

Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Permintaan Produk Coca Cola Di Bukit Sinar Mart

Submit : 15 Sept 25 | Diterima : 21 Sept 2025 | Terbit : 19 okt 2025

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang implementasi metode Fuzzy Time Series untuk memprediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Latar belakang penelitian ini berangkat dari permasalahan fluktuasi permintaan produk yang menyebabkan ketidakpastian dalam manajemen stok, sehingga sering terjadi overstock maupun stockout. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode Fuzzy Time Series dipilih karena mampu menangani ketidakpastian data historis penjualan serta menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional. Penelitian ini menggunakan data permintaan Coca Cola selama 2 tahun terakhir di Bukit Sinar Mart. Proses penelitian meliputi pengumpulan data, fuzzifikasi, pembentukan relasi fuzzy (Fuzzy Logical Relationship/FLR), pembentukan kelompok relasi (Fuzzy Logical Relationship Group/FLRG), hingga tahap defuzzifikasi untuk menghasilkan prediksi numerik. Sistem prediksi kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan PHP dan MySQL, sehingga dapat digunakan secara langsung oleh pihak Bukit Sinar Mart. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Time Series mampu memberikan hasil prediksi yang mendekati data aktual dengan tingkat akurasi yang baik. Prediksi untuk periode September 2025 menghasilkan estimasi permintaan sebesar 11.569 pcs. Implementasi aplikasi prediksi ini membantu pihak Bukit Sinar Mart dalam merencanakan persediaan secara lebih efisien, mengurangi risiko kerugian, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: Fuzzy Time Series, Prediksi, Permintaan, Coca Cola, Bukit Sinar Mart, Sistem Informasi

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia usaha yang semakin kompetitif menuntut setiap perusahaan untuk memiliki kemampuan perencanaan yang baik, khususnya dalam hal manajemen rantai pasok dan pengelolaan persediaan. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan rantai pasok adalah kemampuan untuk memprediksi permintaan konsumen secara akurat. Ketepatan dalam memprediksi permintaan tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap kepuasan pelanggan dan keberlanjutan bisnis itu sendiri.

Permintaan terhadap produk minuman ringan seperti Coca Cola cenderung tinggi dan fluktuatif, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti musim, tren konsumen, promosi, momen perayaan, serta daya beli masyarakat. Fluktuasi ini membuat prediksi permintaan menjadi tantangan tersendiri, terutama bagi pelaku usaha ritel seperti Bukit Sinar Mart. Sebagai toko ritel yang melayani kebutuhan masyarakat di daerah dengan aktivitas ekonomi yang aktif dan jumlah penduduk yang cukup besar, Bukit Sinar Mart menghadapi dinamika permintaan Coca Cola yang berubah-ubah setiap periode.

Permasalahan ketidakpastian dalam menentukan jumlah permintaan yang tepat sering menimbulkan permasalahan baru seperti overstock, yaitu kelebihan stok yang tidak terserap pasar sehingga menimbulkan biaya penyimpanan tambahan dan risiko kedaluwarsa, serta stockout, yaitu

kekurangan stok saat permintaan melonjak yang dapat menyebabkan hilangnya peluang penjualan dan menurunnya kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan prediktif yang mampu menangani data permintaan yang bersifat tidak pasti dan dinamis.

Selama ini, banyak perusahaan atau pelaku usaha menggunakan metode peramalan konvensional seperti rata-rata bergerak (moving average) atau regresi linier untuk memprediksi permintaan. Namun, metode-metode tersebut kurang efektif ketika dihadapkan pada data historis yang tidak pasti, bersifat kabur (vague), atau mengandung unsur ketidakpastian yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan prediksi yang lebih fleksibel dan mampu menangani sifat ketidakpastian dalam data permintaan.

Salah satu metode yang dianggap efektif untuk menangani prediksi dalam kondisi seperti ini adalah metode Fuzzy Time Series. Metode ini merupakan pengembangan dari metode time series konvensional yang digabungkan dengan teori fuzzy, sehingga mampu mengakomodasi data-data yang bersifat samar dan tidak pasti. Metode ini mampu menghadapi fluktuasi data, ketidakpastian data serta subjektivitas dalam data, dibandingkan dengan metode prediksi konvensional (Yulanda Rahmadiyah, 2024). Pada penelitian lain disebutkan bahwa Fuzzy Time Series menghasilkan pola data yang mendekati pola dari data aktual dan metode ini memiliki tingkat akurasi yang lebih baik (Hana Kartini, 2022).

Dengan mengimplementasikan metode Fuzzy Time Series pada kasus prediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart, diharapkan dapat diperoleh hasil peramalan yang lebih akurat dan relevan dengan kondisi pasar. Hasil prediksi ini nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis, seperti perencanaan persediaan, distribusi logistik, serta pengaturan jadwal pengiriman barang. Selain itu, implementasi metode ini juga dapat membantu perusahaan dalam menghindari kerugian akibat kesalahan prediksi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui ketersediaan produk yang tepat waktu dan sesuai kebutuhan pasar.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode Fuzzy

Fuzzy logic adalah suatu pendekatan dalam pemrograman dan pemodelan sistem yang berfokus pada penanganan ketidakpastian dan ketidakjelasan, yang sering kali sulit untuk dijelaskan dengan logika biner tradisional (benar atau salah). Dikenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, fuzzy logic menggunakan konsep "fuzzy sets" atau himpunan fuzzy, di mana nilai-nilai dalam suatu himpunan tidak hanya terbatas pada dua kategori ekstrem (misalnya, 0 untuk false dan 1 untuk true), tetapi dapat memiliki nilai di antara 0 dan 1. Dengan kata lain, fuzzy logic memungkinkan pengkategorian yang lebih fleksibel, sehingga dapat merepresentasikan situasi yang lebih kompleks dan realistis (Mochamad Adhari Adiguna, 2023).

Fuzzy logic banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem kontrol, pengolahan gambar, dan pengambilan keputusan. Contoh umum penerapannya adalah dalam sistem kontrol suhu, di mana fuzzy logic dapat membantu mengatur pemanas atau pendingin berdasarkan input dari berbagai sensor, seperti suhu dan kelembapan, dengan cara yang lebih adaptif dan manusiawi. Misalnya, alih-alih hanya memiliki dua kondisi (suhu rendah atau tinggi), sistem berbasis fuzzy dapat mempertimbangkan berbagai tingkatan suhu dan menyesuaikan outputnya secara halus. Dengan kemampuan untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas, fuzzy logic menjadi alat yang sangat berguna dalam mengembangkan sistem yang lebih cerdas dan responsif.

Fuzzy Time Series (FTS)

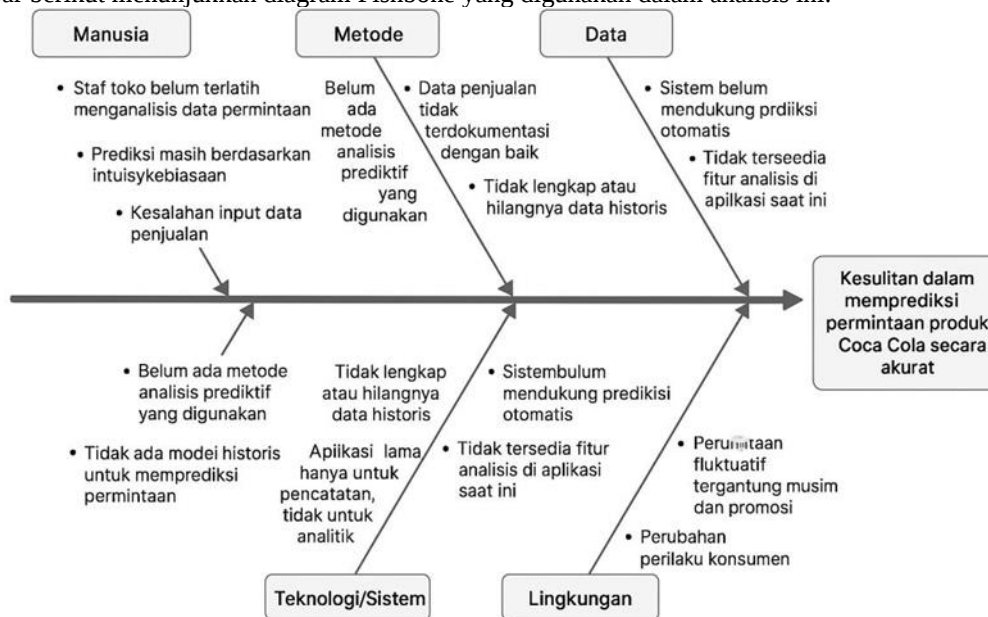
Fuzzy Time Series adalah sistem peramalan deret waktu yang berdasarkan pada rancangan himpunan fuzzy. Rancangan ini dipakaiguna meramalkan isu dengan menggunakan data historis yang berupa angka real yang diwakili oleh nilai-nilai linguistik. Sistem ini tentunya sangat tergantung pada pembentukan interval linguistik yang akurat. Rancangan berbasis rata-rata

(Average Based) didalam menentukan panjang interval lebih sesuai untuk diterapkan dalam proses peramalan (Indah Sulistiya, 2025).

METODE PENELITIAN

Analisis Permasalahan

Untuk mengidentifikasi secara menyeluruh penyebab utama dari kesulitan prediksi permintaan produk Coca Cola, digunakan diagram Fishbone (diagram tulang ikan). Diagram ini bertujuan untuk mengelompokkan faktor-faktor penyebab permasalahan berdasarkan kategori, yaitu: Manusia, Metode, Data, Teknologi/Sistem, dan Lingkungan. Masing-masing kategori memberikan kontribusi terhadap munculnya permasalahan utama, yaitu kesulitan dalam memprediksi permintaan produk Coca Cola secara akurat. Gambar berikut menunjukkan diagram Fishbone yang digunakan dalam analisis ini:



Gambar 1. Fishbone Diagram

Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk memahami secara menyeluruh bagaimana suatu sistem bekerja saat ini dan mengidentifikasi aspek- aspek yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Tahapan ini dilakukan dengan cara memecah sistem menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan saling terkait, sehingga setiap komponen dapat dianalisis secara terperinci. Melalui pendekatan ini, pengembang sistem dapat mengenali permasalahan yang terjadi, hambatan yang dihadapi dalam proses bisnis, serta peluang yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem.

Tujuan utama dari analisis sistem adalah untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap sistem yang sedang berjalan (current system), baik dari segi alur kerja, data yang digunakan, kebutuhan pengguna, hingga teknologi yang diterapkan. Dengan memahami sistem secara komprehensif, pengembang dapat merancang sistem baru yang lebih baik, tepat guna, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, analisis ini juga berfungsi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan terkait perancangan sistem selanjutnya.

Dalam konteks penelitian ini, analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kendala dalam proses prediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart. Analisis ini mencakup peninjauan terhadap proses pencatatan data penjualan, metode prediksi yang digunakan, kemampuan sumber daya manusia dalam mengelola data, serta keterbatasan perangkat lunak yang ada. Semua elemen sistem seperti pengguna (user), pengelola sistem (admin), data historis penjualan, dan infrastruktur teknologi dianalisis guna memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi sistem saat ini.

Dengan hasil analisis ini, maka dapat disusun rekomendasi perancangan sistem prediksi berbasis metode Fuzzy Time Series yang diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan dan meningkatkan akurasi

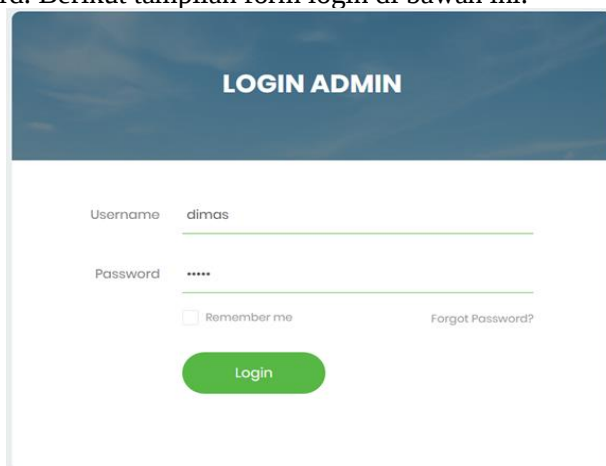
prediksi permintaan. Oleh karena itu, analisis sistem menjadi pondasi yang sangat penting sebelum proses perancangan dan implementasi sistem dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dijelaskan mengenai implementasi antarmuka (interface) dari aplikasi prediksi permintaan produk Coca Cola di Bukit Sinar Mart yang dibangun berbasis website. Antarmuka berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dengan sistem, sehingga desain dan fungsionalitasnya harus dibuat sederhana, interaktif, serta mudah dipahami. Dengan adanya interface yang baik, pengguna dapat melakukan interaksi dengan sistem secara lebih efektif, mulai dari proses login, pengolahan data, hingga menampilkan hasil prediksi.

Form Login Admin

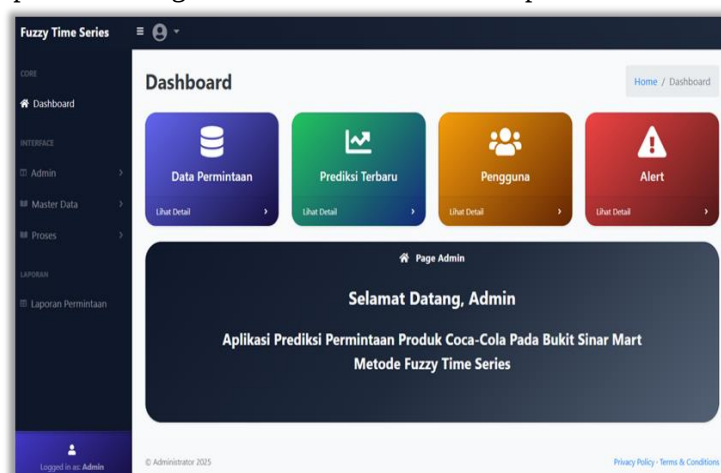
Form ini merupakan tampilan form login untuk masuk ke dalam form utama dengan cara mengisi nama user dan password. Berikut tampilan form login di bawah ini.



Gambar 2. Form Login Admin

Halaman Utama

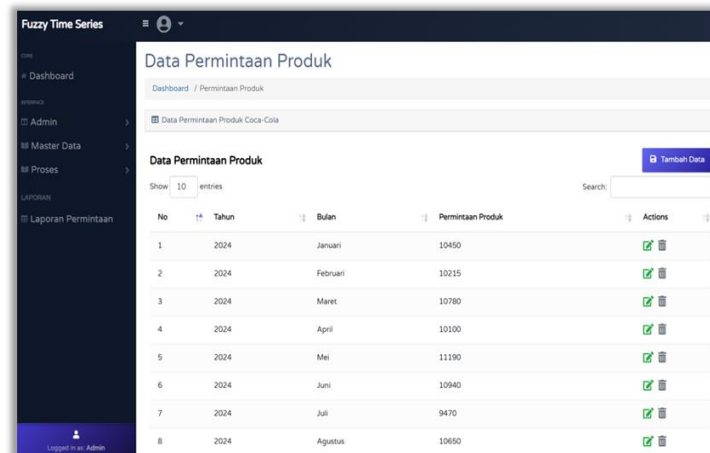
Halaman utama merupakan tampilan awal halaman website aplikasi prediksi pada halaman ini terdapat beberapa menu navigasi. Berikut di bawah ini tampilan form halaman utama.



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Form Permintaan Produk

Tampilan ini berisikan tentang data permintaan produk yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data permintaan produk baru dan juga mengedit serta menghapus data permintaan produk. Tampilan form permintaan produk sebagai berikut:

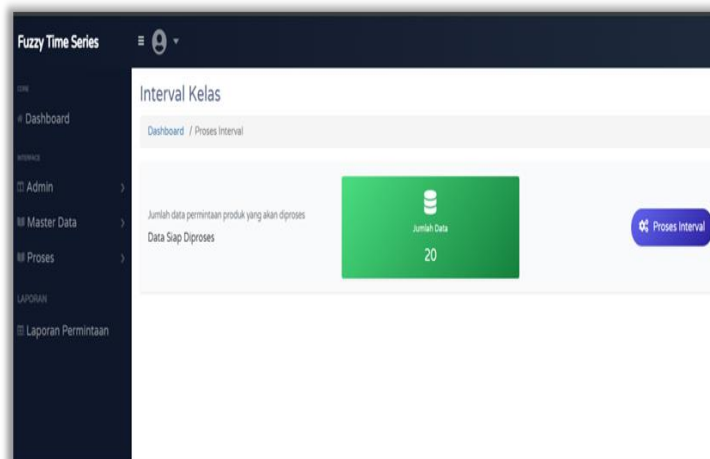


No	Tahun	Bulan	Permintaan Produk	Actions
1	2024	Januari	10450	[Edit] [Delete]
2	2024	Februari	10215	[Edit] [Delete]
3	2024	Maret	10780	[Edit] [Delete]
4	2024	April	10100	[Edit] [Delete]
5	2024	Mei	11190	[Edit] [Delete]
6	2024	Juni	10940	[Edit] [Delete]
7	2024	Juli	9470	[Edit] [Delete]
8	2024	Agustus	10650	[Edit] [Delete]

Gambar 4. Tampilan Form Permintaan Produk

Form Proses Interval

Pada form proses interval merupakan tampilan antarmuka untuk melakukan perhitungan proses interval yang ada. Sehingga akan menghasilkan nilai dan kelas pada setiap interval.

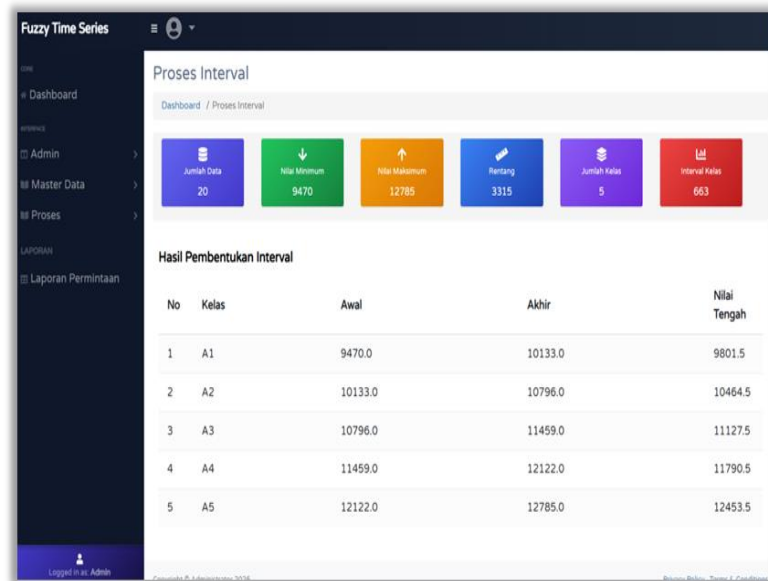


Jumlah Data
20

Gambar 5. Tampilan Proses Interval

Setelah button proses interval di klik maka sistem akan memproses interval kelas sehingga menghasilkan tampilan hasil proses yang terdiri dari:

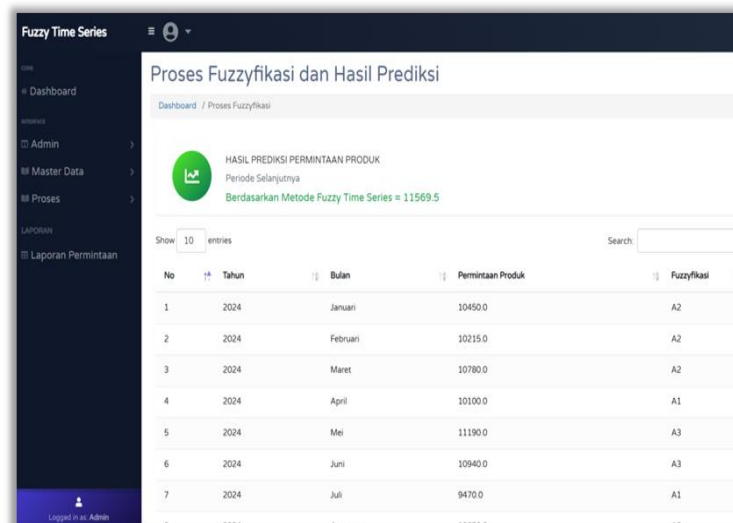
1. Nilai minimum
2. Nilai maksimum
3. Rentang nilai
4. Jumlah kelas
5. Interval kelas



Gambar 6. Tampilan Hasil Perhitungan Proses Interval

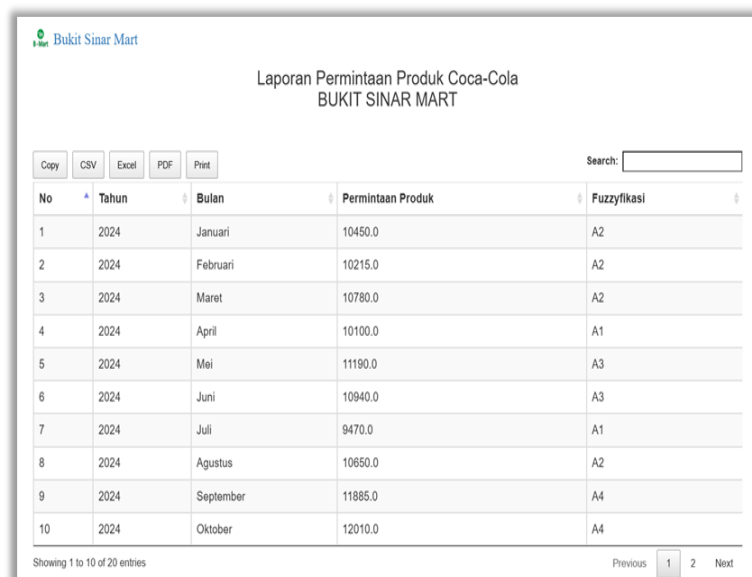
Tampilan Form Hasil Prediksi

Pada form hasil perhitungan merupakan tampilan antarmuka untuk menampilkan hasil proses dari prediksi permintaan produk coca-cola yang telah dimasukkan pada sistem ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka form hasil, yaitu :



Gambar 7. Tampilan Hasil Prediksi

Setelah melakukan proses implementasi, proses selanjutnya adalah uji coba dengan tujuan untuk mengetahui bahwa aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan. Setelah dilakukan pengujian, maka menghasilkan sebuah laporan yaitu laporan hasil prediksi seperti gambar dibawah ini :



No	Tahun	Bulan	Permintaan Produk	Fuzzyfikasi
1	2024	Januari	10450.0	A2
2	2024	Februari	10215.0	A2
3	2024	Maret	10780.0	A2
4	2024	April	10100.0	A1
5	2024	Mei	11190.0	A3
6	2024	Juni	10940.0	A3
7	2024	Juli	9470.0	A1
8	2024	Agustus	10650.0	A2
9	2024	September	11885.0	A4
10	2024	Oktober	12010.0	A4

Gambar 8. Tampilan Laporan Hasil Prediksi

Tampilan Form Halaman Home

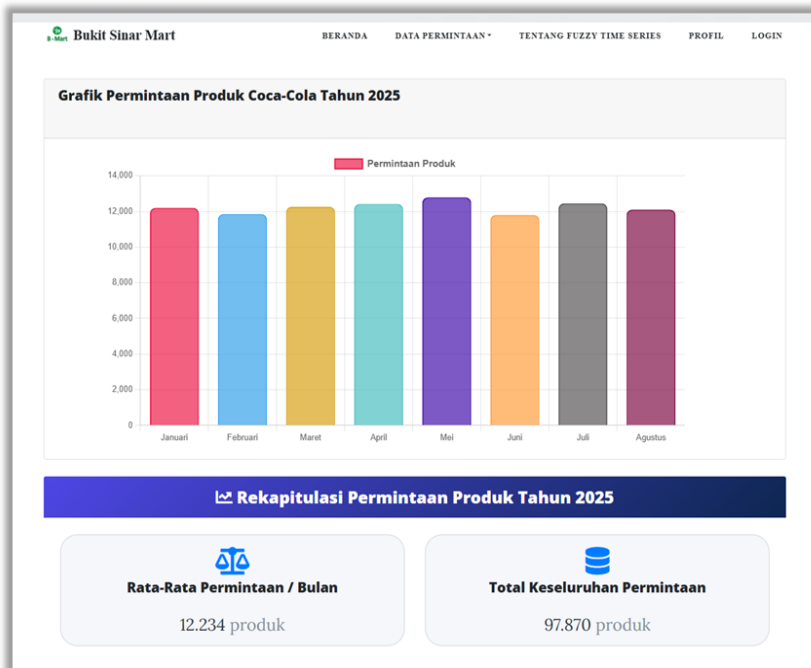
Pada form halaman home merupakan tampilan antarmuka untuk pengunjung agar dapat mengakses aplikasi prediksi permintaan produk coca-cola ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka halaman home yaitu:



Gambar 9. Tampilan Halaman Home

Menu navigasi pada halaman utama website terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

1. Beranda. Menu ini berfungsi sebagai halaman utama yang menampilkan informasi awal mengenai sistem prediksi permintaan produk.
2. Data Permintaan. Menu ini menyajikan data historis permintaan produk yang digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan peramalan.
3. Tentang Fuzzy Time Series. Menu ini memberikan penjelasan mengenai konsep serta metode Fuzzy Time Series yang diterapkan dalam sistem prediksi.
4. Profil. Menu ini berisi informasi mengenai identitas serta deskripsi singkat dari Bukit Sinar Mart sebagai pihak yang mengelola sistem.
5. Login. Menu ini menyediakan akses masuk bagi pengguna terdaftar atau administrator untuk dapat mengelola dan memanfaatkan sistem secara lebih lanjut.



Gambar 10. Tampilan Halaman Grafik Permintaan Produk

Tampilan Form Halaman Daftar Permintaan Produk

Pada form halaman daftar permintaan produk merupakan tampilan antarmuka untuk dapat mengakses data permintaan produk coca-cola ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan halaman permintaan produk:

No	Tahun	Bulan	Permintaan Produk
1	2024	Januari	10450
2	2024	Februari	10215
3	2024	Maret	10780
4	2024	April	10100
5	2024	Mei	11190
6	2024	Juni	10940
7	2024	Juli	9470
8	2024	Agustus	10650
9	2024	September	11885
10	2024	Oktober	12010

Gambar 11. Tampilan Halaman Daftar Permintaan Produk

KESIMPULAN

Setelah melalui tahapan-tahapan penelitian sebelumnya maka diperoleh kesimpulan berikut ini: Aplikasi prediksi yang dibangun dengan metode Fuzzy Time Series yang digunakan mampu memberikan estimasi permintaan produk Coca-Cola berdasarkan data historis permintaan sebelumnya. Perancangan aplikasi prediksi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL sehingga dapat mengelola, menyimpan, dan menampilkan hasil prediksi secara terstruktur. Implementasi metode Fuzzy Time Series pada aplikasi dilengkapi dengan fitur penyajian laporan hasil prediksi dalam bentuk file PDF, sehingga memudahkan pengguna dalam mendokumentasikan hasil prediksi permintaan coca-cola.

REFERENSI

- Adiguna, M. A., & Widagdo, B. W. (2023). Implementasi Logika Fuzzy Pada Pengaruh Penggunaan Aplikasi Simulasi Cisco Packet Tracer Terhadap Gairah Belajar Mahasiswa. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 12(1), 19–28. <https://doi.org/10.34010/komputa.v12i1.9109>
- Bakkara, S., Rumapea, S. A., & Rajagukguk, E. (2025). PENERAPAN FUZZY TIME SERIES UNTUK PREDIKSI PRODUKSI IKAN TAMBAK DI SUMATERA UTARA. *METHODIKA*, 11(1), 51–56.
- Herdianti, A., Pratama, A., & Sahputra, I. (2024). Prediksi Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Fuzzy Time Series (Studi Kasus : PT . Langkat Nusantara Kepong PKS Kebun Tanjung Keliling). *Justin*, 12(1), 169–174. <https://doi.org/10.26418/justin.v12i1.72373>
- Kartini, H., & Ramdani, Y. (2022). Prediksi Harga Bahan Pangan dengan Metode Fuzzy Time Series Chen dan Markov Chain. *Bandung Conference Series: Mathematics*, 2(2), 113–122. <https://doi.org/10.29313/bcsm.v2i2.4764>
- Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D. A., & Apsarini, S. F. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid- 19 Di Kelas Iii Sdn Sindangsari III. *Jurnal Pendidikan Dan Dakwah*, 3(1), 119–128.
- Priyambodo, R., Arifin, M., & Irawan, Y. (2024). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Unifield Modelling Language (UML) Studi Kasus Toko Visa Collection Jepara. *SISTEM INFORMASI DAN TENOLOGI*, 70–74. <http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech>
- Putri, R. C., & Junaedi, L. (2022). Penerapan Metode Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average Pada Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus : Toko Kue Onde- Onde Surabaya). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis (JIKB)*, XIII(1), 164–173.
- Sari, I.P., Hariani, P.P., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., Sulaiman, O.K., Satria, A., & Manurung, A.A. (2024). CLUSTERING HIV/AIDS DISEASE USING K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies 5* (1), 1668-1676
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Sulaiman, O.K. Leukocoria Identification: A 5-Fold Cross Validation CNN and Adaboost Hybrid Approach. *2023 6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 486-491
- Manurung, A.A., Nasution, M.D., & Sari, I.P. (2023). Implementation of Fuzzy K-Nearest Neighbor Method in Dengue Disease Classification. *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 1-4
- Rahmadiyah, Y., Rozi, S., Sormin, C., & Safitri, Y. (2024). Fuzzy Time Series Model Lee dalam Memprediksi Nilai Ekspor di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Sistem Komputer*, 19(2), 143–155.

-
- Rahman, Z., & Yafiz, M. (2022). Analisis Permintaan Alat Kapal pada PT. Prima Multi Peralatan. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 1(2), 43–46. <https://doi.org/10.37676/mude.v1i2.2101>
- Sari, D. A., & Nurmayanti, W. P. (2023). Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Model Chen, Lee, dan Singh pada Produksi Tomat di Nusa Tenggara Barat. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Statistika*, 3(01), 231–253.
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 68–82.
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 2 (3), 146-157
- Bisono, A.T., & Zulherry, A. (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naïve Bayes. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 4 (2), 183-193
- Basri, M., & Zulherry, A. (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhammadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5 (1)
- Ichsan, A., Zulherry, A., Lubis, T.A., & Shahnaz, B.A.Z. (2025). Utilization of Mobile Applications to Speed Up The Search for Android-Based Index Places. *IJATCoS: Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science* 2 (1)
- Zulherry, A. (2023) Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)* 6 (3), 155-159
- Sulistiya, I. (2025). Perbandingan metode fuzzy time series heuristic dan cheng pada peramalan nilai ekspor nonmigas di indonesia. *GAUSSIAN*, 14(2001), 62–73. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.14.1.62-73>
- Talia, A., Suprianto, R., & Komputer, F. I. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pelayanan Sistem Rujukan Pada Puskesmas Sukajadi Berbasis Web. 13(September), 1368–1376.
- Vivianti, N., Pratiwi, M., & Sari, F. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Lee dalam Peramalan Penjualan Berbasis Web (Studi Kasus : Isan Ponsel Dumai). 12(02), 114–132.
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A, Sulaiman, O.K., & Apdilah, D. (2023). Implementation of Data Classification Using K-Means Algorithm in Clustering Stunting Cases. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 4 (2), 402-412
- Sulaiman, O.K & Batubara, I.H. (2021). Implementation Data Mining For Level Analysis Traffic Violation By Algorithm Association Rule. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal* 2 (2), 128-135
- Wiguna, I. M. S. (2025). Implementasi metode fuzzy time series untuk peramalan penjualan pada restoran coco bistro tanjung. 233–241. <https://doi.org/10.37478/als.v15i01.5308>
- Sari, I.P., Batubara, I.H., & Al-Khowarizmi, A. (2021). Sensitivity Of Obtaining Errors In The Combination Of Fuzzy And Neural Networks For Conducting Student Assessment On E-Learning. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)* 2 (1), 331-338
- Zulherry, A., Siregar, F.A., Gultom, Z.A., & Raihan, E.A. (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Science Research* 3 (5), 357-363
- Zulherry, A., Gunawan, T.S., & Wanayumini, W. (2021). Analisis Hasil Pendukung Keputusan Mendapatkan Rumah Dinas Perusahaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2021
-

-
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., & Batubara, I.H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 2 (1), 139-144
- Apdilah, D., & Sari, I.P. (2021). Optimization Of The Fuzzy C-Means Cluster Center For Credit Data Grouping Using Genetic Algorithms. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIOCSIT) Journal* 2 (2), 156-163
- Zufria, I., & Fadhilah, N. (2024). PREDIKSI PENJUALAN IKAN DENGAN METODE FUZZY TIME SERIES. *Journal of Science and Social Research*, 4307(August), 1097–1102.
- Indah Purnama Sari. *Algoritma dan Pemrograman*. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- Andi Zulherry, Muhammad Basri, Muhammad Haris, Ferdy Riza, Zuli Agustina Gultom, Farid Akbar Siregar, Okvi Nugroho, Mahardika Abdi Prawira Tanjung. *Komunikasi Data dan Jaringan Komputer*. Medan: UMSU Press, 2025, pp. 202.