

Implementation of the Double Exponential Smoothing Method for Pharmacy Empowerment through a Vitamin Sales Prediction System

(Penerapan Metode Double Exponential Smoothing untuk Pemberdayaan Apotek melalui Sistem Prediksi Penjualan Vitamin)



Nada Dayatila ^{a,1*}, M.Fakhriza ^{a,2}, Adnan Buyung Nasution ^{a,3}

^a Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia



E-mail: ¹dayatilanada@gmail.com; ²fakhriza@uinsu.ac.id; ³adnanbuyung3@gmail.com.

*Corresponding Author.

E-mail address: dayatilanada@gmail.com (N. Dayatila).

Received: August 6, 2025 | Revised: Nopember 20, 2025 | Accepted: December 26, 2025

Abstract: Vitamin sales at Pandu Jaya Pharmacy need to be accurately predicted to prevent overstocking or understocking, which can lead to losses. This study aims to design and develop a web-based application capable of predicting vitamin sales for the next four months as a basis for inventory management decisions. The data used are historical records of vitamin sales at Pandu Jaya Pharmacy over a certain time period, which are processed sequentially. The applied method is Double Exponential Smoothing (DES) with an optimization process of α (alpha) and β (beta) parameters to obtain the most accurate forecasting results. Model performance evaluation was carried out using the Root Mean Square Error (RMSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metrics. The test results show that the DES model with optimal parameters produces a relatively small error value (RMSE = 61.96289), so that the prediction for the next four months shows a stable increasing sales trend. These findings indicate that the developed web-based prediction system can be an effective tool for pharmacy management in planning stock requirements, reducing the risk of losses, and supporting a more efficient procurement strategy.

Keywords: Applications, forecasting, double exponential smoothing.

Abstrak: Penjualan vitamin di Apotik Pandu Jaya perlu diprediksi secara akurat untuk mencegah terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok yang dapat menimbulkan kerugian. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis web yang mampu melakukan prediksi penjualan vitamin selama empat bulan ke depan sebagai dasar pengambilan keputusan pengelolaan persediaan. Data yang digunakan berupa catatan historis penjualan vitamin pada Apotik Pandu Jaya dengan rentang waktu tertentu yang diolah secara runtut. Metode yang diterapkan adalah Double Exponential Smoothing (DES) dengan proses optimasi parameter α (alpha) dan β (beta) untuk memperoleh hasil peramalan paling akurat. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa model DES dengan parameter optimal menghasilkan nilai error yang relatif kecil (RMSE = 61.96289), sehingga prediksi empat bulan ke depan memperlihatkan tren penjualan yang meningkat secara stabil. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem prediksi berbasis web yang dikembangkan dapat menjadi alat bantu efektif bagi manajemen apotek dalam merencanakan kebutuhan stok, mengurangi risiko kerugian, serta mendukung strategi pengadaan yang lebih efisien.

Kata kunci: Aplikasi, peramalan, double exponential smoothing.

Pendahuluan

Pandemi COVID-19 yang melanda sejak tahun 2020 telah memberikan dampak besar terhadap berbagai sektor, termasuk ekonomi, pendidikan, dan kesehatan. Sektor swasta maupun perusahaan milik negara banyak yang mengalami kerugian karena turunnya daya beli



Masyarakat (Rohmah, 2020). Di tengah tekanan tersebut, sektor kesehatan justru menunjukkan pertumbuhan positif, terutama pada penjualan produk yang berkaitan dengan peningkatan sistem imun, seperti vitamin. Data dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2021 menunjukkan adanya peningkatan konsumsi suplemen kesehatan sebesar 45% selama masa pandemi. Hal ini dipicu oleh meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga daya tahan tubuh untuk mencegah paparan virus.

Apotik Pandu Jaya di Kota Medan menjadi salah satu apotek yang mengalami lonjakan signifikan dalam penjualan vitamin sejak tahun 2020 hingga 2022. Berdasarkan data internal apotek, tercatat bahwa penjualan vitamin meningkat rata-rata 60% pada masa pandemi dibandingkan tahun sebelumnya. Namun, seiring berjalannya waktu dan menurunnya kepanikan masyarakat, tren pembelian mulai fluktuatif. Hal ini menimbulkan tantangan baru bagi pihak apotek dalam mengelola stok dan merencanakan pengadaan vitamin secara efisien agar tidak mengalami overstock maupun kekurangan pasokan.

Permasalahan utama yang dihadapi adalah belum adanya sistem yang mampu memprediksi kebutuhan stok vitamin secara akurat. Akibatnya, apotek kerap mengalami kelebihan persediaan yang berdampak pada pemborosan anggaran, atau sebaliknya kekurangan stok saat permintaan meningkat. Berdasarkan kondisi ini, dibutuhkan sistem prediksi penjualan vitamin yang mampu membantu manajemen apotek dalam mengambil keputusan pengadaan dengan tepat dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi penjualan vitamin berbasis web menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES). Metode ini dipilih karena efektif dalam memproyeksikan tren data deret waktu yang bersifat fluktuatif, seperti penjualan vitamin (Elison et al., 2020). DES merupakan metode yang melakukan pembobotan terhadap data historis untuk menghasilkan peramalan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Sistem yang dibangun nantinya akan berjalan di platform web, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL, sehingga dapat diakses dengan mudah oleh pengguna apotek.

Beberapa studi sebelumnya menunjukkan keberhasilan penerapan metode DES dalam berbagai bidang. Misalnya, (Ariyanto et al., 2017) dalam penelitiannya mengenai peramalan produksi tanaman pangan menemukan bahwa metode ini mampu memberikan tingkat kesalahan prediksi (PE) yang rendah seiring dengan panjangnya rentang waktu data yang digunakan. Selain itu, penelitian oleh (Pane et al., 2024) membuktikan bahwa penerapan DES pada data penjualan obat rumah sakit menghasilkan prediksi sangat akurat dengan nilai MAPE hanya 0,78%, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan obat sekaligus menekan biaya operasional.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi penjualan vitamin berbasis web menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES) dengan optimasi parameter α dan β untuk meningkatkan akurasi. Sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL agar mudah diakses dan dioperasikan oleh pihak apotek. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan metode peramalan teruji dalam konteks apotek lokal, integrasi langsung ke dalam sistem berbasis web, serta evaluasi manfaat operasional berupa pengurangan risiko overstock/stockout dan efisiensi biaya pengadaan.

Metode

Penelitian ini dilakukan dalam ruang lingkup Apotik Pandu Jaya yang berlokasi di Jl. Tuasan No. 127, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan Sumatera Utara pada bulan September – November 2023. Penelitian ini melakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan studi literatur. Adapun penjelasan tiap metode pengumpulan data sebagai berikut.

Observasi adalah pengamatan langsung terhadap objek penelitian untuk memahami kegiatan yang dilakukan, dan merupakan metode penting dalam pengumpulan data penelitian sosial (Matusea & Suprianto, 2021). Pengamatan langsung di Apotik Pandu Jaya dilakukan

dengan melihat alur penjualan, pengelolaan stok, serta tanya jawab dengan apoteker untuk memahami pola permintaan dan kendala distribusi vitamin.

1. Rencana Kebutuhan (*Requirement Planning*)

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan data melalui pertemuan dengan pakar untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Tujuannya adalah memperoleh informasi yang mendasari perlunya sistem untuk membantu prediksi penjualan.

2. User Design

Tahap ini bertujuan untuk merancang sistem pakar sesuai kebutuhan pengguna. Peneliti membuat desain *prototyping* yang menggambarkan alur kerja sistem.

3. Implementation

Tahap ini melibatkan pembuatan sistem berdasarkan hasil *requirement planning* menggunakan bahasa pemrograman web. Optimasi dilakukan pada tampilan dan pengkodean untuk memastikan stabilitas aplikasi. Pengujian sistem dilakukan untuk menilai kelayakan sebelum digunakan secara luas.

Hasil

Implementasi Metode Double Exponential Smoothing

Berdasarkan rumus dari metode *double exponential smoothing* langkah pertama yang akan dilakukan adalah mencari nilai level dengan nilai alpha= 0.2 dan beta= 0.2 (Fitriyani et al., 2022). Nilai perhitungan peramalan dengan alpha= 0.2 dan beta= 0.2 dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perhitungan Metode DES (*Double Exponential Smoothing*)

Periode	Bulan	Penjualan (Pcs)	Level	Trend	Forecast	Error
1	Januari	207				
2	Februari	225	225	18		
3	Maret	324	259.2	21.24	243	81
4	April	279	280.152	21.1824	280.44	-1.44
5	Mei	234	287.86752	18.489024	301.3344	-67.3344
6	Juni	252	295.485235	16.3147622	306.35654	-54.3505
7	Juli	432	335.839998	21.1227623	311.8	120.2
8	Agustus	324	350.370208	19.8042519	356.96276	-32.9028
9	September	279	351.939568	16.1572735	370.17446	-91.1745
10	Oktober	378	370.077473	16.5533999	368.09684	9.903158
11	November	477	404.704699	20.1681649	386.63087	90.36913
12	Desember	387	417.298291	18.6532504	424.87286	-37.8729

Perhitungan di atas belum optimal, lalu dengan mencari nilai RMSE= 68.9913. lalu nilai-nilai tersebut akan dioptimalkan menjadi alpha = 0, beta= 0,16093 dan nilai RMSE= 61.96289. Berikut adalah nilai tren dan peramalan setelah mendapat nilai pengoptimalan.

Tabel 2. Metode DES Setelah dioptimalkan

Periode	Bulan	Penjualan (Pcs)	Level	Trend	Forecast	Error
1	Januari	207				
2	Februari	225	225	18		
3	Maret	324	243	18	243	81
4	April	279	261	18	261	18

Periode	Bulan	Penjualan (Pcs)	Level	Trend	Forecast	Error
5	Mei	234	279	18	279	-45
6	Juni	252	297	18	297	-45
7	Juli	432	315	18	315	117
8	Agustus	324	333	18	333	-9
9	September	279	351	18	351	-72
10	Oktober	378	369	18	369	9
11	November	477	387	18	387	90
12	Desember	387	405	18	405	-18

Berdasarkan **Tabel 2** dapat kita akan implementasikan ke dalam sebuah gambar grafik yang menunjukkan pergerakan peramalan dan realita penjualan. Berikut grafik dari penjualan dan peramalan vitamin imun booster pada Apotik Pandu Jaya.



Gambar 1. Grafik Penjualan imun booster Tahun 2022

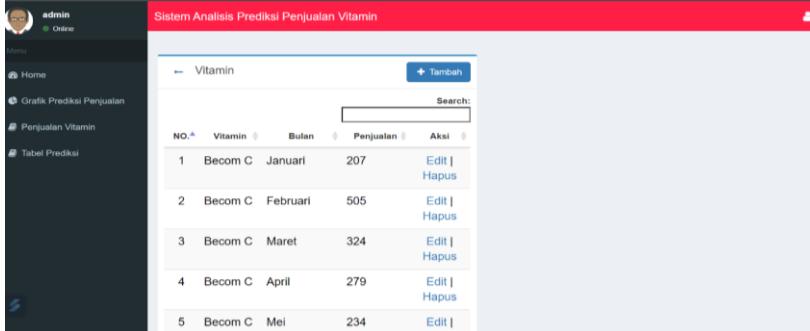
Gambar 1 merupakan tampilan *home*. Tampilan *home* merupakan layar awal setelah pengguna berhasil login. Halaman ini menyajikan laporan penjualan dalam bentuk grafik dan tabel. Grafik memberikan gambaran cepat tentang tren penjualan, sementara tabel menampilkan detail seperti jumlah unit terjual, pendapatan, dan perbandingan periode. Kombinasi keduanya membantu pengguna menganalisis kinerja dan merencanakan strategi bisnis secara lebih efektif.



Gambar 2. Grafik Prediksi Penjualan

Gambar 2 merupakan tampilan grafik prediksi. Tampilan Grafik Prediksi menyajikan data penjualan historis dan prediksi penjualan dalam bentuk visual yang informatif dan mudah dipahami. Grafik ini menampilkan tren, pola, dan fluktuasi penjualan, serta proyeksi ke depan berdasarkan analisis statistik dan metode peramalan. Dengan grafik ini, pengguna dapat mengevaluasi kinerja penjualan, menilai efektivitas strategi yang diterapkan, serta

merencanakan langkah ke depan secara lebih strategis.

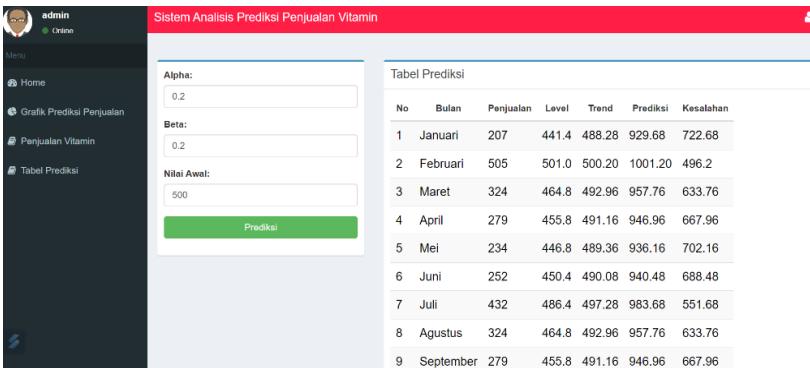


The screenshot shows a web-based application titled "Sistem Analisis Prediksi Penjualan Vitamin". On the left, there is a sidebar with a user profile for "admin" and several menu items: Home, Grafik Prediksi Penjualan, Penjualan Vitamin, and Tabel Prediksi. The main content area has a header "Vitamin" with a search bar and a "Tambah" button. Below is a table with columns: NO., Vitamin, Bulan, Penjualan, and Aksi. The data rows are:

NO.	Vitamin	Bulan	Penjualan	Aksi
1	Becom C	Januari	207	Edit Hapus
2	Becom C	Februari	505	Edit Hapus
3	Becom C	Maret	324	Edit Hapus
4	Becom C	April	279	Edit Hapus
5	Becom C	Mei	234	Edit Hapus

Gambar 3. Data Penjualan

Gambar 3 merupakan tampilan penjualan vitamin. Tampilan Penjualan Vitamin digunakan untuk melihat, menginput, dan mengedit data penjualan. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan prediksi.



The screenshot shows the same application interface as in Gambar 3. On the left sidebar, the "Tabel Prediksi" option is selected. The main content area has two sections: "Alpha:" with value 0.2, "Beta:" with value 0.2, and "Nilai Awal:" with value 500; below these is a green "Prediksi" button. To the right is a table titled "Tabel Prediksi" with columns: No, Bulan, Penjualan, Level, Trend, Prediksi, and Kesalahan. The data rows are:

No	Bulan	Penjualan	Level	Trend	Prediksi	Kesalahan
1	Januari	207	441.4	488.28	929.68	722.68
2	Februari	505	501.0	500.20	1001.20	496.2
3	Maret	324	464.8	492.96	957.76	633.76
4	April	279	455.8	491.16	946.96	667.96
5	Mei	234	446.8	489.36	936.16	702.16
6	Juni	252	450.4	490.08	940.48	688.48
7	Juli	432	486.8	497.28	983.68	551.68
8	Agustus	324	464.8	492.96	957.76	633.68
9	September	279	455.8	491.16	946.96	667.96

Gambar 4. Tampilan Halaman Prediksi

Gambar 4 merupakan tampilan halaman prediksi. Tampilan Halaman Prediksi digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penjualan dalam bentuk tabel.

Diskusi

Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan metode DES dalam sistem informasi prediksi penjualan vitamin telah berhasil meningkatkan efisiensi operasional Apotik Pandu Jaya, khususnya dalam pengelolaan persediaan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi prediksi berbasis data historis mampu memberikan nilai tambah signifikan dalam pengambilan keputusan bisnis secara cepat dan tepat. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa DES sangat cocok untuk memproyeksikan penjualan produk farmasi, karena mampu mengakomodasi tren naik atau turun dalam data penjualan (Pane et al., 2024; Saputri & Huda, 2020).

Dari sisi implikasi praktis, sistem peramalan ini berkontribusi pada pemberdayaan apotek dalam perencanaan pembelian dan pengelolaan biaya operasional. Prediksi penjualan yang akurat membantu apotek menentukan waktu dan jumlah pemesanan yang optimal, sehingga dapat mengurangi biaya penyimpanan, risiko kedaluwarsa produk, serta pemborosan akibat stok berlebih. Selain itu, dukungan sistem berbasis data historis memperkuat kapasitas manajerial apotek lokal dalam mengambil keputusan secara lebih cepat dan objektif tanpa hanya bergantung pada intuisi atau pengalaman semata.

Dalam konteks masyarakat pengguna, khususnya pelaku usaha kecil seperti apotek lokal, sistem ini memperkuat kapasitas manajerial dalam menghadapi tantangan stok yang fluktuatif. Meskipun demikian, sistem prediksi ini memiliki keterbatasan pada sensitivitasnya terhadap faktor eksternal yang tidak tercermin dalam data historis, seperti promosi atau

kejadian luar biasa yang dapat memicu lonjakan permintaan (Manullang & Mansyur, 2023).

Hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat pemahaman tentang efektivitas metode DES dalam konteks bisnis ritel, tetapi juga memperluas penerapannya ke sektor kesehatan yang selama ini cenderung kurang memanfaatkan sistem prediksi otomatis. Studi lain mendukung bahwa DES dapat menjadi metode yang andal dalam konteks data tren jangka pendek (Rufaidah & Effindi, 2019), termasuk pada produk musiman seperti kain pantai maupun produk konsisten seperti vitamin (Dorestin et al., 2022).

Dengan demikian, integrasi metode DES dalam sistem informasi penjualan tidak hanya relevan secara praktis, tetapi juga memberi kontribusi terhadap penguatan teori peramalan dalam konteks bisnis berbasis data digital.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Double Exponential Smoothing dalam sistem informasi penjualan yang dibangun memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan data penjualan di Apotik Pandu Jaya. Sistem ini mempermudah proses pencatatan, pencarian, dan analisis data penjualan, serta mendukung pengambilan keputusan melalui fitur peramalan penjualan. Fitur ini memungkinkan perencanaan pengadaan stok vitamin secara lebih tepat, sehingga membantu mencegah terjadinya kelebihan atau kekurangan stok. Penelitian ini juga memberikan pemahaman baru bagi mitra terkait pentingnya penerapan teknologi informasi dalam manajemen penjualan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Apotik Pandu Jaya atas izin, dukungan, dan kerja samanya yang telah diberikan selama proses pelaksanaan penelitian ini. Bantuan dan keterbukaan yang diberikan oleh pihak apotek sangat berperan penting dalam kelancaran pengumpulan data serta keberhasilan penelitian yang dilakukan. Semoga kerja sama yang baik ini dapat terus terjalin di masa yang akan datang.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan finansial, profesional, atau pribadi yang relevan dengan isi artikel ini. Tidak ada sumber pendanaan komersial atau institusional yang mempengaruhi perancangan studi, pengumpulan atau analisis data, penulisan naskah, maupun keputusan untuk mengirimkan artikel ke J-IbM. Semua bantuan lapangan berupa izin dan fasilitasi berasal dari Sekolah RA. Aisyah Azzahra; pemberian bingkisan kepada peserta bersifat simbolis dan bukan sumber keuntungan penulis. Tidak ada penulis yang saat ini atau sebelumnya menjadi anggota dewan redaksi J-IbM, dan tidak ada penulis yang bekerja pada organisasi yang dapat memperoleh keuntungan langsung dari publikasi artikel ini

Daftar Pustaka

- Ariyanto, R., Puspitasari, D., & Ericawati, F. (2017). Penerapan metode double exponential smoothing pada peramalan produksi tanaman pangan. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 57–62. <https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.145>
- Dewi Sintawati, I. (2022). Komparasi metode RAD dengan RUP pada pengembangan sistem informasi. *Akrab Juara: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 7(2), 101–110. <https://doi.org/10.58487/akrabjuara.v7i2.1796>
- Dorestin, N. A., YS, W. L., & Vulandari, R. T. (2022). Implementasi metode double exponential smoothing pada prediksi jumlah penjualan kain pantai. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 10(1), 15–24. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v10i1.596>
- Elison, M. H., Asrianto, R., & Aryanto. (2020). Prediksi penjualan papan bunga menggunakan

- metode double exponential smoothing. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 2(3), 1–10.
- Fitriyani, A., Usman, M., Sofrizal, M. T., & Kurniasari, D. (2022). Peramalan jumlah klaim di BPJS Kesehatan Cabang Metro menggunakan metode double exponential smoothing. *Jurnal Siger Matematika*, 3(1), 1–10.
- Manullang, S., & Mansyur, A. (2023). Peramalan penjualan beras di Perum Bulog Sub Divre Medan menggunakan metode double exponential smoothing. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(1), 26–36. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v2i1.618>
- Matusea, A. A. F., & Suprianto, I. A. (2021). Rancang bangun aplikasi pendaftaran pasien online dan pemeriksaan dokter di klinik pengobatan berbasis web. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 10(2), 136–149.
- Pane, W. Y., Pardede, N. C. L., Simaremare, R. M. H., & Indra, E. (2024). Prediksi penjualan obat pada rumah sakit menggunakan metode double exponential smoothing. *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, 7(1), 410–418. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v7i1.1346>
- Rohmah, S. N. (2020). Adakah peluang bisnis di tengah kelesuan perekonomian akibat pandemi coronavirus COVID-19? *Adalah: Buletin Hukum dan Keadilan*, 4(1), 1–6.
- Rufaidah, A., & Effindi, M. A. (2019). Perbandingan peramalan dengan metode exponential smoothing dan winter multiplicative seasonality pada data penjualan songkok nasional UMKM di Kabupaten Gresik. *Jurnal Matematika*, 18(1), 1–7. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v18i1.4729>
- Saputri, N. A. O., & Huda, N. (2020). Implementasi sistem informasi prediksi hasil penjualan perangkat komputer menggunakan metode double exponential smoothing. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 806–813. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2253>