

PENERAPAN METODE MONTE CARLO UNTUK PREDIKSI PENJUALAN AIR PADA TOKO AMANAH WATER

Rantika Dewi, Pani Irawan, Suhendri

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara 21216

rantikadewi014@gmail.com

ABSTRAK

Penjualan merupakan elemen utama dalam menentukan keberhasilan sebuah bisnis, termasuk pada Depot Air Minum yang mengolah air murni menjadi air siap minum. Amanah Water, sebuah depot pengisian air galon di Desa Petatal, Kabupaten Batu Bara, mengalami peningkatan jumlah pembelian air galon setiap tahunnya. Lonjakan pembelian ini dapat memengaruhi penjualan air jika tidak dilakukan prediksi yang tepat. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Monte Carlo dalam memprediksi penjualan air galon dengan lebih akurat berdasarkan data historis dan variabel pendukung lainnya. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, pengolahan data menggunakan metode Monte Carlo, serta perancangan dan implementasi sistem prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan Monte Carlo dapat menghasilkan prakiraan yang dapat diandalkan, dengan hasil prediksi air mineral rata-rata sebesar 87,91%. Dengan menggunakan temuan ini, Amanah Water dapat memperkirakan kebutuhan konsumen di masa depan dan membuat keputusan yang tepat untuk memenuhi lonjakan permintaan.

Kata kunci : *Monte Carlo, prediksi penjualan, air galon, sistem prediksi, Amanah Water*

1. PENDAHULUAN

Penjualan adalah salah satu kriteria terpenting dalam bisnis karena semakin banyak barang yang terjual, semakin banyak uang yang dihasilkan. Untuk mencapai semua tujuan tersebut, diperlukan upaya agar konsumen memiliki daya tarik dan loyalitas tersendiri dalam melakukan pembelian saat penjualan. Penjualan juga diartikan sebagai proses mencari pembeli, menyampaikan instruksi untuk mempengaruhi pembeli dalam menyesuaikan kebutuhannya dengan barang yang dijual, dan terlibat dalam diskusi harga yang menguntungkan penjual dan pembeli.

Depot Air Minum merupakan sebuah usaha/ bisnis yang mengolah air murni pegunungan menjadi air minum bagi konsumen. Depot pengisian air minum sering kali mengolah air melalui penyaringan atau desinfeksi. Desinfeksi adalah proses membunuh bakteri dalam air yang tidak dihilangkan selama proses penyaringan. Proses penyaringan memisahkan polutan tersuspensi dan campuran koloid. Salah satu tempat pengisian air galon yaitu Amanah water yang terletak di Desa petatal, Kabupaten Batu Bara. Amanah Water setiap tahunnya mengalami peningkatan dalam jumlah pembelian air galon, peningkatan ini mempengaruhi persediaan air jika lonjakan ini tidak diprediksi dari awal sejak akan menimbulkan permasalahan dikemudian hari, maka dari itu dilakukan simulasi untuk memprediksi penjualan air galon lebih akurat dan berbasis data. Metode Monte Carlo adalah pendekatan yang efektif. Metode ini menggunakan simulasi berbasis probabilitas untuk mewakili berbagai kemungkinan hasil berdasarkan data historis dan variabel pendukung lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi dan tingkat keakuratan metode Monte Carlo metode Monte Carlo untuk memprediksi hasil penjualan air galon. Serta merancang dan membuat sistem yang dapat memprediksi hasil penjualan air galon dengan menerapkan pendekatan simulasi Monte Carlo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metode Monte Carlo

Simulasi monte carlo adalah teknik pengambilan sampel statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi terhadap masalah kuantitatif. Simulasi Monte Carlo menghasilkan model berdasarkan sistem sebenarnya. Setiap variabel dalam model mempunyai nilai probabilitas yang unik, yang ditunjukkan dengan distribusi probabilitas masing-masing variabel. Pendekatan Monte Carlo mereplikasi sistem berulang kali berdasarkan sistem yang dipelajari.

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

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

2.2. Prediksi (forecasting)

Prediksi (forecasting) merupakan asumsi atau perkiraan mengenai terjadinya peristiwa di masa depan. Peramalan tidak memberikan solusi definitif, melainkan upaya untuk memprediksi apa yang akan terjadi sedekat mungkin. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke

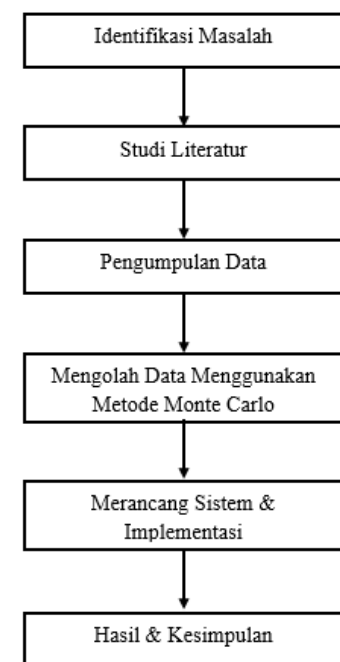
masa depan menggunakan model matematika. Penelitian peramalan sering kali menjadikan peramalan sebagai tujuan tersendiri, mengabaikan tahap perhitungan selanjutnya yang diperlukan untuk menerjemahkan perkiraan menjadi pendukung keputusan.

2.3. Penjualan

Penjualan adalah kegiatan bisnis yang penting karena secara langsung mempengaruhi kesuksesan dan keberlanjutan perusahaan secara keseluruhan. Penjualan produk pada dasarnya adalah sumber kehidupan setiap bisnis, menghasilkan pendapatan dan stabilitas keuangan yang signifikan. Selain itu, kemampuan untuk menghasilkan penjualan dan mendorong statistik penjualan yang lebih besar akan memastikan keberadaan perusahaan sekaligus menetapkan jalan untuk pertumbuhan dan ekspansi di masa depan. Aktivitas perdagangan diarahkan oleh tiga tujuan utama untuk mencapai kesuksesan pasar. Tujuan ini termasuk mencapai volume penjualan tertentu, menciptakan keuntungan yang konsisten, dan mendukung pertumbuhan dan kesuksesan perusahaan secara umum dalam lingkungan bisnis yang kompetitif.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggunakan beberapa tahapan akan dilakukan untuk mengatasinya permasalahan yang ada. Tahap ini memberikan gambaran umum penelitian terstruktur tentang penelitian yang akan dilakukan. Kerangka penelitian ini terdiri dari langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang dibahas. Adapun kerangka penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Dari kerangka kerja penelitian diatas akan dijabarkan secara terperinci, sehingga memudahkan dalam pemahaman penelitian ini, berikut penjabarannya.

3.1. Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam melakukan penelitian adalah identifikasi masalah, yaitu proses mengidentifikasi dan memeriksa masalah yang berkembang pada objek penelitian untuk memastikan bahwa penelitian tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan. Tahap ini merupakan langkah awal dalam menentukan rumusan permasalahan di Amanah Water, yang dilakukan dengan memanfaatkan metode Monte Carlo untuk mengantisipasi penjualan galon air.

3.2. Studi Literatur

Tinjauan pustaka adalah tahap di mana peneliti menganalisis dan menarik kesimpulan dari referensi yang digunakan untuk mendukung penelitian. Literatur diperoleh dari berbagai sumber, sebagian besar jurnal ilmiah, artikel tentang simulasi Monte Carlo, dan bahan bacaan tambahan lainnya.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses dimana seorang peneliti mengumpulkan informasi tentang penjualan melalui observasi dan wawancara. Data diperoleh dengan menggunakan metode obsevasi langsung terhadap objek.

3.3.1. Pengolahan data menggunakan metode Monte Carlo

Pada tahap ini data yang diperoleh sebelumnya diolah dengan menggunakan metode Monte Carlo.

- Merancang sistem dan Implementasi sistem
Pada tahap ini, akan dibangun sebuah sistem yang akan dapat mempermudah dalam memprediksi penjualan air dan bagaimana menggunakan atau menjalankan sistem nya.
- Hasil dan 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 Amanah Water

Tahapan awalnya adalah merangkum semua total data penjualan air pada amanah water dimulai dari tahun 2024, seperti terlihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Penjualan Air Tahun 2024

NO	Bulan	Produk	
		Air Mineral	Air Masak
1.	Januari	720	630
2.	Februari	870	600
3.	Maret	700	600
4.	April	660	630
5.	Mei	600	660

NO	Bulan	Produk	
		Air Mineral	Air Masak
6.	Juni	450	570
7.	Juli	690	570
8.	Agustus	660	660
9.	September	600	750
10.	Oktober	600	720
11.	November	700	600
12.	Desember	690	720
TOTAL		7940	7710

Setelah data dikumpulkan dan dikelompokkan maka selanjutnya akan proses menggunakan Metode Monte Carlo, Pengolahan data Metode Monte Carlo tersebut di atas akan dibahas lebih lanjut di bawah ini.

4.2. Simulasi Metode Monte Carlo

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

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

4.2.1. Distribusi Probabilitas

Distribusi Probabilitas menggambarkan peluang dari variabel yang ada. Nilai probabilitas diperoleh dari membagi frekuensi dengan total frekuensi. Berikut adalah perhitungan distribusi probabilitas yang disajikan pada tabel 2.

$$PDF = F/J$$

Dimana :

PDF = probabilitas distribusi frekuensi

F = frekuensi

J = jumlah

Tabel 2. Distribusi Probabilitas dan Interval dari Air Mineral

No	Frekuensi	Prob	CDF	Batas Ri
1.	720	0.091	0.091	$0 < r < 0,091$
2.	870	0.110	0.201	$0,091 < r < 0,201$
3.	700	0.088	0.289	$0,201 < r < 0,289$
4.	660	0.083	0.372	$0,289 < r < 0,372$
5.	600	0.076	0.448	$0,372 < r < 0,448$
6.	450	0.057	0.505	$0,448 < r < 0,505$
7.	690	0.087	0.592	$0,505 < r < 0,592$
8.	660	0.083	0.675	$0,592 < r < 0,675$
9.	600	0.076	0.751	$0,675 < r < 0,751$
10.	600	0.076	0.827	$0,751 < r < 0,827$
11.	700	0.088	0.915	$0,827 < r < 0,915$
12.	690	0.087	1.002	$0,915 < 1,002$

Tabel 3. Distribusi Probabilitas dan Interval dari Air Masak

No	Frekuensi	Prob	CDF	Batas Ri
1.	630	0.082	0.082	$0 < r < 0,082$
2.	600	0.078	0.160	$0,082 < r < 0,160$

No	Frekuensi	Prob	CDF	Batas Ri
3.	600	0.078	0.238	$0,160 < r < 0,238$
4.	630	0.082	0.320	$0,238 < r < 0,320$
5.	660	0.086	0.406	$0,320 < r < 0,406$
6.	570	0.074	0.480	$0,406 < r < 0,480$
7.	570	0.074	0.554	$0,480 < r < 0,554$
8.	660	0.086	0.640	$0,554 < r < 0,640$
9.	750	0.097	0.737	$0,640 < r < 0,737$
10.	720	0.093	0.830	$0,737 < r < 0,830$
11.	600	0.078	0.908	$0,830 < r < 0,908$
12.	720	0.093	1.001	$0,908 < 1,001$

4.2.2. Interval Bilangan Acak (Random)

Interval angka acak dihasilkan menggunakan nilai distribusi probabilitas yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Interval angka acak dihitung menggunakan jumlah produk cat yang dijual dengan merek yang sama. Langkah selanjutnya adalah menghasilkan nilai acak. 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. Interval angka acak yang disajikan pada Tabel 4 dihitung sebagai berikut.

Tabel 4. Perhitungan Bilangan Acak & Hasil Prediksi dari Air Mineral

No	Bilangan Acak	Hasil
1.	0.134	870
2.	0.321	660
3.	0.5	450
4.	0.543	690
5.	0.274	700
6.	0.701	600
7.	0.96	690
8.	0.363	660
9.	0.214	700
10.	0.681	600
11.	0.62	660
12.	0.583	690
Hasil		7970
Rata - Rata		$7970/12 = 664,16$

Tabel 5. Perhitungan Bilangan Acak & Hasil Prediksi dari Air Masak

No	Bilangan Acak	Hasil
1.	0.134	600
2.	0.321	660
3.	0.5	570
4.	0.543	570
5.	0.274	630
6.	0.701	750
7.	0.96	720
8.	0.363	660
9.	0.214	600
10.	0.681	750
11.	0.62	660
12.	0.583	660
Hasil		7830
Rata - Rata		$7830/12 = 652,5$

Tabel 6. Hasil Rata – Rata Prediksi Penjualan Air Pada Toko Amanah Water

No	Nama Produk	Hasil Prediksi
1	Air Mineral	664
2	Air Masak	652

4. IMPLEMENTASI SISTEM

4.1. Tampilan Menu Login

Tampilan Login merupakan layar 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

4.2. Tampilan Halaman Dashboard

Tampilan halaman dashboard merupakan utama setelah login dan halaman dashboard berisikan menu Data Produksi, Data Hasil Produk, Angka Random/Acak, Hasil Prediksi, Grafik, Bantuan, menu-menu tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data yang ada disistem. Berikut gambar 3 adalah halaman dashboard.



Gambar 3. Tampilan Halaman Dashboard

4.3. Tampilan Menu Hasil Prediksi

Tampilan menu hasil prediksi adalah menu yang menampilkan kecocokan antara data input dan hasil prediksi menggunakan angka acak. Berikut gambar 5 adalah tampilan menu hasil prediksi.

No	Nama	Hasil
1	Januari	6.704
2	Februari	6.321
3	Maret	6.1
4	April	6.001
5	Mei	6.074
6	Juni	6.101
7	Juli	6.06
8	Agustus	6.301
9	September	6.246
10	Oktober	6.061
11	November	6.122
12	Desember	6.301

Gambar 5. Tampilan Menu Hasil Prediksi

4.4. Tampilan Menu Grafik

Tampilan menu grafik adalah menu yang digunakan untuk menampilkan hasil pencapaian dalam bentuk grafik batang, sehingga dapat diamati oleh administrator melalui sistem ini. Berikut gambar 5 adalah tampilan menu grafik.



Gambar 6. Tampilan Menu Grafik

Setelah melakukan semua proses monte carlo dan setelah melakukan pengujian sistem nya telah berhasil dilaksanakan dengan adanya sistem ini dapat membantu toko amanah dalam memprediksi penjualan sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian menggunakan metode Monte Carlo untuk prediksi penjualan air pada amanah water adalah sebagai berikut, Dengan membuat program peramalan prediksi penjualan air dapat membantu menentukan jumlah penjualan untuk waktu yang akan datang. Sistem dibuat dengan database Java dan Mysql. Program prediksi persediaan air membuahkan hasil Perkiraan yang akurat membantu toko amanah water dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih efisien. Dari proses input yang dihasilkan data hasil penjualan air mineral di tahun 2024 sebanyak 7940 Liter dan ditahun 2025 sebanyak 7970 Liter. Sedangkan output untuk hasil prediksi penjualan air dirata-ratakan sebanyak 664,16 Liter dibulatkan menjadi 664 Liter. Kemudian untuk data inputan air masak yang didapat dilihat bahwa jumlah penjualan di tahun 2024 sebanyak 7710 Liter kemudian ditahun 2025 sebanyak 7830 Liter. Sedangkan output untuk hasil prediksi penjualan panen dirata-ratakan sebanyak 652,5 Liter dibulatkan menjadi 862 Kg.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. E. Syaputra, "Akumulasi Metode Monte Carlo dalam Memperkirakan Tingkat Penjualan Keripik Sanjai," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 209–216, Mar. 2023, doi: 10.37034/infv5i1.222.
- [2] Apri, M., Aldo, D., & Hariselmi, H. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *Jursima*, 7(2), 92-106.
- [3] M. Thoriq, A. E. Syaputra, and Y. S. Eirlangga, "Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte

- Carlo,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 242–246, Nov. 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.244.
- [4] W. Prima, A. E. Syaputra, S. Sapriadi, Y. S. Eirlangga, K. H. Manurung, and N. Hayati, “Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Program Studi Sistem Informasi Universitas adzkia Menggunakan Metode Monte Carlo,” vol. 5, no. 1, pp. 25–30, 2024.
- [5] A. Saputra and H. Setiawan, “SIMBA SEMINAR INOVASI MANAJEMEN BISNIS DAN AKUNTANSI 5 Seminar Inovasi Manajemen Bisnis dan Akuntansi (SIMBA) 5 Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas PGRI Madiun PENGARUH KUALITAS PELAYANAN DAN HARGA TERHADAP KEPUASAN AIR MINUM ISI ULANG TIRTA WENING (STUDI KASUS RUMAH TANGGA DESA SELOPURO KECAMATAN PITU KABUPATEN NGAWI),” 2023.
- [6] A. E. Syaputra and Y. S. Eirlangga, “Akumulasi dan Prediksi Tingkat Penjualan Minuman dengan Menerapkan Metode Monte Carlo,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, Sep. 2022, doi: 10.37034/jidt.v5i1.225.
- [7] R. Maulana, “APLIKASI METODE MONTE CARLO DALAM ANALISIS PREDIKSI IMPOR BERAS DARI PAKISTAN,” 2024.
- [8] A. Warjaya *et al.*, “SIMULASI MONTE CARLO DALAM MEMPREDIKSI PENDAPATAN PENJUALAN UMKM (STUDI KASUS DI AAN BURGER),” 2024.
- [9] Y. Permata *et al.*, “ANALISIS PREDIKSI HARGA BERAS DI INDONESIA DENGAN METODE MONTE CARLO,” 2024.
- [10] M. Thoriq, A. E. Syaputra, and Y. S. Eirlangga, “Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte Carlo,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 242–246, Nov. 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.244.