JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.306-316

PENERAPAN METODE MONTE CARLO UNTUK PREDIKSI KETERSEDIAAN STOK TELUR BERBASIS WEB (STUDI KASUS: TOKO SUBUR ABADI)

Raden Muh Shabiq*[1)], Putri Aisyiyah Rakhma Devi[2)], Nadya Husenti[3)], Umi Chotijah[4)], Henny Dwi Bhakti[5)]

1. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia
2. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia
3. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia
4. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia
5. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Article Info
Kata Kunci: Monte Carlo; Prediksi; Telur

Keywords: *Monte Carlo*; *Prediction*; *Egg*

Article history:
Received 10 January 2026
Revised 4 February 2026
Accepted 12 February 2026
Available online 1 March 2026

DOI :
https://doi.org/10.29100/jipi.v11i1.10045

* Corresponding author.
Corresponding Author
E-mail address:
radenshabiq@gmail.com

ABSTRAK

Di era digital, pemanfaatan teknologi informasi menjadi kebutuhan yang penting bagi usaha ritel, salah satunya termasuk toko sembako. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah ketidakpastian dalam memprediksi ketersediaan stok, khususnya pada toko sembako yang berada di luar pulau jawa. Penelitian ini menerapkan metode Monte Carlo untuk memprediksi ketersediaan stok telur di Toko Subur Abadi melalui sistem web. Metode ini meliputi pembangkitan bilangan acak menggunakan *Linear Congruential Generator* (LCG), perhitungan distribusi probabilitas berdasarkan data penjualan telur historis, serta simulasi Monte Carlo untuk menghasilkan estimasi kebutuhan stok di masa mendatang. Hasil pengujian menunjukkan efektivitas model yang diimplementasikan memperoleh rata-rata akurasi sebesar 82.85% dengan MAPE sebesar 17.15%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu membantu pengelolaan stok telur secara lebih akurat dan efisien.

ABSTRACT

In the digital era, the use of information technology has become a crucial requirement for retail businesses, including grocery stores. One of the challenges faced is the uncertainty in predicting stock availability, particularly in grocery stores located outside Java. This study applies the Monte Carlo method to predict egg stock availability at Subur Abadi Store through a web system. This method involves generating random numbers using a Linear Congruential Generator (LCG), calculating probability distributions based on historical egg sales data, and Monte Carlo simulations to generate estimates of future stock requirements. The test results show the effectiveness of the implemented model, achieving an average accuracy of 82.85% with a MAPE of 17.15%. This indicates that the developed system is capable of assisting in more accurate and efficient egg stock management.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah menjadi suatu hal yang penting untuk dimanfaatkan. Pemanfaatan teknologi informasi bukan hanya menjadikannya sebagai alat pendukung, tetapi juga sebagai pondasi utama yang bisa mendorong inovasi terhadap perubahan-perubahan dunia. Dalam era digitalisasi ini, seseorang perlu mengintegrasikan teknologi untuk mencapai efisiensi akurasi data dan akses informasi yang lebih baik. Hal ini berlaku di berbagai bidang, termasuk bidang kecil dan menengah seperti toko sembako. Pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan sebuah usaha dapat mengurangi kesalahan serta menghemat waktu. Bagi toko sembako, pemanfaatan teknologi informasi seharusnya penting digunakan dikarenakan hal ini berfungsi untuk mengelola stok produk yang rentan terhadap banyaknya permintaan, terutama untuk barang-barang yang memiliki masa simpan terbatas.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), toko merupakan sebuah bangunan permanen tempat menjual barang-barang (makanan kecil dan sebagainya). Secara umum, toko berperan sebagai mata rantai penting dalam sebuah rantai pasokan. Sebuah toko akan menerima barang dari pemasok dan menyajikannya kepada konsumen

akhir. Dengan demikian, toko bukan hanya sekedar tempat bertransaksi, melainkan juga pusat informasi yang mengumpulkan data penjualan, mengidentifikasi sebuah barang atau produk terlaris, dan menyesuaikan strategi pemasaran. Salah satu jenis toko yang paling umum berada di lingkungan masyarakat ialah toko sembako. Di toko sembako, produk yang banyak dijual umumnya mencakup aneka kebutuhan rumah tangga, seperti bahan pokok (beras, bumbu dapur), perlengkapan mandi, sabun cuci, pembersih lantai, dan berbagai keperluan lainnya [1]. Oleh karena itu, pengelolaan stok sangat penting dilakukan untuk menghindari kerugian akibat barang kadaluwarsa atau kehilangan penjualan akibat kehabisan stok.

Prediksi adalah proses sistematis untuk memperkirakan kejadian yang paling mungkin terjadi pada waktu yang akan datang, dengan memanfaatkan informasi masa lampau dan saat ini, yang tujuannya adalah untuk meminimalkan kesalahan atau selisih antara hasil perkiraan dan kejadian nyata [2]. Berdasarkan horizon waktu, peralaman dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu peralaman jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang [3]. Dengan demikian, prediksi berfungsi sebagai alat yang sangat penting untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam konteks apapun. Langkah ini dilakukan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memastikan kebutuhan dan permintaan mereka dapat terpenuhi [4]. Untuk pengambilan keputusan yang lebih akurat, menerapkan metode Monte Carlo sebagai pendekatan simulasi probabilistik berdasarkan data historis tepat digunakan. Metode Monte Carlo adalah teknik analisis yang memanfaatkan sampel bilangan acak [5]. Monte Carlo merupakan teknik analisis numerik yang mengandalkan pengambilan sampel acak dalam serangkaian percobaan [6]. Dengan memanfaatkan nilai-nilai acak tersebut, metode ini mampu mensimulasikan berbagai kemungkinan hasil dari suatu sistem. Untuk melaksanakan simulasi metode Monte Carlo, terdapat empat tahapan utama yang harus dilalui, yaitu membuat distribusi probabilitas untuk setiap variabel dan menghitung nilai kumulatifnya, menghasilkan interval bilangan acak yang sesuai untuk setiap variabel. membangkitkan bilangan angka acak, dan menganalisis hasil dari seluruh simulasi [7].

Toko Subur Abadi merupakan sebuah toko yang berlokasi di Pulau Bawean, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Toko ini sudah buka sejak tahun 2010. Toko Subur Abadi merupakan sebuah bisnis yang berfokus pada penjualan kebutuhan pokok sehari-hari, termasuk sembako, bahan makanan, dan barang lainnya. Sebagai toko yang menjual barang-barang, salah satu bahan pokok yang paling terlaris di toko ini adalah telur. Telur adalah produk peternakan yang berperan penting dalam pemenuhan gizi masyarakat [8]. Adapun faktor mengapa kebutuhan telur di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya dikarenakan telur merupakan sumber protein hewani yang sangat popular karena rasanya yang enak dan harganya terjangkau [9]. Namun, toko ini menghadapi tantangan terkait stok telur. Toko Subur Abadi yang terletak di luar Pulau Jawa, menjadikan semua pasokan telur harus didatangkan dari luar pulau, yang membuat proses ini menjadi panjang dan rumit. Adapun kendala seperti cuaca buruk, masalah transportasi laut, dan jadwal kapal atau pengiriman yang terbatas sering menyebabkan keterlambatan. Saat ini di Toko Subur Abadi masih mengelola stok dan pemesanan secara manual saja, yang didasari berdasarkan data penjualan sebelumnya tanpa memperhitungkan faktor permintaan yang dibutuhkan. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya risiko kurangnya stok telur saat permintaan melonjak, yang bisa merugikan toko.

Adapun penelitian sebelumnya berjudul "Perancangan Sistem dan Penerapan Metode Monte Carlo untuk Memprediksi Permintaan (Studi Kasus: Toko Keluarga)" yang dilakukan oleh Nurul Aini, Ati Zaidiah, dan Ika Nurlaili Isnainiyah pada tahun 2022 bertujuan untuk memperkirakan jumlah permintaan telur di masa depan secara akurat, sehingga toko dapat mengelola persediaan dengan efektif, penelitian pengembangan yang sedang dilakukan ini juga menerapkan pendekatan berbasis web [10]. Penelitian berjudul "Prediksi Tingkat Kunjungan Pasien dengan Menggunakan Metode Monte Carlo" yang dilakukan oleh Ringgo Dwika Putra, Yovi Apridiansyah, dan Eka Sahputra pada tahun 2022 didapatkan hasil bahwa dengan menerapkan metode Monte Carlo, penelitian ini dapat memprediksi jumlah calon mahasiswa baru, dengan tingkat akurasi sebesar 92.49% [11]. Selanjutnya penelitian berjudul "Prediksi Jumlah Permintaan Besi di Toko Besi Lancar Menggunakan Simulasi Metode Monte Carlo" yang dilakukan oleh Putri Mei Sedi, Indyah Hartami Santi, dan Zunita Wulansari pada tahun 2023 bertujuan untuk memprediksi jumlah permintaa besi di Toko Besi Lancar dengan menggunakan metode Monte Carlo dan penelitian pengembangan yang dilakukan ini juga menerapkan pendekatan berbasis web [12]. Penelitian selanjutnya berjudul "Penerapan Metode Monte Carlo Pada Simulasi Prediksi Permintaan Mobil" yang dilakukan oleh Indri Syafitri dan Divia Dwi Arfika pada tahun 2024 bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai penerapan metode Monte Carlo pada simulasi prediksi permintaan mobil. Penelitian pengembangan yang sedang dilakukan ini juga menerapkan pendekatan berbasis web [13]. Penelitian berjudul "Sistem Informasi Prediksi Penjualan Pakaian dengan Metode Monte Carlo pada Almud Store Berbasis Website" yang dilakukan oleh Fikri Aditiya Sitorus dan Aninda Muliani Harahap pada tahun 2025 bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi prediksi penjualan berbasis website dengan menerapkan metode Monte Carlo sebagai upaya membantu

toko dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan stok pakaian. [14].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, banyak penelitian mengenai prediksi persediaan yang masih berfokus menggunakan metode peramalan tanpa mempertimbangkan perbedaan kondisi wilayah dan karakteristik usaha berskala kecil. Selain itu, beberapa penelitian lebih menekankan pada hasil peramalan tanpa mengintegrasikannya ke dalam sistem berbasis web yang dapat digunakan langsung oleh pelaku usaha. Masalah penelitian ini terletak pada minimnya penelitian yang menerapkan metode Monte Carlo secara khusus pada telur di tingkat toko sembako, serta kurangnya evaluasi menyeluruh terhadap akurasi hasil prediksi dalam keadaan sehari-hari. Oleh sebab itu, penelitian ini berupaya mengatasi masalah tersebut dengan menerapkan metode Monte Carlo pada studi kasus Toko Subur Abadi dan mengimplementasikannya dalam sistem berbasis web untuk mendukung manajemen persediaan.

Maka dari itu, dengan menerapkan metode Monte Carlo, Toko Subur Abadi dapat memperkirakan kebutuhan stok telur selanjutnya, sehingga proses pengadaan dari luar pulau bisa direncanakan lebih baik dan tepat waktu. Dengan adanya sistem prediksi yang efektif, diharapkan dapat membantu Toko Subur Abadi dalam mencegah kekurangan stok telur. Selain itu, metode Monte Carlo memiliki kemampuan untuk mensimulasikan ketidakpastian permintaan melalui simulasi berbasis probabilitas, yang sesuai dengan karakteristik permintaan telur yang tidak stabil. Dibandingkan metode peramalan lain, seperti *moving average* yang cenderung menghasilkan satu nilai prediksi tunggal, Monte Carlo mampu menghasilkan berbagai skenario kemungkinan berdasarkan distribusi data historis. Hal ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai risiko kelebihan maupun kekurangan stok. Selain itu, metode Monte Carlo relatif fleksibel, mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis web, serta mampu mendukung pengambilan keputusan manajemen persediaan secara lebih informatif.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri atas empat tahapan, yaitu pengumpulan data, analisis sistem, perancangan sistem, serta tahap implementasi dan pengujian. Adapun uraian dari setiap tahapan ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I.
ALUR PENELITIAN

Alur Penelitian	Proses	Deskripsi
Pra-Penelitian	Analisis Sistem	Pada tahap ini, data yang diperoleh melalui hasil wawancara dan proses pengumpulan data sebelumnya dianalisis untuk menentukan kebutuhan sistem. Analisis dilakukan guna memastikan fitur-fitur yang dikembangkan dapat sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pengguna sistem.
Proses Penelitian	Perancangan Sistem	Setelah analisis kebutuhan sistem selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah merancang sistem yang akan dibangun. Proses ini mencakup perancangan struktur basis data serta pembuatan desain antarmuka pengguna (user interface) agar sistem mudah digunakan dan memiliki tampilan yang sesuai.
	Implementasi & Pengujian	Proses penerapan rancangan sistem yang telah dibuat serta pengujian terhadap fungsionalitasnya. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan dan mendeteksi adanya kekurangan pada sistem.

Dalam merancang sistem prediksi ketersediaan telur di Toko Subur Abadi, penelitian ini dilakukan dengan pendekatan Metode Monte Carlo. Data historis penjualan bulanan selama periode dua tahun, yaitu dari Januari 2023 hingga Desember 2024, digunakan sebagai dasar analisis. Informasi ini dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan pemilik toko.

Selanjutnya, untuk melaksanakan simulasi metode Monte Carlo, terdapat empat tahapan utama yang harus dilalui, yaitu [7]:

1) Membuat distribusi probabilitas untuk setiap variabel dan menghitung nilai kumulatifnya.
   Pembuatan distribusi probabilitas dan menghitung nilai kumulatif merupakan langkah awal pada metode Monte Carlo untuk memodelkan ketidakpastian dalam suatu sistem. Di tahap ini, data historis dari suatu variabel digunakan untuk menentukan frekuensi kemunculan setiap nilai. Dari frekuensi yang dihasilkan, dibuatlah distribusi probabilitas yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan setiap nilai akan terjadi. Setelah itu, menghitung distribusi probabilitas kumulatif, yaitu total probabilitas dari suatu nilai dan semua nilai dibawahnya. Adapun rumus berlaku, yaitu [15]:

$$P = \frac{F}{J}$$

   Diketahui:
   P = Probabilitas

F = Frekuensi
J = Jumlah Frekuensi
Sedangkan untuk distribusi probabilitas kumulatif pertama, proses perhitungan sebagai berikut:

$$K1 = P1$$

K1 = Kumulatif 1
P1 = Probabilitas 1
Sedangkan untuk kumulatif selanjutnya, proses perhitungan yaitu:

$$Kn = Pn + K_{(n-1)}$$

Kn = Nilai kumulatif pada langkah ke-n
Pn = Nilai probabilitas yang didapat pada langkah ke-n
$K_{(n-1)}$ = Hasil kumulatif dari langkah sebelumnya

2) Menghasilkan interval bilangan acak yang sesuai untuk setiap variable
Pada tahap ini, probabilitas kumulatif yang telah dihitung sebelumnya digunakan untuk memunculkan rentang angka acak. Setiap rentang angka acak ini mewakili satu nilai dari distribusi probabilitas yang ada. Proses ini memastikan bahwa simulasi akan meniru pola permintaan historis secara proporsional.
3) Membangkitkan bilangan angka acak.
Membangkitkan angka acak adalah tahap di mana sistem menghasilkan serangkaian angka secara acak untuk digunakan dalam simulasi. Angka-angka yang dibangkitkan ini harus mendekati sifat acak murni untuk memastikan bahwa simulasi merepresentasikan ketidakpastian dunia nyata. Angka acak ini kemudian dibandingkan dengan interval bilangan acak yang telah ditetapkan di tahap sebelumnya. Hasil perbandingan tersebut akan menentukan nilai output apa yang akan diambil untuk setiap iterasi simulasi. Dengan demikian, proses ini memungkinkan sistem untuk mensimulasikan ribuan skenario permintaan yang berbeda-beda.
4) Menganalisis hasil dari seluruh simulasi.
Menganalisis hasil dari seluruh simulasi merupakan tahap akhir dalam metode Monte Carlo. Tujuan dari tahap ini ialah untuk mengambil kesimpulan dari ribuan iterasi yang telah dijalankan. Pada tahap ini, seluruh data output atau keluaran yang dihasilkan dari simulasi dikumpulkan dan diolah secara statistik. Dari analisis ini, pengambil keputusan dapat melihat jelas rentang kemungkinan hasil yang paling mungkin terjadi, seberapa besar risiko yang ada, dan probabilitas dari setiap skenario, yang menjadi dasar untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan terukur.

Simulasi Monte Carlo pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa asumsi untuk membatasi ruang lingkup dan menjaga konsistensi model. Adapun asumsi-asumsi tersebut, yaitu:

1) Pola permintaan telur di Toko Subur Abadi diasumsikan mengikuti karakteristik data historis penjualan yang digunakan, sehingga variasi permintaan di masa mendatang masih berada dalam rentang yang serupa dengan periode pengamatan sebelumnya.
2) Faktor eksternal seperti ketersediaan pasokan dari luar Pulau Bawean, serta kondisi distribusi diasumsikan relatif stabil selama periode peramalan. Meskipun Pulau Bawean memiliki ketergantungan pada pasokan dari wilayah daratan, penelitian ini mengasumsikan tidak terjadi gangguan distribusi yang signifikan seperti keterlambatan transportasi laut dalam jangka panjang atau kelangkaan pasokan ekstrem.
3) Penelitian tidak mempertimbangkan pengaruh faktor musiman khusus yang bersifat insidental, seperti peristiwa non-rutin atau kebijakan mendadak yang dapat memengaruhi rantai pasok. Faktor-faktor lain di luar data permintaan, seperti promosi penjualan dan preferensi konsumen individual, juga tidak dimasukkan ke dalam model simulasi.

Sistem pengujian dirancang untuk memastikan bahwa semua fitur aplikasi, terutama sistem prediksi penjualan telur dengan metode Monte Carlo, berfungsi optimal dan memberikan hasil yang sesuai dengan kondisi nyata. Pengujian ini menggunakan metode black-box testing, yang berfokus pada interaksi antara input dan output tanpa mempertimbangkan struktur internal program. Fokus utamanya adalah memproyeksikan jumlah penjualan berdasarkan data historis yang tersedia. Proses prediksi menggunakan Simulasi Monte Carlo yang menghasilkan skenario acak berdasarkan data masa lalu. Hasil simulasi ini digunakan untuk memperkirakan penjualan di masa mendatang, sehingga membantu perencanaan sumber daya. Untuk memverifikasi keakuratan, hasil prediksi sistem dibandingkan dengan data aktual dan perhitungan manual Monte Carlo. Keakuratannya diukur menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). *Mean Abosulute Percentage Error* (MAPE) merupakan sebuah metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan dalam sebuah peramalan atau prediksi [16]. Metode ini mengevaluasi seberapa dekat angka perkiraan dengan nilai aktual yang terjadi [17]. Metrik ini dipilih karena mampu memberikan gambaran tingkat kesalahan prediksi dalam bentuk persentase yang mudah dipahami. Namun, MAPE memiliki keterbatasan, terutama ketika data aktual bernilai sangat kecil atau terjadi fluktuasi ekstrem,

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.306-316

sehingga hasil evaluasi perlu diinterpretasikan secara hati-hati. Dengan adanya evaluasi ini, dapat diketahui tingkat akurasi model serta kelayakannya untuk digunakan dalam mendukung pengambilan keputusan persediaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Toko Subur Abadi merupakan toko sembako di Pulau Bawean yang menyediakan berbagai kebutuhan pokok, termasuk produk dengan masa simpan pendek seperti telur. Saat ini, prediksi penjualan masih dilakukan secara manual berdasarkan intuisi dan pengalaman, sehingga sering kurang akurat dan berisiko menyebabkan ketidaktepatan dalam pengelolaan stok. Oleh karena itu, data yang digunakan dalam penelitian ini diperlukan untuk membantu proses peramalan penjualan secara lebih terukur dan akurat. Berikut merupakan data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II
DATA HISTORIS STOK TELUR TAHUN 2023

Bulan	Permintaan Tahun 2023
Januari	413
Februari	580
Maret	523
April	379
Mei	454
Juni	632
Juli	306
Agustus	466
September	601
Oktober	431
November	446
Desember	492

Pada Tabel II, jumlah total permintaan telur pada bulan Januari 2023 hingga Desember 2023 adalah 5723 butir. Langkah selanjutnya, dilanjutkan untuk menentukan distribusi probabilitas. Menentukan distribusi probabilitas untuk setiap variabel tentunya melibatkan pembagian frekuensi nilai tertentu dengan total frekuensi dari seluruh data. Perhitungan dari distribusi probabilitas ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL III
PERHITUNGAN DISTRIBUSI PROBABILITAS

No.	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas
1.	Januari	413	413/5723 = 0.07
2.	Februari	580	580/5723 = 0.10
3.	Maret	523	523/5723 = 0.09
4.	April	379	379/5723 = 0.07
5.	Mei	454	454/5723 = 0.08
6.	Juni	632	632/5723 = 0.11
7.	Juli	306	306/5723 = 0.05
8.	Agustus	466	466/5723 = 0.08
9.	September	601	601/5723 = 0.10
10.	Oktober	431	431/5723 = 0.08
11	November	446	446/5723 = 0.08
12.	Desember	492	492/5723 = 0.09
	Total	**5723**	

Langkah selanjutnya mengubah distribusi probabilitas menjadi distribusi probabilitas kumulatif. Distribusi probabilitas kumulatif ini kemudian digunakan untuk mengelompokkan interval-interval bilangan acak. Proses dalam menghitung distribusi probabilitas kumulatif melibatkan penjumlahan probabilitas saat ini dengan probabilitas yang telah dihitung sebelumnya. Perhitungan melibatkan penjumlahan hasil dari distribusi probabilitas pada suatu titik dengan total hasil distribusi probabilitas sebelumnya, kecuali untuk hasil kumulatif pertama yang tetap konstan. Dimana, proses perhitungan ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL IV
HASIL DISTRIBUSI PROBABILITAS KUMULATIF

No.	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Distribusi Probabilitas Kumulatif
1.	Januari	413	0.07	0.07
2.	Februari	580	0.10	0.10 + 0.07 = 0.17
3.	Maret	523	0.09	0.09 + 0.17 = 0.26
4.	April	379	0.07	0.07 + 0.26 = 0.33
5.	Mei	454	0.08	0.08 + 0.33 = 0.41
6.	Juni	632	0.11	0.11 + 0.41 = 0.52

No.	Bulan	Frekuensi	Distribusi Proba-bilitas	Distribusi Probabilitas Kumulatif
7.	Juli	306	0.05	0.05 + 0.52 = 0.57
8.	Agustus	466	0.08	0.08 + 0.57 = 0.65
9.	September	601	0.10	0.10 + 0.65 = 0.75
10.	Oktober	431	0.08	0.08 + 0.75 = 0.83
11	November	446	0.08	0.08 + 0.83 = 0.91
12.	Desember	492	0.09	0.09 + 0.91 = 1
	Total	**5723**		

Langkah berikutnya menetapkan interval bilangan acak. Berikut rentang setiap variabel pada Tabel V.

TABEL V
MENETAPKAN INTERVAL BILANGAN ACAK

No.	Bulan	Frekuensi	Distribusi Proba-bilitas	Distribusi Proba-bilitas Kumulatif	Interval Bilangan Acak
1.	Januari	413	0.07	0.07	00 – 07
2.	Februari	580	0.10	0.17	08 – 17
3.	Maret	523	0.09	0.26	18 – 26
4.	April	379	0.07	0.33	27 – 33
5.	Mei	454	0.08	0.41	34 – 41
6.	Juni	632	0.11	0.52	42 – 52
7.	Juli	306	0.05	0.57	53 – 57
8.	Agustus	466	0.08	0.65	58 – 65
9.	September	601	0.10	0.75	66 – 75
10.	Oktober	431	0.08	0.83	76 – 83
11	November	446	0.08	0.91	84 – 91
12.	Desember	492	0.09	1	92 – 100
	Total	**5723**			

Selanjutnya, menentukan bilangan acak untuk hasil simulasi. Menentukan bilangan acak pada penelitian ini menggunakan rumus fungsi *randbetween* dari ms. Excel, yaitu [18]:

$$= RANDBETWEEN(buttom, top)$$

Maka, didapatkan hasil:

TABEL VI
HASIL PREDIKSI

No.	Bilangan Acak	Hasil Prediksi	Data Aktual Ta-hun 2024
1.	46	632	619
2.	37	454	449
3.	85	446	464
4.	39	454	465
5.	17	580	676
6.	93	492	675
7.	65	466	580
8.	94	492	531
9.	39	454	559
10.	33	379	619
11.	95	492	425
12.	75	601	594

Untuk mengevaluasi akurasi dari sistem peramalan penjualan telur, pengujian akan dilakukan menggunakan metrik MAPE. MAPE merupakan sebuah metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan dalam sebuah peramalan atau prediksi [16]. Metode ini mengevaluasi seberapa dekat angka perkiraan dengan nilai aktual yang terjadi [17]. Hasilnya disajikan dalam format persentase, yang memungkinkan tingkat kesalahan dapat dipahami dengan mudah. Oleh karena itu, semakin rendah nilai persentase MAPE, semakin tinggi pula akurasi model peramalan yang dihasilkan [19]. Adapun menghitung MAPE menggunakan rumus [20]:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{A_i - F_i}{A_i}\right| x\ 100\ \%$$

A_i = nilai aktual atau data sesungguhnya
F_i = hasil simulasi
n = jumlah total periode atau titik data yang diuji
Range nilai MAPE beserta keterangannya ditunjukkan pada Tabel VII [21].

TABEL VII
RANGE NILAI MAPE

Range MAPE	Keterangan
< 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
>50%	Buruk

Perhitungan menggunakan MAPE disajikan pada Tabel VIII untuk menunjukkan tingkat akurasi yang dicapai.

TABEL VIII
PERHITUNGAN MENGGUNAKAN MAPE

No.	Bulan	Perhitungan	Hasil Persentase
1.	Januari	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{619-632}{619}\right\|$ x 100%	2.10%
2.	Februari	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{449-454}{449}\right\|$ x 100%	1.11%
3.	Maret	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{464-446}{464}\right\|$ x 100%	3.87%
4.	April	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{465-454}{465}\right\|$ x 100%	2.36%
5.	Mei	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{676-580}{676}\right\|$ x 100%	14.2%
6.	Juni	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{675-492}{675}\right\|$ x 100%	27.11%
7.	Juli	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{580-466}{580}\right\|$ x 100%	19.65%
8.	Agustus	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{531-492}{531}\right\|$ x 100%	7.34%
9.	September	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{559-454}{559}\right\|$ x 100%	18.78%
10.	Oktober	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{619-379}{619}\right\|$ x 100%	38.77%
11.	November	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{425-492}{425}\right\|$ x 100%	15.76%
12.	Desember	Error Persentase Absolute = $\left\|\frac{594-601}{594}\right\|$ x 100%	1.17%
Jumlah Total Error Persentase Absolut			**152.22%**

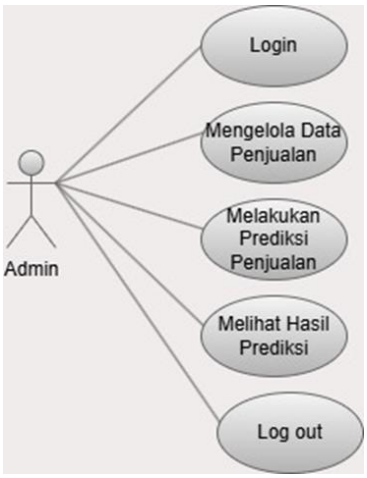
Perhitungan MAPE:

$$MAPE = \frac{152.22\%}{12} = 12.68\%$$

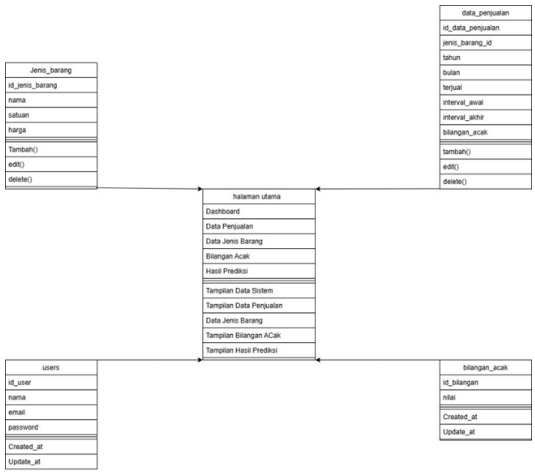
Hasil perhitungan menunjukkan nilai MAPE rata-rata sebesar 12,68%, yang menandakan bahwa model prediksi berada pada kategori baik. Namun, pada beberapa bulan seperti Juni (27,11%) dan Oktober (38,77%) terdapat nilai MAPE yang relatif tinggi. Kondisi ini menjelaskan adanya selisih yang cukup besar antara hasil prediksi dan data aktual, yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti perubahan pola permintaan, momen tertentu dengan peningkatan konsumsi, atau gangguan distribusi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun model cukup andal secara umum, tetap diperlukan kewaspadaan dalam menentukan stok pada bulan-bulan dengan permintaan tinggi. Namun, nilai ini tidak hanya dipahami sebagai angka evaluasi semata, melainkan sebagai indikator tingkat sistem dalam membantu pengambilan keputusan. Hasil prediksi berperan sebagai alat bantu untuk mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, sehingga keputusan akhir tetap perlu mempertimbangkan pengalaman pengelola toko dan kondisi lapangan.

Use case diagram merupakan gambaran interaksi antara pengguna dengan sistem serta fungsionalitas utama yang disediakan [22]. Diagram ini menyajikan gambaran umum mengenai peran aktor dan proses yang dapat dilakukan dalam sistem yang dikembangkan. Sementara itu, class diagram digunakan untuk merepresentasikan struktur statis sistem yang mencakup kelas, atribut, metode, serta relasi antar kelas yang menyusun sistem secara keseluruhan [23].

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.306-316



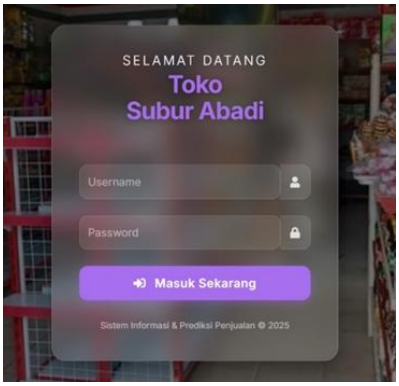
Gambar 1. *Use Case Diagram*



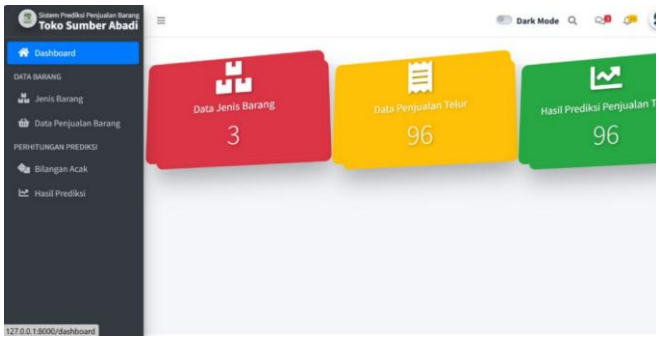
Gambar 2. *Class Diagram*

Gambar 1 merupakan sebuah use case diagram yang menyajikan interaksi antara admin dengan sistem. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas utama yang dimiliki oleh admin, dimulai dari keharusan untuk melakukan login. Setelah berhasil masuk, admin dapat mengelola data penjualan, melakukan prediksi penjualan, dan melihat hasil prediksi. Proses diakhiri ketika admin keluar dari sistem. Sedangkan Gambar 2. merupakan sebuah class diagram pada sistem prediksi penjualan telur yang menggambarkan struktur kelas atau entitas yang terlibat dalam sistem. Diagram ini juga menggambarkan hubungan antar kelas.

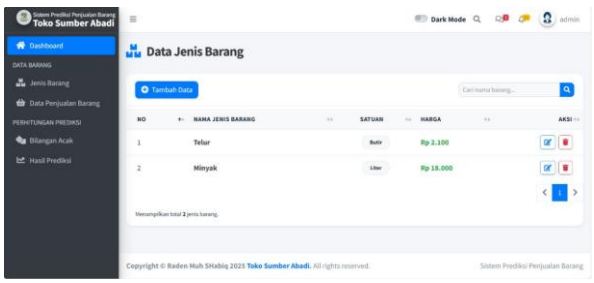
Selanjutnya, implementasi rancangan program dilakukan dengan menerapkan desain sistem ke dalam bentuk aplikasi atau program yang dapat digunakan. Implementasi merupakan sistem rekayasa [24]. Maka, rancangan seperti alur proses, struktur data, dan antarmuka pengguna direalisasikan menggunakan bahasa pemrograman dan perangkat pendukung yang dipilih, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang telah direncanakan.



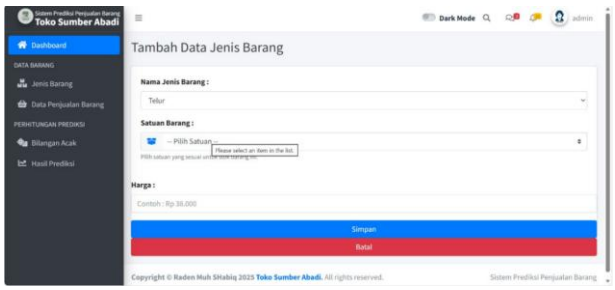
Gambar 3. Login



Gambar 4. Dashboard

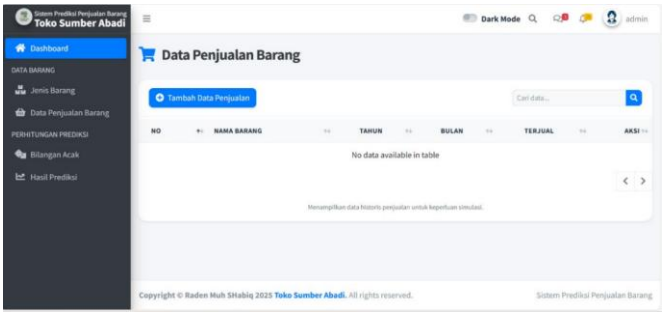


Gambar 5. Data Jenis Barang

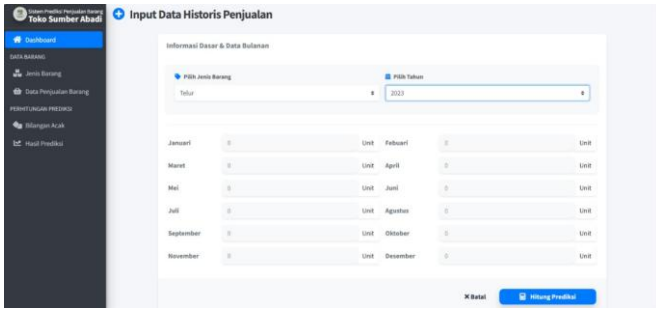


Gambar 6. Tambah Data Jenis Barang

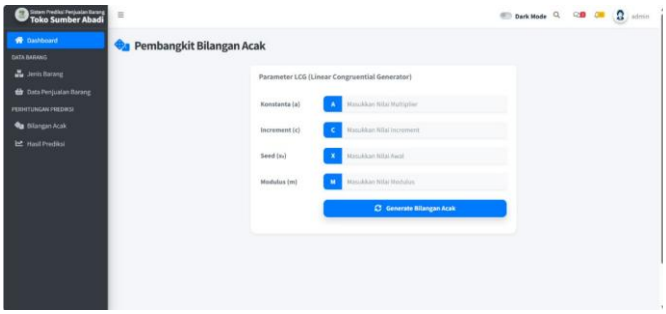
JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 11, No. 1, March 2026, Pp.306-316



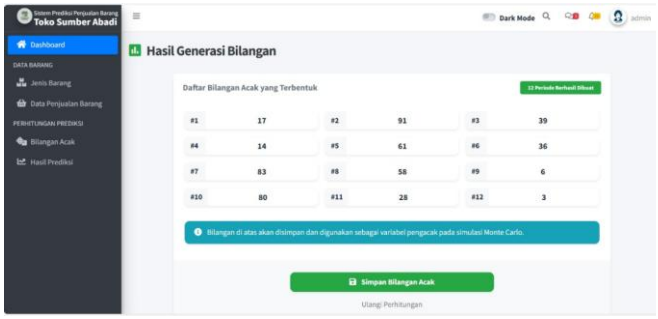
Gambar 7. Data Penjualan Barang



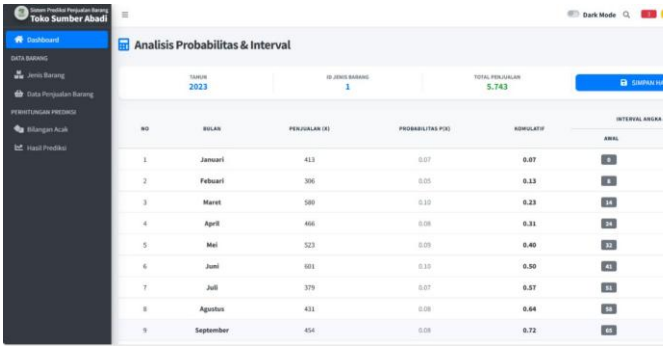
Gambar 8. Input Data Historis Penjualan



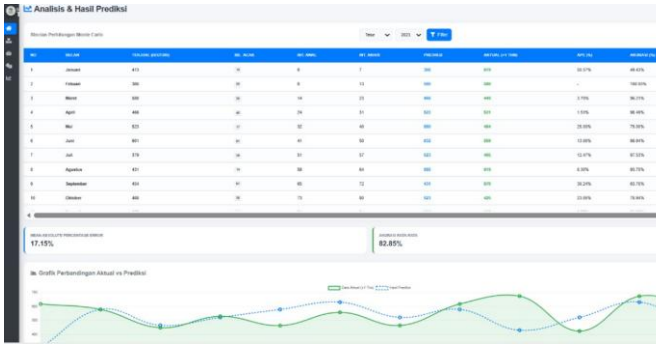
Gambar 9. Pembangkit Bilangan Acak



Gambar 10. Hasil Generasi Bilangan



Gambar 11. Analisis Probabilitas & Interval



Gambar 12. Hasil Prediksi

Setelah implementasi rancangan program selesai, proses ini kemudian dilanjutkan dengan pengujian sistem melalui metode *black box testing*. *Black box testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa meninjau kode sumber, dengan fokus pada pengujian fungsi sistem melalui interaksi input dan output pada antarmuka pengguna [25]. *Black box testing* diterapkan untuk memastikan bahwa fungsi input dan output suatu aplikasi bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Berikut pada Tabel IX hasil uji coba dari pengujian *black box testing* dari sistem.

TABEL IX
HASIL PENGUJIAN BLACK BOX TESTING

No.	Skenario Uji	Harapan Hasil	Hasil Uji Coba
1.	Pengguna diminta untuk memasukkan username dan password untuk mengakses sistem.	Pengguna dapat masuk ke sistem dan mengakses halaman utama menggunakan akun yang terdaftar.	Berhasil
2.	Jika pengguna memasukkan kata sandi yang salah, maka sistem akan menolak akses ke halaman utama.	Pengguna tidak dapat mengakses sistem jika memasukkan kata sandi yang salah.	Berhasil
3.	Penggna memilih opsi semua proses pada menu untuk melihat seluruh tahapan atau data proses yang tersedia.	Sistem menampilkan seluruh data atau tahapan proses yang tersedia.	Berhasil
4.	Pengguna memilih opsi jenis produk pada menu untuk melihat daftar seluruh jenis produk yang tersedia di sistem.	Sistem menampilkan daftar jenis produk yang telah terdaftar.	Berhasil
5.	Pengguna dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data jenis produk yang tersedia dalam sistem.	Sistem menyimpan perubahan pada data jenis produk sesuai perintah pengguna.	Berhasil
6.	Pengguna memilih opsi data penjualan telur pada menu untuk melihat informasi penjualan telur yang tercatat dalam sistem.	Sistem menampilkan data penjualan telur yang telah disimpan.	Berhasil

7.	Pengguna dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data penjualan yang tersedia dalam sistem.	Sistem menyimpan perubahan pada data penjualan sesuai perintah pengguna.	Berhasil
8.	Pengguna memilih opsi bilangan acak pada menu untuk mengakses fitur pembangkitan bilangan acak dalam sistem.	Sistem menampilkan atau menghasilkan bilangan acak sesuai kebutuhan.	Berhasil
9.	Pengguna memilih opsi hasil prediksi pada menu untuk menampilkan hasil prediksi yang diolah oleh sistem berdasarkan data yang tersedia.	Sistem menampilkan hasil prediksi berdasarkan perhitungan dari data yang telah dimasukkan.	Berhasil
10.	Pada menu hasil prediksi, pengguna dapat memilih jenis barang serta tahun yang ingin ditampilkan	Sistem menampilkan hasil prediksi sesuai jenis barang dan tahun yang dipilih pengguna.	Berhasil
11.	Sistem menampilkan tingkat keakuratan dari hasil prediksi yang dihasilkan.	Pengguna dapat mengetahui tingkat keakuratan prediksi berdasarlam analisis sistem.	Berhasil

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsi sistem telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan serta spesifikasi yang telah dirancang. Setiap fitur, mulai dari proses login, pengelolaan data produk dan penjualan, pembangkitan bilangan acak, hingga penampilan hasil prediksi menggunakan metode Monte Carlo, berhasil dijalankan tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu menerima input, memproses data, serta menampilkan output dengan benar sesuai dengan harapan hasil yang ditetapkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode Monte Carlo efektif digunakan dalam memprediksi persediaan barang dengan permintaan yang bersifat tidak pasti. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya menerapkan metode Monte Carlo pada komoditas tertentu. Sementara itu, penelitian ini menerapkan metode Monte Carlo pada konteks toko sembako, khususnya pada barang dagangan telur, yang memiliki karakteristik permintaan fluktuatif. Selain itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada perhitungan simulasi, tetapi juga mengintegrasikan metode Monte Carlo ke dalam sistem berbasis web yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Dengan adanya sistem ini, hasil prediksi tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga memiliki nilai praktis dalam mendukung proses pengambilan keputusan persediaan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperluas penerapan metode Monte Carlo pada konteks usaha kecil serta memperkuat peran teknologi informasi dalam manajemen persediaan.

Namun, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya penggunaan data historis tunggal sebagai dasar simulasi, sehingga hasil prediksi sangat bergantung pada kualitas dan kelengkapan data tersebut. Selain itu, faktor eksternal seperti perubahan harga, kondisi distribusi, maupun kejadian tak terduga yang dapat memengaruhi permintaan belum ada pada model yang digunakan. Keterbatasan ini menyebabkan hasil prediksi belum sepenuhnya mencerminkan seluruh kondisi nyata di lapangan, sehingga perlu dipahami lebih lanjut. Pengembangan sistem masih memiliki peluang untuk ditingkatkan. Pengembangan dapat dilakukan dengan mengintegrasikan metode prediksi lain, seperti ARIMA atau machine learning, sebagai pembanding atau metode hibrida. Selain itu, pengembangan antarmuka dan fitur visualisasi hasil prediksi juga dapat dilakukan agar sistem semakin mudah digunakan dan informatif bagi pengguna.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan penerapan sistem, simulasi prediksi ketersediaan stok telur di Toko Subur Abadi menggunakan metode Monte Carlo dinyatakan efektif dan berhasil diimplementasikan dalam sistem berbasis web. Sistem ini mampu memberikan estimasi yang mendukung pengelolaan stok telur secara lebih tepat dan efisien, dengan tingkat akurasi mencapai 82,85% dan nilai MAPE sebesar 17,15%. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan dapat dijadikan solusi dalam membantu pengambilan keputusan terkait ketersediaan stok telur di Toko Subur Abadi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] T. H. Putra, "Toko Kelontong Tradisional Dalam Era Teknologi Bisnis Digital," *J. Publ. Ilmu Manaj.*, vol. 2, no. 3, pp. 1–17, Sep. 2023, doi: 10.55606/jupiman.v2i2.1973.

[2] W. J. Sholeha, D. Rahmi, A. Kurniati, and S. Yuniati, "PREDIKSI LONJAKAN PENUMPANG BUS TRANS PEKANBARU MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO," *Mat. Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 9–21, Jul. 2024, doi: 10.34005/ms.v2i1.3666.

[3] E. Larasati Amalia, Y. Yunhasnawa, and A. Refrina Rahmatanti, "Sistem Prediksi Penjualan Frozen Food dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus: Supermama Frozen Food)," Oct. 2022.

[4] M. H. Kurniawan and D. Herwanto, "Penerapan Metode Double Exponential Smoothing dan Moving Average pada Peramalan Permintaan Produk Gasket Cap di PT. Nesinak Industries," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 2537–2546, 2021, doi: 10.32672/jse.v7i1.3709.

[5] Nurul Mudhofar and Soffiana Agustin, "Simulasi Monte Carlo Dalam Prediksi Penjualan Pempers Makuku," *Repeater Publ. Tek. Inform. dan Jar.*, vol. 2, no. 3, pp. 57–66, Jun. 2024, doi: 10.62951/repeater.v2i3.103.

[6] R. D. Putra, Y. Apridiansyah, and E. Sahputra, "Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *J. Process.*, vol. 17, no. 2, pp. 74–81, Oct. 2022, doi: 10.33998/processor.2022.17.2.1224.

[7] R. Dewi, P. Irawan, and Suhendri, "PENERAPAN METODE MONTE CARLO UNTUK PREDIKSI PENJUALAN AIR PADA TOKO AMANAH WATER," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 2089–2093, Apr. 2025.

[8] A. Hanif, Tamrin, S. Kuncoro, and I. Zulkarnain, "Uji Simulasi Keretakan Telur dengan Alat Guncangan (Getaran)," *J. Agric. Biosyst. Eng.*, vol. 2,

no. 1, p. 75, Feb. 2023, doi: 10.23960/jabe.v2i1.6872.
[9] T. A. Lestari, A. Jumiono, M. Z. Fanani, and S. Akil, "PROSES PENGOLAHAN TELUR BEKU," *J. Pangan Halal*, vol. 4, no. 1, 2022.
[10] N. Aini, A. Zaidiah, and I. N. Isnainiyah, "Perancangan Sistem dan Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Memprediksi Permintaan (Studi Kasus: Toko Keluarga)," *SENAMIKA Semin. Nas. Mhs. Bid. Ilmu Komput. dan Apl.*, pp. 409–417, 2022.
[11] A. A. Vetdri, H. Mulyono, and S. Junaidi, "Perancangan Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Desktop pada SMK Muhammadiyah 1 Padang," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, pp. 2446–2457, 2023.
[12] P. M. Sedi, I. H. Santi, and Z. Wulansari, "Prediksi Permintaan Besi di Toko Besi Lanar Menggunakan Simulasi Metode Monte Carlo," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 1076–1081, 2023.
[13] I. Syafitri and D. D. Arfika, "Penerapan Metode Monte Carlo Pada Simulasi Prediksi Permintaan Mobil," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 5820–5826, 2024.
[14] F. A. Sitorus and A. M. Harahap, "Sistem Informasi Prediksi Penjualan Pakaian dengan Metode Monte Carlo pada Almud Store Berbasis Website," *JINTEKS J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 428–437, 2025.
[15] A. Aulia and M. A. Fais, "PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM MEMPREDIKSI RATA-RATA HARGA JUAL RUMAH," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 5953–5958, Aug. 2024.
[16] E. A. N. Putro, E. Rimawati, and R. T. Vulandari, "Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, p. 60, Apr. 2021, doi: 10.30646/tikomsin.v9i1.548.
[17] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, Nov. 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
[18] F. I. Haq, A. H. Firmansyah, W. P. Jatmiko, and S. Agustin, "Implementasi Penggunaan Simulasi Monte Carlo dalam Estimasi Distribusi Jajanan Tradisional," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 4, pp. 499–507, 2024, doi: 10.32672/jnkti.v7i4.7696.
[19] D. Bastomi, K. Auliasari, and H. Zulfia Zahro, "ANALISIS PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN TREND PARABOLIK UNTUK PREDIKSI PENJUALAN KOPI (STUDI KASUS PADA TODAY COFFEE)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, Sep. 2021.
[20] Z. Ngabidin, A. Sanwidi, and E. R. Arini, "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing Brown Untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin," *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 328–338, 2023, doi: 10.37905/euler.v11i2.23054.
[21] C. Bagus, P. Putra, R. Cahya Wihandika, and S. Adinugroho, "Prediksi Luas Serangan Hama pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (ELM) dan Particle Swarm Optimization (PSO)," 2020. [Online]. Available: http://j-ptiik.ub.ac.id
[22] M. R. Wayahdi and F. Ruziq, "Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta)," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 1514–1521, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12870.
[23] E. Arribe, R. Hafsari, A. A. Subekti, and A. H. Aragati, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INVENTORY PADA RETAIL PT. STARS INTERNASIONAL," *J. PROSISKO*, vol. 10, no. 2, pp. 103–108, 2023.
[24] I. Magdalena, A. Salsabila, D. A. Krianasari, and S. F. Apsarini, "Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kelas III SDN Sindangsari III," *J. Pendidik. dan Dakwah*, vol. 3, no. 1, pp. 119–128, 2021, doi: 10.33503/maharsi.v3i2.1796.
[25] S. D. Pratama, Lasimin, and M. N. Dadaprawira, "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 6, no. 2, p. 560, 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.8166.