https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakaai
DOI : https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v4i1.754

JURNAL PUSTAKA AI
JURNAL PUSAT AKSES KAJIAN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Pustaka Galeri Mandiri
Vol. 4 No. 1 (2024) 26 – 30
E ISSN: 2809-4069

PREDIKSI PENJUALAN GAS MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO

Dian Eka Putra[1], Riyan Ikhbal Salam[2]
[1]Manajemen Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, 082385842425
[2]Teknik Komputer, Teknologi informasi, Politeknik Negeri,082169094940
[1]dianekaputra@pnp.ac.id. [2]riyan@pnp.ac.id

Abstract

Sales is an activity to gain profit by offering products or services to buyers. Every product or service offered is something that is needed by society. Every month, total of LPG sales at agents is various, depending on costumer needs. Monte Carlo simulation is used to predict how many gas stock must be provided each month for the following year. The data used is sales data for 3 years sourced from gas agents in Lubuk Malako. The sales data used varies each year. The method used is Monte Carlo, and the programming language used is PHP for gas sales prediction simulations. The initial stage in this simulation is to determine the probability distribution for each variable. Then, a cumulative distribution is determined for each variable and a random number interval for each variable. Next, random numbers are formed, and a simulation is created from the experiment. The results of tests carried out on the Monte Carlo simulation in 2023 showed a prediction accuracy level of 90%. The results of this research can predict the total sales each month for the following year. The tests carried out became a reference for preparing gas stocks for six months for the following year. An accuracy level of 90% can be recommended for determining gas stocks that will be provided for the first 6 months for the following year.

Keywords: Probability, Sales, Monte Carlo, Prediction.

Abstrak

Penjualan adalah sebuah kegiatan untuk mendapatkan keuntungan dengan menawarkan produk atau jasa kepada pembeli. Setiap produk atau jasa yang ditawarkan merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh masyarakat. Setiap bulan, total penjualan gas LPG di agen bervariasi tergantung kebutuhan konsumen. Simulasi Monte Carlo digunakan untuk memprediksi penjualan gas sehingga dapat diketahui berapa stok gas yang harus disediakan setiap bulan pada tahun berikutnya. Data yang digunakan adalah data penjualan selama 3 tahun yang bersumber dari agen gas di Lubuk Malako. Data penjualan yang digunakan berbeda-beda setiap tahunnya. Metode yang digunakan adalah Monte Carlo dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah *PHP* untuk simulasi prediksi penjualan gas. Tahapan awal dalam simulasi ini adalah menentukan distribusi probabilitas untuk setiap variabel. Kemudian, distribusi kumulatif ditentukan untuk masing-masing variabel dan interval angka acak untuk tiap-tiap variabel. Selanjutnya, bilangan acak dibentuk dan dibuat simulasi dari percobaan. Hasil dari pengujian yang dilakukan dari simulasi Monte Carlo tahun 2023 didapatkan tingkat akurasi prediksi sebesar 90%. Hasil penelitian ini dapat memprediksi total penjualan setiap bulannya pada tahun berikutnya. Pengujian yang dilakukan menjadi acuan untuk mempersiapkan stok gas untuk 6 bulan pada tahun berikutnya. Tingkat akurasi 90% dapat direkomendasikan untuk menentukan stok gas yang akan disediakan untuk 6 bulan pertama pada tahun berikutnya..

Kata kunci: Probabilitas, Penjualan, Monte Carlo, Prediksi.

© 2024 Jurnal Pustaka AI

Submitted : 11-03-2024 | Reviewed : 18-03-2024 | Accepted : 25-03-2024

1. Pendahuluan

Prediksi adalah salah satu cara untuk mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Kebutuhan di masa depan dapat digambarkan dengan menggunakan beberapa variabel. Jika yang dibutuhkan adalah prediksi penjualan 6 bulan ke depan, maka variabel yang digunakan adalah data penjualan setiap bulan pada tahun sebelumnya. Agen gas di Lubuk Malako merupakan usaha yang berfokus pada penjualan gas LPG. Penjualan gas di agen ini bervariasi setiap bulannya, tergantung pada kebutuhan konsumen[1].

Penjualan adalah aktivitas bisnis yang menawarkan produk dan jasa kepada masyarakat dengan tujuan meraih keuntungan. Sebuah agen gas harus menyediakan stok barang untuk setiap kegiatan penjualan. Jika stok barang tidak tersedia, maka kegiatan penjualan tidak dapat dilakukan. Riwayat penjualan sangat penting untuk menentukan stok barang yang harus disediakan setiap bulan[2].

Penelitian sebelumnya membahas perspektif global dari pemberdayaan penjualan, konstituen, layanan, dan tujuan. Organisasi penjualan saat ini harus dipersiapkan dengan berbagai inisiatif dan alat yang efektif serta efisien karena semakin kompleksnya transaksi penjualan. Peningkatan peran pemberdayaan penjualan menciptakan peluang dan tantangan baru bagi praktisi dalam melayani tenaga penjualan dan pelanggan[3]. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian kuantitatif mengumpulkan data dari seluruh dunia mengenai siapa yang melayani pemberdayaan penjualan, inisiatif apa yang dilakukan, dan untuk tujuan apa. Hasil penelitian menunjukkan beberapa kesamaan dalam layanan pemberdayaan penjualan dan pemangku kepentingan, namun tetap ada perbedaan yang signifikan[4].

Model dan simulasi adalah metode yang digunakan untuk pengujian guna menemukan cara yang efektif dalam pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah. Penelitian terdahulu yang membahas simulasi dan pemodelan meliputi prediksi dari penjualan gas. Penelitian tersebut menggunakan data penjualan dari tahun 2019 hingga 2021, dan metode Monte Carlo digunakan dalam pengolahan data penjualan gas. Hasil simulasi menunjukkan tingkat akurasi penjualan sebesar 90%[5].

Penelitian lain tentang simulasi adalah Monte Carlo Simulation in Prediction of Periodical Sales. Simulasi Monte Carlo dapat membantu bisnis dalam mengevaluasi kinerja perusahaan. Simulasi permintaan barang menggunakan metode Monte Carlo sangat penting dalam meningkatkan produktivitas, baik dalam penjualan maupun kemampuan karyawan dalam memahami permintaan barang[6]. Perancangan simulasi dengan metode Monte Carlo memudahkan dalam mengidentifikasi masalah pada sistem yang sebenarnya dan memberikan pembelajaran yang kompleks untuk memahami permintaan barang[7].

2. Metode Penelitian

Metodologi adalah serangkaian proses yang berdampak pada kehidupan, yang bertujuan untuk mencapai tujuan tertentu hingga semuanya tercapai secara sistematis. Metodologi penelitian adalah kumpulan kegiatan yang dilakukan secara sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah demi mencapai tujuan tertentu. Bagian ini menjelaskan kerangka kerja penelitian yang dilakukan. Mengidentifikasi prediksi penjualan gas LPG membantu memahami masalah yang mungkin muncul, sehingga solusi yang sesuai dapat diterapkan. Menganalisis prediksi penjualan gas memerlukan pemahaman mendalam mengenai masalah yang dipilih untuk menentukan ruang lingkup dan batasannya. Mengidentifikasi metode Monte Carlo bertujuan untuk mencapai target yang diharapkan dengan mempelajari beberapa solusi dan metode yang digunakan, yang berguna untuk penelitian selanjutnya[8].

Pengumpulan data penjualan gas dilakukan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian untuk memperoleh data penjualan gas, sehingga masalah dapat diidentifikasi secara jelas dan tepat. Pengamatan dilakukan untuk setiap variabel yang digunakan, dengan mengumpulkan data penjualan gas selama tiga tahun terakhir, dari tahun 2021 hingga 2023. Data yang digunakan memiliki rentang waktu satu tahun dengan variabel bulanan. Output prediksi adalah data untuk enam bulan, dari Januari hingga Juni tahun berikutnya. Data tahun 2022 diprediksi menggunakan data tahun 2021 sebagai data pelatihan. Data tahun 2023 diprediksi menggunakan data tahun 2022. Data pelatihan digunakan untuk mendapatkan persentase keberhasilan yang tepat, konstanta pengali, konstanta pergeseran, modulus, dan bilangan acak. Data tahun 2023 digunakan sebagai data uji untuk memprediksi data tahun 2024[9].

Simulasi Monte Carlo dilakukan dengan sistem yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan dari tahapan ini diuji hasil simulasi dari sistem yang telah dibuat dengan hasil perhitungan simulasi secara manual. penelitian ini menggunakan data 3 tahun terakhir dari tahun 2021, 2022 dan 2023 menggunakan metode Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Dalam langkah pertama ini, status masalah diubah menjadi distribusi kemungkinan dengan membagi setiap permintaan dengan total permintaan[10].

$$Q=j/k \quad (1)$$

Di mana :

Q: Distibusi probabilitas

j: Jumlah frekuensi

k: jumlah total frekuensi

Submitted : 11-03-2024 | Reviewed : 18-03-2024 | Accepted : 25-03-2024

2. Mengkonversi kemungkinan distribusi probabilitas menjadi distribusi kumulatif.
3. Menetapkan interval angka acak.
4. Membangkitkan bilangan acak dengan menggunakan metode kongruen campuran.

$$Pi+1=(b\times Pi+d)\bmod n \quad (2)$$

Di mana :

Pi =bilangan acak

B =konstanta pengali

d =konstanta pergeseran

mod =konstanta modulus

5. Membuat simulasi dari bilangan acak dari nilai yang didapatkan

3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini akan menganalisis data yang akan digunakan kemudian merancang sistem untuk memprediksi penjualan sprei dengan menggunakan metode Monte Carlo. Data yang digunakan dalam sistem yang dirancang adalah data penjualan seprai kasur. Sistem yang akan dirancang adalah prediksi penjualan sprei dengan metode Monte Carlo. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk merancang sistem adalah *PHP* [11].

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan gas tahun 2021, 2022 dan 2023. Data direkap setiap bulan dan disusun dalam satu tahun. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penjualan gas pada agen lubuk malako setiap bulan selama 1 tahun. Data penjualan sprei kasur tahun 2021, 2022 dan 2023 digunakan sebagai data training. Jadi, menggunakan data training dapat mempermudah untuk mendapatkan persentase keberhasilan yang lebih tinggi. Persentase keberhasilan diperoleh dengan membandingkan hasil data training dengan data penjualan sprei yang sebenarnya. Sehingga dapat menjadi acuan untuk memprediksi penjualan sprei tahun berikutnya[12].

Tabel 1. Table Data Penjualan Tahun 2023

No	Bulan	Jumlah
1	Januari	347
2	Februari	308
3	Maret	482
4	April	317
5	Mei	301
6	Juni	381
7	Juli	223
8	Agustus	593
9	September	492
10	Oktober	233
11	November	479
12	Desember	299
	Total	4.455

Langkah-langkah simulasi Monte Carlo untuk memprediksi penjualan sprei kasur tahun 2024 menggunakan data tahun 2023 sebagai data training[13] sebagai berikut:

1. Menentukan distribusi probabilitas

Distribusi Probabilitas ditentukan dengan menggunakan rumus 1. Menghitung nilai probabilitas data penjualan sprei kasur tahun 2023 berdasarkan data yang ada pada tabel 1:

Table 2. Menentukan Distribusi Probabilitas

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas
1	Januari	347	0,08
2	Februari	308	0,07
3	Maret	482	0,11
4	April	317	0,07
5	Mei	301	0,07
6	Juni	381	0,09
7	Juli	223	0,05
8	Agustus	593	0,13
9	September	492	0,11
10	Oktober	233	0,05
11	November	479	0,11
12	Desember	299	0,07
	Jumlah	4.455	1,00

2. Menentukan Probabilitas komulatif.

Nilai distribusi probabilitas ditambahkan dengan nilai distribusi probabilitas selanjutnya untuk memperoleh nilai distribusi kumulatif. Nilai distribusi kumulatif pertama adalah nilai dari distribusi probabilitas pertama.

Table 3. Menentukan Probabilitas Komulatif

Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
347	0,08	0,08
308	0,07	0,15
482	0,11	0,26
317	0,07	0,33

Submitted : 11-03-2024 | Reviewed : 18-03-2024 | Accepted : 25-03-2024

301	0,07	0,39
381	0,09	0,48
223	0,05	0,53
593	0,13	0,66
492	0,11	0,77
233	0,05	0,83
479	0,11	0,93
299	0,07	1,00
4.455	1,00	-

3. Menetukan interval angka acak

Interval angka acak ditentukan berdasarkan nilai distribusi probabilitas kumulatif yang telah diperoleh. Interval ini digunakan sebagai batas nilai minimum dan maksimum dalam menghasilkan angka acak. Cara menentukan interval angka acak adalah sebagai berikut, Nilai minimum yang digunakan adalah 1. Nilai maksimum adalah nilai probabilitas kumulatif setiap variabel dikalikan dengan 100. Nilai frekuensi kedua dan seterusnya diperoleh dari batas frekuensi sebelumnya ditambah 1[14].

Table 4. Menentukan Interval Angka Acak.

Distibusi Probabilitas	**Probabilitas Kumulatif**	**Interval Angka *Random***	
		Awal	Akhir
0,08	0,08	1	8
0,07	0,15	9	15
0,11	0,26	16	26
0,07	0,33	27	33
0,07	0,39	34	39
0,09	0,48	40	48
0,05	0,53	49	53
0,13	0,66	54	66
0,11	0,77	67	77
0,05	0,83	78	83
0,11	0,93	84	93
0,07	1,00	94	100
1,00	-	-	-

4. Membangkitkan Angka Acak

Pada tahap ini metode yang digunakan untuk membangkitkan angka acak adalah metode Mixed Congruent Method. Membangkitkan nilai angka acak dengan menggunakan Diketahui Nilai a= 23, c=65, m=70, Zi=29[15].

Tabel 5. Menentukan Angka Acak

i	Zi+1=(a*Zi+c) mod m
0	32
1	31
2	8
3	39
4	52
5	1
6	18
7	59
8	22
9	11
10	38
11	29

5. Simulasi Monte Carlo

Simulasi dilakukan dengan menggunakan bilangan acak yang telah dihasilkan, kemudian mengelompokkan bilangan acak tersebut sesuai dengan interval yang telah ditentukan. Frekuensi nilai yang termasuk dalam interval bilangan acak merupakan hasil dari simulasi yang dilakukan. Hasil simulasi untuk data tahun 2023 digunakan untuk memprediksi tahun 2024. Hasil prediksi tahun 2023 kemudian dibandingkan[16].

Tabel 6. Simulasi Monte Carlo

No	**Bulan**	**Angka *random***	**Hasil Simulasi**	**Data Real**	**Persentase**
1	Januari	32	317	329	96%
2	Februari	31	317	302	95%
3	Maret	8	347	281	81%
4	April	39	301	366	82%
5	Mei	52	223	204	91%
6	Juni	1	347	320	92%
Total			1852		
Rata-rata			309		90%

Hasil perhitungan Prediksi Monte Carlo pada tabel 6 menunjukkan persentase yang tinggi yaitu 90%. Prediksi Monte Carlo ini dapat digunakan untuk memprediksi penjualan gas tahun berikutnya sehingga memudahkan dalam menyediakan stok gas untuk tahun berikutnya.

4. Kesimpulan

Hasil pengujian simulasi metode Monte Carlo untuk tahun 2023 menunjukkan tingkat akurasi prediksi sebesar 90%. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memprediksi penjualan gas, sehingga pengujian ini dapat menjadi acuan dalam

Submitted : 11-03-2024 | Reviewed : 18-03-2024 | Accepted : 25-03-2024

mempersiapkan stok gas untuk tahun berikutnya. Tingkat akurasi 90% direkomendasikan untuk memastikan ketersediaan gas guna memenuhi kebutuhan konsumen. Penelitian ini memprediksi penjualan untuk tahun berikutnya, dan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, dapat digunakan untuk memprediksi keuntungan penjualan pada tahun yang akan datang.

Daftar Rujukan

[1] M. Melladia, D. E. Putra, and L. Muhelni, "Penerapan Data Mining Pemasaran Produk Menggunakan Metode Clustering," *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 160–167, 2022.

[2] I. Kurniawan, D. E. Putra, and A. E. Syaputra, "Perancangan Jaringan Hotspot Di Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat Menggunakan Mikrotik Dalam Manajemen Bandwidth," *Jurnal TEFSIN (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2023.

[3] D. E. Putra and M. Melladia, "Prediksi Penjualan Sprei Kasur Toko Coco Alugada Menggunakan Metode Monte Carlo," *JUTEKINF (Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi)*, vol. 10, no. 2, pp. 115–126, 2022.

[4] D. E. Putra, J. Santony, and G. W. Nurcahyo, "PREDIKSI PENGELUARAN ANGGARAN OPERASIONAL PERGURUAN TINGGI SWASTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO," *JSR: Jaringan Sistem Informasi Robotik*, vol. 4, no. 2, pp. 49–60, 2020.

[5] D. I. Putra and D. E. Putra, "SISTEM MONITORING RUANGAN RAMAH BALITA PADA SMARTROOM MELALUI APLIKASI SOSIAL MEDIA BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT)," *Prosiding Semnastek*, 2017.

[6] M. Melladia, G. Efendi, and A. Zahmi, *Algoritma dan Struktur Data dengan Pemograman Pascal dan Phyton*. CV. Gita Lentera, 2024.

[7] I. Desmiati, L. Uthary, R. Aryzegovina, and D. E. Putra, "Analisis Pemasaran Ikan Segar Laut Di Kecamatan Padang Utara Kota Padang Dengan Pendekatan SWOT," *Jurnal Pundi*, vol. 6, no. 1, 2022.

[8] D. E. Putra and A. Robi, "Perancangan Sistem Pengelolaan Data Masyarakat di Kelurahan Batang Kabung Menggunakan Website," *JUTEKINF (Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi)*, vol. 11, no. 2, pp. 166–172, 2023.

[9] R. I. Salam and S. Defit, "Penentuan Tingkat Kerusakan Peralatan Labor Komputer Menggunakan Data Mining Rough Set," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 36–41, 2019.

[10] I. Desmiati, L. Uthary, R. Aryzegovina, and D. E. Putra, "Analisis Pemasaran Ikan Segar Laut Di Kecamatan Padang Utara Kota Padang Dengan Pendekatan SWOT," *Jurnal Pundi*, vol. 6, no. 1, 2022.

[11] R. L. G. Rizki Satria, Rini Sovia, "Pemodelan Dan Simulasi Analisa Sistem Antrian Pelayanan Nasabah Di Pt Sarana Sumatera Barat Ventura SSBV Menggunakan Metode Monte Carlo," *KomTekInfo*, 2017.

[12] R. A. Mahessya, "Pemodelan Dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada Pt Pos Indonesia (Persero) Padang," *Jurnal Ilmu Komputer*, 2017, doi: 10.33060/jik/2017/vol6.iss1.41.

[13] I. Kamila, E. H. Nugrahani, and D. C. Lesmana, "Metode Monte Carlo Untuk Menentukan Harga Opsi Barrier Dengan Suku Bunga Takkonstan," *Journal of Mathematics and Its Applications*, 2017, doi: 10.29244/jmap.16.1.55-68.

[14] H. D. Hutahaean, "Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan (Studi Kasus : Stmik Pelita Nusantara)," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 2018.

[15] T. T. Gustyana and A. S. Dewi, "Analisis Perbandingan Keakuratan Harga Call Option Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Simulation Dan Metode Black Scholes Pada Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)," *Jurnal Manajemen Indonesia*, 2017, doi: 10.25124/jmi.v14i3.387.

[16] A. L. Suban, J. K. Y. Uran, and Y. Kalla, "Simulasi Perkiraan Keuntungan Penjualan Pulsa Pada Uran Cell Menggunakan Metode Monte Carlo Berbasis Web," in *Seminar Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)*, 2015.