

Prediksi Peningkatan Jumlah Pelanggan dengan Simulasi Monte Carlo

Siska Dwi Angraini^{1✉}, Gunadi Widi Nurcahyo²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

siskadwianggraini94@gmail.com

Abstract

CV. Tomi Advertising is a business sector that operates in advertising, construction and promotion that has various types of work services such as manufacturing neonboxes, signboards, signboards, banners, mild steel, modif houses, and others. CV. Tomi Advertising was founded in August 1997 with several ups and downs in business so that it can survive until now by establishing cooperation in several areas such as Pekanbaru, Jambi, Riau Islands and Pangkal Pinang. The recording system for the number of customers who came to CV. Tomi Advertising is done manually using a book. So that the recording of the number of subscribers is not well organized. There are some customers who do not fill in the customer arrival book so that the increase in the number of customers from year to year is less effective. The prediction of the number of subscribers is used as a reference to increase the number of subscribers. The prediction of the number of subscribers is a calculation of the level of the number of customers who come at a certain time. The purpose of this study is to predict the increase in the number of customers that occur at CV. Tomi Advertising. Where, data processing carried out by the Monte Carlo method comes from the amount of data from January 2018 to December 2020. Data processing for the number of customers is also applied to the system using the PHP programming language (Hypertext Processor). Based on the simulation, the increase in the number of customers that has been done is getting an average of 72% so that it can make it easier for business managers to make decisions in order to develop a business.

Keywords: Prediction, Simulation, Monte Carlo, Data, Customer.

Abstrak

CV. Tomi Advertising merupakan bidang usaha yang beroperasi pada periklanan, konstruksi dan promosi yang memiliki jenis layanan kerja seperti pembuatan *neonbox*, plang merek, *signboard*, spanduk, baja ringan, *modif house*, dan lain-lain. CV. Tomi Advertising berdiri pada bulan Agustus tahun 1997 dengan beberapa kali turun naik dalam bisnis sehingga dapat bertahan sampai dengan sekarang dengan menjalin kerja sama ke beberapa daerah seperti Pekanbaru, Jambi, Kepulauan Riau dan Pangkal Pinang. Sistem pencatatan jumlah pelanggan yang datang ke CV. Tomi Advertising dilakukan secara manual dengan menggunakan sebuah buku. Sehingga pencatatan jumlah pelanggan tidak teratur dengan baik. Ada beberapa pelanggan yang tidak mengisi buku kedatangan pelanggan sehingga peningkatan jumlah pelanggan dari tahun ke tahun kurang efektif. Prediksi jumlah pelanggan digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan jumlah pelanggan. Prediksi jumlah pelanggan merupakan perhitungan tingkat jumlah pelanggan yang datang pada waktu tertentu. Adapun tujuan penelitian ini untuk prediksi peningkatan jumlah pelanggan yang terjadi pada CV. Tomi Advertising. Dimana, pengolahan data yang dilakukan dengan metode *Monte Carlo* bersumber dari jumlah data tahun Januari 2018 hingga Desember 2020. Pengolahan data jumlah pelanggan juga diaplikasikan ke dalam sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Processor*). Berdasarkan simulasi peningkatan jumlah pelanggan yang telah dilakukan mendapatkan rata-rata sebesar 72% sehingga dapat mempermudah pihak pengelola bisnis dalam mengambil keputusan guna untuk mengembangkan bisnis.

Kata kunci : Prediksi, Simulasi, Monte Carlo, Data, Pelanggan.

© 2021 INFEB

1. Pendahuluan

CV. Tomi Advertising adalah sebuah usaha yang bergerak dibidang advertising, konstruksi dan promosi yang memiliki jenis layanan kerja seperti pembuatan *neonbox*, plang merek, *signboard*, spanduk, baja ringan, *modif house*, dan lain-lain. CV. Tomi Advertising berdiri pada Bulan Agustus Tahun 1997 dengan beberapa kali turun naik dalam bisnis sehingga dapat bertahan sampai dengan sekarang dengan menjalin kerja sama ke beberapa daerah seperti Pekanbaru, Jambi, Kepulauan Riau dan Pangkal Pinang. Sehingga pencatatan jumlah pelanggan tidak teratur dengan baik. Ada beberapa pelanggan yang tidak mengisi buku kedatangan pelanggan sehingga

peningkatan jumlah pelanggan dari tahun ke tahun kurang efektif.

Penelitian yang menyelesaikan permasalahan menggunakan simulasi *Monte Carlo* adalah Simulasi prediksi jumlah mahasiswa baru Universitas Daehan Bengkulu menggunakan metode *Monte Carlo*. Universitas Dehasen Bengkulu melakukan penerimaan mahasiswa baru dengan manual. Dalam hal prediksi mahasiswa yang diterima belum dapat jumlah yang pasti berapa yang akan diterima. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diadakan simulasi dan model yaitu dengan mengumpulkan beberapa data penerimaan mahasiswa baru tahun sebelumnya selanjutnya akan dilakukan simulasi untuk

memprediksi di tahun mendatang. Metode yang digunakan untuk prediksi ini metode *Monte Carlo*. Ketepatan tingkat hasil antara perhitungan manual dan aplikasi simulasi prediksi dengan metode *Monte Carlo* mendapatkan hasil dengan nilai 100% [1].

Pemodelan dan simulasi merupakan metode yang dipakai untuk mengatasi permasalahan sistem yang rumit. Pemodelan dan simulasi merupakan suatu perangkat yang digunakan dalam melakukan pengujian terhadap suatu masalah. Hal yang dituju dalam penelitian adalah pilihan atau opsi yang terbaik dalam mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan data hasil pengamatan yang dilakukan. Pemodelan dan simulasi merupakan peningkatan dari beberapa aspek yang efektif dalam mengatasi permasalahan [2].

Pemodelan merupakan suatu proses merancang software sebelum melakukan pengkodean. Model software diartikan sebagai pembuatan sistem dalam pembangunan suatu proyek. Pemodelan adalah suatu proses membuat suatu proses membuat sebuah model di dalam sistem [3].

Model merupakan representasi dari bentuk nyata. Model merupakan deskripsi tentang suatu objek yang tidak dapat diamati secara langsung. Model secara umum suatu representasi sistem yang sedang berjalan dan tujuan permasalahan yang sedang diamati. Model tidak hanya sebagai pengganti dari suatu sistem, tetapi model merupakan bentuk sederhana dari sistem itu sendiri [4].

Model adalah suatu arti yang digunakan untuk menggambarkan suatu yang tidak dapat diamati secara langsung. Secara umum model juga berarti suatu representasi sistem nyata atau bisa disebut sebagai membuat tiruan dari model atau sistem ke dalam bentuk objek yang wujudnya bisa menyerupai bentuk asli dari sistem itu sendiri [5].

Simulasi yaitu membuat model yang meniru tingkah laku untuk menghasilkan pengamatan tingkah laku system [6].

Keuntungan melakukan simulasi adalah sebagai berikut:

1. Memiliki suatu tingkat fleksibilitas yang tinggi untuk menggambarkan salah satu sistem yang rumit, dapat memperluas kebenaran dari suatu sistem yang disimulasikan.
2. Sebagai alternatif pembanding, sehingga memudahkan dalam pemilihan alternatif mana yang sesuai dengan sistem.
3. Hasil dari simulasi yang telah di lakukan oleh sistem bisa dipahami untuk periode yang lama.
4. Lebih menghemat waktu. dan lebih terkontrol.

Simulasi adalah salah satu teknik yang dipakai dalam mengimplementasikan setiap karakter di dalam *software* yang akan dicari atau dilakukan simulasi. Model simulasi biasanya dilakukan berdasarkan waktu yang diinginkan dengan melakukan beberapa nilai-nilai yang telah ditentukan [7]. Sehingga terbentuk beberapa asumsi yang memudahkan untuk sistem dapat dipelajari

secara ilmiah dengan menggunakan bantuan perangkat komputer [8].

Metode *Monte Carlo* adalah dasar algoritma yang berdasarkan pada suatu pemikiran dengan menggunakan bilangan acak yang digunakan untuk memecahkan masalah yang rumit. Metode *Monte Carlo* terbukti dan berguna dalam memecahkan masalah yang rumit dihitung secara sistematis dengan menggunakan metode *Monte Carlo* menjadi solusi dari permasalahan yang sedang terjadi [9].

Metode *Monte Carlo* bisa dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui tingkat keyakinan dari hasil suatu sistem dan memprediksi faktor-faktor yang dapat timbul saat pengerjaan penelitian tersebut [10].

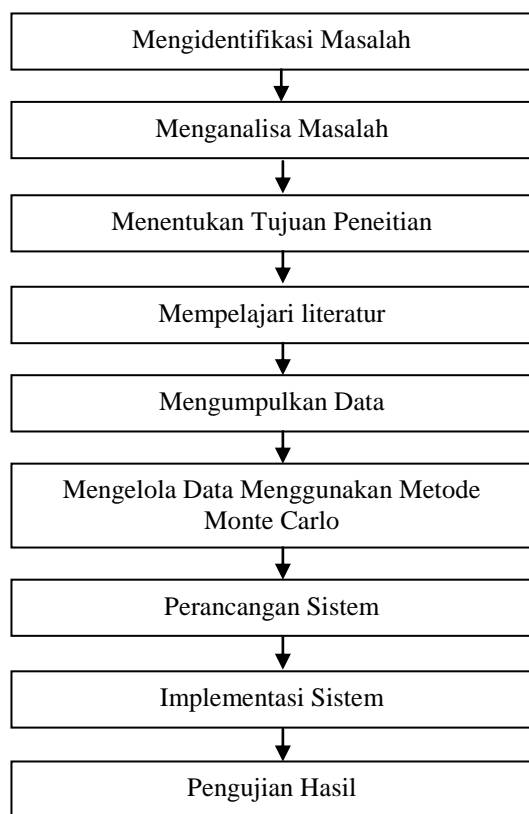
Simulasi *Monte Carlo* adalah perluasan dari algoritma yang menggunakan data acak, hasil yang didapatkan dalam bentuk angka atau numerik. Dilakukan simulasi berulang-ulang untuk mendapatkan tingkat peluang yang tidak diketahui [11]. Simulasi *Monte Carlo* digunakan untuk menerjemahkan ketidakpastian resiko yang secara detail dan mempunyai dampak yang potensial atau tinggi pada penelitian, melakukan pengelompokan berdasarkan dampak-dampak dari efek yang terjadi pada sebuah penelitian [12].

Simulasi *Monte carlo* merupakan suatu proses yang digunakan untuk mempelajari suatu model yang melibatkan bilangan random yang dijadikan sebagai salah satu masukan [13]. Simulasi *Monte Carlo* adalah simulasi peluang dari suatu kejadian yang solusi dari masalah tersebut akan dilakukan proses random atau acak [14]. Keuntungan dari simulasi *Monte Carlo* ini adalah simulasi ini dapat menganalisa beberapa kemungkinan ketidakpastian yang terjadi di dalam penelitian [15].

Prediksi adalah keilmuan yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan secara sistematis berdasarkan data. Prediksi adalah proses memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa mendatang dengan menggunakan berbagai informasi atau data yang signifikan pada waktu sebelumnya [16].

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Monte Carlo*. Penelitian dilakukan guna untuk memprediksi peningkatan jumlah pelanggan. Penelitian ini menggunakan data jumlah pelanggan bulan Januari tahun 2018 sampai Desember tahun 2019. Berikut ini kerangka kerja penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Penjelasan tahapan-tahapan dalam simulasi *Monte Carlo* sebagai berikut:

2.1. Mengidentifikasi masalah

Menentukan rumusan masalah yang terjadi di CV. Tomi Advertising dan menemukan permasalahan yang ada pada sistem yang sedang berjalan.

2.2. Menganalisa masalah

Analisa masalah yang telah didapatkan di tahap sebelumnya sehingga masalah dapat dipahami

2.3. Menentukan tujuan penelitian

Menentukan tujuan penelitian adalah hasil akhir yang ingin capai dalam penelitian, sehingga penelitian ini bermanfaat bagi penggunanya.

2.4. Mempelajari literatur

Mempelajari literatur yang akan digunakan dalam proses simulasi prediksi penelitian yaitu artikel tentang metode *Monte Carlo*.

2.5. Mengumpulkan data

Mengumpulkan beberapa data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian didapatkan di CV.Tomi Advertising yang berada di Padang dengan data yang digunakan data jumlah pelanggan Januari 2018 sampai dengan Desember 2020.

2.6. Mengelola data menggunakan metode *Monte Carlo*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan yaitu menentukan distirbusi probabilitas, probabilitas

kumulatif, interval angka acak, membangkitkan angka acak dan melakukan percobaan proses simulasi

2.7. Perancangan sistem

Sistem yang dirancang pada penelitian ini menggunakan bahasa pemograman PHP dan *database* MySQL guna memprediksi peningkatan jumlah pelanggan yang terjadi.

2.8. Implementasi sistem

Sistem yang telah dirancang akan diimplementasikan menggunakan bahasa pemograman PHP dan memudahkan bagi pengguna untuk memprediksi peningkatan jumlah pelanggan untuk masa yang akan datang.

2.9. Pengujian hasil

Pengujian data yang dihasilkan dibandingkan antara perhitungan manual dengan perhitungan dengan menggunakan metode *Monte Carlo*.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahap ini dilakukan analisa terhadap sistem dan juga perancangannya. Proses simulasi menggunakan data jumlah pelanggan yang ada.

Tabel 1. Data Jumlah Pelanggan pada Tahun 2018

No	Bulan	Jumlah
1	Januari	11
2	Februari	7
3	Maret	9
4	April	14
5	Mei	14
6	Juni	12
7	Juli	4
8	Agustus	14
9	September	7
10	Oktober	9
11	November	8
12	Desember	18
Total		127

Tabel 1 merupakan data jumlah pelanggan pada tahun 2018. Jumlah data pelanggan pada tahun 2018 sebanyak 127 pelanggan.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam metode *Monte Carlo* sebagai berikut:

1. Menetapkan Distribusi Probabilitas, untuk menetapkan distribusi probabilitas dapat menggunakan rumus:

$$DiPo = \frac{j}{t} \tag{1}$$

Di mana DiPo merupakan Distribusi Probabilitas, j merupakan jumlah dan t merupakan total.

Hasil Distribusi Probabilitas tahun 2018 sebagai berikut:

$$DiPo1 = 11 / 127 = 0.09$$

$$DiPo2 = 7 / 127 = 0.06$$

$$DiPo3 = 9 / 127 = 0.07$$

$$DiPo4 = 14 / 127 = 0.11$$

$$DiPo5 = 14 / 127 = 0.11$$

$$DiPo6 = 12 / 127 = 0.09$$

$$DiPo7 = 4 / 127 = 0.03$$

$$DiPo8 = 14 / 127 = 0.11$$

$$DiPo9 = 7 / 127 = 0.06$$

$$DiPo10 = 9 / 127 = 0.07$$

$$DiPo11 = 8 / 127 = 0.06$$

$$DiPo12 = 18 / 127 = 0.14$$

Untuk memudahkan di dalam pembacaan data. Hasil distribusi probabilitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas untuk Data Tahun 2018

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas
1	Januari	11	0.09
2	Februari	7	0.06
3	Maret	9	0.07
4	April	14	0.11
5	Mei	14	0.11
6	Juni	12	0.09
7	Juli	4	0.03
8	Agustus	14	0.11
9	September	7	0.06
10	Oktober	9	0.07
11	November	8	0.06
12	Desember	18	0.14
Jumlah		127	1

2. Menghitung distribusi probabilitas kumulatif

Proses penjumlahan distirbusi probabilitas sebagai berikut:

$$KM1 = DiPo1 = 0.09$$

$$KM2 = DiPo2 + KM1 = 0.06 + 0.09 = 0.15$$

$$KM3 = DiPo3 + KM2 = 0.07 + 0.15 = 0.22$$

$$KM4 = DiPo4 + KM3 = 0.11 + 0.22 = 0.33$$

$$KM5 = DiPo5 + KM4 = 0.11 + 0.33 = 0.44$$

$$KM6 = DiPo6 + KM5 = 0.09 + 0.44 = 0.53$$

$$KM7 = DiPo7 + KM6 = 0.03 + 0.53 = 0.56$$

$$KM8 = DiPo8 + KM7 = 0.11 + 0.56 = 0.67$$

$$KM9 = DiPo9 + KM8 = 0.06 + 0.67 = 0.73$$

$$KM10 = DiPo10 + KM9 = 0.07 + 0.73 = 0.8$$

$$KM11 = DiPo11 + KM10 = 0.06 + 0.8 = 0.86$$

$$KM12 = DiPo12 + KM11 = 0.14 + 0.86 = 1$$

Hasil distribusi probabilitas komulatif jumlah penumpang tahun 2018 terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Probabilitas Kumulatif Data Tahun 2018

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
1	Januari	11	0.09	0.09
2	Februari	7	0.06	0.15
3	Maret	9	0.07	0.22
4	April	14	0.11	0.33
5	Mei	14	0.11	0.44
6	Juni	12	0.09	0.53
7	Juli	4	0.03	0.56
8	Agustus	14	0.11	0.67
9	September	7	0.06	0.73
10	Oktober	9	0.07	0.8
11	November	8	0.06	0.86
12	Desember	18	0.14	1
Jumlah		127	1	-

3. Menetapkan interval angka acak (*Random Number*)

Penetapan interval angka acak terdiri dari 2 bagian, yaitu batas awal dan batas akhir yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interval Angka Acak Data Tahun 2018

No	Bulan	Frekuensi	Probabilitas Kumulatif	Interval Angka Acak	
				Awal	Akhir
1	Januari	11	0.09	1	9
2	Februari	7	0.15	10	15
3	Maret	9	0.22	16	22
4	April	14	0.33	23	33
5	Mei	14	0.44	34	44
6	Juni	12	0.53	45	53
7	Juli	4	0.56	54	56
8	Agustus	14	0.67	57	67
9	September	7	0.73	68	73
10	Oktober	9	0.8	74	80
11	November	8	0.86	81	86
12	Desember	18	1	87	100

4. Membangkitkan Angka Acak (*Random Number*), menggunakan rumus berikut:

$$xi + 1 = (a \cdot xi + k) \text{Mod} M \quad (2)$$

Di mana xi merupakan bilangan yang ditentukan, a merupakan konstanta pengali, k merupakan konstanta pergeseran dan M merupakan konstanta modulus. Diketahui a= 10, x= 15, k= 17, maka hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Angka Acak

No	Angka Acak
1	68
2	4
3	57
4	92
5	46
6	81
7	35
8	70
9	24
10	59
11	13
12	48

5. Percobaan simulasi

Tabel 6. Hasil Simulasi Prediksi untuk Tahun 2019

Bulan	Angka Acak	Hasil Simulasi
Januari	68	7
Februari	4	11
Maret	57	14
April	92	18
Mei	46	12
Juni	81	8
Juli	35	14
Agustus	70	7
September	24	14
Oktober	59	14
November	13	7
Desember	48	12

Berdasarkan hasil percobaan simulasi tahun 2018, tingkat akurasi yang didapatkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Simulasi dan Persentasi Tingkat Akurasi 2019

Bulan	Data Real 2019	Hasil Simulasi 2019	Tingkat Akurasi (%)
Januari	25	7	28
Februari	8	11	73
Maret	9	14	64
April	16	18	89
Mei	14	12	86
Juni	8	8	100
Juli	18	14	78
Agustus	4	7	57
September	10	14	71
Oktober	9	14	64
November	10	7	70
Desember	10	12	83
Total	141	138	-
Rata-rata	12	12	72

Berdasarkan Tabel 7 data real tahun 2019 yaitu sebanyak 141 pelanggan, setelah dilakukan percobaan simulasi, didapatkan hasil pada tahun 2019 sebanyak 138 pelanggan, dengan tingkat akurasinya adalah 72%.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan simulasi prediksi peningkatan jumlah pelanggan dengan menggunakan data tahun 2018 untuk memprediksi peningkatan jumlah pelanggan di tahun 2019 memiliki rata-rata 72%.

Berdasarkan hasil simulasi diambil kesimpulan bahwa metode *Monte Carlo* dapat membantu pihak CV. Tomi Advertising dalam pengambilan keputusan di tahun yang akan datang.

Daftar Rujukan

- [1] Akbar, A. A., Alamsyah, H., & Riska, R. (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> .
- [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/infef.v1i4.5> .
- [3] Suhaidir, L. G., Sumijan, S., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Tingkat Pemahaman Siswa terhadap Data Nominatif Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 2(3) 90–95. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.73> .
- [4] Ferdinal, D., Defit, S., & Yunus, Y. (2021). Prediksi Bed Occupancy Ratio (BOR) Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 3(1). DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i1.80> .
- [5] Mahessya, R. A. (2017). Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada PT. Pos Indonesia (Persero) Padang. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 15–24. DOI: <http://doi.org/10.33060/jik/2017/vol6.iss1.41> .
- [6] 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/komtekinfo.v5i3.148> .
- [7] Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 7–11. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.3> .
- [8] Darnis, R., Nurcahyo, G. W., & Yunus, Y. (2020). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2(4). DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.98> .
- [9] Ifitah, H., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Tingkat Penerimaan Lulusan Siswa Kejuruan dalam Dunia Usaha dan Industri Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 2(3), 84–89. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.71> .
- [10] Santony, J. (2020). Simulasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2(1), 36–42. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i1.34> .
- [11] Zulfandry, 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: <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i1.252.113-119> .
- [12] Arvin, A., Sandhyavitri, A., & Iksan, M. (2018). Mitigasi Risiko Keterlambatan Proyek Perbaikan Tangki Minyak Mentah di Duri dengan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 17(2), 49.
- [13] Hendrawan, M. E., Widana, I. N., & Jayanegara, K. (2019). Asuransi Jiwa Endowment dengan Pengembalian Premi Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *E-Jurnal Matematika*, 8(2), 95. DOI: <https://doi.org/10.24843/mtk.2019.v08.i02.p240> .
- [14] Apri, M., & Aldo, D. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *Jursima*, 7(2), 92. DOI: <https://doi.org/10.47024/js.v7i2.176> .
- [15] Astia, R. Y., Santony, J., & Sumijan, S. (2019). Prediction of Amount of Use of Planning Family Contraception Equipment

Using Monte Carlo Method (Case Study In Linggo Sari Baganti District). *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 2(1). DOI: <https://doi.org/10.24014/ijaidm.v2i1.5825> .

- [16] Wijaya, F. S., & Sulistio, H. (2019). Penerapan Metode Monte Carlo pada Penjadwalan Proyek Serpong Garden Apartment. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(3), 189. DOI: <https://doi.org/10.24912/jmts.v2i3.5828> .