

PREDIKSI PENGIRIMAN TEH KEMUNING DI NGARGOYOSO MENGUNAKAN ALGORITMA MONTE CARLO (STUDI KASUS PT. RUMPUN SARI KEMUNING)

¹Dedi Irawan, ²Erwin Apriliyanto, ³Dina Mardiaty

^{1,2,3}Prodi Teknik Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Karanganyar
Alamat Jl. Raya Solo-Tawangmangu No.KM. 12, Papahan, Kec. Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar, Jawa
Tengah 57761

Email: dediirawan8223@gmail.com, itanalisterwin@gmail.com, dinamardiaty7@gmail.com

ABSTRAK

Teh kemuning merupakan produk yang sangat populer di Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. Kawasan tersebut berada di dekat kota Surakarta dan merupakan salah satu tujuan wisata menarik di provinsi Jawa Tengah, PT. Rumpun Sari Kemuning mengalami kendala pengiriman teh kemuning yang tidak terstruktur sehingga menyebabkan kerugian di setiap cabangnya. Simulasi Monte Carlo adalah metode komputasi yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis sistem yang kompleks dengan memperhitungkan ketidakpastian simulasi Monte Carlo merupakan teknik yang efektif untuk prediksi pengiriman teh kemuning dengan mempertimbangkan distribusi probabilitas yang telah ditentukan dan menerapkan kombinasi nilai acak pada setiap variabel. Dalam studi kasus ini, peneliti mengumpulkan data historis pengiriman teh kemuning dari tahun 2020 hingga 2022. Setelah melakukan uji coba pada data sebelumnya, nilai akurasi ditemukan mencapai 88% ketika dibandingkan dengan prediksi pengiriman di masa depan. Hasil dari simulasi Monte Carlo ini dapat membantu PT. Rumpun Sari Kemuning dalam mengambil keputusan perencanaan pengiriman dengan lebih cepat dan efisien, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional serta kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: Monte Carlo, Teh Kemuning Ngargoyoso, Prediksi, Simulasi, Pengiriman

ABSTRACT

Kemuning tea is a very popular product in Ngargoyoso, Karanganyar Regency. The area is near the city of Surakarta and is one of the attractive tourist destinations in Central Java province, PT Rumpun Sari Kemuning experienced unstructured delivery of kemuning tea which caused losses in each branch. Monte Carlo simulation is a computational method used to model and analyze complex systems by taking into account uncertainty. Monte Carlo simulation is an effective technique for prediction of kemuning tea delivery by considering a predetermined probability distribution and applying a combination of random values to each variable. In this case study, researchers collected historical data of kemuning tea delivery from 2020 to 2022. After conducting trials on the previous data, the accuracy value was found to reach 88% when compared to the future shipment prediction. The results of this Monte Carlo simulation can help PT. Rumpun Sari Kemuning in making delivery planning decisions more quickly and efficiently, so as to improve operational efficiency and customer satisfaction.

Keywords: Monte Carlo, Kemuning tea Ngargoyoso, Prediction, Simulation, Shipping.

I. PENDAHULUAN

PT. Rumpun Sari Kemuning adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi teh kemuning di Ngargoyoso, Karanganyar. Sebagai bisnis yang bergerak di bidang distribusi barang, perusahaan menerapkan berbagai strategi untuk meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya, dan memberikan layanan yang efisien kepada pelanggan.

Pengiriman teh kemuning Baskoro, Y. A., & Rakhmawati, T. (2018 :16) merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam industri produksi dan distribusi teh di Indonesia. Teh kemuning sendiri merupakan produk teh khas Indonesia yang berasal dari daerah Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Sebagai salah satu produk unggulan dari Indonesia, teh kemuning memiliki permintaan pasar yang tinggi baik di dalam maupun luar negeri. Oleh karena itu, pengiriman produk ini harus dilakukan dengan efisien dan tepat waktu untuk memenuhi kebutuhan pelanggan serta menjaga reputasi perusahaan. Namun demikian, mengoptimalkan proses pengiriman bukanlah hal yang mudah. PT Rumpun Sari Kemuning dihadapkan pada berbagai tantangan seperti jarak tempuh antara gudang dan pelanggan, kapasitas kendaraan angkut barang serta jam operasional gudang.

Untuk mengatasi tantangan tersebut diperlukan metode atau teknik tertentu agar dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan sekaligus memberikan layanan terbaik bagi pelanggan. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah simulasi Monte Carlo. Metode ini sangat berguna dalam membantu PT Rumpun Sari Kemuning untuk mengoptimalkan proses pengiriman sehingga bisa mencapai solusi terbaik dalam hal waktu dan rute pengiriman barang

Simulasi Monte Carlo adalah sebuah metode matematika dan statistik yang digunakan untuk memodelkan hasil dari suatu proses atau sistem dengan menggunakan nilai acak pada setiap variabel yang terlibat dalam proses tersebut. Metode ini bekerja dengan menghasilkan serangkaian skenario kemungkinan berdasarkan variasi nilai acak pada masing-masing variabel.

Metode simulasi Monte Carlo sangat berguna untuk membantu para peneliti atau perusahaan dalam membuat keputusan bisnis yang lebih baik karena dapat memberikan gambaran tentang peluang berhasil atau gagalnya suatu proyek serta

menentukan strategi terbaik dalam menghadapi situasi tertentu.

Simulasi adalah suatu proses percobaan untuk merepresentasikan kondisi atau situasi tertentu dengan cara memodelkannya. Dalam mensimulasikan dapat juga menggunakan berbagai jenis data dan informasi untuk membuat model yang mirip dengan kenyataan

Prediksi adalah proses memperkirakan atau memproyeksikan sesuatu yang akan terjadi di masa depan berdasarkan data dan informasi yang ada saat ini. Dalam konteks bisnis, prediksi seringkali digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dengan mengidentifikasi kemungkinan hasil dari suatu situasi atau kejadian

II. METODELOGI PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode Monte Carlo bertujuan untuk meramalkan pengiriman teh kemuning di Ngargoyoso. informasi yang terkumpul melalui pengamatan dan wawancara dengan PT.Rumpun Sari Kemuning akan dianalisis secara statistik. Pengumpulan informasi meliputi permintaan pasar, kapasitas truk yang tersedia, dan rute pengiriman untuk mendapatkan nilai referensi awal pada setiap parameter. Tahapan metode Monte Carlo (Ika Yusnita Sari & Maulana : 2021) sebagai berikut:

1. Menentukan distribusi probabilitas dari variabel
2. Membuat distribusi probabilitas kumulatif
3. Menentukan interval angka acak (random)
4. Menetapkan bilangan acak (random)
5. Melakukan serangkaian percobaan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses simulasi dengan pengumpulan data histori tahun 2020 hingga 2022 dalam pengiriman teh kemuning dengan metode Monte Carlo yang di tampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan data pengiriman teh kemuning

Jumlah data pengiriman teh kemuning			
Tahun			
Kode teh kemuning	2020	2021	2022
TK-01	31	30	41
TK-02	35	28	30
TK-03	27	32	33

TK-04	33	34	25
TK-05	30	33	40
TK-06	25	30	31
TK-07	32	29	34
TK-08	24	35	24
TK-09	45	26	32
TK-10	29	38	35
TK-11	26	31	38
TK-12	27	28	29
Jumlah	364	374	392

Tabel 1 pengumpulan data pengiriman teh kemuning tahun 2020 hingga 2022 yang di dapatkan dari PT.Rumpun Sari Kemuning,langkah selanjutnya pemrosesan simulasi monte carlo secara bertahap

1. Menentukan distribusi probabilitas

Menentukan distribusi probabilitas dari variabel pertama pada data pengiriman teh kemuning 2020 hingga 2022 yang di tampilkan pada tabel 2.

Tabel.2 menentukan distribusi probabilitas

Kode teh	Tahun 2020		Tahun 2021		Tahun 2022	
	Frk	Ditribusi Probabilitas	Frk	Ditribusi Probabilitas	Frk	Ditribusi Probabilitas
TK01	31	0,09	30	0,08	41	0,10
TK02	35	0,10	28	0,07	30	0,08
TK03	27	0,07	32	0,09	33	0,08
TK04	33	0,09	34	0,09	25	0,06
TK05	30	0,08	33	0,09	40	0,10
TK06	25	0,07	30	0,08	31	0,08
TK07	32	0,09	29	0,08	34	0,09
TK08	24	0,07	35	0,09	24	0,06
TK09	45	0,12	26	0,07	32	0,08
TK10	29	0,08	38	0,10	35	0,09
TK11	26	0,07	31	0,08	38	0,10
TK12	27	0,07	28	0,07	29	0,07
JMLH	364	1,00	374	1,00	392	1,00

Tabel 2 adalah hasil distribusi probabilitas dan penghitungan dari setiap frekuensi pengiriman teh di bagi total nilai frekuensi.jumlah hasil keseluruhan distribusi probabilitas dengan nilai satu.

2. Membentuk distribusi kumulatif

Menjumlahkan angka distribusi kumulatif pada setiap variabel serta menghitung nilai probabilitas dengan menghitung angka sebelumnya dan merumuskan (1):

$$RM = P + L$$

Bila mana RM Probabilitas Kumulatif, P Distribusi Probabilitas, L Kumulatif

Berikut tabel hitungan distribusi kumulatif yang di tampilkan pada tabel 3:

Tabel .3 distribusi Kumulatif teh kemuning

Distribusi kumulatif pengiriman teh kemuning			
Tahun			
Kode teh kemuning	2020	2021	2022
TK-01	0,09	0,08	0,10
TK-02	0,19	0,15	0,18
TK-03	0,26	0,24	0,27
TK-04	0,35	0,33	0,33
TK-05	0,43	0,42	0,43
TK-06	0,50	0,50	0,51
TK-07	0,59	0,58	0,60
TK-08	0,66	0,67	0,66
TK-09	0,78	0,74	0,74
TK-10	0,86	0,84	0,83
TK-11	0,93	0,92	0,93
TK-12	1,00	1,00	1,00
Jumlah	6.65	6.48	6.59

Tabel 3. Menampilkan hasil distribusi kumulatif dalam pengiriman teh kemuning tahun 2020 hingga 2022.

3. Menetapkan interval angka acak

Langkah selanjutnya menetapkan interval angka acak setiap variable.penetapan interval angka acak ini diawali dari angka terendah sampai tertinggi 00-99.

Tabel 4. Interval angka acak teh kemuning

Interval angka acak pengiriman teh kemuning			
Tahun			
Kode teh kemuning	2020	2021	2022
TK-01	00 - 08	00 - 07	00 - 09
TK-02	09 - 18	08 - 14	10 - 17
TK-03	19 - 25	15 -23	18 - 26
TK-04	26 - 34	24 - 32	27 - 32
TK-05	35 - 42	33 - 41	33 - 42
TK-06	43 - 49	42 - 49	43 - 50
TK-07	50 - 58	50 - 57	51 - 59
TK-08	59 - 65	58 - 66	60 - 65
TK-09	66- 77	67 - 73	66 - 73
TK-10	78 - 85	74 - 83	74 - 82
TK-11	86 - 92	84 - 91	83 - 92
TK-12	93 - 99	92 -99	93 - 99

Tabel 4. Menampilkan proses interval angka acak pada pengiriman teh kemuning dari tahun 2020 hingga 2022

4. Menentukan bilangan acak

Menggunakan bilangan acak dalam menentukan probabilitas sekaligus menetapkan hasil dari proses simulasi sesuai petunjuk
d=9, ra=6, S=17, x=99 dengan jumlah (d) 12 pengiriman teh kemuning. total hasil keseluruhannya dapat menjadi rujukan proses simulasi.

Tabel 5. bilangan acak pengiriman teh

d	ra	(e*ra+S)	Ra+1=x.ra+S mod x
0	17	159	60
1	60	546	51
2	51	465	69
3	69	627	33
4	33	303	6
5	6	60	60
6	60	546	51
7	51	465	69
8	69	627	33
9	33	303	6
10	6	60	60
11	60	546	51

Tabel 5. menampilkan bilangan acak sekaligus menentukan bilangan acak yang di ambil dengan menghitung rumus pada tabel di atas:

d = total pengiriman teh kemuning Ngargoyoso

ra = bilangan pertama untuk proses simulasi

e = konstanta yang di pakai

S = konstanta penambahan

x = nilai modulus

5. Melakukan Percobaan Simulasi

Pengujian berbagai skenario dapat dilakukan melalui simulasi dengan menggunakan angka acak yang dihasilkan. hasilnya terlihat pada tabel 5 dan dapat digunakan untuk menentukan prediksi serta akurasi pengiriman teh kemuning

Tabel 6. Nilai hasil akurasi simulasi pada pengiriman teh kemuning tahun 2021

Kode	Angka	Hasil	Data real	Akurasi
------	-------	-------	-----------	---------

teh	acak	simulasi	2021	
TK01	60	24	30	80%
TK02	51	32	28	88%
TK03	69	45	32	71%
TK04	33	33	34	97%
TK05	6	31	33	94%
TK06	60	24	30	80%
TK07	51	32	29	91%
TK08	69	45	35	78%
TK09	33	33	26	79%
TK10	6	31	38	82%
TK11	60	24	31	77%
TK12	51	32	28	88%
Jumlah		386	374	84%

Tabel 7. Menampilkan hasil proses simulasi pada tahun 2021 dengan tingkat akurasi 84%. Selanjutnya proses pengujian simulasi pengiriman teh kemuning tahun 2022 yang di tampilkan tabel 8.

Tabel 8. Nilai hasil akurasi simulasi pada pengiriman teh kemuning tahun 2022

Kode teh	Angka acak	Hasil simulasi	Data real 2022	Akurasi
TK01	60	35	41	85%
TK02	51	29	30	97%
TK03	69	26	33	79%
TK04	33	33	25	76%
TK05	6	30	40	75%
TK06	60	35	31	89%
TK07	51	29	34	85%
TK08	69	26	24	92%
TK09	33	33	32	97%
TK10	6	30	35	86%
TK11	60	35	38	92%
TK12	51	29	29	100%
Jumlah		370	392	88%

Tabel 8. Menampilkan hasil proses simulasi pada tahun 2022 dengan tingkat akurasi 88%. proses pengujian simulasi di temukan nilai yang sama pada TK12 dengan akurasi 100%. Selanjutnya proses prediksi simulasi di tahun 2023 yang di tampilkan pada tabel 9.

Tabel 9. Percobaan simulasi pada tahun 2023

Kode teh	Angka acak	Hasil Simulasi
----------	------------	----------------

TK01	60	24
TK02	51	34
TK03	69	32
TK04	33	40
TK05	6	41
TK06	60	24
TK07	51	34
TK08	69	32
TK09	33	40
TK10	6	41
TK11	60	24
TK12	51	34

Tabel 9. Menampilkan hasil simulasi pada tahun 2023 dalam pengiriman teh kemuning.

IV. KESIMPULAN

Simulasi Monte Carlo merupakan alat yang efektif dalam mengoptimalkan tingkat pengiriman teh kemuning di Ngargoyoso. Dengan demikian PT Rumpun Sari Kemuning dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya yang terkait dengan pengiriman kemuning di Ngargoyoso.

REFERENSI

- [1] R. Lubis, "Simulasi Jenis Penyakit Pasien yang Berobat Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 42–46, 2022.
- [2] R. W. Dari, "Prediksi Tingkat Penjualan Pupuk Urea dengan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, pp. 271–275, 2022.
- [3] A. P. Asril, "Simulasi dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Penjualan Produk Bengkel Las menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 5, pp. 7–9, 2022.
- [4] O. J. Varera, "Optimalisasi Prediksi Tingkat Pendapatan Desa Berdasarkan Jenis Usaha Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 23–27, 2022.
- [5] I. Y. Sari and F. Maulana, "Simulasi Terbaik Dalam Persediaan Komponen Darah Menggunakan Metode Monte Carlo," *JITA (Journal Inf. Technol. ...)*, vol. IV, no. 1, pp. 24–33, 2021.
- [6] E. Rahayu, M. Thoriq, and S. Sapriadi, "Pemodelan Simulasi dalam Pengoptimalan Penjualan Plastik HD Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, pp. 247–252, 2022.
- [7] Eka Larasati Amalia, Yoppy Yunhasnawa, and A. R. Rahmatanti, "Sistem Prediksi Penjualan Frozen Food dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus: Supermama Frozen Food)," *J. Buana Inform.*, vol. 13, no. 02, pp. 136–145, 2022.
- [8] D. Irawan, Sumijan, and G. W. Nurcahyo, "Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Distribusi Kopi Starbuck," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, pp. 74–79, 2020.
- [9] M. Thoriq, A. E. Syaputra, and Y. S. Eirlangga, "Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, pp. 242–246, 2022.
- [10] S. Agustini, "Pemodelan dan Simulasi Monte Carlo dalam Identifikasi Kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM)," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, no. 3, pp. 90–95, 2022.
- [11] Fikri Algifari and S. Sumijan, "Simulasi dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Penjualan Handphone dengan Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, pp. 136–141, 2021.
- [12] W. S. Moza and Y. Yunus, "Pemodelan dan Simulasi Monte Carlo dalam Meningkatkan Pendapatan Penjualan Peralatan Motor (Studi Kasus: Bengkel AMI Motor)," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, pp. 4–9, 2020.
- [13] F. A. Ndruru, M. Dahria, and S. N. Arief, "Simulasi Perkiraan Keuntungan Penjualan Pulsa Dengan menggunakan Metode Monthe Carlo," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 19, no. 2, p. 1, 2020.
- [14] A. Ramadhan, S. Aditya, and M. Afinil, "Pemodelan dan Simulasi Rantai Pasok Mobil Honda," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 7, no. 1, p. 69, 2020.
- [15] A. I. R. K. Siti Zahrotul Uyun, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku," *J. Ekon. Bisnis dan Akunt.*, vol. 22, no. 1, pp. 103–103, 2020.