

IMPLEMENTASI METODE MONTE CARLO UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN DI TOKO ROTI DITA

Eliza Sutansti, Al Izzati Karimah, Riski Ananda

Universitas Asahan; Jl. Ahmad Yani Kisaran

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Kisaran Sumatera Utara

elizasutanti03@gmail.com

ABSTRAK

Toko roti dita merupakan salah satu toko yang menjual berbagai jenis roti, toko roti dita terletak di daerah Buntu Pane Kabupaten Asahan. Toko roti dita berusaha dalam meningkatkan hasil produk berkualitas, tantangan utama adalah memastikan keseimbangan antara produksi dan penjualan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Ketidakpastian dalam produksi seringkali menjadi kendala, sehingga diperlukan metode yang dapat memprediksi penjualan secara lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi hasil penjualan roti di Toko Roti Dita dengan menggunakan metode monte carlo. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan: identifikasi masalah, pengumpulan data penjualan, pengolahan data dengan metode Monte Carlo, dan perancangan sistem prediksi. Data penjualan dikumpulkan melalui observasi dan wawancara langsung di Toko Dita. Hasil dari penelitian adalah hasil prediksi penjualan roti pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember di tahun 2025 didapat penjualan red velvet sebanyak 727 Box dan hasil prediksi penjualan nya dirata ratakan sebanyak 60,58 Box. sedangkan untuk penjualan black forest sebanyak 1004 Box dan hasil prediksi penjualan nya dirata ratakan sebanyak 83,66 Box. sedangkan penjualan banana roll sebanyak 598 Box Sehingga didapat hasil prediksi penjualannya dirata ratakan sebanyak 49,58 Box. Dengan adanya sistem ini, Toko Roti Dita dapat memprediksi kebutuhan konsumen di masa depan dan mengambil keputusan yang tepat untuk mengatasi lonjakan permintaan.

Kata kunci : Penjualan Toko Roti, Prediksi, Metode Monte Carlo

1. PENDAHULUAN

Penjualan merupakan suatu proses interaksi antara dua pihak yaitu konsumen dan produsen untuk mencapai keuntungan bersama. Untuk mendapatkan manfaatnya, penting untuk memastikan bahwa pelanggan memiliki rasa loyalitas yang kuat. Saat membeli produk di lokasi maka penting untuk mempertimbangkan pengembangan produk yang berkelanjutan dan juga kualitas layanan.

Toko dita adalah sebuah toko roti yang sudah dibangun sejak lama. Toko roti dita sudah berkomitmen untuk menyediakan produk kue yang berkualitas dengan menawarkan bermacam-macam jenis roti dan pastry yang tidak hanya mencerminkan gaya tetapi juga mempertahankan cita rasa yang lezat. Toko roti mengalami Pertumbuhannya cukup signifikan, baik dari segi produksi maupun penjualan. Memerlukan analisis situasi yang lebih komprehensif untuk meningkatkan stabilitas dan menjamin kepuasan pelanggan. Seringkali permasalahan yang dihadapi di Toko roti dita adalah kurangnya ketidakpastian pada produksi roti yang seringkali menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi dan penjualan.

Prediksi merupakan bentuk keilmuan dari kegiatan untuk menentukan sesuatu dimasa mendatang dengan data yang lama atau data sekarang, dengan menggunakan metode monte carlo untuk memprediksi suatu tingkat penjualan. Dengan memerlukan sebuah pemodelan dan simulasi. Simulasi Monte Carlo adalah simulasi probabilistik di mana solusi terhadap suatu masalah diberikan berdasarkan proses pengacakan, yang pada gilirannya memberikan distribusi probabilitas dari variabel data yang berasal dari data

pada suatu titik waktu, termasuk distribusi probabilitas teoritis. Menghitung distribusi probabilitas dari sekumpulan data, Setiap variabel yang digunakan dalam metode Monte Carlo mempunyai probabilitas digunakan mensimulasikan data dengan memberikan angka acak pada setiap variabel berdasarkan distribusi probabilitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi dan tingkat keakuratan metode Monte Carlo metode Monte Carlo untuk memprediksi hasil penjualan roti. Dalam penelitian ini digunakan simulasi Pemodelan dan Monte Carlo untuk membantu menentukan probabilitas return. Penjualan toko roti dita pada usaha rumahan dengan memprediksi hasil penjualan roti dengan menggunakan metode Monte Carlo, yang selanjutnya akan dibandingkan dengan data penjualan sebenarnya. Hasil yang paling mendekati keterkaitan dengan data sebenarnya akan digunakan untuk memvalidasi data berikutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prediksi

Prediksi atau peramalan merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk agar dapat menyediakan jumlah yang sesuai.

Peramalan adalah perkiraan permintaan di masa depan berdasarkan sejumlah variabel peramalan, yang sering kali diturunkan dari data deret waktu sebelumnya. Hal ini dapat dilakukan dengan mengambil data masa lalu dan menempatkannya di masa depan dengan beberapa jenis model matematika.

2.2. Metode Monte Carlo

Metode monte carlo merupakan teknik analisis numerik yang menggunakan eksperimen bilangan acak. Simulasi Monte Carlo sering digunakan dalam pengendalian persediaan.

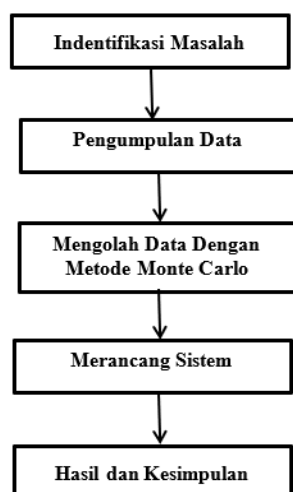
Model simulasi Monte Carlo merupakan salah satu jenis simulasi probabilistik, dimana penyelesaian suatu masalah ditentukan melalui proses pengacakan. Proses acak ini menggunakan distribusi probabilitas historis dan teoritis untuk mendistribusikan variabel data yang dikumpulkan. Bilangan acak digunakan untuk menjelaskan kejadian acak setiap waktu dari suatu variabel acak dan berurutan mengikuti perubahan yang terjadi pada proses simulasi. Simulasi dengan metode Monte Carlo digunakan untuk menentukan ramalan permintaan

Langkah-langkah utama dalam simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut:

- Tentukan distribusi probabilitas yang diketahui untuk data yang dikumpulkan sebelumnya.
- Ubah distribusi probabilitas menjadi bentuk frekuensi kumulatif. Distribusi probabilitas kumulatif berfungsi sebagai dasar untuk mengelompokkan interval bilangan bulat acak.
- Jalankan simulasi menggunakan angka acak. Angka acak dikategorikan berdasarkan rentang distribusi probabilitas kumulatif dari variabel yang digunakan dalam simulasi.
- Analisis hasil simulasi sebagai masukan untuk alternatif pemecahan masalah dan perumusan kebijakan.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dijelaskan dalam langkah-langkah yang diambil untuk mengatasi permasalahan yang ada saat ini. Langkah ini berfungsi sebagai contoh terstruktur penelitian dari tahap sebelumnya. Tahapan dalam penelitian ini mengacu pada langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut dengan permasalahan yang akan dibahas. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Gambar 1. Menunjukkan langkah-langkah dari simulasi Monte Carlo, berikut adalah penjelasan mengenai simulasi Monte Carlo:

- Identifikasi Masalah**
Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan dan mengkaji permasalahan, agar penelitian tidak menyimpang jauh dari objek penelitian prototype yang akan dibuat.
- Pengumpulan Data**
Data yang dikumpulkan berupa data penjualan toko roti dita, dengan mengumpulkan informasi dengan menggunakan metode observasi dan wawancara di toko roti dita untuk menemukan data penjualan.
- Mengolah Data Dengan Metode Monte Carlo**
Pada tahap ini data yang diperoleh sebelumnya diolah dengan menggunakan metode Monte Carlo.
- Merancang Sistem**
Sistem ini dibangun dan dirancang menggunakan berbasis website offline (localhost) dan database MySQL.
- Hasil & Kesimpulan**
Hasil & kesimpulan adalah tahap akhir dalam mengambil kesimpulan dari apa yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu apa prediksi hasil dari pengolahan data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Penjualan Roti pada Toko Roti Dita

Data hasil Penjualan roti meliputi hasil penjualan roti Red Velvet, Black Forest dan Banan Roll, data hasil penjualan roti ini merupakan data 1 tahun terakhir yaitu tahun 2023. Data ini diambil dari daerah Buntu Panekabupaten Asahan

Tabel 1. Data Penjualan Roti

Bulan	Jenis Roti		
	Red Velvet	Black Forest	Banana Roll
Januari	50	97	25
Februari	55	85	30
Maret	35	80	45
April	40	73	25
Mei	70	55	73
Juni	65	65	65
Juli	60	70	25
Agustus	35	90	40
September	47	98	45
Oktober	70	100	35
November	75	100	70
Desember	80	100	75

Tabel 2. Keterangan Jenis Roti

No	Jenis Produk	Harga
1.	Red Velvet	Rp 75.000
2.	Black Forest	Rp 100.000
3.	Banana Roll	Rp 55.000

Setelah data terkumpul, disusun dan ditentukan variabel mana yang akan diolah. Selanjutnya akan

diproses menggunakan metode Monte Carlo. Adapun pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan Metode Monte carlo disajikan di bawah ini.

4.2. Simulasi Monte Carlo

Untuk melaksanakan simulasi Monte Carlo ada empat tahapan yang harus dilalui, yaitu:

- Buat distribusi probabilitas untuk setiap variabel dan hitung kumulatifnya.
- Menghitung interval bilangan acak untuk setiap variabel.
- Menghitung angka acak.
- Melihat analisis temuan simulasi.

4.3. Distribusi Probabilitas

Distribusi adalah gambaran dari sebuah peluang dalam sebuah variabel. Nilai distribusi probabilitas di dapatkan dari pembagian frekuensi dengan jumlah.

$$PDF = F/J$$

Dimana PDF = probabilitas distribusi frekuensi, F adalah Frekuensi, dan J adalah Jumlah. Hasil perhitungan probabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Probabilitas dan Interval dari Roti Red Velvet

No	Frekuensi	Prob	CDF	Batas Ri
1.	50	0,073	0,073	0-0,073
2.	55	0,081	0,154	0,073 – 0,154
3.	35	0,051	0,205	0,154 – 0,205
4.	40	0,059	0,264	0,205 – 0,264
5.	70	0,103	0,367	0,264 – 0,367
6.	65	0,095	0,462	0,367 – 0,462
7.	60	0,088	0,550	0,462 – 0,550
8.	35	0,051	0,601	0,550 – 0,601
9.	47	0,069	0,670	0,601 – 0,670
10.	70	0,103	0,773	0,670 – 0,773
11.	75	0,110	0,883	0,773 – 0,883
12.	80	0,17	1,03	0,883 – 1,03

Tabel 4. Distribusi Probabilitas dan Interval dari Roti Black Forest

No	Frekuensi	Prob	CDF	Batas Ri
1.	97	0,096	0,096	0 – 0,096
2.	85	0,084	0,180	0,096 – 0,180
3.	80	0,079	0,269	0,180 – 0,269
4.	73	0,072	0,331	0,269 – 0,331
5.	55	0,054	0,385	0,331 – 0,385
6.	65	0,664	0,449	0,385 – 0,449
7.	70	0,069	0,518	0,449 – 0,518
8.	90	0,089	0,607	0,518 – 0,607
9.	100	0,099	0,706	0,607 – 0,706
10.	100	0,099	0,805	0,706 – 0,805
11.	100	0,099	0,904	0,805 – 0,904
12.	100	0,099	1,003	0,904 – 1,003

Tabel 5. Distribusi Probabilitas dan Interval dari Banana Roll

No	Frekuensi	Prob	CDF	Batas Ri
1.	25	0,045	0,045	0 – 0,045
2.	35	0,063	0,108	0,045 – 0,108
3.	45	0,081	0,189	0,108 – 0,189
4.	25	0,045	0,234	0,189 – 0,234
5.	73	0,131	0,365	0,234 – 0,365
6.	65	0,116	0,481	0,365 – 0,481
7.	25	0,045	0,526	0,481 – 0,526
8.	40	0,072	0,598	0,526 – 0,589
9.	45	0,081	0,679	0,589 – 0,679
10.	35	0,063	0,742	0,679 – 0,742
11.	70	0,125	0,867	0,742 – 0,867
12.	75	0,134	1,001	0,867 – 1,001

4.4. Interval Angka Acak

Interval angka acak dibentuk dari distribusi komulatif, angka acak dimaksudkan sebagai pembatas antara variabel satu dengan yang lainnya, interval angka acak terbagi menjadi 2 yaitu awal (minimum) dan akhir (maksimum). Angka acak dihitung menggunakan teknik LCG (Linear Congruential Generator). Untuk menghitung angka acak menggunakan metode LCG, nilai a, z0, m, dan c harus ditentukan terlebih dahulu.

$$X_{i+1} = (a \cdot X_i + C) \text{ mod } m$$

Dimana :

a = konstanta perkalian

C = kenaikan

Xi = nilai awal yang ditentukan

M = bilangan tetap

Xi+1 = bilangan acak ke i dan Ri

Dengan a = 19 C= 237 Z0= 12357 M= 128 Interval angka acak yang disajikan pada Tabel 6 dihitung sebagai berikut.

Tabel 6. Perhitungan Bilangan Acak & Hasil Prediksi dari roti Red Velvet

Bulan	Angka Acak	Hasil
1.	0,09375	55
2.	0,6328125	47
3.	0,875	75
4.	0,4765625	60
5.	0,90625	80
6.	0,0703125	50
7.	0,1875	35
8.	0,4140625	65
9.	0,71875	70
10.	0,5078125	60
11.	0,5	60
12.	0,3515625	70
Hasil		727
Rata - Rata		727 / 12 = 60,58

Tabel 7. Perhitungan Bilangan Acak & Hasil Prediksi dari roti Black Forest

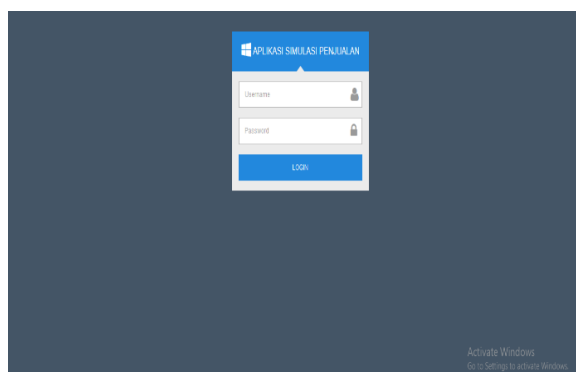
Bulan	Angka Acak	Hasil
1.	0,09375	97
2.	0,6328125	100
3.	0,875	100
4.	0,4765625	70
5.	0,90625	100
6.	0,0703125	97
7.	0,1875	80
8.	0,4140625	65
9.	0,71875	100
10.	0,5078125	70
11.	0,5	70
12.	0,3515625	55
Hasil		1004
Rata - Rata		$1004 / 12 = 83,66$

Tabel 8. Perhitungan Bilangan Acak & Hasil Prediksi dari roti Banana Roll

Bulan	Angka Acak	Hasil
1.	0,09375	35
2.	0,6328125	45
3.	0,875	75
4.	0,4765625	65
5.	0,90625	75
6.	0,0703125	35
7.	0,1875	45
8.	0,4140625	65
9.	0,71875	35
10.	0,5078125	25
11.	0,5	25
12.	0,3515625	73
Hasil		598
Rata - Rata		$598 / 12 = 49,58$

4.5. Tampilan Menu Login

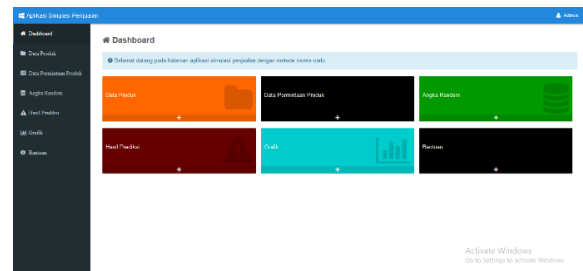
Menu Login merupakan menu awal yang muncul pada saat program dijalankan. Pada menu login ini digunakan untuk memasukkan login dan kata sandi admin. Berikut gambar 2 adalah tampilan login.



Gambar 2. Tampilan Menu Login

4.6. Tampilan Menu Dashboard

Menu dashboard merupakan menu utama setelah login. menu-menu yang ada pada dashboard tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data yang ada disistem. Berikut gambar 3 adalah halaman dashboard.



Gambar 3. Tampilan Menu Dashboard

4.7. Tampilan Menu Menghitung Probabilitas

Menu menghitung probabilitas adalah tampilan dimana kita pertama harus meninput data penjualan rotinya terlebih dahulu setelah selesai diinputkan maka akan keluar hasil probabilitas, Cdf, dan interval bilangan acak. Berikut gambar 4 adalah tampilan menu menghitung probabilitas.

Item	Jumlah Penjualan	Probabilitas	Cdf	Interval
Jajanan	30	0,25	0,25	0 - 0,25
Pisang	15	0,125	0,375	0,25 - 0,5
Bakul	15	0,125	0,5	0,5 - 0,75
Apel	40	0,333	0,833	0,75 - 1,0
Jeruk	10	0,083	0,917	0,917 - 1,0
Anggur	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0
Alpukat	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0
Stroberi	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0
Orang	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0
Donat	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0
Donat	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0
Donat	10	0,083	1,0	1,0 - 1,0

Gambar 4. Tampilan Menu Menghitung Probabilitas

4.8. Tampilan Menu Hasil Prediksi

Tampilan menu hasil prediksi adalah menu yang menampilkan hasil prediksi menggunakan angka acak. Berikut gambar 5 adalah tampilan menu hasil prediksi.

No	Bulan	Angka Acak	Hasil
1	Januari	0,09375	97
2	Februari	0,6328125	100
3	Maret	0,875	100
4	April	0,4765625	70
5	Mei	0,90625	100
6	Juni	0,0703125	97
7	Juli	0,1875	80
8	Agustus	0,4140625	65
9	September	0,71875	100
10	Oktober	0,5078125	70
11	November	0,5	70
12	Desember	0,3515625	55

Gambar 5. Tampilan Menu Hasil Prediksi

4.9. Tampilan Menu Grafik



Gambar 6. Tampilan Menu Grafik

Tampilan menu grafik adalah menu yang digunakan untuk menampilkan hasil pencapaian dalam

bentuk grafik batang. Setelah menyelesaikan semua operasi Monte Carlo dan menguji sistem,

Sistem telah berhasil diterapkan sistem ini juga dapat membantu toko Roti Dita dalam memperkirakan penjualan sehingga dapat memenuhi permintaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa Metode Monte Carlo dapat memprediksi secara akurat jumlah penjualan roti pada toko roti dita pada masa mendatang berdasarkan data penjualan sebelumnya. Oleh karena itu, toko roti dita dapat mengandalkan sistem ini untuk meningkatkan pelayanan.

Hasil prediksi penjualan roti pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember di tahun 2025 didapat penjualan red velvet sebanyak 727 Box dan hasil prediksi penjualan nya dirata ratakan sebanyak 60,58 Box. sedangkan untuk penjualan black forest sebanyak 1004 Box dan hasil prediksi penjualan nya dirata ratakan sebanyak 83,66 Box. sedangkan penjualan banana roll sebanyak 598 Box Sehingga didapat hasil prediksi penjualanya dirata ratakan sebanyak 49,58 Box.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, N. I., & Riani, L. P. (2024). ANALISIS FORECASTING DEMAND TERHADAP PENJUALAN ROTI TAWAR (STUDI KASUS DI TOKO ROTI SMART BAKERY). *Prosiding Simposium Nasional Manajemen dan Bisnis*, 3, 1-14.
- [2] Rahmawati, Y., Tsani, G. M., Sanyoto, O. D., & Agustin, S. (2024). Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode Monte Carlo (Studi Kasus pada Roti Daffa). *Jurnal Inovatif*, 3(3), 213-224.
- [3] Rahmawati, Y., Tsani, G. M., Sanyoto, O. D., & Agustin, S. (2024). Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode Monte Carlo (Studi Kasus pada Roti Daffa). *Jurnal Inovatif*, 3(3), 213-224.
- [4] Natalia, C., & Oktavia, C. W. (2023). Penentuan Jumlah Penggunaan Bahan Baku Tepung Terigu Berdasarkan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI)*, 17(1), 68-78.
- [5] Syaputra, A. E. (2023). Akumulasi Metode Monte Carlo dalam Memperkirakan Tingkat Penjualan Keripik Sanjai. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 209-216.
- [6] Rahim, R., & Fuad, R. N. (2019). Aplikasi dalam simulasi penjualan dengan menggunakan metode monte carlo. *Ready Star*, 2(1), 235-239.
- [7] Syaputra, A. E., & Eirlangga, Y. S. (2022). Akumulasi dan Prediksi Tingkat Penjualan Minuman dengan Menerapkan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 148-153.
- [8] Varera, O. J. (2022). Optimalisasi Prediksi Tingkat Pendapatan Desa Berdasarkan Jenis Usaha Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 23-27.
- [9] Munandar, M. H., & Masrizal, M. (2019). Simulasi Penjualan Arang Batok Kelapa dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada CV. Banjar Berniaga. *Informatika*, 7(2), 95-100.
- [10] Prawita, R. (2020). *Simulasi Metode Monte Carlo dalam Menjaga Persediaan Alat Tulis Kantor (Studi Kasus di IAIN Batusangkar)* (Doctoral dissertation, Universitas Putra Indonesia YPTK).