t = Data pada periode t

S'_t = Nilai pemulusan 1 periode t

S''_t = Nilai pemulusan 2 periode t

S'_{t-1} = Nilai pemulusan pertama sebelumnya (t-1)

S''_{t-1} = Nilai pemulusan kedua sebelumnya (t-2)

A = Konstanta pemulusan

a_t = Intersepsi pada periode t

b_t = Nilai trend pada periode t

F_{t+m} = Jumlah periode waktu kedepan

m = Jumlah periode waktu depan (dengan nilai m = 1)

3. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini mencakup tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem prediksi penjualan sparepart berbasis web. Penelitian diawali dengan pengumpulan data historis penjualan dari Trijaya Ban 83, yang menjadi dasar perhitungan prediksi.

Tahap pertama adalah analisis sistem berjalan, di mana proses pengelolaan stok saat ini masih dilakukan secara manual dan bergantung pada perkiraan subjektif. Hal ini berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam jumlah pembelian stok dan berdampak pada ketersediaan barang.

Tahap kedua adalah perancangan sistem yang diusulkan, yaitu aplikasi berbasis web yang memanfaatkan algoritma Double Exponential Smoothing (DES) untuk memproses data penjualan dan menghasilkan prediksi permintaan di periode berikutnya. Sistem dirancang dengan framework Yii dan basis data MySQL, serta menampilkan hasil prediksi secara interaktif melalui antarmuka web.

Tahap ketiga adalah implementasi sistem, yang meliputi pembuatan modul input data, pengolahan data prediksi menggunakan DES, dan visualisasi hasil prediksi.

Tahap terakhir adalah pengujian dan evaluasi, dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan

data aktual menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebagai indikator akurasi. Selain itu, dilakukan pengujian penerimaan pengguna melalui kuesioner untuk menilai kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

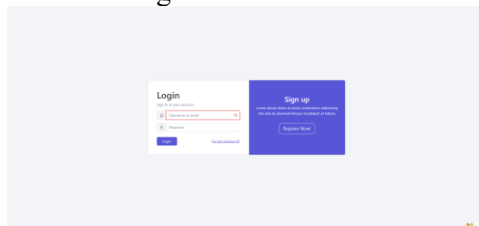
Dalam penerapan sistem prediksi prediksi penjualan sparepart menggunakan algortima double exponential smoothing, proses terdiri dari tiga bagian utama, input, proses dan output. Sistem ini memiliki antarmuka aplikasi penjualan. Input yang digunakan sistem ini adalah penjualan dan stok barang. Data tersebut akan diproses menggunakan metode Double Exponential Smoothing untuk memprediksi kebutuhan stok untuk menentukan waktu pemesanan ulang barang

4.1. IMPLEMENTASI SISTEM

Implementasi sistem dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan, meliputi pembangunan aplikasi prediksi penjualan sparepart berbasis web menggunakan framework Yii dan basis data MySQL. Aplikasi ini dirancang untuk memproses data penjualan historis dengan algoritma Double Exponential Smoothing (DES) dan menampilkan hasil prediksi secara interaktif kepada pengguna.

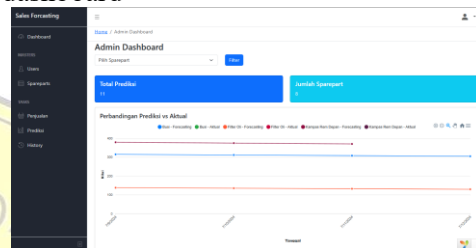
a. Implementasi Halaman Login

Tampilan yang digunakan pengguna untuk melakukan proses login, pengguna dapat memasukkan email dan password pada field yang tersedia jika ada field yang tidak terisi maka tidak akan bisa melakukan login.



b. Implementasi Halaman Dashboard

Tampilan ini menampilkan data dashboard yang berisi tentang hasil forecasting pada saat melakukan perhitungan dihalaman dashboard juga berisi terkait informasi jumlah users, jumlah penjualan dan lain sebagainya berikut merupakan tampilan halaman dashboard



c. Implementasi Halaman Sparepart

Halaman ini digunakan untuk melakukan input data sparepart yang ada pada toko. Pada fitur ini digunakan untuk melakukan proses menambahkan, mengubah serta menghapus data sparepart yang dimiliki oleh toko. Berikut merupakan tampilan data sparepart yang telah dibuat

Spareparts	Revisi	User	Edit
1. Filter Oli	(not set)	rahma	01-10-2024 04:31
2. Kampas Rem Depan	(not set)	rahma	01-10-2024 04:33
3. Busi	(not set)	rahma	01-10-2024 04:33
4. Ban Luar	(not set)	rahma	01-10-2024 04:33
5. Aki Kering	(not set)	rahma	08-10-2024 06:37
6. Lampu Depan LED	(not set)	rahma	08-10-2024 06:37
7. Oli Mesin Total	(not set)	rahma	08-10-2024 06:37
8. Handle Rem Kiri	handle rem	rahma	04-07-2025 19:15

d. Implementasi Halaman Penjualan

Pada halaman ini digunakan untuk melakukan input data penjualan setiap bulannya. Pada fitur ini juga merupakan sebuah data training pada metode yang di implementasikan. Berikut merupakan tampilan data penjualan

ID	Bulan	Qty	Sparepart	Dibuat
1	2022-01-01	275.11	Filbur CR	2024-10-10
2	2022-02-02	229.55	Filbur CR	2024-10-10
3	2022-03-03	88.85	Filbur CR	2024-10-10
4	2022-04-04	222.26	Filbur CR	2024-10-10
5	2022-05-05	282.5	Filbur CR	2024-10-10
6	2022-06-06	287.21	Filbur CR	2024-10-10
7	2022-07-07	216.9	Filbur CR	2024-10-10
8	2022-08-08	279.2	Filbur CR	2024-10-10

e. Implementasi Halaman Prediksi

Halaman ini digunakan untuk melakukan proses data prediksi untuk menentukan stok penjualan 4 bulan kedepan berikut merupakan tampilan halaman data prediksi

ID	Bulan	Qty	Sparepart	Dibuat
1	2022-01-01	275.11	Filbur CR	2024-10-10
2	2022-02-02	229.55	Filbur CR	2024-10-10
3	2022-03-03	88.85	Filbur CR	2024-10-10
4	2022-04-04	222.26	Filbur CR	2024-10-10
5	2022-05-05	282.5	Filbur CR	2024-10-10
6	2022-06-06	287.21	Filbur CR	2024-10-10
7	2022-07-07	216.9	Filbur CR	2024-10-10
8	2022-08-08	279.2	Filbur CR	2024-10-10

Dashboard	Pengguna menampilkan halaman dashboard	Sesuai yang diharapkan
Data Sparepart	Pengguna Klik Data Sparepart	Sesuai hasil yang diharapkan
Data Penjualan	Pengguna Klik Data Penjualan	Sesuai hasil yang diharapkan
Data Prediksi	Pengguna Klik Data Prediksi	Sesuai hasil yang diharapkan

4.2. PENGUJIAN SISTEM

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa implementasi sistem telah berhasil memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan. Berikut ini adalah hasil pengujian black box pada aplikasi penjualan dengan penerapan pengolahan stok menggunakan metode double exponential smoothing

Fitur	Skenario Pengujian	Kesimpulan
Login	Pengguna memasukkan email dan password dengan benar	Sesuai hasil yang diharapkan
Login (dengan data yang salah)	Pengguna memasukkan email dan password yang salah	Sesuai yang diharapkan

5. KESIMPULAN

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web untuk Prediksi Penjualan Sparepart Menggunakan Algoritma Double Exponential Smoothing” telah menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang dibangun menggunakan framework Yii dan basis data MySQL. Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik serta dapat digunakan oleh admin maupun karyawan, sehingga mempermudah proses prediksi pembelian stok pada periode berikutnya.

Penerapan metode Double Exponential Smoothing pada aplikasi ini terbukti mampu memberikan rekomendasi jumlah stok barang (sparepart) yang perlu disiapkan untuk periode selanjutnya, khususnya stok pada bulan berikutnya. Dengan kemampuan memberikan estimasi yang akurat, metode ini membantu perusahaan dalam mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, sehingga mendukung efisiensi pengelolaan persediaan dan pengambilan keputusan yang lebih tepat

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas ..., khususnya Program Studi ...,

yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penelitian ini berlangsung. Apresiasi juga disampaikan kepada Trijaya Ban 83 yang telah memberikan izin serta menyediakan data penjualan sebagai bahan penelitian. Tidak lupa, penulis berterima kasih kepada dosen pembimbing, rekan-rekan, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan, saran, dan motivasi sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Assifa, M.F.A., Andarsyah, R. dan Arwangga, R.M. (2020), *Tutorial Optimasi Single Exponential Smoothing Menggunakan Algoritma Genetika*, ed. 1 Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- Esi, S.F.P. (2020), *Big Data : Forecasting Menggunakan Python*, Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- Fauziah, I. dan Muniarty, P. (2024), *Analisis Perbandingan Penjualan Pada PT. Sido Muncul, TBK, Jurnal Bisnis Net*, 7(1), 209–219.
- Irmayanti, A., Yansen, A., Danar, F., Komputer, T.R. dan Lamandau, P. (2025), *Perancangan sistem informasi penjualan kedai kopi berbasis web*, 26(2), 61–69.
- Khairina, D.M., Daniel, Y. dan Widagdo, P.P. (2021), *Comparison of double exponential smoothing and triple exponential smoothing methods in predicting income of local water company*, *Journal of Physics: Conference Series*, 1943(1).
- Nugraha, F.A., Harani, N.H. dan Habibi, R. (2020), *Analisis Sentimen terhadap Pembatasan Sosial Menggunakan Deep Learning*, R. Maulana Awangga, Ed. pertama Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- Pringgondani dan Bernando, F.O. (2023), *ANALYZING THE NEW STUDENT ADMISSION FORECASTS USING SINGLE AND DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING FORECASTING METHODS AT STABN SRIWIJAYA COLLEGE TANGERANG BANTEN under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)*, *Jurnal Ekonomi*, 12(04), 2023Diakses <http://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/Ekonomi>.
- Ramadhan, F., Matondang, N.H. dan Yulnelly (2020), *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN IKAN AIR TAWAR BERBASIS WEB*, *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, 4(1), 274–285.
- Sudarmo, M.A. (2020), *Kumpulan Konfigurasi Debian Server*, Ampaski.
- Sudiantara, I.G., Widyantara, I.M.O., Sudipa, I.G.I. dan Ardiwinata, I.G.A.A.P. (2024), *Prediksi Pendapatan Penjualan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Pada Toko Retail XYZ*, *Prosiding SISFOTEK*, 8(1), 336–342Diakses <https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/512>.