

SIMULASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN ALAT TULIS KANTOR PADA DINAS PERKEBUNAN DAN PETERNAKAN PROVINSI SUMATERA UTARA DENGAN METODE MONTE CARLO

Rina Filia Sari¹, Rima Aprilia², Rina Widyasari³, Afraria⁴, Syech Suhaimi⁵,

ChindyAulia Putri⁶

^{1,2,3,5)} Prodi Matematika, Fakultas Saintek, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

⁴⁾ Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan

⁶⁾ Prodi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sumatera Utara, Medan

Corresponding Author E-mail : rinafiliasari@uinsu.ac.id

Abstract

Keywords: Inventory, Simulation, Monte Carlo, Office Stationery

In a Government Agency, office stationery supplies are an absolute necessity. The provision of adequate office stationery will facilitate performance. This study aims to predict the demand for office stationery using Monte Carlo Simulation. Monte Carlo is a numerical analysis method that uses random number samples. The data used in this study are primary data in the form of the number of stock items and the number of requests for goods from January to December 2023. The accuracy result using the Monte Carlo method for Year 2024 is 91.78%. This shows that the Monte Carlo method simulation can be used to predict the demand for stationery for the following year.

Pendahuluan

Persediaan merupakan salah satu bagian terpenting dan mendasar salah satunya bagi Instansi Pemerintah. Dalam persediaan terdapat barang-barang yang merupakan asset berharga dan barang-barang tersebut disimpan dalam gudang yang sewaktu-waktu dapat berkurang maupun bertambah. Persediaan merupakan sejumlah barang atau stok barang pada waktu yang akan datang untuk mencukupi kebutuhan [1].

Pada sebuah instansi pemerintahan seperti Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara, persediaan alat tulis kantor merupakan sebuah kebutuhan yang mutlak. Dalam memperkirakan persediaan alat tulis kantor untuk tahun berikutnya di Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara dilakukan dengan berdasarkan banyak permintaan alat tulis kantor sebelumnya dan diperiksa secara manual. Pengelolaan persediaan alat tulis kantor yang belum termanajemen dengan baik, akan berdampak negative kepada kinerja Dinas.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk menghindari kerugian dan menjaga persediaan barang dimasa yang akan datang, yaitu dengan melakukan sebuah simulasi untuk memprediksi persediaan barang. Simulasi merupakan suatu teknik pemodelan yang menggambarkan hubungan sebab akibat sebuah sistem agar memberikan hasil yang menyerupai dengan hasil sebenarnya [2]. Model simulasi populer untuk mengendalikan persediaan adalah simulasi Monte Carlo.

Monte Carlo merupakan metode analisa numerik yang menggunakan sampel bilangan acak. Monte Carlo dapat menentukan ketidakpastian jangka panjang, metode ini sangat penting untuk menjelaskan ketidakpastian tersebut [3].

Simulasi Monte Carlo adalah sebuah metode analisis yang menggunakan nilai acak sebagai dasar untuk menghasilkan suatu statistik probabilitas yang nantinya akan digunakan untuk mempelajari dampak dari sebuah ketidakpastian. Monte Carlo mampu mensimulasikan sistem secara berulang-ulang kali dengan menetapkan angka random pada setiap variabel dari distribusi probabilitasnya [4].

Penelitian lainnya yang menggunakan simulasi metode Monte Carlo adalah untuk memprediksi persediaan darah. Simulasi metode Monte Carlo yang diterapkan pada UTD PMI mampu membantu dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi persediaan darah dimasa yang akan datang [5].

Tinjauan Pustaka

-Persediaan

Persediaan merupakan stok dari suatu item atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi perusahaan. Persediaan digunakan untuk memenuhi kebutuhan jika persediaan telah dipersiapkan tidak berdasarkan kebutuhan maka akan berdampak pada masalah tingkat pemenuhan permintaan, stok produksi, yang sangat banyak dan utilisasi kapasitas produksi yang tidak optimal [6].

-Simulasi

Simulasi merupakan sebuah metodologi untuk melakukan percobaan dengan menggunakan model dari system nyata. Simulasi memberikan cara untuk menilai sebuah jawaban dan memberikan pelacakan langsung dalam rentang waktu tertentu. Model simulasi adalah sebuah perangkat uji coba yang digunakan untuk mendapatkan sejumlah alternative dengan cara menerapkan poin-poin penting untuk mendapatkan keputusan terbaik [6].

-Metode Monte Carlo

Metode Monte Carlo adalah metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimental acak. Salah satu model simulasi pengendalian persediaan yang paling populer adalah simulasi Monte Carlo. Model simulasi Monte Carlo adalah suatu bentuk simulasi probabilistik di mana solusi suatu masalah diberikan berdasarkan proses pengacakan. Tahapan-tahapan metode Monte Carlo adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan Distribusi Probabilitas

Untuk menetapkan distribusi probabilitas dilakukan dengan cara membagi setiap frekuensi dengan jumlah frekuensi. Maka berikut rumus untuk menetapkan distribusi probabilitas:

$$P = F/J$$

Dimana :

P = Distribusi Probabilitas

F = Frekuensi

J = Jumlah Frekuensi

2. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Distribusi Probabilitas Kumulatif dapat dicari dari penjumlahan distribusi probabilitas dan distribusi kumulatif dengan menjumlahkan angka pada distribusi probabilitas dengan jumlah sebelumnya.

$$PK = H + I$$

Dimana:

PK = Distribusi Probabilitas Kumulatif

H = Angka Kemungkinan

I = Jumlah Angka Sebelumnya

3. Menentukan Interval Angka Acak

Interval angka acak dapat ditentukan berdasarkan kepada kemungkinan terjadi dan kemungkinan kumulatif yang didapatkan pada langkah sebelumnya. Penetapan interval angka acak dilakukan pada setiap variabel. Fungsi dari interval angka acak ini adalah untuk menentukan batas antara variabel satu dengan variabel lainnya.

4. Membangkitkan Angka Acak

Pembangkitan angka acak akan menghasilkan urutan angka-angka dan hasilnya nanti akan dapat mengetahui probabilitas. Untuk membangkitkan nilai acak dihitung berdasarkan rumus:

$$Z_i = (aZ_{i-1} + c) \bmod m$$

Dimana:

Z_i = Bilangan Awal (*bilangan bulat* $\geq 0, Z_0 < m$)

a = Konstanta Pengali ($a < m$)

c = Konstanta Pergeseran ($c < m$)

$\bmod$ = Konstanta Modulus ($m > 0$)

5. Melakukan Simulasi Metode Monte Carlo

Simulasi Metode Monte Carlo dilakukan dengan cara membandingkan dan menghitung angka acak dengan interval angk aacak. Selanjutnya dimana nilai dari hasil simulasi diambil dari angka acak yang telah dibangkitkan kemudian dibandingkan nilai interval acak.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode simulasi Monte Carlo yang digunakan untuk memprediksi persediaan alat tulis kantor di masa yang akan datang. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik wawancara dan observasi langsung yang dilakukan dengan pihak terkait. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer berupa jumlah stok barang dan jumlah perminta nbarang bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2023.

Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data permintaan alat tulis kantor pada bulan Januari sampai dengan Desem bertahun 2023 pada Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara. Pada Penelitian ini akan digunakan tiga sample alat tulis kantor, yaitu HVS F4, HVS A4 dan Tinta Printer.

Tabel 1. Data Permintaan ATK Tahun 2023

Bulan	HVS F4	HVS A4	Tinta Printer
Januari	69	21	27
Februari	62	18	22
maret	75	23	26
April	65	17	22
Mei	70	21	25
Juni	61	16	20
Juli	67	17	22
Agustus	70	21	25
September	63	15	21
Oktober	43	13	16
November	35	10	14
Desember	20	8	10
Jumlah	700	200	250

Penyelesaian Simulai Monte Carlo dilakukan dengan menyelesaikan tahapan tahapan yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu dengan Menetapkan Distribusi Probabilitas, Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif, Menentukan Interval Angka Acak, Membangkitkan Angka Acak, dan Melakukan Simulasi Monte Carlo. Hasil perhitungan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan HVS F4 Tahun 2023

Bulan	Permintaan	Distibusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Acak
Januari	69	0.10	0.10	0-10
Februari	62	0.09	0.19	11-19
Maret	75	0.11	0.30	20-30
April	65	0.09	0.39	31-39
Mei	70	0.10	0.49	40-49
Juni	61	0.09	0.58	50-58
Juli	67	0.09	0.67	59-67
Agustus	70	0.10	0.77	68-77

September	63	0.09	0.86	76-86
Oktober	43	0.06	0.92	87-92
November	35	0.05	0.97	93-97
Desember	20	0.03	1.00	98-100
Jumlah	700	1.00		

Tabel 3. Hasil Perhitungan HVS A4 Tahun 2023

Bulan	Permintaan	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Acak
Januari	21	0.10	0.10	0-10
Februari	18	0.09	0.19	11-19
maret	23	0.11	0.31	20-31
April	17	0.09	0.39	32-39
Mei	21	0.10	0.50	40-50
Juni	16	0.08	0.58	51-58
Juli	17	0.09	0.66	59-66
Agustus	21	0.10	0.77	67-77
September	15	0.08	0.84	78-84
Oktober	13	0.07	0.91	85-91
November	10	0.05	0.96	92-96
Desember	8	0.04	1.00	97-100
Jumlah	200	1.00		

Tabel 4. Hasil Perhitungan Tinta Printer Tahun 2023

Bulan	Permintaan	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Acak
Januari	27	0.11	0.11	0-11
Februari	22	0.09	0.20	12-20
Maret	26	0.10	0.30	21-30
April	22	0.09	0.39	31-39
Mei	25	0.10	0.49	40-49
Juni	20	0.08	0.57	50-57
Juli	22	0.09	0.66	58-66
Agustus	25	0.10	0.76	67-76
September	21	0.08	0.84	77-84
Oktober	16	0.06	0.91	85-91
November	14	0.06	0.96	92-96
Desember	10	0.04	1.00	97-100
Jumlah	250	1.00		

Pembangkitan angka acak akan menghasilkan urutan angka-angka dan hasilnya anti akan dapat mengetahui probabilitas. Untuk membangkitkan nilai acak dihitung berdasarkan rumus :

$Z_i = (aZ_{i-1} + c) \bmod m$. Diketahui $Z_i = 15, a = 17, c = 27$ dan $m = 100$, selanjutnya lakukan perhitungan untuk membangkitkan angka acak, dapat dilihat pada contoh berikut:

$$\begin{aligned} Z_i &= (17 * 15 + 27) \bmod 100 = 82 \\ Z_i &= (17 * 82 + 27) \bmod 100 = 21 \\ Z_i &= (17 * 21 + 27) \bmod 100 = 84 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dilakukan sampai selesai dan hasil akhir perhitungan untuk HVS F4 dapat dilihat pada table berikut

Tabel 5. Angka Acak HVS F4 Tahun 2023

Zi	Angka Acak
15	82
82	21
21	84
84	55
55	62
62	81
81	4
4	95
95	42
42	41
41	24
24	35

Simulasi Metode Monte Carlo dilakukan dengan cara membandingkan dan menghitung angka acak dengan interval angka acak. Selanjutnya dimana nilai dari hasil simulasi diambil dari angka acak yang telah dibangkitkan kemudian dibandingkan nilai interval acak. Hasil percobaan simulasi prediksi data tahun 2023 akan digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan ATK berupa HVS F4, HVS A4 dan Tinta Printer tahun 2024 yang dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 6. Akurasi Simulasi Tahun 2024

No	Nama ATK	Data Real 2023	Data Simulasi 2024	Akurasi
1	HVS F4	700	776	90.20%
2	HVS A4	200	212	94.34%
3	Tinta Printer	250	265	94.34%
Rata-rata akurasi Tahun 2024				91.78%

Berdasarkan Tabel 6. Perhitungan nilai akurasi yang diperoleh antara Data Real Tahun 2023 dengan Hasil Simulasi Tahun 2024 diperoleh hasil sebesar 91.78 %. Hal ini menunjukkan bahwa simulasi metode Monte Carlo dapat digunakan untuk memprediksi permintaan ATK untuk tahun berikutnya. Apabila data permintaan ATK dapat diprediksi maka untuk menentukan persediaan ATK untuk tahun berikutnya dapat ditentukan berdasarkan data prediksi permintaan tersebut. Dengan angka akurasi sebesar 91.78 % maka data 2024 selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan prediksi permintaan ATK untuk Tahun berikutnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan, prediksi permintaan alat tulis kantor menggunakan metode Monte Carlo menghasilkan nilai akurasi yang diperoleh antara Data Real Tahun 2023 dengan Hasil Simulasi Tahun 2024 diperoleh hasil sebesar 91.78 %. Hal ini menunjukkan bahwa simulasi metode Monte Carlo dapat digunakan untuk memprediksi permintaan ATK untuk tahun berikutnya. Apabila data permintaan ATK dapat diprediksi maka untuk menentukan persediaan ATK untuk tahun berikutnya dapat ditentukan berdasarkan data prediksi permintaan tersebut. Dengan angka akurasi sebesar 91.78 % maka data 2024 selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan prediksi permintaan ATK untuk tahun berikutnya.

Referensi

- [1] Veza, O. R. I. B. (2021). Simulasi pengendalian persediaan pupuk menggunakan metode monte carlo. *Engineering And Technology International Journal*, 3(2), 97–109. <https://doi.org/10.55642/eatij.v3i02>
- [2] Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 1(3), 1–6. <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.2>
- [3] Simangunsong, A. (2023). Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Simulasi Pengelolaan Persediaan Alat Tulis Kantor. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 22(2), 280. <https://doi.org/10.53513/jis.v22i2.8718>
- [4] 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>
- [5] Darnis, R., Nurcahyo, G. W., & Yunus, Y. (2020). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 2(2019), 4–9. <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.98>
- [6] Dedrizaldi, Masdupi, E., & Roza Linda, M. (2019). Analisis Perencanaan Persediaan Air Mineral dengan Pendekatan Metode Monte Carlo pada PT. Agrimitra Utama Persada. *Jurnal Kajian Manajemen Dan Wirausaha*, 01(1), 388–396.

Lampiran



