Jurnal Industrikrisna
Vol. 14 No. 2, September 2025... Hal 107 – 118
ISSN 2301-9530 *(print)* dan ISSN 2829-7709 *(online)*

OPTIMASI PERMINTAAN DENGAN SIMULASI *MONTE CARLO* SERTA OPTIMASI PERSEDIAAN *NEW* BALENO DENGAN *SILVER-MEAL HEURISTIC* DI PT SEJAHTERA BUANA TRADA

Lady Nafissa Refta[1], Ismail Kurnia[2], Syarif Hadiwijaya[3]

Program Studi Teknik Industi, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO.Box 7774/Jat. CM

Email: ladynafissa23@gmail.com
Email: ismail@unkris.ac.id
Email: syarifhadiwijaya@unkris.ac.id

ABSTRACT

PT Sejahtera Buana Trada, *as the distributor of* Suzuki *vehicles, is currently facing demand uncertainty, particularly for the New* Baleno FE AT 2023. *This demand fluctuation has led to inaccuracies in determining inventory costs. Therefore, an improvement effort using a quantitive approach is needed to optimize inventory expenses. This study aims to forecast future demand for the New* Baleno *using the Monte Carlo simulation method and to refine inventory cost management using the Silver-Meal Heuristic method. The findings show that in 2024, actual consumer demand at 48 units/month or 634 units/year. Under the company's current policy* (*before*), *inventory costs amounted to* Rp1.468.867.142/*year with* 12 *orders annually. After applying the Silver-Meal Heuristicn* (*after*), *the cost was reduced to* Rp1.415.816.081/*year with only* 5 *orders, resulting in savings of* Rp53.051.061 *or approximately* 3.61%. *The combination of Monte Carlo and Silver-Meal Heuristic methods proves effective and complementary in dealing with demand uncertainty and optimizing inventory costs at* PT Sejahtera Buana Trada. *This approach is also apllicable to other cases with similar characteristics*.

Keyword: *Monte Carlo Simulation, Silver-Meal Heuristic, Demand, Inventory,* PT Sejahtera Buana Trada.

ABSTRAK

PT Sejahtera Buana Trada yang mana sebagai distributor resmi kendaraan merek Suzuki, masih menghadapi ketidakpastian permintaan khususnya pada produk *New* Baleno FE AT 2023. Ketidakpastian permintaan mengakibatkan tidak tepatnya dalam penentuan biaya persediaan. Oleh karena itu, upaya perbaikan diperlukan dengan pendekatan kuantitatif agar biaya persediaan menjadi optimal. Penelitian ini bertujuan meramalkan permintaan *New* Baleno dimasa yang akan datang menggunakan simulasi *Monte Carlo,* juga memperbaiki biaya persediaan menggunakan metode *Silver-Meal Heuristic*. Menghasilkan bahwa pada tahun 2024, permintaan lapangan konsumen sebanyak 653 unit/tahun dan hasil peramalan

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

permintaan dengan simulasi *Monte Carlo* sebanyak 48 unit/bulan atau 634 unit/tahun. Dengan biaya persediaan kebijakan perusahaan (*before*) sebesar Rp1.468.867.142/tahun dengan frekuensi pemesanan 12 kali dalam satu tahun, setelah digunakannya metode *Silver-Meal Heuristic* (*after*) menjadi Rp1.415.816.081/tahun dengan 6 kali pemesanan. Yang artinya, didapat penghematan sebesar Rp53.051.061 atau sekitar 3.61%. Hasil kombinasi dari metode *Monte Carlo* dan *Silver-Meal Heuristic* terbukti efektif dan saling melengkapi dalam menghadapi ketidakpastian permintaan serta mengoptimalkan biaya persediaan di PT Sejahtera Buana Trada. Pendekatan ini juga relevan untuk kasus lain dengan karakteristik serupa.

Kata kunci: Simulasi *Monte Carlo*, *Silver-Meal Heuristic*, Permintaan, Persediaan, PT Sejahtera Buana Trada.

1. PENDAHULUAN

Dalam lingkungan bisnis yang kompetitif, perusahaan otomotif seperti PT Sejahtera Buana Trada menghadapi tantangan signifikan dalam memenuhi fluktuasi permintaan konsumen. Ketidakpastian dalam permintaan ini berpotensi menyebabkan manajemen persediaan yang tidak efisien dan dapat berdampak negatif terhadap operasional perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk menerapkan metode analisis yang tepat dalam meramalkan permintaan dan mengoptimalkan biaya persediaan. Manajemen persediaan sebagai upaya perusahaan untuk mengatur alur masuknya bahan, menyimpannya dengan baik, dan memastikan kondisi material tetap terjaga, hingga mendistribusikannya tepat dengan kebutuhan operasional berdasar dari proses pengadaan. (Meyliawati & Suprianto, 2020).

Permintaan berperan sebagai variabel utama dalam manajemen operasional, menentukan langkah-langkah yang diperlukan dalam produksi dan pengelolaan persediaan. Peramalan yang akurat penting untuk menyusun strategi produksi dan meminimalkan biaya. Simulasi Monte Carlo, yang memanfaatkan data historis, memungkinkan penggunanya untuk mendapatkan prediksi permintaan yang lebih realistis dengan memperhatikan risiko yang ada. Rencana peramalan permintaan disusun berdasarkan kapasitas produksi atau permintaan yang sebelumnya sudah dijalankan oleh perusahaan. (Lusiana & Yuliarty, 2020). Sementara itu, metode Silver-Meal Heuristic digunakan untuk optimasi biaya persediaan dan frekuensi pemesanan, sehingga perusahaan dapat menciptakan efisiensi yang lebih tinggi.

Permasalahan yang terjadi di PT Sejahtera Buana Trada karena ketidakpastian permintaan yang mengakibatkan perusahaan kurang tepat dalam menangani biaya persediaan. Karena biaya persediaan yang sudah ditentukan menjadi kurang tepat, sehingga perlu memperbaiki dalam peramalan permintaan juga menghitung biaya persediaan di PT Sejahtera Buana Trada agar lebih optimal. Sebelumnya sudah ada usaha tindakan perbaikan oleh perusahaan, tetapi hasil yang didapat belum maksimal.

Kebaharuan dari penelitian ini terletak pada penerapan kolaboratif antara Simulasi Monte Carlo untuk peramalan permintaan dan Silver-Meal Heuristic untuk optimasi biaya persediaan. Meskipun kedua metode ini telah digunakan dalam berbagai konteks, penggabungannya di dunia otomotif Indonesia dengan data nyata dari transaksi meningkatkan relevansi dan kontribusi penelitian ini pada literatur yang ada.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memprediksi permintaan New Baleno FE AT tahun 2024 menggunakan Simulasi Monte Carlo serta mengoptimalkan biaya persediaan dengan metode

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Silver-Meal Heuristic. Dengan pendekatan ini, diharapkan PT Sejahtera Buana Trada dapat mencapai efisiensi yang lebih baik dalam manajemen persediaan dan menyusun strategi responsif terhadap permintaan pasar yang dinamis.

Dalam konteks pasar otomotif yang sangat kompetitif, penelitian ini sangat penting untuk dilakukan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana meramalkan permintaan dan mengelola biaya persediaan secara efisien, PT Sejahtera Buana Trada tidak hanya dapat meningkatkan kinerja operasional tetapi juga meminimalkan risiko finansial dari keputusan yang tidak tepat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan studi kasus pada PT Sejahtera Buana Trada. Data yang digunakan adalah data permintaan bulanan produk New Baleno selama periode penelitian. Metode Silver-Meal digunakan untuk menentukan jumlah dan frekuensi pemesanan optimal dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya simpan. Simulasi Monte Carlo diterapkan untuk memodelkan variabilitas permintaan. Hasil simulasi digunakan untuk memvalidasi kebijakan pemesanan yang dihasilkan oleh metode Silver-Meal.

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh transaksi penjualan kendaraan New Baleno FE AT yang terjadi selama tahun 2023 hingga 2024. Sampel diambil dengan menerapkan teknik non-probabilitas, khususnya purposive sampling, yang memilih data transaksi yang relevan dan representatif untuk analisis kebutuhan. Dari populasi ini, diambil 12 bulan transaksi yang dianggap seimbang dan mencakup periode waktu yang cukup untuk analisis tren permintaan.

Prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan data dari penjualan kendaraan selama 1 tahun. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode simulasi Monte Carlo untuk memprediksi permintaan di tahun 2023-2024, serta untuk memperkirakan biaya persediaan menggunakan metode Silver-Meal Heuristic. Analisis dilakukan dengan langkah-langkah yang terstruktur, mulai dari pembersihan data, pengujian kecukupan, hingga simulasi dan optimasi biaya.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gabungan dari analisis kuantitatif dengan pendekatan statistik. Simulasi Monte Carlo digunakan untuk memperkirakan permintaan berdasarkan distribusi probabilitas yang berhubungan dengan variabel yang berpengaruh. Selanjutnya, analisis biaya dilakukan menggunakan metode Silver-Meal Heuristic, yang berfokus pada pengoptimalan frekuensi pemesanan dan biaya persediaan (Lubis et al., 2022). Data yang diperoleh dari analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang jelas terkait efisiensi operasional di PT Sejahtera Buana Trada.

2.3 Simulasi

Dalam buku pengantar sistem simulasi karya Kakiay dan Thomas J, dijelaskan bahwa simulasi merupakan salah satu metode untuk menyelesaikan persoalan nyata yang mengandung unsur ketidakpastian, baik menggunakan model tertentu maupun tidak, dengan penekanan pada penggunaan komputer dalam pencarian solusi (Kakiay, 2004). Simulasi juga diartikan sebagai proses membangun model sistem nyata untuk melakukan ekperimen guna memahami perilaku serta menilai kinerja sistem tersebut (Yusmaity et al., 2019). Salah satu metode yang digunakan adalah *Monte Carlo*.

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

2.4 Monte Carlo

Metode *Monte Carlo* juga teknik yang mengandalkan angka acak, probabilitas, dan statistik untuk memperkirakan nilai atau solusi dari suatu permasalahan. Pendekatan ini sebagai dasar dalam berbagai algoritma simulasi, dengan menghasilkan banyak angka acak untuk meningkatkan akurasi hasil (Dalimunthe, 2021). Simulasi Monte Carlo merupakan metode sederhana yang dapat dijalankan dengan cepat menggunakan spreadsheet seperti Excel. Prinsipnya adalah memanfaatkan bilangan acak untuk menghasilkan sampel dari variabel acak dengan distribusi yang sudah diketahui. Tujuan utamanya adalah merepresentasikan kondisi nyata secara numerik berdasarkan data historis. Perhitungan peluang dilakukan dari data lapangan menggunakan frekuensi kejadian, dengan rumus:

$$Pi = \frac{Fi}{n}$$

Dimana:

Pi = Probabilitas kejadian i
Fi = Frekuensi kejadian i
n = Jumlah frekuensi semua kejadian.

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penerapan metode simulasi *monte carlo* , yaitu:

1. Menentukan jenis distribusi probabilitas dari variabel-variabel penting.
2. Membentuk distribusi probabilitas kumulatif.
3. Menyusun rentang nilai untuk angka acak.
4. Menghasilkan angka-angka acak (*random number*) dasar simulasi.
5. Membuat simulasi dari rangkaian percobaan.

2.5 Silver Meal Heuristic

Metode heuristik ini menghitung biaya rata-rata per periode dengan membagi total kenaikan biaya pemesanan terhadap jumlah periode (Ristono, Manajemen Persediaan, 2013). Perencanaan pemesanan dimulai dari periode awal yang memiliki kebutuhan bersih, kemudian dilanjutkan ke periode-periode berikutnya selama rata-rata biaya per periode terus meningkat pertama kalinya (Antinah, 2024). Metode ini menentukan ukuran lot paling optimal berdasarkan angka bulat dari jumlah kebutuhan di setiap periode, dengan tujuan meminimalkan total biaya per periode (Sulistyasari et al., 2023). Apabila pesanan diterima di awal periode pertama dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hingga akhir periode (Fitri et al., 2021). Ketika total biaya setiap start waktu meningkat pada T+1, pengisian kembali jumlah persediaan pada T adalah:

$$\mathrm{Q} = \sum_{k=1}^{T} R_k$$

Tahapan berikutnya adalah melakukan perhitungan ulang dari awal pemesanan hingga pemesanan berikutnya sampai batas waktu yang terlah ditetapkan.

Langkah-langkah menggunakan metode ini yaitu:

1. Menghitung biaya pesan untuk periode 1, 2, ...n.
   Cara menghitungnya dengan menjumlahkan biaya periode sebelumnya dengan periode setelahnya, berikut rumusnya:

$$\frac{\mathrm{TRC(T)}}{T} = \frac{C + \mathrm{Total}\ Holding\ cost\ to\ the\ end\ periode}{T}$$

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Keterangan:
TRC(T) : jumlah biaya yang diperhitungkan untuk T periode.
C : biaya pemesanan setiap memesan.
T : periode pengisian kembali persediaan.

2. Perhitungan akan dihentikan jika setelah kita menemukan biaya periode (T_{n+1}) < biaya periode (T_n)
3. Ulangi langkah-langkahnya hingga semua periode sudah dihitung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

3.1.1 Data Penjualan Selama 1 Tahun

Berikut adalah data penjualan produk Suzuki Indonesia pada PT Sejahtera Buana Trada Pulogadung 1 tahun (12 bulan) (Desember 2023 – November 2024).

Tabel 3. 1 Data Penjualan Produk Suzuki 12 Bulan

TYPE	NIK	BULAN												TOTAL
		Des-23	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	
NEW CARRY 1.5 PU FD PS 2022	2022													
NEW CARRY 1.5 PU WD 2023	2023													
NEW CARRY 1.5 PU WD PS 2022	2022													
NEW CARRY 1.5 PU WD PS 2023	2023													
TOTAL PICK UP		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
ALL NEW ERTIGA 05 SS HYBRID AT-2023	2023													
ALL NEW ERTIGA 05 SS HYBRID MT-2022	2022													
ALL NEW ERTIGA 05 SS HYBRID MT-2023	2023													
ALL NEW ERTIGA SS MT 2022	2022													
ALL NEW ERTIGA SS AT 2022	2022													
TOTAL ERTIGA		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
APV4.3-1.5 EU4 GL AB MT 2023	2023													
APV4.3-1.5 EU4 SGX MT 2023	2023													
APV4.3-1.5 EU4 SGX R15 MT 2022	2022													
APV4.3-1.5 EU4 SGX R17 MT 2023	2023													
TOTAL APV		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
GRAND VITARA 2 TONE GX AT 2023	2023													
GRAND VITARA GX AT 2023	2023													
GRAND VITARA GL AT 2023	2023													
TOTAL GRAND VITARA		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
NEW XL-7 03 BETA AT HYBRID 2023	2023													
NEW XL-7 03 ALPHA AT HYBRID 2023	2023													
NEW XL-7 03 ZETA AT 2023	2023													
NEW XL-7 03 ALPHA MT HYBRID 2023	2023													
TOTAL XL-7		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
IGNIS ESP MC GX AT 2023	2023													
IGNIS ESP MC GX MT 2023	2023													
IGNIS ESP MC 2 TONE GX AT 2023	2023													
IGNIS FE GX MT 2022	2022													
TOTAL IGNIS		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
KRM WAGON R1.0 AB GL AT EURO4 2021	2021													
KRM WAGON R1.0 AB GL MT 2021	2021	50		50	30	30	20	80	50	50	50	30		440
KRM WAGON R1.0 AB GS AT EURO4 2021	2021		5	5	5		2			1		7	7	32
TOTAL WAGON		**50**	**5**	**55**	**35**	**30**	**22**	**80**	**50**	**51**	**50**	**37**	**7**	**472**
NEW BALENO FE AT 2022	2022													**0**
NEW BALENO FE AT 2023	2023	167	199	188	226	225	215	234	197	199	212	212	183	**2457**
NEW BALENO FF MT 2021	2021													**0**
NEW BALENO FF MT 2022	2022	50	50		100	50	50	100	100	50	100		100	**750**
TOTAL BALENO		**217**	**249**	**188**	**326**	**275**	**265**	**334**	**297**	**249**	**312**	**212**	**283**	**3207**
S-PRESSO 02 AT-2023	2023	30	30	50	50		50	30	30	30		30		330
S-PRESSO 02 MT-2023	2023		4	5		5			5		6	6	30	61
TOTAL S-PRESSO		**30**	**34**	**55**	**50**	**5**	**50**	**30**	**35**	**30**	**6**	**36**	**30**	**391**
NEW JIMNY FE 2TONE AT 2023	2023													0
NEW JIMNY FE 2TONE AT 2022	2022				5									5
NEW JIMNY FE 2TONE MT 2022	2022		30						50				5	85
NEW JIMNY FE 2TONE MT 2023	2023			100	5						50			155
NEW JIMNY AT 2023	2023						100						5	105
NEW JIMNY MT 2023	2023		2											2
TOTAL JIMNY		**0**	**32**	**100**	**10**	**0**	**100**	**0**	**50**	**0**	**50**	**0**	**10**	**352**
GRAND TOTAL		**297**	**320**	**398**	**421**	**310**	**437**	**444**	**432**	**330**	**418**	**285**	**330**	**4422**

Sumber: arsip data perusahaan

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

3.1.2 Rekapitulasi Biaya-biaya Persediaan

Berikut merupakan rekapitulasi biaya-biaya persediaan, dimana biaya ini didapatkan untuk 1 tahun produk *New* Baleno FE AT 2023 di PT Sejahtera Buana Trada:

Tabel 3. 2 Data Biaya Persediaan Perusahaan

No	Jenis Biaya	Biaya Keseluruhan (Rp)
1	Biaya Administrasi	500.000/bulan
	Biaya Telepon	500.000/bulan
	Biaya Pengiriman	3.000.000/bulan
	Biaya Penerimaan Barang	50.000/unit
	Total Biaya	**4.000.000/bulan**
	Total Biaya Pertahun	**48.000.000/tahun**
2	Biaya listrik, tenaga kerja, pemeliharaan Gudang, kemanan	20.000.000/bulan
	Biaya Asuransi, Kerusakan, Penanganan, Keamanan, dan *Opportunity loss* (investasi tertahan)	1.896.100.416,6/bulan
	Total Biaya Pertahun	**22.993.205.000/tahun**

Sumber: arsip data perusahaan 2024

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Simulasi Monte Carlo

1. Data Permintaan *New* Baleno FE AT 2023 Desember 2023 – November 2024
   Dari data penjualan produk per minggu, berikut adalah data kelompok penjualan *New* Baleno FE AT 2023 selama 12 bulan (1 Tahun).

Tabel 3. 3 Data Permintaan *New* Baleno FE AT 2023 12 Bulan

No	Data Penjualan New Baleno FE AT 2023	Frekuensi
1	40	5
2	42	5
3	45	6
4	46	3
5	48	4
6	50	3
7	52	3
8	54	2
9	55	3
10	56	1
11	58	2
12	60	5
13	62	1
14	65	2
15	66	1
16	68	1
17	70	1
Jumlah		48

2. Probabilitas Kejadian
   Membuat probabilitas kejadian, membagi hasil frekuensi permintaan perminggu dengan total frekuensi permintaan.
3. Kumulatif Distribusi

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Menjumlahkan nilai probabilitas suatu kejadian dengan total kumulatif dari kejadian.

4. Interval Random Number

Tabel 3. 4 Data Interval *Random Number*

New Baleno FE AT 2023					
No	Penjualan	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif Probabilitas	Interval
1	40-44	10	0,21	0,21	00 - 21
2	45-49	13	0,27	0,48	22 - 48
3	50-54	8	0,16	0,64	49 - 64
4	55-59	6	0,12	0,76	65 - 76
5	60-64	6	0,12	0,88	77 - 88
6	65-69	4	0,1	0,98	89 - 98
7	70-74	1	0,02	1	99 - 1
Jumlah		48	1		

3.2.1.1 Generate RN dari Rumus Pseudo Random Number Generator Dari Komputer

1. Random Number
   Random number didapatkan dengan menggunakan Ms. Excel. Disini peneliti menggunakan Ms. Excel 2019.
2. Setelah random number muncul, arahkan kursor pada ujung cell, lalu klik dan tarik kebawah hingga sampai 200.
3. Kemudian memberikan nama pada tabel kumulatif probabilitas dan penjualan dengan nama *lookup* dengan cara mengklik kanan kursor lalu cari *define name,* baru kita bisa menggunakan rumus *vlookup* untuk mengkategorikan dari *random number*.
4. Angka acak yang berada diluar dan sudah di *copy paste* 123/*paste values* ke dalam tabel akan langsung berubah, selanjutnya yaitu menentukan permintaan yang akan datang berdasarkan jumlah penjualan di masa lampau.
5. Hasil simulasi
   Langkah terakhir adalah membuat simulasi menentukan permintaan perminggu di masa yang akan datang. Peneliti menggunakan rumus *vlookup* yang sudah dijelaskan diatas. Berikut hasil simulasi untuk 200 kali :

Tabel 3. 5 Hasil Akumulasi Simulasi Sebanyak 200 kali Percobaan

Akumulasi	
Jumlah Permintaan	Frekuensi
40-44	43
45-49	44
50-54	38
55-59	31
60-64	17
65-69	21
70-74	5
TOTAL	200

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Hasil simulasi, permintaan yang paling sering muncul yaitu pada permintaan 45-49 dengan frekuensi kemunculan sebanyak 44. Karena adanya kedekatan frekuensi kemunculan pada data 40-44 , 45-49, dan 50-54, maka permintaan yang muncul dibulatkan menjadi 48 unit/bulan berdasarkan rata-rata dari ke tiga frekuensi tersebut dan permintaan selama 1 tahun adalah 634 unit/tahun.

3.2.2 Menghitung Biaya Persediaan Perusahaan

Biaya pemesanan yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebagai berikut:

Kebijakan Perusahaan

Perusahaan PT Sejahtera Buana Trada melakukan pemesanan 1 kali dalam satu bulan atau 12 kali dalam satu tahun.

Tabel 3. 6 Data Permintaan Lapangan 12 Bulan

No	Bulan	Data permintaan lapangan
1	Desember 2023	50
2	Januari 2024	50
3	Februari 2024	52
4	Maret 2024	56
5	Apr-24	56
6	Mei 2024	60
7	Juni 2024	58
8	Juli 2024	60
9	Agustus 2024	50
10	Septemberr 2024	51
11	Oktober 2024	60
12	Nov-24	50
Jumlah		653

Total Biaya Persediaan

Untuk menghitung total biaya persediaan. Sudah kita ketahui sebelumnya untuk data biaya kebijakan perusahaan:

Tabel 3. 7 Rekapitulasi Biaya Persediaan Perusahaan

Total kebutuhan *new* baleno (D)	653 unit
Pembelian rata-rata (Q)	55 unit
Biaya pesan sekali pesan (S)	Rp6.641.666
Biaya simpan per unit (H)	Rp36.189.597

Perhitungan total biaya persediaan (TIC), sebagai berikut:

$$\mathrm{TC} = \left(\frac{D}{Q}S\right) + \left(\frac{Q}{2}H\right)$$

$$\mathrm{TC} = \left(\frac{653}{55}6.641.666\right) + \left(\frac{55}{2}36.189.597\right)$$

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

TC = Rp166.041.650 + Rp1.302.825.492

= Rp1.468.867.142/tahun

3.2.3 Menghitung Biaya Persediaan dengan Silver-meal Heuristic

Tabel 3. 8 Permintaan dengan Simulasi 12 Bulan

No	Bulan	Permintaan dengan simulasi
1	Desember 2023	57
2	Januari 2024	49
3	Februari 2024	54
4	Maret 2024	64
5	Aprill 2024	52
6	Mei 2024	52
7	Juni 2024	53
8	Juli 2024	52
9	Agustus 2024	51
10	Septemberr 2024	49
11	Oktober 2024	49
12	Novemberr 2024	52
Jumlah		634

Selanjutnya menentukan penjadwalan pemesanan berdasarkan tabel simulasi permintaan:

Diketahui:

Biaya pemesanan sekali pesan = Rp6.641.666

Biaya penyimpanan per unit = Rp36.189.597per unit/tahun

= Rp3.015.799,75per unit/bulan

Dengan total permintaan = $\frac{Permintaan}{Frekuensi\ pemesanan} = \frac{634}{6\ kali} = 107$ (sekali pesan)

Tabel 3. 9 Pengisian Kembali dengan Algoritma *Wagner-whitin*

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Permintaan	57	49	54	64	52	52	53	52	51	49	49	52
Pemesanan	107	0	107	107	0	107	0	107	0	0	107	0
Persediaan	50	1	54	97	45	100	47	102	51	2	60	8

1. Keputusan pemesanan pertama (mulai dari periode 1)
   - = jumlah sekali pesan x biaya sekali pesan = 1 x 6.641.666
   - = jumlah simpan x biaya simpan = 50 x 3.015.799,75
     = 150.089.950,5
   - Total biaya = biaya pesan + biaya simpan = 6.641.666 + 150.089.950,5

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

= Rp156.631.616,5

Perhitungan berlanjut hingga bulan ke 12, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Hasil Perhitungan Biaya Persediaan dengan *Silver-Meal Heuristic*

Frek Pesanan	Bulan Pemesanan	Periode pemenuhan permintaan	Kuantitas persediaan (unit)	Biaya pemesanan (Rp)	Biaya Penyimpanan (Rp)	Total Biaya Seluruh (Rp)
1	1	Des 2024	50	6.641.600	150.089.951	156.631.617
2	2	Jan-25	1	0	3.015.800	3.015.800
3	3	Feb-25	54	6.641.600	120.353.187	126.994.853
4	4	Mar-25	97	6.641.600	182.032.576	189.674.242
5	5	Apr-25	45	0	100.110.989	100.110.989
6	6	Mei 25	100	6.641.600	301.079.975	307.721.641
7	7	Juni 25	47	0	102.142.588	102.142.588
8	8	Juli 25	102	6.641.600	250.111.575	256.753.241
9	9	Agus 25	51	0	120.105.787	120.105.787
10	10	Sep-25	2	0	6.031.600	6.031.600
11	11	Okt 25	60	6.641.600	56.715.659	56.715.659
12	12	Nov-25	8	0	24.026.398	24.026.398
TOTAL			**634**	**39.849.600**	**1.375.966.481**	**1.415.816.081**

Jadi, hasil total persediaan menggunakan metode *silver-heal heuristic* adalah sebesar Rp1.415.816.081/tahun dengan frekuensi pemesanan 6 kali dalam setahun.

KESIMPULAN

Peramalan permintaan dengan metode simulasi monte carlo menghasilkan permintaan sebanyak 48 unit/bulan atau 634 unit/tahun. Biaya persediaan perusahaan yang sudah ditentukan sebelumnya sebesar Rp1.468.867.142/tahun terbukti belum optimal, melakukan pemesanan sebanyak 12 kali dalam setahun akan menambah biaya operasional. Perbaikan biaya persediaan menggunakan *Silver-Meal Heuristic* menekan biaya persediaan dari Rp1.468.867.142 dengan 12 kali pesan menjadi Rp1.415.816.081/tahun dengan 6 kali pesan. Terbukti metode ini lebih efisien dibandingkan kebijakan sebelumnya karena menghemat Rp53.051.061 atau sekitar 3,61%. Perusahaan bisa mempertimbangkan penerapan sistem persediaan dengan basis teknologi digital seperti SAP atau ERP (*Enterprise Resource Planning*). Tetapi, pendekatan seperti *monte carlo* dan *silver-meal heuristic* tetap relevan karena memberikan dasar yang pasti untuk pengambilan keputusan dan perencanaan strategi yang dapat diintegrasikan ke sistem ERP. Kedua pendekatan ini saling melengkapi untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Antinah, S. (2024). Optimasi Persediaan Barang dengan Pendekatan Theory Of Constraints, Heuristic Silver Meal, dan Least Unit Cost untuk Meminimalkan Biaya. *Journal of Industrial and Engineering System*, *5*(1), 1–12.

Dalimunthe, N. A. (2021). *Simulasi Prediksi Permintaan Kue Kacang di CV. Fawas Jaya Medan menggunakan Metode Monte Carlo*. https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/15582%0Ahttps://repositori.uma.ac.id/bitstre

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

am/123456789/15582/2/178150091_Nur Alfiah Dalimunthe_Fulltext.pdf

Fitri, F., Dwi Satya, R. R., & Hunusalela, Z. F. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Komoditas Sayur Organik Untuk Efisiensi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Wagner-Within Algorithm Dan Heuristic Silver-Meal Method Pada PT Masada Organik Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, *11*(3), 235–242. https://doi.org/10.25105/jti.v11i3.13074

Lubis, F. S., Farahitari, B. G., Harpito, Yola, M., & Nofirza. (2022). Efesiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Pembuatan Paving Block Menggunakan Metode Heuristic Silver Meal. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *1*(2), 104–113. https://doi.org/10.55826/tmit.v1iii.19

Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri*, *10*(1), 11–20. https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530

Meyliawati, M., & Suprianto, E. (2020). Tinjauan Sistem Prosedur Pengeluaran Material C212 Di Gudang Manajemen Persediaan Pt . X. *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan*, *6*(1), 17–23. http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/170

Sulistyasari, R., Bisma, M. A., & Sanggala, E. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Kebutuhan Produk Oshinbeauty Dengan Menggunakan Heuristic Silver Meal Di Pt Xyz. *Komitmen: Jurnal Ilmiah Manajemen*, *4*(2), 167–181. https://doi.org/10.15575/jim.v4i2.28427

Yusmaity, Julius Santony, & Yuhandri. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional. *Jurnal Informasi & Teknologi*, *1*(4), 1–6. https://doi.org/10.35134/jidt.v1i3.21

Ahmad, F. (2020). PENENTUAN METODE PERAMALAN PADA PRODUKSI PART NEW GRANADA BOWL ST Di PT.X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, *7*(1), 31. https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.31-39

Irawan. (2019). Analisis Manajemen Persediaan, Ukuran Perusahaan, Dan Leverage Terhadap Manajemen Laba Pada Perusahaan Manufaktur Di Bei. *Jurnal Manajemen Tools*, *10*(1), 99–115.

Prawita, R., Sumijan, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Simulasi Metode Monte Carlo dalam Menjaga Persediaan Alat Tulis Kantor (Studi Kasus di IAIN Batusangkar). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, *3*, 72–77. https://doi.org/10.37034/infeb.v3i2.69

Syahanifadhel, M. V., Basuki, D. E., Hasna, B. A., & Azzam, A. (2023). Analisis Perencanaan Produksi Pada Produk Kemeja Pola Menggunakan Metode Forecasting Dan Master Production Schedule Untuk Penjadwalan Produksi Pada CV. Jodion Unggul Perkasa. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, *9*(1), 95. https://doi.org/10.24014/jti.v9i1.21890

Syata, I., Nurman, T. A., & Adnan, A. N. B. (2022). Simulasi Monte Carlo Dalam Meramalkan

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Pola Permintaan Tanaman Hias Melalui Usaha Rumahan di Tengah Pandemi Covid 19. *Jurnal MSA (Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya)*, *10*(2), 79–84. https://doi.org/10.24252/msa.v10i2.32401

Yudisha, N. (2021). Perhitungan waktu baku menggunakan metode Jam Henti pada proses Bottling. *Jurnal VORTEKS*, *2*(2), 85–90. https://doi.org/10.54123/vorteks.v2i2.73

Zaidi, S. M. J., & Taylor, B. W. (1983). Introduction to Management Science. In *The Journal of the Operational Research Society* (8th Editio, Vol. 34, Issue 2). Pearson Education. https://doi.org/10.2307/2581112

Armstrong, J. (2021). *Principles of Forecasting: Methods and Applications.* Wiley Professional.

Haryadi S, B. S. (2017). *Forecasting Aplikasi Penelitian Bisnis QM for Windows VS MINITAB VS MANUAL.* Jakarta: Mitra Wacana Media.

Heizer, R. (2014). *Operation Management.*

Kakiay, T. J. (2004). *Pengantar Sistem Simulasi.* Yogyakarta: Andi.

Makridakis, S. W. (2019). *Forecasting: Methods and Applications* (Vol. 4th edition). Wiley.

Render, B. R. (2006). *Quantitative Analysisi For Management, International Edition.* USA: Pearson Prentice Hall.

Render, H. &. (2014). *Operation Management.*

Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan* (Edisi 1, Cetakan 1 ed.). Graha Ilmu, Yogyakarta.

Yogi Sugiarto Maulana, C. S. (2021). *OPERATIONS MANAGEMENT* (Vol. I). Sleman, Yogyakarta, Indonesia: ZAHIR PUBLISHING.

suzukitrada.co.id/pulo-gadung

Copyright (c) 2025 Xxxxx, Xxxxxx
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License