

Prediksi Peserta Didik Baru untuk Mengoptimalkan Promosi Menggunakan Algoritma Monte Carlo

Muhammad Najib^{1✉}, Faisal Roza²

¹Sekolah Dasar Telkom Padang

²PPSDM Regional Bukittinggi Kementerian Dalam Negeri

muhammadnajibzerotwo@gmail.com

Abstract

Telkom Elementary school of Padang is the digital-based school that utilizes advanced technology to elevate the quality of teaching, service, and evaluation. Digitalization is supposed to be provided with digital tools in which those are the most important things for the development of the school. This element is significantly beneficial for assisting the process of the school promotion in terms of students admission. To go further, the use of technology in this school has been incredibly beneficial for improving the promotion process of students admission. In the beginning of 2019, Telkom elementary school of Padang has been utilizing technology for obtaining the data of new students such as the information of registrants' identity and payment process. Currently, Telkom Elementary school of Padang needs more evaluation towards its previous data that has been derived by digital tools in order to optimize the promotion process. Therefore, optimizing the promotion in students' admission process becomes the main objective of this study. In order to achieve the goal, the data that used in this study is derived from school year off 2020-2021 and 2022-2023. The data consists of registration number, registration date, students name, and the name of the previous school that has been attended. Furthermore, Monte Carlo has been selected as the method used in this study. Based on the Monte Carlo test, there are 124 registrants predicted in the school year of 2021-2022 with the accuracy rate of 84%, 115 registrants for the school year of 2022-2023 with 81% of accuracy level, and 129 registrants predicted for the upcoming school year of 2023-2024. Thus, this research is able to be a reference for optimizing the promotion process in students admission of Telkom Elementary School of Padang.

Keywords: Optimization, Simulation, Monte Carlo, Prediction, Students Admission.

Abstrak

Sekolah Dasar (SD) Telkom Padang merupakan sekolah yang berbasis *Digital Schools* yang memanfaatkan Teknologi Digital (TD). TD dimanfaatkan untuk proses pelayanan, pembelajaran, dan evaluasi. TD harus didukung oleh perangkat digital yang merupakan salah satu elemen penting dalam proses pengembangan SD Telkom Padang. Elemen ini sangat membantu proses promosi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB). Mulai dari tahun 2019 SD Telkom Padang sudah menggunakan perangkat digital dalam tahapan pendataan, pendaftaran, pembayaran, dan PPDB. Saat ini, SD Telkom Padang membutuhkan evaluasi dan tindak lanjut terhadap data yang didapat dari perangkat digital yang digunakan agar dapat membantu promosi lebih optimal. Penelitian ini bertujuan mengolah data PPDB untuk mengoptimalkan promosi SD Telkom Padang. Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data PPDB dari tahun ajaran 2020-2021 sampai dengan tahun ajaran 2022-2023. Atribut data terdiri atas nomor pendaftaran, tanggal pendaftaran, nama murid, dan sekolah asal. Metode yang digunakan dalam mengolah data adalah *Monte Carlo*. Dari pengujian *Monte Carlo* telah mendapatkan hasil prediksi 124 jumlah pendaftar untuk tahun ajaran 2021-2022 dengan tingkat akurasi 84%, 115 jumlah pendaftar untuk tahun ajaran 2022-2023 dengan tingkat akurasi 81%, dan 129 jumlah pendaftar pada tahun ajaran 2023-2024. Maka penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam mengoptimalkan promosi terhadap data PPDB.

Kata kunci: Optimalisasi, Simulasi, *Monte Carlo*, Prediksi, Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB).

INFEB is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Pendidikan yang berkualitas ialah upaya untuk menjadikan manusia yang berakhlak, berakhlak mulia, dan cerdas dalam berbangsa dan bernegara. Untuk mencapai itu semua dibutuhkan manajemen yang baik, guru yang berkompeten serta sarana dan prasarana yang mencukupi [1]. Dengan pertumbuhan teknologi yang semakin pesat serta memasuki era digitalisasi yang berakibat pada globalisasi kehidupan

manusia, konsep-konsep Pendidikan baru dilahirkan oleh banyak sekolah. Sistem Pendidikan juga diperbaiki dengan adanya berbagai kebijakan Pendidikan [2].

Sekolah Dasar (SD) Telkom Padang merupakan sekolah yang berbasis *Digital Schools* yang memanfaatkan Teknologi Digital (TD). TD dimanfaatkan untuk proses pelayanan, penyuntingan, pembelajaran, dan evaluasi. TD harus didukung oleh

perangkat digital yang merupakan salah satu elemen penting dalam proses pengembangan SD Telkom Padang. Dengan kebutuhan di atas dapat diterapkan pemodelan dan simulasi, dengan mengambil data sampel penerimaan siswa tahun sebelumnya agar dapat memprediksi tahun berikutnya menggunakan metode *Monte Carlo* [3].

Metode *Monte Carlo* mensimulasikan proses alam acak yang mengikuti beberapa distribusi statistik dari waktu ke waktu [4]. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sistem yang rumit ialah pemodelan dan simulasi. Pemodelan dan simulasi ialah sebuah perangkat yang dipakai dalam melaksanakan pengujian terhadap sebuah masalah serta peningkatan dari sebagian aspek yang cocok untuk menyelesaikan masalah [5]. Simulasi *Monte Carlo* melibatkan pembangkit bilangan acak dengan menggunakan distribusi probabilitas yang dapat ditentukan. Pengambilan sampel dengan acak ialah percobaan kepada elemen-elemen probablistik dari dasar simulasi *Monte Carlo* [6]. *Monte Carlo* juga disebut *Self-Learning Monte Carlo* (SLMC) ialah algoritma yang paling efisien untuk data pelatihan yang didapatkan dalam simulasi dan mempercepat proses simulasi [7]. Simulasi *Monte Carlo* sebuah pendekatan untuk menentukan pengaruh berbagai input pada sistem yang diberikan menggunakan distribusi probabilitas. Sifat iteratif dari metode ini menghasilkan jumlah data yang cukup untuk dapat dianalisis menggunakan analisis statistik tradisional [8].

Simulasi *Monte Carlo* dengan kelebihanannya dalam mensimulasikan karakteristik kejadian acak telah banyak digunakan dalam penilaian pohon keputusan risiko [9]. Simulasi *Monte Carlo*, yang bekerja dengan baik dalam memodelkan probabilitas berbeda yang sebelumnya sulit diprediksi karena pengaruh variabel acak [10]. Solusi numerik diperoleh dengan simulasi *Monte Carlo* [11]. *Monte Carlo* dikenal sebagai teknik yang berlaku dalam simulasi probabilitas, yang dapat diterapkan pada berbagai bidang seperti teknik sipil, manajemen konstruksi, geoteknik, dan penilaian risiko [12].

Hasil penelitian prediksi pemakaian obat kronis dengan metode *Monte Carlo* menggunakan data pemakaian obat kronis di RSI. Siti Rahma Padang yang diambil dari tahun 2017 sampai tahun 2019 mendapatkan hasil prediksi 5 jenis obat yang tingkat akurasi di atas 80% dan 7 jenis obat yang tingkat akurasi di bawah 80% [13]. Hasil penelitian prediksi jumlah tamu yang menginap dengan metode *Monte Carlo* menggunakan data jumlah tamu yang menginap dari tahun 2019 sampai 2021 mendapatkan hasil tingkat akurasi prediksi sebesar 84% menggunakan metode *Monte Carlo* dari proses pengolahan data [14]. Hasil penelitian prediksi jumlah kedatangan mahasiswa training dengan metode *Monte Carlo* menggunakan data selama 3 periode yang bersumber dari bagian administrasi sebuah perusahaan

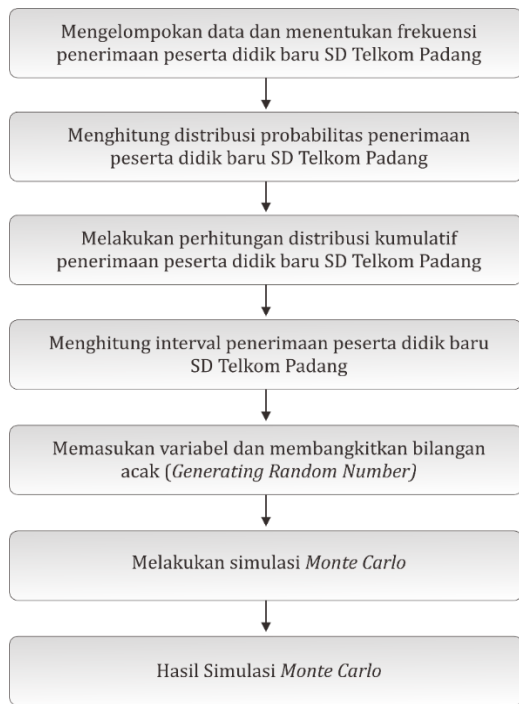
swasta di Sumatera Barat mendapatkan hasil dalam memprediksi adalah 80% untuk tahun 2017 dan 84% untuk tahun 2018. Dari hasil keakuratan sebesar 80% tahun 2017 dan 84% 2018 [15].

Salah satu langkah utama *problem solving* dalam membuat sebuah ketetapan adalah dengan pemodelan dan simulasi di mana seseorang perlu memanfaatkan evidensi masa lampau untuk dijadikan sebagai alat penyelidikan [16]. Pemodelan dan simulasi adalah kegiatan menelaah atau menguraikan tingkah pola dari sebuah skema dan prosedur yang lumrah digunakan dalam dunia tata usaha dan administrasi [17].

Tahapan dalam mempersiapkan *software* sebelum melakukan *coding* merupakan pengertian dari pemodelan. Model dan sistem merupakan hal yang berbeda di mana gambaran model dapat diperoleh dari formasi yang jelas sedangkan sistem cenderung pada aksi menciptakan kepaduan dalam memperoleh target khusus [18]. Simulasi adalah langkah-langkah kuantitatif yang mendeskripsikan suatu skema dalam periode tertentu untuk memprediksi perilaku sistem. Simulasi ini dapat diaplikasikan dengan berbagai percobaan dengan mengembangkan contoh dari skema sebelumnya [19]. Prediksi adalah upaya mendapatkan solusi dari sebuah masalah akan terjadi sedekat mungkin tanpa harus mengetahui *output* pasti dari suatu peristiwa [20].

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian memiliki langkah-langkah yang digunakan untuk memecahkan masalah yang muncul, Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini mengenai prediksi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang dengan menggunakan metode *Monte Carlo*. berikut langkah-langkah yang dapat digunakan dengan metode *Monte Carlo* pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Monte Carlo

Berdasarkan Gambar 1, susunan tahapan metode *Monte Carlo* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Mengelompokkan data dan menentukan frekuensi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang.

Pada penelitian ini data yang dipakai 3 tahun yaitu tahun ajaran 2020-2021 sampai dengan tahun ajaran 2022-2023.

- b. Menghitung distribusi probabilitas penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang.

Distribusi probabilitas penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang didapatkan dari jumlah frekuensi data pendaftar dan digunakan sebagai acuan dalam membuat distribusi kumulatif.

- c. Melakukan perhitungan distribusi kumulatif penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang.

Distribusi kumulatif penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang didapatkan dari distribusi probabilitas dan digunakan sebagai acuan dalam membuat interval angka.

- d. Menghitung interval penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang.

Dalam menghitung interval penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang diperlukan batasan awal dan batasan akhir.

- e. Memasukan variabel dan membangkitkan bilangan acak (*Generating Random Number*).

Dibutuhkan 6 variabel angka acak yang didapatkan dari proses pembangkitan bilangan acak dan memasukan variabel bilangan acak tersebut.

- f. Melakukan Simulasi *Monte Carlo*.

Melakukan simulasi *Monte Carlo* menggunakan angka acak yang telah didapatkan untuk memprediksi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang pada tahun berikutnya.

- g. Hasil simulasi *Monte Carlo*.

Hasil simulasi *Monte Carlo* yang didapatkan untuk memprediksi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang pada tahun ajaran berikutnya yaitu tahun ajaran 2023-2024.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari perhitungan data penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang selama 3 tahun menggunakan metode *Monte Carlo* mendapatkan hasil dan dijelaskan pada pembahasan berikut ini.

- a. Mengelompokkan data dan menentukan frekuensi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang dengan data yang digunakan dari tahun ajaran 2020-2021 sampai dengan 2022-2023 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2020-2021 s/d 2022-2023

No	Bulan Pendaftaran	Frekuensi (Orang)		
		2020-2021	2021-2022	2022-2023
1	September	20	19	17
2	Oktober	36	22	28
3	November	20	25	32
4	Desember	22	23	26
5	Januari	19	14	17
6	Februari	7	12	15
Jumlah		124	115	135

Tabel 1 menampilkan data penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang tahun ajaran 2020-2021 sampai dengan 2022-2023 berdasarkan bulan pendaftaran serta dikelompokkan berdasarkan distribusi frekuensi pertahun untuk melakukan prediksi pada penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang tahun ajaran 2021-2022, tahun ajaran 2022-2023, dan tahun ajaran 2023-2024.

- b. Menghitung distribusi probabilitas penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang menggunakan Rumus (1).

$$Np(x) = nf/nof \quad (1)$$

Di mana $Np(x)$ merupakan distribusi probabilitas frekuensi, nf merupakan jumlah frekuensi dan nof berupa jumlah total frekuensi. Dapat dilihat pada Tabel 2.

$$Np_1 = 20/124 = 0,16$$

$$Np_2 = 36/124 = 0,29$$

$$Np_3 = 20/124 = 0,16$$

$$Np_4 = 22/124 = 0,18$$

$$Np_5 = 19/124 = 0,15$$

$$Np_6 = 7/124 = 0,06$$

$$\text{Total } Np \text{ Tahun Ajaran 2020-2021} = 0,16 + 0,29 + 0,16 + 0,18 + 0,15 + 0,06 = 1,00.$$

Tabel 2. Distribusi Probabilitas Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2020-2021

No	Bulan Pendaftaran	Frekuensi 2020-2021	Distribusi Probabilitas
1	September	20	0,16
2	Oktober	36	0,29
3	November	20	0,16
4	Desember	22	0,18
5	Januari	19	0,15
6	Februari	7	0,06
Jumlah		124	1,00

- c. Melakukan perhitungan distribusi kumulatif penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang, didapatkan dari jumlah distribusi probabilitas ditambah dengan jumlah probabilitas sebelumnya, khusus untuk distribusi kumulatif pertama tetap menggunakan angka awal distribusi probabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

$$N_k(x) = N_t(x) + N_{t-1}(x) \quad (2)$$

Di mana $N_k(x)$ merupakan distribusi kumulatif frekuensi, $N_t(x)$ merupakan distribusi probabilitas frekuensi dan t dari 1 sampai n .

$$N_1 = Np_1 = 0,16$$

$$N_2 = Np_2 + N_1 = 0,29 + 0,16 = 0,45$$

$$N_3 = Np_3 + N_2 = 0,16 + 0,45 = 0,61$$

$$N_4 = Np_4 + N_3 = 0,18 + 0,61 = 0,79$$

$$N_5 = Np_5 + N_4 = 0,15 + 0,79 = 0,94$$

$$N_6 = Np_6 + N_5 = 0,06 + 0,94 = 1,00$$

Tabel 3. Distribusi Kumulatif Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2020-2021

No	Bulan Pendaftaran	Frekuensi 2020-2021	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif
1	September	20	0,16	0,16
2	Oktober	36	0,29	0,45
3	November	20	0,16	0,61
4	Desember	22	0,18	0,79
5	Januari	19	0,15	0,94
6	Februari	7	0,06	1,00
Jumlah		124	1,00	

- d. Menghitung interval penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang sebagai *range*/jangkauan untuk interval awal dan interval akhir yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interval Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2020-2021

No	Bulan Pendaftaran	Fr 2020-2021	Np	Nk	Interval	
					Awal	Akhir
1	September	20	0,16	0,16	1	16
2	Oktober	36	0,29	0,45	17	45
3	November	20	0,16	0,61	46	61
4	Desember	22	0,18	0,79	62	79
5	Januari	19	0,15	0,94	80	94
6	Februari	7	0,06	1,00	95	100
Jumlah		124	1,00			

- e. Memasukan variabel dan membangkitkan bilangan acak.

$$N_{e+1} = (u * N_e + S) \bmod i \quad (3)$$

Dengan syarat $u, s < i, N_0 > 0$

Pada N_e merupakan bilangan awal yang ditentukan, merupakan konstanta perkalian, s merupakan konstanta penambahan, **mod** merupakan modulus dan i adalah batasan nilai bilangan acak. Diketahui: $U = 19$; $N_0 = 20$; $S = 24$; $i = 99$

$$N_{(1)} = (19 * 20 + 24) \bmod 99 = (380 + 24) \bmod 99 = 404 \bmod 99 = 8$$

$$N_{(2)} = (19 * 8 + 24) \bmod 99 = (152 + 24) \bmod 99 = 176 \bmod 99 = 77$$

$$N_{(3)} = (19 * 77 + 24) \bmod 99 = (1463 + 24) \bmod 99 = 1487 \bmod 99 = 2$$

$$N_{(4)} = (19 * 2 + 24) \bmod 99 = (38 + 24) \bmod 99 = 62 \bmod 99 = 62$$

$$N_{(5)} = (19 * 62 + 24) \bmod 99 = (1178 + 24) \bmod 99 = 1202 \bmod 99 = 14$$

$$N_{(6)} = (19 * 14 + 24) \bmod 99 = (266 + 24) \bmod 99 = 290 \bmod 99 = 92$$

Tabel 5. Pembangkitan Bilangan Acak

No	Bulan Pendaftaran	e	Ne	(U*Ne+S)	N(e+1)= (U*Ne+S) mod 99
1	September	0	20	404	8
2	Oktober	1	8	176	77
3	November	2	77	1487	2
4	Desember	3	2	62	62
5	Januari	4	62	1202	14
6	Februari	5	14	290	92

Tabel 5 menampilkan bilangan acak yang telah dibangkitkan untuk prediksi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang.

- f. Melakukan simulasi *Monte Carlo*.

Dalam melakukan simulasi *Monte Carlo* untuk memprediksi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang tahun ajaran 2021-2022 dengan membandingkan nilai bilangan acak pada *range/jangkauan* nilai interval angka yang telah dilakukan pemrosesan. Selanjutnya agar dapat melihat hasil akurasi dari percobaan simulasi penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang dengan cara membandingkan nilai hasil simulasi tahun ajaran 2021-2022 dengan data *real* 2021-2022 dapat dilihat pada Tabel 6.

$$NTA = NK / NB * 100\% \quad (4)$$

NTA merupakan tingkat akurasi, *NK* merupakan nilai terkecil dan *NB* merupakan nilai terbesar.

- September = $20/19 * 100\% = 95\%$
- Oktober = $22/22 * 100\% = 100\%$
- November = $20/25 * 100\% = 80\%$
- Desember = $22/23 * 100\% = 96\%$
- Januari = $20/14 * 100\% = 70\%$
- Februari = $19/12 * 100\% = 63\%$

Tabel 6. Hasil Simulasi *Monte Carlo* Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2021-2022

No	Bulan Pendaftaran	Angka Acak	Data Simulasi 2021-2022	Data Real 2022-2022	Persentase
1	September	8	20	19	95%
2	Oktober	77	22	22	100%
3	November	2	20	25	80%
4	Desember	62	22	23	96%
5	Januari	14	20	14	70%
6	Februari	92	19	12	63%
Rata-rata					84%

Tabel 6 menampilkan hasil simulasi *Monte Carlo* penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang tahun ajaran 2020-2021 didapatkan dari angka acak yang telah dibangkitkan mendapatkan tingkat akurasi rata-rata 84%.

Tabel 7. Hasil Simulasi *Monte Carlo* Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2022-2023

No	Bulan Pendaftaran	Angka Acak	Data Simulasi 2022-2023	Data Real 2022-2023	Persentase
1	September	8	19	17	89%
2	Oktober	77	23	28	82%
3	November	2	19	32	59%
4	Desember	62	23	26	88%
5	Januari	14	19	17	89%
6	Februari	92	12	15	80%
Rata-rata					81%

Tabel 7 menampilkan hasil simulasi *Monte Carlo* penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang tahun ajaran 2022-2023 didapatkan dari angka acak

yang telah dibangkitkan mendapatkan tingkat akurasi rata-rata 81%.

Tabel 8. Hasil Simulasi *Monte Carlo* Penerimaan Peserta Didik Baru SD Telkom Padang Tahun Ajaran 2023-2024

No	Bulan Pendaftaran	Angka Acak	Data Simulasi 2023-2024
1	September	8	17
2	Oktober	77	26
3	November	2	17
4	Desember	62	26
5	Januari	14	28
6	Februari	92	15
Jumlah			129

Tabel 8 menampilkan hasil simulasi *Monte Carlo* penerimaan peserta didik baru SD Telkom Padang tahun ajaran 2023-2024 didapatkan bahwa prediksi jumlah pendaftar pada bulan september 17 peserta, bulan oktober 26 peserta, bulan november, 17 peserta, bulan desember 26 peserta, bulan januari 28 peserta, dan bulan februari 15 peserta.

4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini menggunakan *Monte Carlo* telah mendapatkan hasil prediksi 124 jumlah pendaftar untuk tahun ajaran 2021-2022 dengan tingkat akurasi 84%, 115 jumlah pendaftar untuk tahun ajaran 2022-2023 dengan tingkat akurasi 81%, dan 129 jumlah pendaftar pada tahun ajaran 2023-2024. Maka penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam mengoptimalkan promosi terhadap data PPDB.

Daftar Rujukan

- [1] Munarsih, M., Harsono, Y., & Jaenudin, J. (2021). Promotional strategy for admission of new students through digital marketing during the covid-19 pandemic at sdit bina cendekia-depok. *International Journal of Economy, Education and Entrepreneurship*, 1(1), 47-52. DOI: <https://doi.org/10.53067/ije3.v1i1>
- [2] Damayanti, S. P., Khamidi, A., & Karwanto, K. (2021). Private Junior High School Marketing Management to Face the New Students Admission (PPDB) Policies of State Junior High School in Surabaya. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 3(1), 64-70. DOI: <https://doi.org/10.29103/ije3.v3i1.3389>
- [3] Irawati, N., & Nofitri, R. (2020, November). simulation of new student prediction amount using the montecarlo method. in international conference on social, sciences and information technology (Vol. 1, No. 1, pp. 335-340). DOI: <https://doi.org/10.33330/icossit.v1i1.894>
- [4] Xie, X., Xie, B., Cheng, J., Chu, Q., & Dooling, T. (2021). A simple Monte Carlo method for estimating the chance of a cyclone impact. *Natural Hazards*, 107(3), 2573-2582. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04505-2>
- [5] Anggraini, S. D., & Nurcahyo, G. W. (2021). Prediksi Peningkatan Jumlah Pelanggan dengan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 95-100. DOI: <https://doi.org/10.37034/inf3.v3i3.92>
- [6] Ihksan, M., Defit, S., & Yunus, Y. (2021). Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Penjualan Kuliner (Studi Kasus pada Radja Minas Padang). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 28-33. DOI: <https://doi.org/10.37034/inf3.v3i1.63>

- [7] Irawati, N., & Nofitri, R. (2020, November). simulation of new student prediction amount using the montecarlo method. in international conference on social, sciences and information technology (Vol. 1, No. 1, pp. 335-340). DOI: <https://doi.org/10.33330/icosit.v1i1.894>
- [8] Benjamin, M. F. D., Andiappan, V., & Tan, R. R. (2021). Assessing the Reliability of Integrated Bioenergy Systems to Capacity Disruptions via Monte Carlo Simulation. *Process Integration and Optimization for Sustainability*, 5(4), 695-705. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41660-021-00172-9>
- [9] Wang, J., Chen, J., Zhang, S., Ding, Y., Wang, M., Zhang, H., ... & Niu, B. (2021). Risk assessment and integrated surveillance of foot-and-mouth disease outbreaks in Russia based on Monte Carlo simulation. *BMC Veterinary Research*, 17(1), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02967-x>
- [10] Qiu, H., Gui, H., Fang, P., & Li, G. (2021). Groundwater pollution and human health risk based on Monte Carlo simulation in a typical mining area in Northern Anhui Province, China. *International Journal of Coal Science & Technology*, 8(5), 1118-1129. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40789-021-00446-0>
- [11] Calleri, F., Nastasi, G., & Romano, V. (2021). Continuous-time stochastic processes for the spread of COVID-19 disease simulated via a Monte Carlo approach and comparison with deterministic models. *Journal of Mathematical Biology*, 83(4), 1-26. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00285-021-01657-4>
- [12] Mahdiyar, A., Jahed Armaghani, D., Koopialipoor, M., Hedayat, A., Abdullah, A., & Yahya, K. (2020). Practical risk assessment of ground vibrations resulting from blasting, using gene expression programming and Monte Carlo simulation techniques. *Applied Sciences*, 10(2), 472. DOI: <https://doi.org/10.3390/app10020472>
- [13] Mulia, J. R., & Nurcahyo, G. W. (2022). Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 81-85. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i2.198>
- [14] Hidayah, H. (2022). Metode Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Tamu Menginap. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 76-80. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i1.193>
- [15] Sapriadi, S., Yunus, Y., & Dari, R. W. (2022). Prediksi Jumlah Kedatangan Mahasiswa Training Dengan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi* Vol. 4(1), 9-13. DOI: <http://doi.org/10.37034/jidt.v4i1.168>
- [16] Ferdinal, D., Defit, S., & Yunus, Y. (2021). Prediksi Bed Occupancy Ratio (BOR) Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i1.80>
- [17] Azizi, M. S., Aditiatama, Y., Mubarak, M. K., & Rolliawati, D. (2020). Pemodelan dan simulasi distribusi kaos custom dengan anylogic (studi kasus konveksi kaos surabaya). *Just it: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 11(1), 32-36. DOI: <https://doi.org/10.24853/justit.11.1.32-36>
- [18] Turnandes, Y. (2020). Akurasi dalam Memprediksi Penetapan Besaran Anggaran Proposal Pendapatan dan Belanja Universitas Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 60-66. DOI: <https://doi.org/10.37034/infek.v2i2.42>
- [19] Frinosta, E. (2021). Optimalisasi Penggunaan Anggaran dalam Menunjang Proses Tri Darma Pendidikan pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 83-88. DOI: <https://doi.org/10.37034/infek.v3i3.78>
- [20] Ferdinal, D., Defit, S., & Yunus, Y. (2021). Prediksi Bed Occupancy Ratio (BOR) Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i1.80>