

## Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi

Nova Hayati<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

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

### Abstract

Herbs are a product that is in great demand by the public. With so many enthusiasts of herbal products, there is a need for product availability to increase sales transactions for these products. To increase sales transactions for these products, one process that can be done is to predict the sales of herbal products, with data used from January 2018 to December 2019 at the An Nabawi herbal shop. The prediction process is carried out using the Monte Carlo method and to simplify the prediction process a web-based system with the PHP programming language is implemented to make it easier. With the Monte Carlo method used in this study to predict sales of herbal products so that the leadership can use it to make decisions on the availability of herbal products in the shop. The sales prediction results obtained from the Monte Carlo simulation process with an accuracy rate of 87.91%. In this way, the Monte Carlo method can be applied to predict the future sales of herbal products and can be used by store leaders to make decisions regarding the availability of herbal products.

Keywords: Sales, Herbs, Transactions, Monte Carlo, Predictions.

### Abstrak

Herbal merupakan salah satu produk yang banyak diminati oleh masyarakat. Dengan banyaknya peminat produk herbal maka diperlukan ketersediaan produk untuk meningkatkan transaksi penjualan produk tersebut. Untuk meningkatkan transaksi penjualan produk tersebut maka salah satu proses yang dapat dilakukan yaitu memprediksi penjualan produk herbal, dengan data yang digunakan dari Januari 2018 sampai Desember 2019 pada toko herbal An Nabawi. Proses prediksi dilakukan dengan metode Monte Carlo dan untuk mempermudah proses prediksi diimplementasikan sebuah sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP. Dengan metode Monte Carlo yang digunakan pada penelitian ini untuk memprediksi penjualan produk herbal sehingga dapat dimanfaatkan oleh pihak pimpinan untuk melakukan keputusan terhadap ketersediaan produk herbal di toko tersebut. Hasil prediksi penjualan yang didapatkan dari proses simulasi Monte Carlo dengan tingkat akurasi sebesar 87,91%. Dengan hal itu metode Monte Carlo dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan produk herbal pada masa yang akan datang dan dapat dimanfaatkan oleh pimpinan toko untuk mengambil keputusan dalam ketersediaan produk herbal.

Kata kunci: Penjualan, Herbal, Transaksi, Monte Carlo, Prediksi.

© 2020 INFEK

### 1. Pendahuluan

Toko An Nabawi adalah salah satu toko yang bergerak dalam penjualan produk herbal. Dengan banyaknya permintaan masyarakat terhadap produk herbal pada saat sekarang ini, maka akan meningkatkan transaksi penjualan dari toko tersebut. Sebagai seorang pimpinan dari toko, maka harus andal dalam menentukan atau memprediksi kebutuhan pasar.

Dalam mencapai hasil yang optimal untuk penjualan produk maka diperlukan sebuah strategi untuk mencapai target penjualan yang maksimal dengan memberikan produk yang sesuai dengan permintaan pelanggan. Salah satu metode yang bisa digunakan yaitu metode Monte Carlo. Metode ini dimanfaatkan untuk memprediksi kemungkinan pada masa yang akan datang dengan menganalisa, memecahkan dan mengoptimalkan berbagai masalah seperti matematika dan lainnya melalui sejumlah bilangan acak [1].

Penelitian terdahulu yang menggunakan metode Monte Carlo sebagai panduan dalam melakukan penelitian ini yaitu proses prediksi pendapatan terbesar terhadap penjualan produk cat, dengan menggunakan data penjualan produk cat dari 2016 sampai 2019. Sehingga menghasilkan prediksi untuk pendapatan penjualan cat dengan tingkat akurasi 89% dan dapat membantu pihak pimpinan untuk memilih strategi bisnis yang tepat untuk meningkatkan pendapatan penjualan produk cat [2].

Metode Monte Carlo juga digunakan untuk simulasi penjadwalan proyek pembangunan jembatan gantung, dengan memiliki tingkat resiko yang tinggi terhadap proyek maka diperlukan sebuah penjadwalan proyek untuk memprediksi jadwal kegiatan yang akan terjadi pada proyek tersebut. Dengan hal itu metode Monte Carlo dapat digunakan untuk mengolah 10 kegiatan pada proyek tersebut dan tingkat akurasi yang

didapatkan yaitu 93,99 % prediksi tahun 2017, 98,77% taun 2018 dan 86,75% untuk prediksi tahun 2019 [3].

Dan metode Monte Carlo digunakan untuk memprediksi tingkat bahaya tanah longsor yang diinduksi gempa bumi yang dilakukan di gunung Umyeon Korea, di mana metode Monte Carlo sebagai penganalisa sebuah ketidakpastian terjadinya tanah longsor. Salah satu penyebab tanah longsor yaitu curah hujan dan gempa bumi dari data tersebut akan digunakan untuk pemrosesan analisis ketidakpastian dengan simulasi Monte Carlo [4]. Selanjutnya metode Monte Carlo dapat digunakan dalam proses prediksi matematis untuk evolusi waktu pandemi COVID-19 di Italia yang menghasilkan konsistensi waktu evolusi [5].

Monte Carlo sangat praktis dan banyak digunakan untuk penyelesaian masalah yang berkaitan dengan sebuah ketidakpastian. Dasar dari metode Monte Carlo adalah percobaan elemen kemungkinan dengan menggunakan sampel bilangan acak. Bilangan acak yang akan diolah kemudian divalidasikan dengan data fakta atau data real untuk menyesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya [6], serta menggambarkan suatu keadaan nyata ke dalam bentuk simulasi [7].

Keuntungan dari metode Monte Carlo yaitu intuitif dan mudah dipahami sebagai metode yang dikategorikan uji statistik [8]. Metode ini juga menggunakan perhitungan terkomputerisasi untuk mengidentifikasi masalah seperti dampak risiko dan ketidakpastian terhadap model cerdas, termasuk prediksi di berbagai bidang teknik seperti manajemen proyek, keuangan, pengambilan keputusan dan lain-lainnya [9].

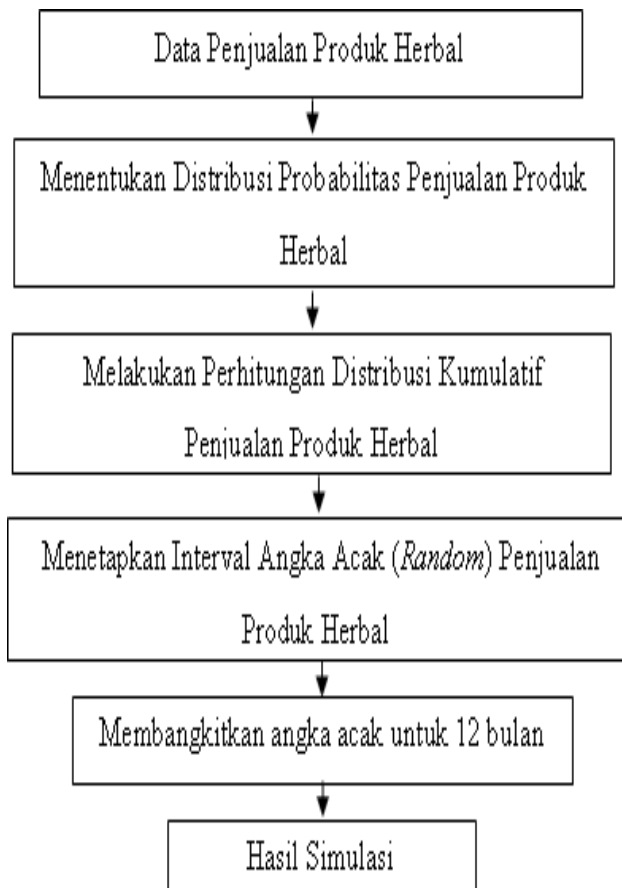
Dalam bidang penjualan simulasi Monte Carlo dapat melakukan prediksi penjualan [10]. Metode Monte Carlo yang paling utama dihitung yaitu metode pengambilan sampel dan analisis probabilitasnya [11].

Metode yang digunakan untuk menerapkan model dan perilaku dalam perangkat lunak yang akan dieksekusi pada satu waktu dengan serangkaian variabel yang telah ditetapkan. Dengan melakukan sebuah studi simulasi dalam waktu singkat akan menghasilkan keputusan yang tepat untuk digunakan sistem selanjutnya [12].

Proses prediksi yang dilakukan secara maksimal akan menghasilkan hasil yang optimal [13], dan waktu lebih singkat dan efisien [14]. Sehingga perlu adanya kontrol dari pimpinan [15]. Dengan hal itu untuk membantu toko herbal An Nabawi dalam melakukan proses prediksi maka digunakan salah satu metode untuk memprediksi yaitu dengan metode Monte Carlo dan mampu menghasilkan transaksi yang optimal terhadap produk herbal.

## 2. Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian ini akan menguraikan mengenai kerangka kerja penelitian. Metode yang digunakan adalah metode Monte Carlo, berlandaskan pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh peneliti lain yang mampu melakukan proses prediksi. Pada gambar 1 akan diuraikan tahapan dari analisa metode Monte Carlo.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Metode Monte Carlo

Gambar 1 menguraikan flowchart tahapan metode Monte Carlo, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

### 2.1. Data penjualan produk herbal

Data yang akan digunakan untuk proses simulasi Monte Carlo adalah data penjualan produk herbal selama 2 periode yaitu data penjualan produk herbal dari tahun 2018 hingga 2019.

### 2.2. Menentukan distribusi probabilitas penjualan produk herbal

Distribusi probabilitas merupakan suatu distribusi yang dapat menggambarkan peluang dari sekumpulan variabel sebagai pengganti frekuensi. Distribusi probabilitas diketahui secara pasti dari data yang didapatkan berdasarkan pengumpulan data, dalam penelitian ini digunakan data penjualan produk herbal.

Dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{Jm} \quad (1)$$

Di mana  $P$  adalah probabilitas,  $F$  adalah frekuensi dan  $Jm$  adalah jumlah frekuensi

2.3. Melakukan perhitungan distribusi kumulatif penjualan produk herbal

Langkah selanjutnya yaitu mengkonversikan distribusi probabilitas ke dalam bentuk frekuensi kumulatif yang akan digunakan sebagai dasar dalam pengelompokan batas interval dan angka acak.

2.4. Menetapkan interval angka acak (Random) terhadap penjualan produk herbal

Yang bertujuan untuk membentuk rentang yang akan digunakan dalam penentuan angka acak atau proses pembangkitan angka acak.

2.5. Membangkitkan angka acak untuk 12 bulan

Untuk membangkitkan angka acak proses yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode Kongruen Campuran (Mixed Congruent Method). Berikut rumus yang dipakai:

$$K_{i+1} = (b.K_i + d) \text{Mod } m \quad (2)$$

Dimana  $K_{i+1}$  adalah bilangan acak ke- $i$  dari deretnya,  $K_i$  adalah bilangan acak sebelumnya,  $b$  adalah konstanta perkalian,  $d$  adalah konstanta penambahan,  $\text{Mod}$  modulus dan  $m$  adalah batasan bilangan acak

2.6. Hasil Simulasi

Dari Analisa yang telah dilakukan dengan menghasilkan keluaran simulasi sebagai masukan bagi alternatif pemecahan masalah serta dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Terhadap pimpinan untuk bisa melakukan evaluasi terhadap kondisi yang sedang terjadi dengan hasil simulasi yang telah didapatkan

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut tahapan analisa metode Monte Carlo dengan menggunakan 250 data sample tahun 2018 yaitu dengan nama produk Al shifa 250 gram dengan langkah-langkah sebagai berikut:

3.1. Data penjualan produk herbal

Data yang digunakan yaitu data produk herbal yang telah dikelompokkan berdasarkan jenis produk, Al shifa 250 gram tahun 2018 pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Produk Herbal Al shifa 250 gram Tahun 2018

Bulan	Nama Produk	Jumlah Terjual
Januari	Al shifa 250 gram	5
Februari	Al shifa 250 gram	3
Maret	Al shifa 250 gram	6
April	Al shifa 250 gram	5
Mei	Al shifa 250 gram	4
Juni	Al shifa 250 gram	7
Juli	Al shifa 250 gram	6
Agustus	Al shifa 250 gram	5
September	Al shifa 250 gram	9
Oktober	Al shifa 250 gram	10
November	Al shifa 250 gram	3
Desember	Al shifa 250 gram	4
Jumlah		67

Data pada Tabel 1 merupakan salah satu data penjualan produk herbal 2018 yaitu Al shifa 250 gram yang terjual selama 1 tahun atau 12 bulan yang akan diproses dengan menggunakan metode Monte Carlo.

3.2. Menentukan distribusi probabilitas penjualan produk herbal

Proses perhitungan distribusi probabilitas yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas Produk Herbal Al shifa 250 gram Tahun 2018

Bulan	Nama Produk	Frekuensi	Pro
Januari	Al shifa 250 gram	5	0,07
Februari	Al shifa 250 gram	3	0,04
Maret	Al shifa 250 gram	6	0,09
April	Al shifa 250 gram	5	0,07
Mei	Al shifa 250 gram	4	0,06
Juni	Al shifa 250 gram	7	0,1
Juli	Al shifa 250 gram	6	0,09
Agustus	Al shifa 250 gram	5	0,07
September	Al shifa 250 gram	9	0,13
Oktober	Al shifa 250 gram	10	0,15
November	Al shifa 250 gram	3	0,04
Desember	Al shifa 250 gram	4	0,06
Jumlah		67	1,00

Dari Tabel 2 jumlah produk Al Shifa pada bulan Januari tahun 2018 yang terjual adalah 5 dengan total penjualan keseluruhan sebanyak 67, sehingga menghasilkan distribusi probabilitas sebesar 0,07.

$$P = \frac{F}{Jm} = \frac{5}{67} = 0,07$$

Dari proses perhitungan dapat dilihat hasil probabilitas didapatkan melalui pembagian antara frekuensi ( $F$ ) dengan Jumlah frekuensi ( $Jm$ ).

3.3. Melakukan perhitungan distribusi kumulatif penjualan produk herbal

Berikut adalah perhitungan distribusi kumulatif yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Kumulatif Produk Herbal Al shifa 250 gram Tahun 2018

Bulan	Nama Produk	F	Pro	Dist Kum
Januari	Al shifa 250 gram	5	0,07	0,07
Februari	Al shifa 250 gram	3	0,04	0,11
Maret	Al shifa 250 gram	6	0,09	0,2
April	Al shifa 250 gram	5	0,07	0,27
Mei	Al shifa 250 gram	4	0,06	0,33
Juni	Al shifa 250 gram	7	0,1	0,43
Juli	Al shifa 250 gram	6	0,09	0,52
Agustus	Al shifa 250 gram	5	0,07	0,59
September	Al shifa 250 gram	9	0,13	0,72
Oktober	Al shifa 250 gram	10	0,15	0,87
November	Al shifa 250 gram	3	0,04	0,91
Desember	Al shifa 250 gram	4	0,06	0,97
Jumlah		67	1,00	6,01

Pada Tabel 3 menguraikan bagaimana perhitungan distribusi kumulatif, di mana distribusi kumulatif yang pertama sama dengan distribusi probabilitas pertama, sedangkan distribusi kumulatif selanjutnya adalah penjumlahan distribusi kumulatif sebelumnya dengan distribusi probabilitas yang akan dihitung.

3.4. Menetapkan interval angka acak (Random) terhadap penjualan produk herbal

Tahapan ini sebagai acuan untuk menentukan hasil simulasi prediksi dari setiap produk terjual dan ditentukan berdasarkan hasil distribusi kumulatif

Tabel 4. Interval Acak Produk Herbal Al shifa 250 gram Tahun 2018

Bulan	Nama Produk	F	Pro	Dis Kum	Int Acak
Jan	Al shifa 250 gram	5	0,07	0,07	00-06
Feb	Al shifa 250 gram	3	0,04	0,11	07--10
Mar	Al shifa 250 gram	6	0,09	0,20	11--19
Apr	Al shifa 250 gram	5	0,07	0,27	20-26
Mei	Al shifa 250 gram	4	0,06	0,33	27-32
Jun	Al shifa 250 gram	7	0,1	0,43	33-42
Jul	Al shifa 250 gram	6	0,09	0,52	42-51
Agus	Al shifa 250 gram	5	0,07	0,59	52-58
Sep	Al shifa 250 gram	9	0,13	0,72	59-71
Okt	Al shifa 250 gram	10	0,15	0,87	72-86
Nov	Al shifa 250 gram	3	0,04	0,91	87-90
Des	Al shifa 250 gram	4	0,06	0,97	91-96
Jumlah		67	1	6,01	

Tabel 4 menguraikan interval bilangan acak terhadap penjualan produk Al shifa 250 gram tahun 2018, interval bilangan acak ditentukan berdasarkan distribusi kumulatif dengan menggunakan bilangan desimal.

3.5. Membangkitkan angka acak

Nilai input yang digunakan dalam proses pembangkitan angka acak ini yaitu  $b=15$ ,  $d=27$ ,  $K_i=20$ ,  $m=99$  dengan jumlah 12 bulan dalam setiap tahunnya dari 2018 sampai tahun 2019, yang diuraikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bentuk Bilangan Acak Dalam 12 Bulan

I	Ki	(b.Ki+d)	$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$
0	20	327	30
1	30	477	81
2	81	1242	54
3	54	837	45
4	45	702	9
5	9	162	63
6	63	972	81
7	81	1242	54
8	54	837	45
9	45	702	9
10	9	162	63
11	63	972	81

Tabel 5 menguraikan perhitungan dan penetapan bilangan acak yang digunakan untuk proses simulasi. Berikut bentuk perhitungan dari bilangan acak:

Angka Acak ke-0

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 20 + 27) \text{ Mod } 99 = 30$$

Angka Acak ke-1

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 30 + 27) \text{ Mod } 99 = 81$$

Angka Acak ke-2

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 81 + 27) \text{ Mod } 99 = 54$$

Angka Acak ke-3

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 54 + 27) \text{ Mod } 99 = 45$$

Angka Acak ke-4

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 45 + 27) \text{ Mod } 99 = 9$$

Angka Acak ke-5

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 9 + 27) \text{ Mod } 99 = 63$$

Angka Acak ke-6

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 63 + 27) \text{ Mod } 99 = 81$$

Angka Acak ke-7

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 81 + 27) \text{ Mod } 99 = 54$$

Angka Acak ke-8

$$K_{i+1} = (b.K_i+d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 54 + 27) \text{ Mod } 99 = 45$$

Angka Acak ke-9

$$K_{i+1} = (b.K_i + d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 45 + 27 \text{ Mod } 99 = 9$$

Angka Acak ke-10

$$K_{i+1} = (b.K_i + d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 9 + 27 \text{ Mod } 99 = 63$$

Angka Acak ke-11

$$K_{i+1} = (b.K_i + d) \text{ mod } m$$

$$= (15 \times 63 + 27 \text{ Mod } 99 = 81$$

Dari proses di atas akan menghasilkan bilangan acak yang akan digunakan untuk proses simulasi prediksi.

### 3.6. Hasil simulasi

Berdasarkan data penjualan produk herbal al shifa 125 gram tahun 2018 menghasilkan simulasi penjualan produk herbal al shifa 125 gram tahun 2019 pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Hasil Simulasi Al Shifa 125 gram Tahun 2018

Bulan	Nama Produk	Angka Acak	Data Hasil Simulasi	Data Real
Januari	Al shifa 250 gram	30	4	7
Februari	Al shifa 250 gram	81	10	1
Maret	Al shifa 250 gram	54	5	4
April	Al shifa 250 gram	45	6	5
Mei	Al shifa 250 gram	9	3	10
Juni	Al shifa 250 gram	63	9	6
Juli	Al shifa 250 gram	81	10	9
Agustus	Al shifa 250 gram	54	5	8
September	Al shifa 250 gram	45	6	15
Oktober	Al shifa 250 gram	9	3	7
November	Al shifa 250 gram	63	9	7
Desember	Al shifa 250 gram	81	10	12
Jumlah			80	91
Tingkat Akurasi			87,91%	

Dari Tabel 6 menguraikan hasil dari proses simulasi pada produk herbal al shifa 125 gram tahun 2018, untuk mendapatkan hasil simulasi berdasarkan angka acak yang telah didapat kan sebelumnya, menggunakan interval acak dan frekuensi produk yang terjual. Dan menghasilkan tingkat akurasi kesesuaian data simulasi dengan data real sebesar 87,91%.

Dengan cara perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\text{Total Penjualan herbal (real)}}{\text{Total penjualan herbal (simulasi)}} \times 100 = \frac{80}{91} \times 100 = 87,91\%$$

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi yang telah didapatkan pada tahap hasil dan pembahasan maka tingkat akurasi yang diperoleh dengan pengujian data al shifa 125 gram tahun 2018 untuk simulasi data al shifa 125 gram tahun 2019 dengan tingkat akurasi sebesar 87,91%. Dari hasil pengujian tersebut metode Monte Carlo bisa membantu pimpinan toko untuk melakukan persiapan persediaan

produk herbal dan bisa meningkatkan transaksi penjualan.

### Daftar Rujukan

- [1] Yusmaity, Santony, J., & Yuhandri, Y. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi & Teknologi* 1(4), 1-6. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.21> .
- [2] Geni, B. Y., Santony, J., & 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> .
- [3] Santony, J. (2020). Simulasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi & Teknologi*, 2(1), 30-35. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i1.34> .
- [4] Nguyen, V. B., & Kim, Y. (2020). Rainfall-Earthquake-Induced Landslide Hazard Prediction by Monte Carlo Simulation: A Case Study of MT. Umyeon in Korea. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 24, 73–86. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12205-020-0963-8> .
- [5] Ciufolini, I., & Paolozzi, A. (2020). Mathematical Prediction of The Time Evolution Of The COVID-19 Pandemic In Italy By A Gauss Error Function and Monte Carlo Simulations. *The European Physical Journal Plus*, 135, (355).
- [6] 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> .
- [7] Zulfiandry, R. (2018). Optimasi Kegiatan Pelatihan Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus di Balai Latihan Kerja Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Bengkulu). *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(1), 113-119. DOI: <http://dx.doi.org/10.33096/ilkom.v10i1.252.113-119> .
- [8] Syahrin, E., Santony, J., & Na'am, J. (2019). Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal KomTekInfo*, 5(3), 33-41. DOI: <https://doi.org/10.35134/komteknfo.v5i3.148> .
- [9] Zhou, J., Aghili, N., Ghaleini, E. N., Bui, D. T., Tahir, M. M., & Koopialipoor, M. (2020). A Monte Carlo Simulation Approach for Effective Assessment of Flyrock Based on Intelligent System of Neural Network. *Engineering with Computers*, 36, 713–723. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00366-019-00726-z> .
- [10] Koch, K. R. (2018). Monte Carlo methods. *GEM – International Journal on Geomathematics*, 9(1), 117–143. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13137-017-0101-z> .
- [11] Wei, M., Wang, Z., Wang, X., Peng, J., Song, Y. (2020). Prediction of TBM Penetration Rate Based On Monte Carlo-BP Neural Network. *Neural Computing and Applications*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-020-04993-6> .
- [12] 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> .
- [13] Profita, A., Utomo, D. S., Fachriansyah, F. (2017). Optimasi Manajemen Persediaan Darah Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Journal of Industrial Engineering Management (JIEM)*, 2(1), 15-24. DOI: <https://doi.org/10.33536/jiem.v2i1.101> .
- [14] Sucipto, S., Indriati, R., & Hariawaan, F. B. (2017). Desain Database Untuk Optimalisasi Sistem Prediksi Transaksi Penjualan. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika (JIPi)*, 2(2), 88-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.29100/jipi.v2i2.367> .

- [15] Prayuda, H., Setyawan, E. A., Saleh, F. (2018). Analisa Sifat Fisik dan Mekanik Batu Bata Merah di Yogyakarta. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil Universitas Sebelas Maret*, 1(2), 94-104. DOI: <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i2.20658> .