

Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Jumlah Penumpang Angkutan Massal Bus Rapid Transit Kota Padang

Khaliq Alfikrizal¹✉

¹Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

khalialfikri22@gmail.com

Abstract

Bus Rapid Transit is a system of bus facilities, services and comfort which is used to increase speed and reliability and is integrated with a strong transit identity through high quality services. Trans Padang is a land transportation based on Bus Rapid Transit in Padang City which is managed by the Transportation Agency which started operating in January 2014 with a total bus fleet of 10 units on the Lubuk Buaya-Pasar Raya Padang route. Currently it has 2 corridors operating out of 6 corridors designed. This study aims to predict the number of Bus Rapid Transit passengers in Padang City and determine the level of accuracy of simulation data with real data using the Monte Carlo method. The data used to predict the number of passengers is data on the number of passengers from January 2017 to December 2019. From the simulations carried out, simulated accuracy is obtained for predicting the number of passengers with an average accuracy of above 80%. Based on a fairly high level of accuracy, the application of the Monte Carlo method to predict the number of Bus Rapid Transit passengers in Padang City is considered to be able to predict the number of passengers in the following year.

Keywords: Monte Carlo, Models and Simulations, Predicted Number of Passengers, Bus Rapid Transit, Trans Padang.

Abstrak

Bus Rapid Transit merupakan sebuah sistem dari fasilitas, pelayanan, dan kenyamanan bus yang digunakan untuk meningkatkan kecepatan dan kehandalan serta terintegrasi dengan identitas transit yang begitu kuat melalui pelayanan berkualitas tinggi. Trans Padang merupakan transportasi darat berbasis Bus Rapid Transit di Kota Padang yang dikelola oleh Dinas Perhubungan yang mulai beroperasi pada Januari 2014 dengan jumlah armada bus sebanyak 10 unit dengan rute Lubuk Buaya-Pasar Raya Padang. Pada saat ini memiliki 2 koridor yang beroperasi dari 6 koridor yang dirancang. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit di Kota Padang dan menentukan tingkat akurasi data simulasi dengan data yang sesungguhnya dengan menggunakan metode Monte Carlo. Data yang dipakai untuk melakukan prediksi jumlah penumpang yaitu data jumlah penumpang bulan Januari 2017 hingga bulan Desember 2019. Dari simulasi yang dilakukan di dapatkan akurasi simulasi untuk prediksi jumlah penumpang dengan rata-rata akurasi di atas 80%. Berdasarkan tingkat akurasi yang cukup tinggi, penerapan metode Monte Carlo untuk memprediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit di Kota Padang dianggap dapat melakukan prediksi jumlah penumpang pada tahun berikutnya.

Kata kunci: Monte Carlo, Model dan Simulasi, Prediksi Jumlah Penumpang, Bus Rapid Transit, Trans Padang.

© 2021 INFEB

1. Pendahuluan

Bus Rapid Transit (BRT) merupakan sistem angkutan yang memiliki berbasis bus angkutan berkualitas tinggi, yang memiliki pergerakan yang cepat, nyaman, dan efektif pada suatu jalur jalan yang terpisah, mempunyai karakteristik operasional yang begitu cepat dengan frekuensi tertentu, serta mempunyai sistem pemasaran dan layanan pelanggan yang prima [1]. BRT dengan sistem bus lane merupakan jalur bus yang memakai jalur yang sudah ada atau jalur umum yang dilewati oleh angkutan lain [2].

Penggunaan transportasi perkotaan merupakan sebuah bagian tidak terpisahkan dari perkembangan sebuah kota seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap jasa pelayanan angkutan umum. Transportasi merupakan suatu sarana yang digunakan

untuk memindahkan sekelompok manusia atau barang yang dapat dijangkau dari tempat asal ke tempat tujuan dengan alat angkutan, dimana untuk angkutan umum di darat dilayani dengan trayek atau rute dan dipungut bayaran [3].

Trans Padang merupakan transportasi umum yang ada di kota Padang yang memakai sistem Bus Rapid Transit yang dikelola oleh dinas perhubungan kota Padang. Trans Padang mulai beroperasi pada Januari 2014 pada koridor 1 dengan jumlah armada bus sebanyak 10 unit yang memiliki rute Lubuk Buaya-Pasar Raya Padang. Dalam pengangkutan penumpang Trans Padang diperlukan perencanaan untuk penyediaan fasilitas yang diperlukan untuk melakukan pengangkutan penumpang yang lebih efektif, jumlah penumpang pada tahun ke tahun mengalami peningkatan dan penurunan, dengan dilakukan simulasi untuk memprediksi jumlah

penumpang yang dapat memprediksi jumlah penumpang pada tahun berikutnya, sehingga pihak pengelola dapat memperkirakan perencanaan penyediaan fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk melakukan pengangkutan penumpang yang lebih efektif.

Pemodelan dan simulasi merupakan sebuah perangkat untuk melakukan uji coba yang memiliki tujuan untuk mendapatkan alternatif yang baik sebagai pendukung pengambilan sebuah keputusan dalam penyelesaian masalah tertentu, data yang digunakan ialah data masa lampau [4]. Pemodelan dan simulasi merupakan dua kegiatan yang sering kali berjalan beriringan. Dua hal tersebut digunakan untuk berbagai macam kegiatan berkaitan dengan manajemen rantai pasok, seperti peramalan permintaan dan sebagainya [5].

Model adalah suatu deskripsi atau analogi yang digunakan untuk membantu menggambarkan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung. Pada umumnya model didefinisikan sebagai suatu sistem nyata. Model dikembangkan untuk melakukan investigasi/penelitian yang nantinya akan diterapkan pada sistem nyata atau untuk menangkap aspek perilaku tertentu dari sistem yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan dari sistem itu sendiri [6].

Simulasi adalah suatu teknik pemodelan yang menggambarkan hubungan sebab akibat suatu sistem untuk menghasilkan perilaku sistem yang hampir sama dengan perilaku sistem yang sebenarnya. Yang mana penentuan sistem dan lingkungannya ditentukan oleh tujuan studi yang dilakukan, mungkin saja merupakan bagian dari *system* tersebut atau bagian dari yang lainnya [7]. Simulasi memberikan pendekatan hasil yang cukup baik bila digunakan khususnya waktu nyata yang harus digunakan sangat lama, infrastruktur yang nyata membutuhkan biaya yang besar, dan kompleksitas sistem nyata membutuhkan jumlah pekerja yang tidak sedikit [8].

Simulasi Monte Carlo merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi suatu model deterministik yang melibatkan bilangan acak sebagai salah satu input. Bilangan acak yang digunakan yaitu bilangan acak berdistribusi normal baku. Tujuan simulasi adalah pelatihan (*training*), studi perilaku sistem (*behaviour*), hiburan atau permainan (*game*) [9].

Monte Carlo dapat meniru suatu situasi dan keadaan secara sistematis sehingga dapat digunakan untuk proses pengambilan keputusan [10]. Metode Monte Carlo menggunakan generate probabilitas distribusi bilangan acak yang diolah, kemudian divalidasi dengan data fakta untuk memastikan kondisi simulasi relatif sama kondisi sebenarnya [11].

Simulasi Monte Carlo dapat menghilangkan ketidakpastian di dalam pemodelan realibilitas, hal ini dikarenakan simulasi Monte Carlo dapat mensimulasikan proses dan perilaku dari sistem [12].

Prediksi atau peramalan merupakan aktivitas yang memiliki fungsi bisnis yang dapat memperkirakan

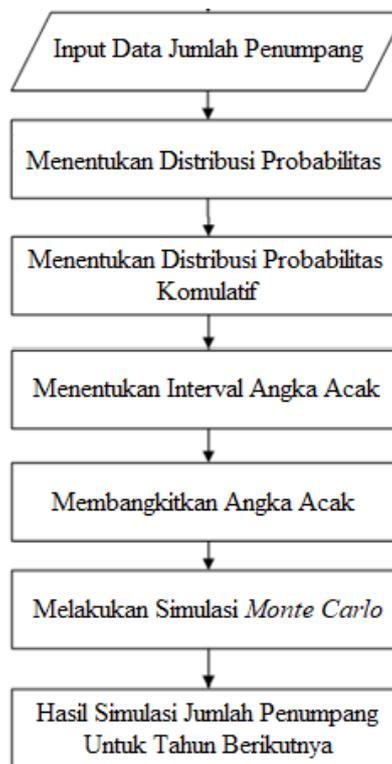
penjualan dan penggunaan suatu produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dengan kuantitas yang diinginkan. Peramalan merupakan dugaan pada permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel, data yang sering digunakan ialah data deret waktu historis [13].

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dengan melakukan simulasi Monte Carlo untuk memprediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit di Kota Padang, sehingga pihak pengelola dapat mengambil keputusan dalam menentukan perencanaan penyediaan fasilitas-fasilitas yang diperlukan agar pengangkutan penumpang lebih efektif.

2. Metodologi Penelitian

Metode Monte Carlo digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya metode Monte Carlo dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Pembahasan penelitian ini tentang prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit.

Tahapan analisa simulasi Monte Carlo ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Simulasi Monte Carlo

Gambar 1 merupakan tahapan-tahapan simulasi Monte Carlo, penjelasan terhadap tahap-tahap simulasi Monte Carlo:

2.1 Input Data Jumlah Penumpang (orang)

Data yang digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang adalah data 2017, 2018, dan 2019.

2.2 Menentukan Distribusi Probabilitas

Untuk menentukan distribusi probabilitas dapat menggunakan rumus:

$$d = \frac{v}{t} \quad (1)$$

Dimana:

- d = Distribusi Probabilitas;
- v = Variabel;
- t = Total.

2.3 Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Menentukan distribusi probabilitas kumulatif dengan menjumlahkan distribusi probabilitas dengan nilai sebelumnya, dan menentukan distribusi probabilitas kumulatif pertama menggunakan nilai distribusi probabilitas pertama.

2.4 Menentukan Interval Angka Acak

Interval angka acak ditentukan ditentukan dari nilai probabilitas kumulatif pada tahapan sebelumnya. Nilai angka acak berfungsi sebagai pembatasan nilai antara variable yang digunakan sebagai nilai acuan hasil simulasi.

2.5 Membangkitkan Angka Acak.

Angka acak terdapat 2 metode yang dapat digunakan yaitu *Mixed Congruent Method* dan *Multiplicative Method*. Penelitian ini menggunakan metode *Mixed Congruent Method* yang memerlukan 4 parameter nilai yang harus ditetapkan yaitu a, c, m, dan Z_1 . Untuk membangkitkan angka acak menggunakan rumus:

$$X_i = (bX_{i-1} + d) \text{ mod } n \quad (2)$$

Dimana:

- X_i = bilangan acak ke-i dari deretnya;
- X_{i-1} = bilangan acak sebelumnya;
- b = faktor pengali;
- d = increment;
- n = yang merupakan modulus.

2.6 Melakukan Simulasi Monte Carlo

Melakukan simulasi Monte Carlo untuk mengetahui prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit.

2.7 Hasil Simulasi

Melihat kesamaan dari hasil simulasi dengan data yang sebenarnya dan melihat tingkat akurasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan berisi tahapan simulasi Monte Carlo dan hasil prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit:

3.1. Input Data Jumlah Penumpang (orang)

Data untuk prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit yaitu data jumlah penumpang, berikut merupakan sebagian data jumlah penumpang yaitu data jumlah penumpang tahun 2017 terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jumlah Penumpang Bus Rapid Transit di Kota Padang Tahun 2017

Bulan	Jumlah Penumpang (orang)
Januari	140.364
Februari	138.092
Maret	175.050
April	144.541
Mei	183.807
Juni	111.407
Juli	219.635
Agustus	184.129
September	191.368
Oktober	215.686
November	213.275
Desember	198.748
Total	2.116.102

Tabel 1 merupakan data jumlah penumpang pada tahun 2017 yang digunakan untuk melakukan simulasi Monte Carlo untuk memprediksi jumlah penumpang untuk tahun berikutnya

3.2. Menentukan Distribusi Probabilitas

Berikut adalah data perhitungan distribusi probabilitas berdasarkan data pada Tabel 1.

Tabel 2. Disteribusi probabilitas Jumlah Penumpang Tahun 2017

Bulan	Jumlah Penumpang (orang)	Distribusi Probabilitas
Januari	140.364	0,066331
Februari	138.092	0,065258
Maret	175.050	0,082723
April	144.541	0,068305
Mei	183.807	0,086861
Juni	111.407	0,052647
Juli	219.635	0,103792
Agustus	184.129	0,087013
September	191.368	0,090434
Oktober	215.686	0,101926
November	213.275	0,100787
Desember	198.748	0,093922
Total	2.116.102	1,000000

Menentukan nilai distribusi probabilitas berdasarkan jumlah penumpang bulanan dibagi dengan total jumlah penumpang keseluruhan dan dilakukan pada data-data yang lainnya.

3.3. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Berikut merupakan data distribusi probabilitas kumulatif jumlah penumpang Tahun 2017 terdapat pada Tabel 3.

10	22	86	20	99	31
11	22	31	20	99	9

Tabel 3. Distribusi Kumulatif Jumlah Penumpang Tahun 2017

Bulan	Jumlah Penumpang (orang)	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif
Januari	140.364	0,0663	0,07
Februari	138.092	0,0652	0,13
Maret	175.050	0,0827	0,21
April	144.541	0,0683	0,28
Mei	183.807	0,0868	0,37
Juni	111.407	0,0526	0,42
Juli	219.635	0,1037	0,53
Agustus	184.129	0,0870	0,61
September	191.368	0,0904	0,70
Oktober	215.686	0,1019	0,81
November	213.275	0,1007	0,91
Desember	198.748	0,0939	1,00
Total	2.116.102	1,00000	0,07

Tabel 3 merupakan perhitungan nilai distribusi probabilitas kumulatif. Nilai distribusi probabilitas kumulatif pada bulan januari sama dengan nilai distribusi probabilitas pada bulan januari. Untuk nilai distribusi probabilitas kumulatif pada bulan februari nilai distribusi probabilitas nya di tambahkan dengan nilai distribusi probabilitas kumulatif pada bulan januari yang telah didapatkan sebelumnya, dan untuk bulan maret sampai Desember juga dilakukan perhitungan yang sama.

3.4. Menentukan interval Angka acak

Berikut merupakan data interval angka acak yang sudah ditentukan,terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Nilai Interval Angka Acak

Bulan	Jumlah Penumpang (orang)	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Angka Acak
Januari	140.364	0,0663	0,07	1-7
Februari	138.092	0,0652	0,13	8-13
Maret	175.050	0,0827	0,21	14-21
April	144.541	0,0683	0,28	22-28
Mei	183.807	0,0868	0,37	29-37
Juni	111.407	0,0526	0,42	38-42
Juli	219.635	0,1037	0,53	43-53
Agustus	184.129	0,0870	0,61	54-61
September	191.368	0,0904	0,70	62-70
Oktober	215.686	0,1019	0,81	71-81
November	213.275	0,1007	0,91	82-91
Desember	198.748	0,0939	1,00	92-100
Total	2.116.102	1,0000	0,07	

3.5. Membangkitkan Angka Acak

Berikut merupakan perhitungan untuk membangkitkan Angka Acak yang terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Nilai Angka Acak

Index Ke-i	Variabel				Angka Acak
	b	Xi	d	n	
0	22	12	20	99	86
1	22	86	20	99	31
2	22	31	20	99	9
3	22	9	20	99	20
4	22	20	20	99	64
5	22	64	20	99	42
6	22	42	20	99	53
7	22	53	20	99	97
8	22	97	20	99	75
9	22	75	20	99	86

Penentuan nilai Angka Acak maka dilakukan penentuan Nilai b, X₀, n, dan d. maka nilai yang ditentukan sebagai berikut:

- b = 22
- X₀ = 12
- n = 99
- d = 20

Maka didapatkan nilai Angka Acak yaitu 86, 31, 9, 20, 64, 42, 53, 97, 75, 86, 31, dan 9. Nilai Angka Acak yang telah didapatkan tersebut digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang.

3.6. Melakukan Simulasi Monte Carlo

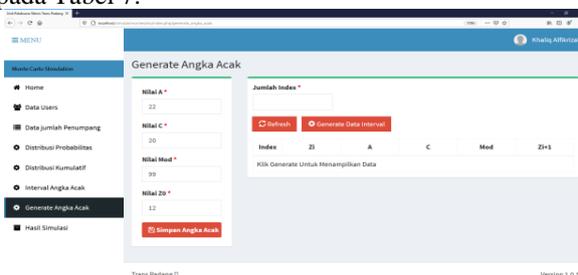
Berikut merupakan proses simulasi Monte Carlo dalam memprediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit yang dilakukan pada data tahun 2017.

Tabel 6. Hasil Simulasi untuk Prediksi Jumlah Penumpang

Bulan	Jumlah Penumpang (orang)	Angka Acak	Hasil Simulasi
Januari	140.364	86	213.275
Februari	138.092	31	183.807
Maret	175.050	9	138.092
April	144.541	20	175.050
Mei	183.807	64	191.368
Juni	111.407	42	111.407
Juli	219.635	53	219.635
Agustus	184.129	97	198.748
September	191.368	75	215.686
Oktober	215.686	86	213.275
November	213.275	31	183.807
Desember	198.748	9	138.092
Total	2.116.102		2.182.242

Tabel 7 menjelaskan hasil simulasi menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit untuk tahun 2018, didapatkan prediksi jumlah penumpang sebanyak 2.182.242 dengan rata-rata tingkat akurasi 82,43%.

Berikut ini merupakan perhitungan prediksi jumlah penumpang menggunakan metode Monte Carlo melalui sistem prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit terdapat pada Gambar 2 dan Hasil prediksi terdapat pada Tabel 7.



Gambar 2. Tampilan Input Angka Acak



Gambar 3. Tampilan Generate Angka Acak

Tabel 7. Hasil Simulasi Menggunakan Sistem Prediksi Jumlah Penumpang untuk Tahun 2018

Bulan	Jumlah Penumpang (orang)	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Angka Acak	Angka Acak	Hasil Simulasi	Data Real Tahun 2018	Akurasi
Januari	140364	0,0663	0,07	1-7	86	213275	255954	83,33%
Februari	138092	0,0652	0,13	8-13	31	183807	217384	84,55%
Maret	175050	0,0827	0,21	14-21	9	138092	210437	65,62%
April	144541	0,0683	0,28	22-28	20	175050	210093	83,32%
Mei	183807	0,0868	0,37	29-37	64	191368	173810	90,83%
Juni	111407	0,0526	0,42	38-42	42	111407	121486	91,70%
Juli	219635	0,1037	0,53	43-53	53	219635	278573	78,84%
Agustus	184129	0,0870	0,61	54-61	97	198748	245917	80,82%
September	191368	0,0904	0,70	62-70	75	215686	228760	94,28%
Oktober	215686	0,1019	0,81	71-81	86	213275	262200	81,34%
November	213275	0,1007	0,91	82-91	31	183807	224458	81,89%
Desember	198748	0,0939	1,00	92-100	9	138092	190003	72,68%
Total	2116102	1,000	0,07			2182242	2619075	82,43%

Tabel 7 menampilkan hasil dari sistem Simulasi Monte Carlo, dijelaskan dengan keterangan berikut:

- JP = Jumlah Penumpang (orang).
- DisProb = Distribusi Probabilitas.
- DisKom = Distribusi Kumulatif.
- IAAcak = Interval Angka Acak.
- AAcak = Angka Acak.
- HSimulasi = Hasil Simulasi.

Dari simulasi menggunakan metode monte carlo yang dilakukan, didapatkan hasil prediksi jumlah penumpang untuk tahun 2018 berdasarkan data jumlah penumpang tahun 2017, dengan prediksi jumlah penumpang sebesar 2182242. Rata-rata akurasi yang didapat dari prediksi jumlah penumpang tahun 2018 adalah sebesar 82,43%. Hasil yang di dapatkan sesuai dengan perhitungan manual yang dilakukan pada data jumlah penumpang tahun 2017. Untuk prediksi jumlah penumpang tahun 2019 berdasarkan data jumlah penumpang tahun 2018, dengan prediksi jumlah penumpang sebesar 2689626. Rata-rata akurasi yang didapat dari prediksi jumlah penumpang tahun 2019 adalah sebesar 83,80% Hasil yang di dapatkan sesuai dengan perhitungan manual yang dilakukan pada data jumlah penumpang tahun 2018.

4. Kesimpulan

Hasil yang dilakukan menggunakan metode Monte Carlo pada simulasi prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit untuk tahun 2018 memiliki rata-rata akurasi 82,43%. Berdasarkan hasil akurasi yang di dapatkan menggunakan metode Monte Carlo pada prediksi jumlah penumpang Bus Rapid Transit dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan dapat membantu pihak pengelola Bus Rapid Transit dalam mengetahui jumlah penumpang pada tahun yang akan datang.

Daftar Rujukan

- [1] Tangkudung, W., Sophie, E., Modjo, R., Fitriati, R., & Aminah, S. (2011). *Sistem Bus Rapid Transit Trans Jakarta dalam Studi Rekayasa Sosial*. *Jurnal Transportasi*. 11(1), 1-10.
- [2] Manik, W. D., & Novio, R. (2019) Kajian Karakteristik Pelaku Perjalanan Moda Transportasi Publik Bus Rapid Transit (BRT) Di Kota Padang (Studi Kasus: Koridor I Trans Padang). *Jurnal buana*. 3(5), 1009-1017. DOI: <https://doi.org/10.24036/student.v3i5.579>
- [3] Riawan, W. A. (2018). Analisis Pelayanan Bus Rapid Transit Kapasitas Sedang Pada Sistem Transportasi Perkotaan. *Warta Penelitian Perhubungan*. 30(2), 119-132. DOI: <http://dx.doi.org/10.25104/warlit.v30i2.688>
- [4] 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/infkeb.v1i4.5>
- [5] Pratama, M. H., Haq, H. A., Aliyah, R., & Rolliawati, D. (2020). *Simulasi Distribusi Sosis PT. Kemfood Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Manajerial*. 19(1), 24-30.
- [6] Apri, M., Aldo, D., & Hariselmi. (2019). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen (JURSIMA)*, 7(2), 32-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.47024/js.v7i2.176>
- [7] Yusmaity., Santony, J., & Yunus, Y. (2019). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMK 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi dan Teknologi*. 1(4), 1-6. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.21>
- [8] Irfani., M. H., & Dafid. (2017). *Estimasi Pengunjung Menggunakan Simulasi Monte Carlo Pada Warung Internet XYZ*. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*. 8(2), 7-12.
- [9] Syahrin, E., Santony, J., & Na'am, J. (2019). *Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal KomTekInfo*. 5(3), 33-41.
- [10] Hafizh, M., & Gema, R. L. (2019). Analisa Simulasi Monte Carlo dalam Menentukan Pendapatan Penjualan Keripik Maco Badarai Istiqomah Padang Sumatera Barat. *Journal of Information Systems and Informatics Engineering (JOISIE)*, 3(2), 51-56. DOI: <https://doi.org/10.35145/joisie.v3i2.471>

- [11] Hartomi, Z. H., Yuhandri., & Santony, J. (2020). [Optimalisasi Prediksi Biaya Komisi Penjualan Mobil Menggunakan Metode Monte Carlo](#). *Jurnal KomtekInfo*, 7(2), 140-151.
- [12] 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> .
- [13] Al-Akbar, 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> .