

ANALISIS & IMPLEMENTASI SIMULASI MONTE CARLO DALAM PREDIKSI JUMLAH PENGUNJUNG KE JASA LAUNDRY XY

Chendrasari Wahyu Oktavia^{1*}, Astria Hindratmo², Ong Andre Wahyu Riyanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Wijaya Putra

¹Email: chendrasariwahyu@uwp.ac.id, astriahindratmo@uwp.ac.id, ongandre@uwp.ac.id

ABSTRAK

Usaha laundry saat ini telah menjamur di berbagai wilayah pedesaan maupun perkotaan. Pertumbuhan usaha laundry signifikan dari tahun ke tahun, diperkirakan selama tahun 2021 – 2022 usaha ini tumbuh sebesar 50%. Hal ini menunjukkan bahwa jasa usaha laundry merupakan kebutuhan hampir setiap orang yang memiliki banyak kesibukan sehingga tidak sempat mencuci barangnya sendiri. Tidak heran, usaha laundry berpotensi memberikan keuntungan besar. Keberhasilan usaha laundry dipengaruhi oleh permintaan konsumen. Dengan adanya konsumen, pelaku usaha dapat mengukur kualitas layanan dari jasa yang dijual dan kehadiran konsumen juga membantu pelaku usaha untuk mendapatkan pendapatan. Namun pada prakteknya, pelaku usaha tidak dapat menentukan jumlah pengunjung laundry secara pasti sehingga pelaku usaha tidak dapat memperkirakan secara pasti akan pendapatan harian. Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan pada usaha laundry dengan melakukan pengamatan berkaitan prediksi jumlah pengunjung pada periode bulan depannya secara harian. Teknik yang digunakan adalah peramalan berdasarkan hasil simulasi *monte carlo*. Hasil penelitian ini mampu mengidentifikasi hasil jumlah pengunjung untuk periode satu bulan mendatang dan menghitung akurasinya dengan perbandingan data aktual dengan data peramalan.

Kata Kunci: Peramalan; Usaha Laundry; Simulasi Monte Carlo

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia usaha saat ini semakin kompetitif. Perkembangan ini didukung oleh kemajuan teknologi. Di era teknologi saat ini menciptakan berbagai dunia usaha dengan komponen yang dimiliki. Salah satunya adalah dunia usaha laundry. Dewasa ini sering dijumpai usaha laundry di daerah perkotaan maupun pedesaan. Hadirnya usaha ini menjawab kebutuhan dari kalangan masyarakat yang memiliki kesibukan aktivitas sehingga tidak sempat untuk mencuci barangnya sendiri. Sebagai usaha yang paling diminati, tentunya pelaku usaha ini memiliki tujuan yakni memaksimalkan keuntungan. Untuk memaksimalkan keuntungan, maka pelaku usaha ini berupaya untuk mendorong dan meningkatkan layanan sehingga jumlah pengunjung semakin meningkat.

Untuk meningkatkan kepuasan kepada konsumen, tidak hanya berfokus pada layanan konsumen. Akan tetapi, pada alat teknologinya seperti alat elektronik mesin cuci. Dewasa ini, ada inovasi produk mesin cuci laundry yang digunakan dari mesin cuci dengan menggunakan waktu 90 menit, saat ini menjadi mesin cuci koin dengan waktu 32 menit. Kecepatan proses dalam mencuci ini merupakan bagian dari inovasi. Pada umumnya, jam operasional laundry dimulai dari jam 07.00 – 16.00 dengan menyediakan berbagai layanan mulai cuci basah, cuci kering, dan cuci setrika. Semua fasilitas layanan tersebut digunakan untuk menjawab kebutuhan konsumen. Usaha ini memiliki perputaran yang cepat dimana permintaan pertama dan permintaan selanjutnya cukup membutuhkan waktu yang relative singkat.

Salah satu usaha laundry adalah laundry XY, merupakan laundry rumahan dengan kemajuan teknologi mesin cuci sistem koin. Harga yang di bandrol untuk cuci basah adalah Rp.10.000/7 kg dan Rp. 20.000/7kg. Dengan jam operasional mulai dari 07.00 -21.00. Jam operasional yang ada saat ini merupakan bagian strategi pelaku usaha untuk meningkatkan jumlah pengunjung yang menggunakan jasa laundry dan memaksimalkan layanan. Dengan jam operasional tersebut, pelaku usaha mengharapkan dapat mencapai tujuannya yaitu memaksimalkan keuntungan. Meskipun, telah menggunakan jam operasional yang sangat

panjang, data kunjungan harian masih berfluktuatif yaitu untuk cuci basah sekitar 21-26 orang dan cuci kering 8-28 orang.

Berdasarkan pemaparan diatas, prediksi kunjungan pelanggan ke tempat laundry merupakan cara yang tepat dalam mengetahui berapa biaya yang dibebankan dari proses laundry dan pendapatan yang dimiliki oleh pelaku usaha laundry, salah satu caranya menggunakan pemodelan dan simulasi. Adanya ketidakmungkinan dalam melakukan percobaan dengan berbagai sistem, maka sistem analisis dapat menggunakan model yang mampu menggambarkan sistem nyata dimana model tersebut sistem analisis dapat menarik kesimpulan sehubungan dengan pengoperasian sistem [1].

Simulasi adalah metodologi untuk melakukan percobaan menggunakan model dari sistem yang berlangsung di dunia nyata dan menjadi permasalahan yang diteliti [2]. Selain itu Simulasi merupakan suatu proses dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan [3]. Menurut [4] pemodelan dan simulasi adalah perangkat untuk melakukan uji coba untuk memperoleh alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan menyelesaikan masalah tertentu dengan penggunaan data masa lalu. Penggunaan simulasi dikatakan efektif dalam memecahkan permasalahan yang sulit diselesaikan dengan matematis biasa. Simulasi dikenal sebagai teknik pemodelan yang saling berinteraksi dan menggambarkan hubungan sebab akibat suatu sistem untuk menghasilkan perilaku sistem sebenarnya [5]. Selain itu juga simulasi merupakan suatu metode yang digunakan dalam menganalisis perilaku kerja dari suatu sistem. Tujuan dari simulasi adalah pelatihan, studi perilaku sistem, hiburan atau permainan (game) [6].

Solusi teknik penyelesaian permasalahan yang diberikan berdasarkan nilai acak dan menentukan nilai distribusi probabilitasnya dikenal dengan simulasi metode. Simulasi monte carlo mampu mensimulasikan sistem berulang kali, ratusan bahkan ribuan kali bergantung pada sistem yang akan ditinjau dikarenakan dasar simulasi ini dibangun berdasarkan sistem sebenarnya [1]. Simulasi monte carlo sangat praktis dan banyak digunakan untuk penyelesaian masalah berkaitan dengan ketidakpastian [7]. Beberapa penelitian telah meneliti prediksi jumlah kunjungan konsumen menggunakan simulasi monte carlo seperti penelitian dilakukan oleh [8] mengenai memprediksi kunjungan pasien Puskesmas Air Haji. Menurut [9] bahwa simulasi monte carlo juga dapat digunakan dalam bidang matematika, fisika, dan sains untuk memprediksi dan menganalisis data seperti masalah bisnis dan keuangan. Model simulasi Monte Carlo yang merupakan kanvas yang fleksibel dan tangguh untuk memprediksi nilai dugaan berdasarkan nilai random [10]. Bagus tidaknya prediktabilitas bergantung pada beberapa faktor yaitu seberapa data scientist memahami parameter yang akan diprediksi, seberapa banyak set data yang tersedia dan apakah nanti hasilnya prediksi akan memberikan pengaruh bagi proses bisnis yang diamati [11]. Kemudian pendekatan umum peramalan atau prediksi yakni analisis kuantitatif dan kualitatif [12]. Simulasi dengan metode Monte Carlo digunakan untuk menentukan ramalan permintaan [13]. Beberapa parameter pendukung sangat mempengaruhi keakuratan hasil simulasi Monte Carlo [14].

Tujuan dari penelitian ini memprediksi jumlah kunjungan pasien yang kemungkinan terjadi periode akan datang dan hasil penelitian ini diperoleh tingkat akurasi kunjungan pasien rata-rata 91% dan 71%. Menurut [15], tentang prediksi terhadap jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode Monte Carlo. Hasil dari penelitian ini adalah prediksi jumlah mahasiswa baru masa akan datang hasil perhitungan manual dengan aplikasi simulasi untuk prediksi menggunakan metode Monte Carlo sangat pas dan tingkat akurasi 100%.

Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa besar simulasi monte carlo mampu memecahkan permasalahan probabilitas dengan tingkat akurasi lebih dari 90%. Hal ini menunjukkan simulasi ini efektif dan mampu mendekati nilai sesungguhnya. Dalam keterkaitan dengan prediksi jumlah kunjungan pengunjung dengan simulasi monte carlo, maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai prediksi jumlah pengunjung sehingga dapat mengetahui pendapatan yang dihasilkan pada hari itu dan pendapatan laundry pada periode bulan mendatang, menentukan tingkat akurasi monte carlo antara data hasil simulasi dan data sebenarnya, dan memperoleh hasil nilai yang mendekati nilai sesungguhnya.

Di dalam penggunaan simulasi monte carlo untuk penelitian ini searah dengan bidang unggulan yang diangkat yaitu *process and product innovation* dengan topik unggulan adalah pengembangan model *operation research* dalam proses produksi. Masalah prediksi merupakan permasalahan yang menyangkut faktor ketidakpastian. Ketidakpastian di dalam simulasi masuk ke dalam model simulasi probabilistik. Dimana model simulasi probabilistik masuk ke dalam riset operasi. Simulasi *monte carlo* merupakan bagian dari inovasi proses dalam menghasilkan suatu produk. Inovasi proses disini menekankan pada metode peramalan yang dilakukan dapat mengantisipasi risiko baik itu segi biaya maupun proses. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besarnya prediksi kunjungan konsumen ke usaha laundry dengan menggunakan simulasi monte carlo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada salah satu usaha tempat laundry di Gunungsari dan metode yang digunakan dalam penyelesaian ini menggunakan simulasi *monte carlo*. Banyak penelitian telah mengimplementasikan simulasi *monte carlo* dalam berbagai sektor usaha. Pada penelitian ini dilakukan pembangunan model simulasi pada pelaku usaha Laundry dengan dilakukan secara wawancara dan observasi kunjungan secara langsung. Langkah-langkah dalam simulasi ini antara lain yaitu Langkah pertama melakukan identifikasi permasalahan dan tujuan Permasalahan. Penentuan permasalahan penelitian merupakan prosedur awal yang perlu diidentifikasi secara tepat melalui observasi dan diskusi secara langsung. Masalah yang berhasil terungkap adalah jumlah kunjungan konsumen ke tempat laundry *coin* yang tidak bisa ditentukan secara pasti. Tujuan penelitian ini adalah menentukan jumlah kunjungan konsumen dan tingkat lonjakan kunjungan konsumen. Langkah kedua yaitu pengumpulan data jumlah pengunjung selama 1 bulan, Langkah ketiga yaitu pengolahan data simulasi Monte Carlo dengan menghitung distribusi probabilitas, distribusi probabilitas kumulatif, interval bilangan random, kemudian melakukan simulasi. Langkah ke empat yaitu melakukan analisis hasil pengolahan data, dan Langkah kelima yaitu penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi *Monte Carlo* adalah teknik dalam simulasi yang bekerja menggunakan unsur bilangan acak. Data yang diperoleh dari tempat *laundry coin* akan diimplementasikan ke dalam Simulasi *Monte Carlo*. Simulasi ini adalah bagian dari analisis peramalan. Dengan penggunaan simulasi ini diharapkan mampu memberikan estimasi perkiraan hasil di masa akan datang.

Pada langkah pertama peramalan dengan mengimplementasikan simulasi monte carlo sebagai berikut :

A. Penentuan Distribusi Probabilitas

Data yang digunakan untuk menentukan nilai distribusi probabilitas adalah data kunjungan konsumen setiap harinya pada periode bulan Mei serta dari data tersebut dapat menunjukkan data lonjakan konsumen pada periode tertentu.

Asumsi yang dibangun di dalam penelitian ini adalah jumlah kunjungan konsumen di masa lampau akan bernilai sama di masa akan datang, sehingga nilai probabilitas dengan cara membagi frekuensi data dengan jumlah total frekuensi. Hasil yang diperoleh dari tabel 4.1 menunjukkan terdapat tingkat lonjakan penerimaan cuci baju sebanyak 3 kali yaitu pada tanggal 7, 9, dan 21 bulan Mei 2023 dan dari data. Sedangkan penerimaan cucian baju terendah terjadi sebanyak 1x yaitu pada tanggal 18 Mei 2023.

B. Penentuan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Dalam kasus distribusi probabilitas kumulatif juga sama dengan distribusi probabilitas dimana nilainya akan tetap di masa lampau dengan masa akan datang. Nilai probabilitas kumulatif diperoleh dari perhitungan nilai distribusi probabilitas dibagi dengan jumlah nilai probabilitas sebelumnya. Sebagai contoh: probabilitas distribusi kumulatif tanggal 1 bernilai sama dengan nilai distribusi probabilitas, probabilitas distribusi kumulatif pada tanggal 2 diperoleh dari penjumlahan distribusi probabilitas tanggal 1 dengan distribusi probabilitas tanggal 2, probabilitas distribusi kumulatif pada tanggal 3 diperoleh dari penjumlahan distribusi probabilitas kumulatif tanggal 3 dengan distribusi

probabilitas tanggal 3, dilakukan dengan cara yang sama hingga periode akhir bernilai 1.

Nilai distribusi kumulatif disajikan pada tabel 4.1, pada akhir perhitungan diperoleh nilai distribusi perobabilitas tepat bernilai 1. Identifikasi perhitungan distribusi probabilitas kumulatif ini sangat penting dalam membentuk interval bilangan acak pada langkah selanjutnya.

C. Interval Bilangan Acak

Interval bilangan acak dibentuk dari hasil distribusi probabilitas kumulatif. Tujuan dari pembentukan bilangan acak adalah pembatas antara variabel yang satu dengan yang lainnya serta sebagai acuan hasil simulasi berdasarkan bilangan acak yang dibangkitkan. Yang dimaksud pembatas dalam hal ini terdapat batas minimal dan batas maksimal. Sebagai contoh pada tabel 4.1 menunjukkan batas interval tanggal 1 dimulai dari 0 hingga 33 yaitu batas minimal adalah 0 dan batas maksimal adalah 33. Nilai yang berada pada rentang tersebut mengidentifikasi bahwa kebutuhan data masa lampau sebesar 57.

D. Pembangkitan Bilangan Acak

Pada kasus pembangkitan bilangan acak diperlukan guna menentukan prediksi nilai peramalan. Hal ini dimaksudkan untuk bilangan acak memiliki kemampuan dalam mempengaruhi hasil peramalan. Dalam kasus ini, pembangkitan bilangan acak berguna untuk memprediksi kunjungan konsumen dan tingkat lonjakan kunjungan konsumern dengan melihat jumlah penerimaan terbanyak dari hasil simulasi. Pada penelitian ini menggunakan *Linier Congruent Method* (LCG) dimana membutuhkan 4 parameter yakni nilai a , c , m , X_0 . Dalam kasus ini menggunakan nilai $a = 13$, $b = 2$, $m = 75$, dan X_0 adalah 74.

Hasil pembangkitan bilangan acak yang terjadi pada tabel 4.1 sangat bervariasi mulai dari 120 hingga 986. Hasil pembangkitan bilangan acak akan menggambarkan nilai yang menjadi acuan bagi data peramalan ke depannya. Sebagai contoh, bilangan acak 120 menggambarkan bilangan acak tersebut berada pada range 116-160 dimana range ini menunjukkan bahwa kunjungan konsumen pada periode tersebut sebanyak 82 orang. Pada penelitian ini, bilangan acak terbesar adalah 986, namun sayangnya semakin besar bilangan acaknya besar belum tentu menggambarkan kebutuhan di masa akan datang juga tinggi.

E. Penerapan Peramalan Dengan Simulasi Monte Carlo

Salah satu metode yang digunakan dalam peramalan adalah menggunakan simulasi. Hasil peramalan dengan menggunakan simulasi *monte carlo* bekerja berdasarkan bilangan acak yang telah dibangkitkan. Kemudian dibandingkan data fakta dengan data prediksi untuk mendapatkan nilai akurasi persentase pada masing-masing data harian. Pada penelitian ini, penerapan simulasi *monte carlo* dilakukan dengan cara membandingkan nilai angka acak dengan nilai interval bilangan acak. Sebagai comtoh pada tanggal 1 Mei 2023 pada tabel 4.1 diperoleh bahwa keluaran bilangan acak adalah 853, dimana nilai ini berada pada angka 60 yang artinya ada sekitar 60 orang konsumen yang mengunjungi tempat laundry.

Berdasarkan hasil perbandingan peramalan dan data masa lampau maka dapat dikatakan datanya dapat berbeda-beda, namun kemunculan data di masa lampau akan terulang kembali ke data periode mendatang. Sebagai contoh, peramalan pada tanggal 7 juni diestimasi ada 100 jumlah pengunjung ke tempat laundry, namun jika dibandingkan data masa lalu pada tanggal 7 Mei jumlah kunjungan konsumen sebanyak 35 orang. Perbedaan ini dikarenakan hasil peramalan diperoleh dari pembangkitan bilangan acak yang telah ditentukan oleh 4 parameter diatas.

Tabel 1. Pengolahan Data Simulasi Monte Carlo

Periode Mei	Data Historis	distribusi probabilitas	DTF	Interval	Bilangan Acak	Peramalan
1	57	0.034254808	0.034254808	0-33	853	60
2	82	0.049278846	0.083533654	34-82	120	76
3	53	0.031850962	0.115384615	83-114	586	66
4	76	0.045673077	0.161057692	115-160	653	69
5	100	0.060096154	0.221153846	161-220	520	36
6	56	0.033653846	0.254807692	221-253	786	43
7	35	0.021033654	0.275841346	254-274	253	100
8	61	0.036658654	0.3125	275-311	320	62
9	60	0.036057692	0.348557692	312-348	186	100
10	64	0.038461538	0.387019231	349-386	453	59
11	70	0.042067308	0.429086538	387-428	920	53
12	59	0.035456731	0.464543269	429-463	986	36
13	40	0.024038462	0.488581731	464-487	853	60
14	46	0.027644231	0.516225962	487-515	120	76
15	36	0.021634615	0.537860577	516-537	586	66
16	48	0.028846154	0.566706731	538-566	653	69
17	66	0.039663462	0.606370192	567-605	520	36
18	43	0.025841346	0.632211538	606-631	786	18
19	69	0.041466346	0.673677885	631-673	253	56
20	41	0.024639423	0.698317308	674-697	320	60
21	60	0.036057692	0.734375	698-733	186	100
22	32	0.019230769	0.753605769	734-753	453	59
23	36	0.021634615	0.775240385	754-774	920	53
24	18	0.010817308	0.786057692	775-785	986	36
25	62	0.037259615	0.823317308	786-822	853	60
26	60	0.036057692	0.859375	823-858	120	76
27	52	0.03125	0.890625	859-890	586	66
28	35	0.021033654	0.911658654	891-910	653	69
29	53	0.031850962	0.943509615	911-942	520	36
30	58	0.034855769	0.978365385	943-977	786	62
31	36	0.021634615	1	978-1000	253	56
1664						

Hasil akurasi persentase dilakukan dengan membandingkan data masa lampau dengan hasil peramalan. Berdasarkan hasil peramalan untuk bulan Juni dengan data realita di bulan Juni maka akurasi yang diperoleh sebesar 89%. Perhitungan peramalan inii mengikuti rumus dari .

Tabel 2. Hasil akurasi persentase

Periode Juni	Data Realita Bulan Juni	Peramalan	AKURASI
1	36	60	60
2	31	76	40.78947368
3	35	66	53.03030303
4	82	69	118.8405797
5	47	36	130.5555556

6	45	43	104.6511628
7	55	100	55
8	32	62	51.61290323
9	37	100	37
10	57	59	96.61016949
11	72	53	135.8490566
12	92	36	255.5555556
13	23	60	38.33333333
14	34	76	44.73684211
15	42	66	63.63636364
16	40	69	57.97101449
17	62	36	172.2222222
18	29	18	161.1111111
19	43	56	76.78571429
20	30	60	50
21	36	100	36
22	32	59	54.23728814
23	58	53	109.4339623
24	63	36	175
25	71	60	118.3333333
26	51	76	67.10526316
27	45	66	68.18181818
28	49	69	71.01449275
29	56	62	90.32258065
Rata-Rata Nilai Akurasi			89.44552067

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengolahan data dapat diketahui hasil akurasi prediksi kunjungan konsumen bagi pemilik laundry pada periode selanjutnya adalah 45,69 yang artinya kemampuan model simulasi layak dalam menggambarkan jumlah kunjungan konsumen ke laundry periode mendatang. Oleh karena itu diperoleh kesimpulan bahwa metode simulasi *monte carlo* dapat menggambarkan jumlah kunjungan konsumen dalam hal ini penerimaan cucian baju ke tempat laundry. Hasil prediksi yang diperoleh dari simulasi *monte carlo* dapat membantu pemilik usaha untuk mengantisipasi kedatangan pengunjung dan meningkatkan pelayanan Perusahaan di masa akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. Hutahaean, "Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan (Studi Kasus : STMIK PELITA NUSANTARA)," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara Medan*, vol. 3, no.1, 2018.
- [2] A. Muhazir, "Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Penumpang Kereta Api (Studi Kasus :Pt.KAI Wilayah Sumatera)," *Journal of Science and Social Research*, vol. 1, pp. 151–158, 2022.

- [3] R. D. Putra, Y. Apridiansyah, and E. Sahputra, "Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *Jurnal PROCESSOR*, vol. 17, no. 2, 2022.
- [4] B. Y Geni, J. Santony, and Sumijan, "Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, vol.1, no.4, pp. 15–20, 2019.
- [5] O. Veza, "Simulasi Pengendalian Persediaan Gas Menggunakan Metode Monte Carlodan Pola LCM(Studi Kasus di PT.PKM Group Cabang Batam)," *JT-IBSI*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2016.
- [6] Y. Apridiansyah, N. D. M. Veronika, and E. D. Putra, "Prediksi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan Metode Naive Bayes," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 4, no. 2, pp. 236–247, 2021.
- [7] N. Hayati, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi (StudiKasus: Toko Herbal An Nabawi)," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. Vol. 2, No. 4, pp.117-122, 2020.
- [8] M. Apri, D. A Aldo, and Hariselm, "Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien," *Jurnal JURSIMA*, vol. 7, no.2, pp. 32–46, 2019.
- [9] J. Santony, "Simulasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung dengan Metode Monte Carlo," *Jurnal Informasi & Teknologi*, vol 2, no. 1, pp. 36–42. 2020.
- [10] I. Ardiansah, T. Pujiyanto, and I. I. Perdana, "Penerapan Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Persediaan Produk Jadi Pada IKM Buluk Lupa," *Jurnal Industri Pertanian*, vol. 1. no. 3, pp.61-69, 2019.
- [11] K. Auliasari, M. Kertaningtyas, and M. Kriswantono, "Penerapan Metode Peramalan untuk Identifikasi Potensi Permintaan Konsumen". *Informatics Journal*, vol. 4, no. 3, 2019.
- [12] S. Alfarisi, "Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing," *Journal of Applied Business and Economics*, vol. 4, no.1, 2017.
- [13] I. Syata, T. A. Nurman, and A. N. B. Adnan, "Simulasi Monte Carlo Dalam Meramalkan Pola Permintaan Tanaman Hias Melalui Usaha Rumahan Di Tengah Pandemi Covid 19," *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya*, vol.10, No. 2 , pp.79-84, 2022.
- [14] I. A. Hasugian, K. Muhyi, and N. Firlidany, "Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Pengiriman Dan Total Pendapatan," *Buletin Utama Teknik*, vol. 17, no. 2, pp. 239-243, 2022.
- [15] A. Al Akbar, and H. Alamsyah, "Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode Monte Carlo," *Jurnal Pseudocode*, Vol. 1, 2020.