

## Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Distribusi Kopi Starbuck

Dedi Irawan<sup>1✉</sup>, Sumijan<sup>2</sup>, Gunadi Widi Nurcahyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>STMIK Triguna Dharma Medan

<sup>2,3</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

[dediirawan8223@gmail.com](mailto:dediirawan8223@gmail.com)

### Abstract

Distributing and marketing Starbuck coffee is a very important part of the company PT Vision Logistik Transindo in increasing a profit. Starbuck is a company originating from the United States headquartered in Seattle, Washington, and already has the world's largest coffee shop with 20,336 stores in 61 countries, including Indonesia. In distribution management it is very necessary to determine the Starbuck coffee needed, so that customer demand can be fulfilled. This study conducted data on Starbucks coffee distribution from 2017 to 2019. The data processing in this case uses the Monte Carlo algorithm to predict the distribution of Starbuck coffee. In accelerating data processing, this study applies a Web-based program with the PHP programming language (Hypertext Processor). The result of the test is to get the predicted results of Starbuck coffee with an accuracy level of 90%. So that the results obtained can help the company PT.Vision Logistik Transindo in increasing distribution in the coming year.

Keywords: Monte Carlo, Prediction, Distribution, Starbuck Coffee, Simulation.

### Abstrak

Mendistribusikan dan memasarkan kopi Starbuck merupakan bagian yang sangat penting bagi perusahaan PT.Vision Logistik Transindo dalam meningkatkan suatu laba. Starbuck adalah perusahaan yang berasal dari Amerika Serikat yang berkantor pusat di Seattle, Washington, dan sudah memiliki kedai kopi terbesar di dunia dengan 20.336 kedai di 61 negara, termasuk Indonesia. Dalam manajemen pendistribusian sangat perlu untuk menentukan kopi Starbuck yang dibutuhkan, sehingga permintaan pelanggan dapat terpenuhi. Penelitian ini melakukan data distribusi kopi Starbucks tahun 2017 sampai 2019. Pengolahan data dalam ini menggunakan algoritma Monte Carlo untuk memprediksi distribusi kopi Starbuck. Dalam mempercepat pengolahan data, penelitian ini mengaplikasikan program berbasis Web dengan Bahasa pemrograman PHP (Hypertext Processor). Hasil dari pengujian adalah untuk mendapatkan hasil prediksi kopi Starbuck dengan tingkat akurasi sebesar 90%. Sehingga hasil yang diperoleh dapat membantu perusahaan PT.Vision Logistik Transindo dalam meningkatkan distribusi ditahun yang akan datang.

Kata kunci: Monte Carlo, Prediksi, Distribusi, Kopi Starbuck, Simulasi.

© 2020 INFEB

### 1. Pendahuluan

PT. Vision Logistik Transindo adalah perusahaan yang bergerak dibidang Distributor yang mana perusahaan ini yang kegiatannya mendistribusikan kopi Starbuck. sebagai salah satu perusahaan distributor maka sangat penting untuk mengelola kopi Starbuck dengan baik agar selalu dapat memenuhi permintaan konsumen [1]. Oleh karena itu perusahaan harus wajib melakukan manajemen kontrol yang baik dan merencanakan berapa jumlah kopi Starbuck yang harus di distribusikan agar dapat permintaan pelanggan terpenuhi [2]. Agar tidak terjadi kesalahan dalam mendistribusikan kopi Starbuck yang beresiko dari kerugian, dibutuhkan sebuah proses simulasi yang dapat memprediksi distribusi kopi Starbuck ditahun yang akan datang. Prediksi distribusi kopi Starbuck adalah cara yang tepat untuk mengetahui berapa hasil kedepannya dan berapa biaya yang harus

dikeluarkan. biasanya untuk mengetahui distribusi masih menggunakan cara yang lama, ini akan berdampak pada masalah finansial dan *overload* barang, menghadapi situasi seperti ini maka di perlukan suatu metode untuk menganalisis atau memprediksi kemungkinan untuk kedepannya [3].

Simulasi adalah teknik untuk meniru suatu operasi yang terjadi pada suatu sistem dengan memanfaatkan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu agar sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah. Pada simulasi ditemukan adanya kejadian yang difokuskan untuk menganalisis sebuah sistem. bisa dilakukan pendekatan dalam aspek statistik dan probabilitas untuk memprediksi kejadian yang terjadi sebagai data yang diperlukan untuk dilakukannya simulasi [4].

Simulasi Monte Carlo adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi suatu model deterministik yang

melibatkan bilangan acak sebagai salah satu input. Pada umumnya bilangan acak yang digunakan berdistribusi normal baku [5]. Tujuan simulasi adalah pelatihan studi perilaku sistem, hiburan. Pada umumnya menjalankan tes lapangan sama dengan simulasi, dimana sistem yang diminati digantikan oleh model terkomputerisasi. Simulasi melibatkan pembuatan model yang meniru perilaku yang menarik dengan model untuk menghasilkan pengamatan perilaku sistem [6].

Pemodelan simulasi Monte Carlo digunakan untuk membantu menentukan perkiraan jumlah distribusi kopi Starbucks, sehingga bisa dipakai sebagai pertimbangan dalam membuat strategi untuk memasarkan dan men-distribusi kopi Starbucks yang efektif [7].

Metode Monte Carlo adalah algoritma komputasi untuk mensimulasikan berbagai perilaku sistem, seperti sistem penjualan pada perusahaan. Metode ini nantinya akan melakukan perhitungan secara komputasi dengan menggunakan bilangan acak yang akan menghasilkan nilai untuk tahun yang akan datang [8]. Istilah Monte Carlo sering dianggap sama dengan simulasi probabilistik. Metode Monte Carlo menggunakan generate probabilitas distribusi bilangan acak yang diolah, yang kemudian divalidasi dengan data fakta tujuannya adalah untuk memastikan kondisi simulasi relatif sama kondisi sebenarnya [9].

Prediksi adalah proses untuk meramalkan suatu variable di masa mendatang dengan berdasarkan pertimbangan data pada masa lampau. Data yang sering digunakan untuk melakukan prediksi adalah data yang berupa data kuantitatif. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi [10].

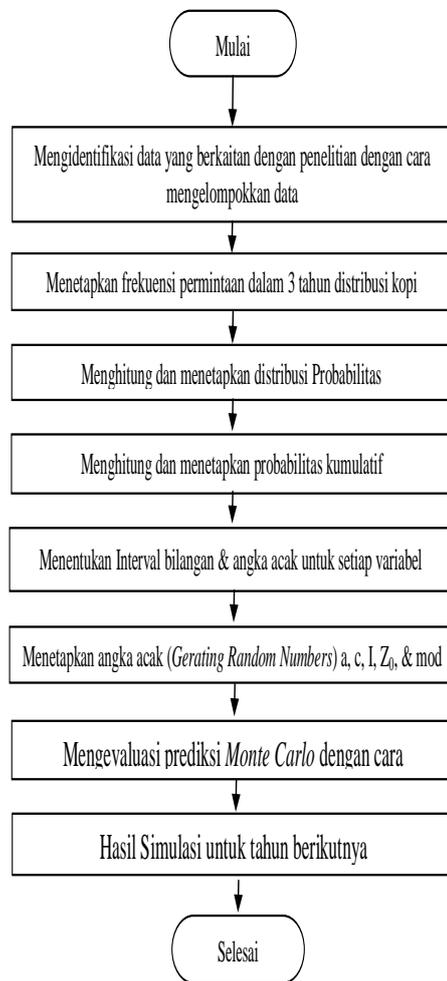
Pada penelitian terdahulu, metode Monte Carlo juga dapat di gunakan untuk memprediksi pengad-an barang pada PT. Rizano Cipta Mandiri. di mana, simulasi di lakukan dengan menggunakan angka acak untuk memprediksi pengadaan barang dalam sebuah perusahaan yang akan datang [11] dan peneliti selanjutnya yang menggunakan Simulasi Monte Carlo yaitu untuk memprediksi optimal dalam produksi bata merah pada tahun yang akan datang dengan menggunakan data 3 tahun terakhir, mulai tahun 2017 sampai tahun 2019 dengan tujuan untuk menentukan berapa produksi bata merah pada masa yang akan datang [12]. Kemudian penelitian yang menggunakan simulasi Monte Carlo yaitu penjadwalan proyek jembatan gantung di mana, hasil pengujian yang telah di olah didapat prediksi dengan tingkat akurasi 93,99% untuk prediksi Tahun 2017, 98,77% untuk Tahun 2018 dan 86,75% untuk Tahun 2019 [13]. pada penelitian selanjutnya yang menggunakan simulasi Monte Carlo yaitu pendapatan terbesar pada penjualan produk cat. Data dari hasil dan pembahasan dapat diketahui tingkat akurasi prediksi pendapatan penjualan produk cat Lenkote Supersilk untuk tahun 2017, dimana satu bulan terdapat transaksi penjualan produk

cat sebanyak 15 produk adalah sebesar 84,3%. Untuk tingkat akurasi seluruh penjualan produk cat adalah 89% [14].

Dari latar belakang yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa PT. Vision Logistik Transindo memerlukan sebuah sistem simulasi yang dapat memprediksi distribusi kopi Starbuck pada tahun yang akan datang. Sehingga perusahaan tidak terjadi kesalahan lagi dalam mendistribusikan kopi Starbuck.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Monte Carlo yang dapat diaplikasikan untuk melakukan peramalan yang akan di gunakan untuk memprediksi distribusi kopi Starbucks. Berikut tahapan dari analisa simulasi monte carlo yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Analisa Metode Monte Carlo

Terdapat tujuh (7) langkah dalam menerapkan metode Monte Carlo pada tahap pengolahan data terhadap simulasi ini yaitu:

1. Mengidentifikasi data distribusi kopi Starbuck dengan cara mengelompokkan data dan menetapkan frekuensi permintaan dalam 3 tahun.
2. Menghitung dan menetapkan distribusi probabilitas. Perhitungan distribusi probabilitas ini dilakukan pada tahun 2017 sampai tahun 2019.
3. Menghitung dan menetapkan probabilitas kumulatif setiap distribusi kopi Starbuck.
4. Menentukan Interval bilangan dan angka acak untuk setiap variabel. Digunakan sebagai penetapan perbandingan dari interval yang ditetapkan..
5. Menetapkan angka acak (*Generating Random Numbers*). yaitu  $a, c, i, Z_0$ , dan  $mod$ . dengan rumus yang telah ditetapkan.
6. Mengevaluasi prediksi *Monte Carlo* dengan cara mensimulasikan data 3 tahun.
7. Hasil simulasi untuk memprediksi tahun berikutnya, apabila data tersebut masih ada untuk di simulasikan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data histori yaitu data jumlah distribusi kopi Starbuck mulai tahun 2017 sampai tahun 2019. Selanjutnya dilakukan tahapan-tahapan analisa metode Monte Carlo sebagai berikut:

- A. Mengidentifikasi dan mengelompokan data distribusi kopi Starbuck dari Tahun 2017, 2018, 2019.

Tabel 1. Mengelompokan data jumlah distribusi kopi Starbuck

No	Bulan	Tahun Distribusi Kopi Starbuck		
		2017	2018	2019
1	Januari	29	28	29
2	Februari	30	32	35
3	Maret	25	27	27
4	April	22	28	29
5	Mei	35	30	33
6	Juni	28	34	30
7	Juli	26	30	34
8	Agustus	35	39	28
9	September	40	35	37
10	Oktober	27	25	38
11	November	25	26	32
12	Desember	30	29	26
<b>Jumlah</b>		<b>352</b>	<b>363</b>	<b>378</b>

Tabel 1. Menampilkan jumlah distribusi kopi Starbuck dengan total jumlah frekuensi tiap tahunnya. Tahun 2017 sebanyak 352 kopi Starbuck dan Tahun 2018 sebanyak 363 dan Tahun 2019 sebanyak 378.

- B. Menghitung distribusi probabilitas.

Tahap berikutnya adalah menetapkan distribusi probabilitas untuk variabel-variabel penting. Dimana, akan dihitung besar kemungkinan variabel-variabel penting tersebut akan terjadi, yaitu dengan membagi jumlah frekuensi masing-masing variabel dengan total jumlah seluruh frekuensi variabel. Dengan rumus yaitu:

$$P_i = f_i / n \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$P_i$  : Probabilitas kejadian  $i$  ;

$f_i$  : Frekuensi kejadian  $i$  ;

$n$  : Jumlah frekuensi semua kejadian.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas kopi Starbuck Tahun 2017

No	Bulan	Frekuensi Tahun 2017	Distribusi Probabilitas
1	Januari	29	0,08
2	Februari	30	0,09
3	Maret	25	0,07
4	April	22	0,06
5	Mei	35	0,10
6	Juni	28	0,08
7	Juli	26	0,07
8	Agustus	35	0,10
9	September	40	0,11
10	Oktober	27	0,08
11	November	25	0,07
12	Desember	30	0,09
<b>Jumlah</b>		<b>352</b>	<b>1,00</b>

Tabel 2 Menampilkan nilai distribusi probabilitas dari frekuensi distribusi kopi Starbuck tahun 2017 dengan perhitungan sebagai berikut:

Distribusi Probabilitas ke-1 =  $29/352 = 0,08$

Distribusi Probabilitas ke-2 =  $30/352 = 0,09$

Distribusi Probabilitas ke-3 =  $25/352 = 0,07$

Distribusi Probabilitas ke-4 =  $22/352 = 0,06$

Distribusi Probabilitas ke-5 =  $35/352 = 0,10$

Distribusi Probabilitas ke-6 =  $28/352 = 0,08$

Distribusi Probabilitas ke-7 =  $26/352 = 0,07$

Distribusi Probabilitas ke-8 =  $35/352 = 0,10$

Distribusi Probabilitas ke-9 =  $40/352 = 0,11$

Distribusi Probabilitas ke-10 =  $27/352 = 0,08$

Distribusi Probabilitas ke-11 =  $25/352 = 0,07$

Distribusi Probabilitas ke-12 =  $30/352 = 0,09$

Total Distribusi Probabilitas keseluruhanya adalah =  $0,08+0,09+0,07+0,06+0,10+0,08+0,07+0,10+0,11+0,08+0,07+0,09 = 1,00$

**C. Menghitung distribusi kumulatif**

Tahapan berikutnya adalah membangun atau mengkonversi distribusi probabilitas ke distribusi kumulatif, yaitu dengan menjumlahkan tiap angka distribusi probabilitas dengan jumlah sebelumnya

**Tabel 3. Distribusi Probabilitas Kumulatif kopi Starbuck Tahun 2017**

No	Bulan	Tahun 2017	Distribusi Probabilitas	Probalitas Kumulatif
1	Januari	29	0,08	0,08
2	Februari	30	0,09	0,17
3	Maret	25	0,07	0,24
4	April	22	0,06	0,30
5	Mei	35	0,10	0,40
6	Juni	28	0,08	0,48
7	Juli	26	0,07	0,55
8	Agustus	35	0,10	0,65
9	September	40	0,11	0,76
10	Oktober	27	0,08	0,84
11	November	25	0,07	0,91
12	Desember	30	0,09	1,00
<b>Jumlah</b>		<b>352</b>	<b>1,00</b>	

Tabel.3 Menampilkan nilai distribusi probabilitas kumulatif dari frekuensi distribusi kopi Starbuck tahun 2017 dengan perhitungan sebagai berikut:

Distribusi Kumulatif ke-1 =  $0,08$

Distribusi Kumulatif ke-2 =  $0,08+0,09 = 0,17$

Distribusi Kumulatif ke-3 =  $0,17+0,07 = 0,24$

Distribusi Kumulatif ke-4 =  $0,24+0,06 = 0,30$

Distribusi Kumulatif ke-5 =  $0,30+0,10 = 0,40$

Distribusi Kumulatif ke-6 =  $0,40+0,08 = 0,48$

Distribusi Kumulatif ke-7 =  $0,48+0,07 = 0,55$

Distribusi Kumulatif ke-8 =  $0,55+0,10 = 0,65$

Distribusi Kumulatif ke-9 =  $0,65+0,11 = 0,76$

Distribusi Kumulatif ke-10 =  $0,76+0,08 = 0,84$

Distribusi Kumulatif ke-11 =  $0,84+0,07 = 0,91$

Distribusi Kumulatif ke-12 =  $0,91+0,09 = 1,00$

**D. Menentukan interval angka acak untuk setiap variabel.**

Tahapan berikutnya menentukan interval angka acak nilai distribusi kumulatif dikonversikan ke nilai angka acak untuk setiap variabel, dari tiap tahunnya.dapat di lihat pada tabel.4

**Tabel 4. Interval Angka Acak Distribusi Kopi Starbuck Tahun 2017**

No	Bulan	Tahun 2017	DP	PK	Interval Angka Acak
1	Januari	29	0,08	0,08	00 - 07
2	Februari	30	0,09	0,17	08 - 16
3	Maret	25	0,07	0,24	17 - 23
4	April	22	0,06	0,30	24 - 29
5	Mei	35	0,10	0,40	30 - 39
6	Juni	28	0,08	0,48	40 - 47
7	Juli	26	0,07	0,55	48 - 54
8	Agustus	35	0,10	0,65	55 - 64
9	September	40	0,11	0,76	65 - 75
10	Oktober	27	0,08	0,84	76 - 83
11	November	25	0,07	0,91	84 - 90
12	Desember	30	0,09	1,00	91 - 99
<b>Jumlah</b>		<b>352</b>	<b>1,00</b>		

Tabel 4 menampilkan angka acak yang berfungsi untuk menetapkan interval nilai dari setiap variabel.sebagai acuan untuk hasil simulasi dari setiap frekuensi dan berdasarkan nilai distribusi kumulatif.

**E. Tahapan berikutnya membentuk dan menetapkan bilangan acak (*Generating Random Number*).**

Membangun bilangan acak berfungsi untuk menentukan hasil simulasi distribusi kopi Starbuck. untuk pengolahan data distribusi kopi starbuck dapat menggunakan nilai bilangan acak yang sama. dalam penelitian ini untuk proses membentuk bilangan acak (*Generating Random Number*) menggunakan nilai:  $a = 7$ ,  $c = 5$ ,  $Z_0 = 15$  dan  $m = 99$ , berikut perhitungan untuk membangkitkan bilangan acak.

$$Z_i = (a * Z_i + c) \text{ mod } 99$$

$$Z_1 = (7 * 15 + 5) \text{ mod } 99 = 11$$

$$Z_2 = (7 * 11 + 5) \text{ mod } 99 = 82$$

$$Z_3 = (7 * 82 + 5) \text{ mod } 99 = 84$$

$$Z_4 = (7 * 84 + 5) \text{ mod } 99 = 98$$

$$Z_5 = (7 * 98 + 5) \text{ mod } 99 = 97$$

$$Z_6 = (7 * 97 + 5) \text{ mod } 99 = 90$$

$$Z_7 = (7 * 90 + 5) \text{ mod } 99 = 41$$

$$Z_8 = (7 * 41 + 5) \text{ mod } 99 = 94$$

$$Z_9 = (7 * 94 + 5) \text{ mod } 99 = 69$$

$$Z_{10} = (7 * 69 + 5) \text{ mod } 99 = 92$$

$$Z_{11} = (7 * 92 + 5) \text{ mod } 99 = 55$$

$$Z_{12} = (7 * 55 + 5) \text{ mod } 99 = 93$$

Tabel 5. Bentuk Bilangan Acak

Bulan	I	Z <sub>i</sub>	(a*Z <sub>i</sub> + c)	z <sub>i+1</sub> =(a.Z <sub>i</sub> +c) mod m
Januari	0	15	110	11
Februari	1	11	82	82
Maret	2	82	579	84
April	3	84	593	98
Mei	4	98	691	97
Juni	5	97	684	90
Juli	6	90	635	41
Agustus	7	41	292	94
September	8	94	663	69
Oktober	9	69	488	92
November	10	92	649	55
Desember	11	55	390	93

Tabel 5 menggambarkan bilangan acak yang telah dibangkitkan untuk distribusi kopi Starbucks.

#### F. Simulasi dan hasil.

Simulasi dilakukan dengan cara memasukan dan membandingkan angka *random* yang telah dibangkitkan pada tabel 5 dengan tabel interval angka *random* yang ada pada tabel 4 untuk data tahun 2017, 2018 dan 2019. Hasil simulasi data tahun 2017 akan digunakan untuk memprediksi distribusi kopi starbuck pada tahun 2018, sedangkan hasil simulasi data tahun 2018 akan digunakan untuk distribusi kopi starbuck pada tahun 2019 dan hasil simulasi data tahun 2019

disimulasikan untuk memprediksi tahun 2020.berikut hasil simulasinya.

Tabel 6. Hasil Simulasi Tahun.2017/2018

Bulan	Angka Acak	Data Simulasi	Data Real	Tingkat Akurasi (%)
Januari	11	30	28	93%
Februari	82	27	32	84%
Maret	84	25	27	93%
April	98	30	28	93%
Mei	97	30	30	100%
Juni	90	25	34	74%
Juli	41	28	30	93%
Agustus	94	30	39	77%
September	69	40	35	88%
Oktober	92	30	25	83%
November	55	35	26	74%
Desember	93	30	29	97%
Rata – rata distribusi kopi Starbuck				87 %

Tabel 6. Menjelaskan hasil simulasi distribusi kopi Starbucks tahun 2017 sampai tahun 2018 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 87%.

Tabel 7. Hasil Simulasi Tahun .2018/2019

Bulan	Angka Acak	Data Simulasi	Data Real	Tingkat Akurasi (%)
Januari	11	32	29	91%
Februari	82	25	35	71%
Maret	84	25	27	93%
April	98	29	29	100%
Mei	97	29	33	88%
Juni	90	26	30	87%
Juli	41	34	34	100%
Agustus	94	29	28	97%
September	69	35	37	95%
Oktober	92	29	38	76%
November	55	30	32	94%
Desember	93	29	26	90%
Rata – rata distribusi kopi Starbuck				90%

Tabel 7. Menjelaskan hasil simulasi distribusi kopi Starbucks tahun 2017 sampai tahun 2019 menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90%.

Tabel 8. Hasil Simulasi Tahun .2020

Bulan	Angka. Acak	Data Simulasi
January	11	35
February	82	38
March	84	38
April	98	26
May	97	26
June	90	32
July	41	30
August	94	26
September	69	37
October	92	32
November	55	34
December	93	26

Tabel 8. Menjelaskan hasil simulasi distribusi kopi Starbucks tahun 2020 diperoleh dari angka acak yang telah dibangkitkan.

#### 4. Kesimpulan

Hasil pembahasan analisa yang telah dilakukan pada penelitian ini diketahui bahwa tingkat akurasi prediksi menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi distribusi kopi Starbucks adalah rata-rata 90%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode Monte Carlo ini cocok digunakan untuk memprediksi distribusi kopi Starbucks secara akurat, sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pihak perusahaan PT.Vision Transindo Logistik dalam meningkatkan distribusi di masa yang akan datang.

#### Daftar Rujukan

- [1] Yusmaity., Santony, J., & Yunus, Y. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 1(4), 1-6. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.21> .
- [2] Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(1), 13-20 DOI: <https://doi.org/10.37034/infeb.v2i1.11> .
- [3] Abishek, A., & Rao, B. N. (2019). Reliability Study of Railway Bridge Circular Pier Using Monte Carlo Simulation. *In Lecture Notes in Civil Engineering*, 12, 527-535. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0365-4\\_45](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0365-4_45) .
- [4] Srivastava, A. K., Kumar, G., & Gupta, P. (2020). Estimating Maintenance Budget Using Monte Carlo Simulation. *Life Cycle Reliability and Safety Engineering*, 9, 77-89. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41872-020-00110-7> .
- [5] Santony, J. (2020). Simulasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2(1), 30-35. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i1.34> .
- [6] Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 7-10. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.3> .
- [7] Geni, B. Y., Santony, S., & Sumijan. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar Pada Penjualan Produk Cat Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 15-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infeb.v1i4.5> .
- [8] Syahrin, E., Santony, J., & Na'am, J. (2018). *Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal KomtekInfo*, 5(3), 33-41.
- [9] Favre-Bulle, I. A. (2018). Light Scattering in Brain Tissue Using Monte Carlo Method. *In Imaging, Manipulation and Optogenetics in Zebrafish*, 9-20. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-96250-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96250-4_2) .
- [10] Prajoko, A., & Manurung, E. (2018). *Analisis Penjadwalan Proyek Konstruksi Menggunakan Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus Pembangunan Gedung Di Bintaro, Jakarta)*. *Prosiding Seminar Nasional Cendikiawan ke-4*.
- [11] Hutahaean, H. D. (2018). *Analisa Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan (Studi Kasus : STMIK Pelita Nusantara)*. *Journal Of Informatia Pelita Nusantara*, 3(1), 41-45.
- [12] Maheshwari, H., Pathak, A., & Rajhans, N. R. (2018). Prediction of Defects in Axle Production Using Monte-Carlo Simulation. *International Journal of Engineering Science Invention (IJESI)*, 7(12), 54-60. DOI: <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.24507.67366> .
- [13] Akbar, A. A., Alamsyah, H., & Riska. (2020). Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Pseudocode*, 7(1), 8-16. DOI: <https://doi.org/10.33369/pseudocode.7.1.8-16> .
- [14] Hartini, E., Adrial, H., & Pujiarta, S. (2019). Reliability Analysis Of Primary And Purification Pumps In Rsg-Gas Using Monte Carlo Simulation Approach. *Jurnal Teknologi Reaktor Nuklir Tri Dasa Mega*, 21(1), 15-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.17146/tdm.2019.21.1.5311> .