



Penerapan Metode *Monte Carlo* Untuk Peramalan Pembelian Aksesoris Laptop Pada Cv Gaharu Berbasis Android

Muhammad Irsan Mulana¹, Edy Victor Haryanto²

¹Jurusan Informatika Universitas Potensi Utama

²Jurusan Informatika Universitas Potensi Utama

^{1,2}Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3ATj. Mulia – Medan

Email: muhammadirsanmaulana06@gmail.com¹, edyvictor@gmail.com²

ABSTRAK

Perusahaan sering mengalami kendala, khususnya masalah prediksi pembelian aksesoris laptop untuk periode berikutnya. Masalah tersebut diantaranya adalah dalam proses penjualan dilakukan berdasarkan permintaan dan pemesanan dari konsumen, jika konsumen tidak melakukan pemesanan maka proses restock tidak dilakukan sehingga sering terjadi persediaan produk menjadi terkendala. Proses pelaksanaan penjualan harus memperoleh persetujuan sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pembuatan laporan pembelian produk dari pelanggan. Jumlah stok produk yang terbatas mengakibatkan jumlah pemesanan dari pelanggan tidak dapat di penuhi secara maksimal, pelanggan merasa kecewa terhadap pelayanan yang ada pada CV Gaharu dan apabila stok kosong bagian inventory melakukan proses konfirmasi kepada pelanggan untuk menunggu proses pelaksanaan restok kembali dan memenuhi jumlah pemesanan. Sistem pengolahan data yang masih menggunakan cara semi komputerisasi khususnya dalam pembuatan laporan pembelian, dan proses perhitungan peramalan pembelian produk sehingga tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama dalam proses penentuan prediksi pembelian produk dan laporan pembelian produk tidak dapat diperoleh dengan cepat. Dengan menerapkan metode *Monte Carlo* dapat membantu perusahaan dalam mengatasi masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Karena *Monte Carlo* digunakan untuk analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak. Kriteria yang mempengaruhi proses peramalan pembelian adalah jumlah pembelian yang lebih tinggi, jumlah stok yang menipis dan persediaan barang yang tidak efektif. Adapun hasil penelitian ini adalah Untuk membangun sistem yang baru berbasis Android yang digunakan dalam perhitungan penentuan pembelian aksesoris laptop, Mempermudah bagian pembelian dalam menentukan stok aksesoris laptop pada masa yang akan datang dan Mempermudah pada CV Gaharu dalam proses pengolahan data pembelian aksesoris laptop.

Kata Kunci: Peramalan, Pembelian, *Monte Carlo*, Android, Java, MySQL

ABSTRACT

Companies often experience problems, especially the problem of predicting the purchase of laptop accessories for the next period. These problems include in the sales process carried out based on requests and orders from consumers, if consumers do not place orders then the restock process is not carried out so that product supplies often become constrained. The sales implementation process must obtain approval so that it takes quite a long time to prepare product purchase reports from customers. The limited number of product stocks results in the maximum number of orders from customers not being fulfilled, the customer feels disappointed with the service available at CV Gaharu and if the stock is empty the inventory section carries out a confirmation process for the customer to wait for the restock implementation process and fulfills the number of orders. Data processing systems that still use semi-computerized methods, especially in making purchase reports, and the process of calculating product purchase forecasts are therefore

inefficient because it takes a long time to determine product purchase predictions and product purchase reports cannot be obtained quickly. By applying the Monte Carlo method can help companies overcome problems faced by the company. Because Monte Carlo is used for numerical analysis involving experimental sampling of random numbers. The criteria that affect the purchasing forecasting process are higher purchase quantities, low stock levels and ineffective inventory items. The results of this study are to build a new Android-based system that is used in calculating the determination of buying laptop accessories, simplify the purchasing department in determining the stock of laptop accessories in the future and make it easier for CV Gaharu in processing data on purchasing laptop accessories.

Keywords: *Forecasting, Purchase, Monte Carlo, Android, Java, MySQL*

PENDAHULUAN

Simulasi adalah proses implementasi model menjadi program komputer atau rangkaian elektronik dan mengeksekusi software tersebut sedemikian rupa sehingga perilakunya menirukan atau menyerupai sistem nyata tertentu untuk tujuan mempelajari perilaku sistem, pelatihan atau permainan (game) yang melibatkan sistem nyata. Proses merancang model dari suatu sistem yang sebenarnya, mengadakan percobaan-percobaan terhadap model tersebut dan mengevaluasi hasil percobaan tersebut.

Kesalahan pembuatan laporan prediksi pembelian diatas disebabkan oleh Belum adanya aplikasi pembelian aksesoris laptop pada CV Gaharu berbasis Android, Belum diterapkannya metode Monte Carlo dalam memprediksi pembelian aksesoris laptop pada CV Gaharu dan Sering terjadi kekurangan stok aksesoris laptop pada CV Gaharu. Sistem pengolahan data yang masih menggunakan cara semi komputerisasi khususnya dalam pembuatan laporan pembelian, dan proses perhitungan peramalan pembelian produk sehingga tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama dalam proses penentuan prediksi pembelian produk dan laporan pembelian produk tidak dapat diperoleh dengan cepat.

Dengan menerapkan metode Monte Carlo dapat membantu perusahaan dalam mengatasi masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Karena Monte Carlo digunakan untuk analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak. Salah satu model simulasi yang paling populer pada pengendalian persediaan adalah simulasi Monte Carlo. Model simulasi Monte Carlo merupakan bentuk simulasi probabilistik dimana solusi dari suatu masalah diberikan berdasarkan proses randomisasi (acak).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bias Yulisa Geni, dkk. Dengan berhasilnya penerapan metode monte carlo dalam memprediksi pendapatan penjualan produk maka akan memberikan kemudahan pada pihak pimpinan di Toko bangunan UD. Masdi untuk mengetahui jumlah pendapatan penjualan produk cat dengan cepat sehingga membantu pihak pimpinan untuk mengambil keputusan dalam pengambilan ketersediaan produk cat yang dapat dilihat pada proses simulasi menunjukkan produk cat mana yang memberikan pendapatan penjualan yang lebih tinggi.[1].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hendro Zalmadani, dkk. Diketahui tingkat akurasi menggunakan metode monte carlo yang telah diterapkan pada prediksi produksi bata merah di UMKM Kota Pariaman dengan hasil simulasi yang terdapat pada Table 8 yaitu dengan rata-rata persentasi 90%. Hasil tersebut adalah rata-rata dari hasil tiap prediksi bulannya dalam satu tahun yang berbeda. Penerapan metode monte carlo memberikan kemudahan bagi pelaku usaha UMKM Bata Merah Kota Pariaman untuk mengetahui jumlah keuntungan dan berapa biaya produksi yang harus disediakan pemilik usaha dalam memproduksi bata merah di tahun atau bulan berikutnya. Metode ini dapat juga diterapkan untuk memprediksi dalam jumlah penjualan bata merah. [2]

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Julius Santony. Dengan menggunakan simulasi Monte Carlo yang memanfaatkan data-data penjadwalan proyek pembangunan jembatan gantung sebelumnya maka penjadwalan proyek pembangunan jembatan gantung dapat ditentukan untuk tahun berikutnya dan dapat diprediksi hasilnya.[3].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nova Hayati. Dari hasil pengujian penelitian yang dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa metode Monte Carlo bisa membantu pimpinan toko untuk melakukan persiapan persediaan produk herbal dan bisa meningkatkan transaksi penjualan. [4].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Radiyan Rahim dan Raja Nasrul Fuad. Dengan menggunakan sistem simulasi menggunakan metode monte carlo, dapat membantu pihak Toko dalam melakukan proses pengolahan data dan perkiraan jumlah penjualan barang pada periode berikutnya., sistem simulasi penjualan dengan metode monte carlo dapat menghasilkan suatu informasi yang lebih akurat dan efisien dalam menentukan strategi penjualan, simulasi ini juga dapat meminimalisir kesalahan dalam persediaan barang. Diharapkan aplikasi ini bisa di kembangkan lebih baik lagi dengan menambahkan relasi antara mitra usaha yang nantinya bisa meningkatkan hubungan kerja antara pemilik toko dan distributor.[5].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ihksan dan Yuhandri Yunus. Dapat diambil kesimpulan bahwa metode Monte Carlo dapat melakukan prediksi pendapatan. Dengan berhasilnya penerapan metode Monte Carlo dalam memprediksi pendapatan penjualan produk maka akan memberikan kemudahan pada pihak pimpinan di Radja Minas untuk mengetahui jumlah pendapatan dengan cepat sehingga membantu pihak pimpinan untuk mengambil keputusan dalam pengembangan Radja Minas.[6].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zupri Henra Hartomi, dkk. Dari hasil uji coba prediksi biaya komisi penjualan mobil menggunakan metode Monte Carlo memperoleh akurasi prediksi yang cukup tinggi yakni sebesar 94%. Dengan demikian perhitungan peramalan biaya komisi penjualan mobil dianggap layak dan dapat direkomendasikan, sehingga mampu untuk menyelesaikan masalah prediksi biaya komisi penjualan mobil dimasa akan datang.[7].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ricky Zulfiandry. Penerapan simulasi dengan metode Monte Carlo pada Balai Tenaga Kerja dan Transmigrasi sangat membantu dalam mengoptimalkan kegiatan pelatihan yang akan datang dan dapat membantu pimpinan Balai Tenaga Kerja dan Transmigrasi dalam mengetahui informasi berupa prediksi jumlah pendaftar peserta pelatihan yang kemungkinan terjadi yang nantinya dapat membantu pimpinan Balai Tenaga Kerja dan Transmigrasi di dalam mengambil keputusan.[8].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harvei Desmon Hutahaeen. Penerapan metode Monte Carlu dalam proses pengolahan datanya harus membutuhkan datang yang sebelumnya dengan jumlah yang banyak agar prediksi lebih akurat.[9].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Siti Aminatunnisa, dkk. Penelitian ini berhasil melakukan simulasi menggunakan metode monte carlo berdasarkan permasalahan yang ada pada CV. Kencana Sakti Motor serta terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan sistem.[10].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abdussalam Al Akbar, dkk. Di setiap angka acak yang digunakan akan menampilkan hasil yang berbeda satu sama lainnya namun tetap merupakan sebuah hasil prediksi. Implementasi dalam menyamakan hasil perhitungan manual serta dari sistem harus dilakukan agar mengetahui ada atau tidak nya perbedaan hasil dan tingkat keakurasian hasil perhitungan manual dengan aplikasi simulasi untuk prediksi menggunakan metode Monte Carlo sangat pas dan tingkat akurasi 100%.[11].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tri Kustanti Rahayu. Simulasi sistem metode carlo dapat membantu pihak manajemen untuk dapat memprediksi penjualan, sehingga menjadi rekomendasi bagi manajemen perusahaan untuk dapat menyediakan bahan baku yang cukup untuk produksi selanjutnya serta dapat digunakan data historis yang lebih banyak agar meningkatkan akurasi hasil simulasi[12].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bias Yulisa Geni. Dengan berhasilnya penerapan metode monte carlo dalam memprediksi pencarian keuntungan pada penjualan produk maka akan memberikan kemudahan pada pihak penjual dalam mengetahui jumlah keuntungan penjualan produk dengan cepat sehingga membantu penjual untuk mengambil keputusan dalam pengambilan ketersediaan produk yang dapat dilihat pada proses simulasi menunjukkan produk wardah mana dan pada bulan berapa yang memberikan pendapatan penjualan yang tinggi. [13].

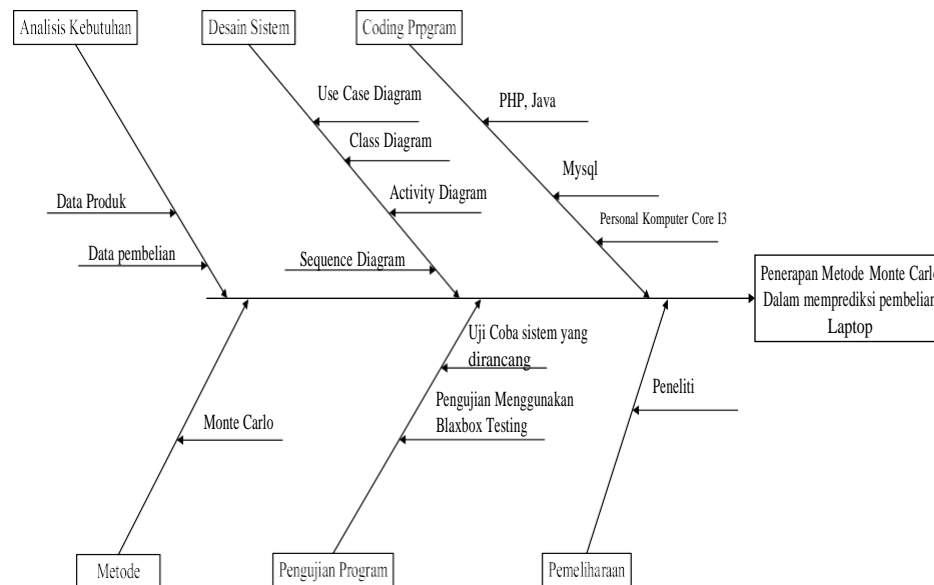
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kiki Hariani Manurung, dan Julius Santony. Hasil uji coba menggunakan metode Monte Carlo dalam simulasi pengadaan barang ternyata mampu memprediksi persediaan barang yang harus ditentukan oleh perusahaan di masa yang akan datang.[14].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Raja Ayu Mahessya, dkk Dengan menggunakan metode Monte Carlo dengan jenis sistem antrian Mul Channel Single Phase (model nyata) dalam menganalisis suatu antrian pelayanan pelanggan di loket pengiriman PT Pos Indonesia (Persero) Padang, ternyata pelayanan dilakukan terhadap pelanggan sudah optimal karena tidak terjadi antrian yang panjang yang membuat pelanggan menunggu terlalu lama.[15].

1. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Monte Carlo merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak. Salah satu model simulasi yang paling populer pada pengendalian persediaan adalah simulasi Monte Carlo. Model simulasi Monte Carlo merupakan bentuk simulasi probabilistik dimana solusi dari suatu masalah diberikan berdasarkan proses randomisasi (acak).

Prosedur Perancangan Pada analisa sistem yang ada membahas tata cara atau langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian seperti diperlihatkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Fishbone

Adapun penjelasan kerangka fishbone diatas adalah Tahap analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi masalah atau proses bantuan yang diperlukan untuk membantu proses pengembangan system terhadap data yang di butuhkan yaitu data produk dan data pembelian, kemudian menentukan desain sistem yang terdiri dari class diagram, activity diagram, class diagram dan sequence diagram, pembuatan coding program yaitu java dan mysql, menentukan metode yang di gunakan yaitu metode monte carlo, kemudian melakukan pengujian program dan pemeliharaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Monte Carlo merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak. Salah satu model simulasi yang paling populer pada pengendalian persediaan adalah simulasi Monte Carlo. Model simulasi Monte Carlo merupakan bentuk simulasi probabilistik dimana solusi dari suatu masalah diberikan berdasarkan proses randomisasi (acak). Proses acak ini melibatkan suatu distribusi probabilitas dari variabel-variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data masa lalu maupun distribusi probabilitas teoritis. Bilangan acak digunakan untuk menjelaskan kejadian acak setiap waktu dari variabel acak dan secara berurutan mengikuti perubahan-perubahan yang terjadi dalam proses simulasi. Penggunaan metode Monte Carlo memerlukan sejumlah besar bilangan acak, dan hal tersebut semakin mudah dengan perkembangan pembangkit bilangan acak, yang jauh lebih cepat dan

praktis dibanding dengan metode sebelumnya. Simulasi monte carlo adalah suatu metode untuk mengevaluasi secara berulang suatu model deterministik menggunakan himpunan bilangan acak sebagai masukan. Metode ini sering digunakan bila model adalah kompleks, non linier, atau melibatkan banyak parameter tertentu yang saling berhubungan.[16].

Monte Carlo terbagi menjadi lima tahapan yaitu sebagai berikut:

- a. Menetapkan distribusi probabilitas untuk variabel-variabel penting. Rumusannya yaitu:

$$DP = JP / TP$$

Keterangan

DP= Distribusi Probabilitas

JP = Jumlah Pembelian Per Periode

TP= Total Pembelian Seluruh Periode

- b. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif (DPK)

$$DPK = DP + DPK_{-1}$$

Keterangan

DPK = Distribusi Probabilitas Kumulatif

DP = Distribusi Probabilitas (Periode yang sama)

DPK₋₁ = Distribusi Probabilitas Kumulatif (Periode Sebelumnya)

- c. Menentukan Interval Angka Acak

- d. Membangkitkan Angka Acak

$$Z_i = (a * Z_{i-1} + c) \bmod m$$

Keterangan :

Z_i = Nilai angka acak ke-ii

a = Konstanta Penggali (a < m)

- e. Menghitung Tingkat Akurasi

$$A = (\text{Min} / \text{Max}) * 100$$

Keterangan :

A = Akurasi

Min = Nilai terkecil antara nilai hasil simulasi (HS) dan jumlah pembelian data real (DR)

Max= Nilai terbesar antara nilai hasil simulasi (HS) dan jumlah pembelian data real (DR).[16].

1. Data Pembelian Masa Lampau

Tabel 1. Contoh kasus pada perhitungan monte menggunakan data pembelian pada produk Meja Laptop Taffware

Bulan	Tahun	Jumlah (Pcs)
Januari	2021	220
Februari	2021	220
Maret	2021	210
April	2021	230
Mei	2021	200
Juni	2021	210
Juli	2021	215
Agustus	2021	218
September	2021	254
Oktober	2021	160
November	2021	150
Desember	2021	155
Total		2442

Tabel 1 menjelaskan jumlah Data yang digunakan untuk memprediksi pembelian pada CV Gaharu adalah data pembelian tahun 2021 (hasil riset dari CV Gaharu). Dimulai dari bulan Januari 2021 hingga Desember 2021. Berikut data pembeliannya :

2. Menentukan Distribusi Probabilitas (DP)

Rumus perhitungan Distribusi Probabilitas :

$$DP = JP / TP$$

Keterangan

DP = Distribusi Probabilitas

JP = Jumlah Pembelian Per Periode

TP = Total Pembelian Seluruh Periode

Berikut perhitungan Distribusi probabilitas di setiap periode :

$$DP \text{ Januari } 2021 = JP / TP$$

$$= 220 / 2442$$

$$= 0,09$$

$$DP \text{ Februari } 2021 = JP / TP$$

$$= 220 / 2442$$

$$= 0,09$$

Begitu seterusnya dihitung hingga didapat DP pada Desember 2021. Hasil perhitungan Distribusi Probabilitas pada semua bulan dapat dilihat di table dibawah ini :

Tabel 2. Hasil perhitungan Distribusi Probabilitas

Bulan	Tahun	Jumlah Beli (Pcs)	DP
Januari	2021	220	0,09
Februari	2021	220	0,09
Maret	2021	210	0,086
April	2021	230	0,094
Mei	2021	200	0,082
Juni	2021	210	0,086
Juli	2021	215	0,088
Agustus	2021	218	0,089
September	2021	254	0,104
Oktober	2021	160	0,066
November	2021	150	0,061
Desember	2021	155	0,063

Tabel 2 menjelaskan hasil perhitungan distribusi probabilitas tiap bulannya yang diperoleh dari jumlah pembelian tiap periode di bagi dengan jumlah total pembelian seluruh periode.

3. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif (DPK)

Pada bagian menentukan distribusi probabilitas kumulatif dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai distribusi probabilitas dengan jumlah nilai probabilitas kumulatif sebelumnya, dan untuk menentukan nilai distribusi probabilitas kumulatif pertama yaitu sama dengan nilai distribusi probabilitas pertama.

Rumus:

$$DPK = DP + DPK_{-1}$$

Keterangan

DPK = Distribusi Probabilitas Kumulatif

DP= Distribusi Probabilitas (Periode yang sama)

DPK₋₁ = Distribusi Probabilitas Komulatif (Periode Sebelumnya)

Berikut perhitungan Distribusi Probabilitas di setiap periode :

$$DPK \text{ Januari } 2021 = DP \text{ (Januari } 2021) + DPK_{-1} \text{ (Desember } 2020)$$

$$= 0,09 + 0 \text{ (karena tidak ada data perhitungan)}$$

sebelumnya)

$$= 0,09$$

Pada bulan Januari 2021, perhitungan DPK pada bagian DPK₋₁ yaitu nilai DPK Desember 2020 dianggap 0 dikarenakan data sample yang digunakan pada penelitian ini dimulai dari Januari 2021.

$$\text{DPK Februari 2021} = \text{DP (Februari 2021)} + \text{DPK}_{-1} \text{ (Januari 2021)}$$

$$= 0,09 + 0,09$$

$$= 0,18$$

Pada bulan Februari 2021, perhitungan DPK pada bagian DPK₋₁ yaitu nilai DPK Pada Januari 2021 yaitu 0,09. Nilai DP pada rumus yaitu nilai DP pada Februari 2021 yaitu 0,09 sehingga terjadi penjumlahan $0,09 + 0,09 = 0,18$.

$$\text{DPK Maret 2021} = \text{DP (Maret 2021)} + \text{DPK}_{-1} \text{ (Februari 2021)}$$

$$= 0,086 + 0,18$$

$$= 0,266$$

Tabel 3. Hasil perhitungan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Bulan	Tahun	Jumlah Beli (Pcs)	DP	DPK
Januari	2021	220	0,09	0,09
Februari	2021	220	0,09	0,18
Maret	2021	210	0,086	0,266
April	2021	230	0,094	0,36
Mei	2021	200	0,082	0,442
Juni	2021	210	0,086	0,528
Juli	2021	215	0,088	0,616
Agustus	2021	218	0,089	0,705
September	2021	254	0,104	0,809
Oktober	2021	160	0,066	0,875
November	2021	150	0,061	0,936
Desember	2021	155	0,063	0,999

Tabel 3 menjelaskan bahwa Begitu hitungan seterusnya hingga didapat DPK sampai Desember. Hasil perhitungan Distribusi Probabilitas Kumulatif pada semua bulan yang di peroleh dari Distribusi Probabilitas (Periode yang sama) dikurangi dengan Distribusi Probabilitas Kumulatif pada periode sebelumnya.

4. Menentukan Interval Angka Acak

Pada nilai angka acak sendiri terdiri dari dua bagian yaitu nilai angka acak batas awal dan nilai angka acak batas akhir. Adapun untuk menentukan nilai batasan pada variabel angka acak adalah:

- Nilai batas awal (min) untuk variable/periode pertama dimulai dengan nilai 0.
- Nilai batas akhir (max) ditentukan dengan cara mengalikan nilai probabilitas kumulatif masing-masing variable/periode dengan angka 100 dan dibulatkan (bukan decimal)
- Nilai batas awal untuk variabel kedua dan seterusnya diperoleh dari nilai batas akhir variable/periode sebelumnya kemudian ditambahkan dengan angka 1.

Berikut contoh penentuan interval angka acak di setiap periode :

Interval Januari 2021:

$$\text{Nilai batas awal (min)} = 0 \text{ (acuan lihat poin a diatas)}$$

$$\text{Nilai batas akhir (max)} = \text{DPK Januari 2021} * 100$$

$$= 0,09 * 100$$

$$= 9$$

Maka interval Januari 2021 = 0 – 9 (dibaca 0 sampai dengan 9)

Interval Februari 2021:

Nilai batas awal (min) = $9 + 1$ (acuan lihat poin c diatas)
= 10

Nilai batas akhir (max) = DPK Februari 2021 * 100
= $0,18 * 100$
= 18

Maka interval Februari 2021= 10 – 18 (dibaca 10 sampai dengan 18)

Begitu seterusnya dihitung hingga didapat Interval Angka Acak pada Desember 2021. Hasil penentuan

Interval Angka Acak pada semua bulan dapat dilihat di tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil penentuan Interval Angka Acak

Bulan	Tahun	Jumlah Beli (Pcs)	DP	DPK	Interval
Januari	2021	220	0,09	0,09	0 – 9
Februari	2021	220	0,09	0,18	10 – 18
Maret	2021	210	0,086	0,266	19 – 26
April	2021	230	0,094	0,36	27 – 36
Mei	2021	200	0,082	0,442	37 – 44
Juni	2021	210	0,086	0,528	45 – 52
Juli	2021	215	0,088	0,616	53 – 61
Agustus	2021	218	0,089	0,705	62 – 70
September	2021	254	0,104	0,809	71 – 80
Oktober	2021	160	0,066	0,875	81 – 87
November	2021	150	0,061	0,936	88 – 93
Desember	2021	155	0,063	0,999	94 – 99

Tabel 4 menjelaskan bahwa Pada bagian menentukan interval angka acak ini, untuk menentukan nilai interval angka acak diperoleh dari nilai angka probabilitas kumulatif pada tahapan sebelumnya. Adapun dari fungsi dari nilai angka acak adalah pembatas dari nilai antara variabel satu dengan variabel lainnya yang berfungsi sebagai nilai acuan hasil simulasi

5. Membangkitkan Angka Acak

Pada penelitian ini untuk membangkitkan angka acak menggunakan Mixed Congruent Method. Metode ini memerlukan 4 parameter yang nilainya harus ditetapkan terlebih dahulu yaitu a, c, m dan Z_0 . 4 parameter tersebut berbentuk bilangan bulat. Untuk membangkitkan angka acak menggunakan rumus:

$$Z_i = (a * Z_{i-1} + c) \bmod m$$

Keterangan :

Z_i = Nilai angka acak ke-ii

a = Konstansta Penggali ($a < m$)

Z_{i-1} = Nilai angka acak sebelumnya (Untuk Z_0 merupakan bilangan awal yang merupakan kunci pembangkit dan disebut juga umpam (seed), nilai Z_0 merupakan bilangan bulat dengan ketentuan $Z_0 \geq 0$ dan $Z_0 < m$)

c = Konstanta Pergeseran ($c < m$)

m = Konstanta Modulus ($m > 0$)

Pada penelitian ini penulis menggunakan nilai untuk masing-masing parameter sebagai berikut :

a = 34

c = 90

m = 92

Z_0 = 22

Setelah nilai dari parameter-parameter tersebut ditetapkan maka dilanjutkan membangkitkan bilangan acak, berikut contoh perhitungannya:

Perhitungan Januari 2021

$$\begin{aligned} Z_1 &= (a * Z_{1-1} + c) \bmod m \\ &= (a * Z_0 + c) \bmod m \\ &= (34 * 22 + 90) \bmod 92 \\ &= (748 + 90) \bmod 92 \\ &= 838 \bmod 92 \\ &= 10 \end{aligned}$$

Karena Januari 2021 adalah data pertama maka Z_i diubah menjadi sesuai urutannya yaitu Z_1 .

Perhitungan Februari 2021

$$\begin{aligned} Z_2 &= (a * Z_{2-1} + c) \bmod m \\ &= (a * Z_1 + c) \bmod m \\ &= (34 * 10 + 90) \bmod 92 \\ &= (340 + 90) \bmod 92 \\ &= 430 \bmod 92 \\ &= 62 \end{aligned}$$

Karena Februari 2021 adalah data ke-dua maka Z_i diubah menjadi sesuai urutannya yaitu Z_2 .

Perhitungan Maret 2021

$$\begin{aligned} Z_3 &= (a * Z_{3-1} + c) \bmod m \\ &= (a * Z_2 + c) \bmod m \\ &= (34 * 62 + 90) \bmod 92 \\ &= (2108 + 90) \bmod 92 \\ &= 2198 \bmod 92 \\ &= 82 \end{aligned}$$

Begitu seterusnya dihitung hingga didapat Z_i atau Z_{12} pada Desember 2021. Hasil perhitungan Z_i pada semua bulan dapat dilihat di tabel dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Z_i

Urutan	Periode	a	c	m	Z_i
1	Jan 2021	34	90	92	10
2	Feb 2021	34	90	92	62
3	Mar 2021	34	90	92	82
4	Apr 2021	34	90	92	26
5	Mei 2021	34	90	92	54
6	Jun 2021	34	90	92	86
7	Jul 2021	34	90	92	70
8	Agu 2021	34	90	92	78
9	Sep 2021	34	90	92	74
10	Okt 2021	34	90	92	30
11	Nov 2021	34	90	92	6
12	Des 2021	34	90	92	18

Tabel 5 menjelaskan bahwa Sebelum membangkitkan angka acak harus dipastikan nilai interval angka acak yang dibentuk sudah tersedia. Terdapat 2 metode yang biasa digunakan untuk membangkitkan angka acak yaitu Mixed Congruent Method dan Multiplicative Method.

6. Menentukan Hasil Simulasi / Hasil Peramalan

Bentuk hasil simulasi data pembelian tahun 2021 yang dibuat berdasarkan simulasi yang telah dilakukan seperti dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Simulasi Data Pembelian Tahun 2021

Periode	Zi	Hasil Simulasi (HS)
Jan 2022	10	220
Feb 2022	62	218
Mar 2022	82	160
Apr 2022	26	210
Mei 2022	54	215
Jun 2022	86	160
Jul 2022	70	218
Agu 2022	78	254
Sep 2022	74	254
Okt 2022	30	230
Nov 2022	6	220
Des 2022	18	220

Tabel 6 menjelaskan bahwa Pada bagian ini melihat hasil perhitungan simulasi yang telah di lakukan. Hasil dari percobaan simulasi prediksi data tahun 2021 (Januari sampai Desember) akan digunakan untuk memprediksi pembelian pada di tahun 2022 (Januari sampai Desember).

7. Menghitung Tingkat Akurasi

Rumus:

$$A = (\text{Min} / \text{Max}) * 100$$

Keterangan :

A = Akurasi

Min = Nilai terkecil antara nilai hasil simulasi (HS) dan jumlah pembelian data real (DR)

Max = Nilai terbesar antara nilai hasil simulasi (HS) dan jumlah pembelian data real (DR)

Contoh perhitungan 1

Akurasi Hasil Simulasi Januari 2022

Hasil Simulasi (HS) Jan 2022 = 220

Data Real / Jumlah Pembelian Jan 2021 (DR) = 220

Min = Min (220; 220) (dibaca : mencari nilai terkecil antara 220 dan 220)
= 220

Min = Max (220; 220) (dibaca : mencari nilai terbesar antara 220 dan 220)
= 220

$$\begin{aligned} A &= (\text{Min} / \text{Max}) * 100 \\ &= (220 / 220) * 100 \\ &= 1 * 100 \\ &= 100 \% \end{aligned}$$

Contoh perhitungan 2

Akurasi Hasil Simulasi Februari 2022

Hasil Simulasi Feb 2022 (HS) = 218

Data Real / Jumlah Pembelian Feb 2021 (DR) = 220

Min = Min (218; 220) (dibaca : mencari nilai terkecil antara 218 dan 220)
= 218

Min = Max (218; 220) (dibaca : mencari nilai terbesar antara 218 dan 220)
= 220

$$\begin{aligned} A &= (\text{Min} / \text{Max}) * 100 \\ &= (218 / 220) * 100 \\ &= 0,9909 * 100 \\ &= 99,09\% \end{aligned}$$

Begitu seterusnya dihitung hingga didapat akurasi pada Desember 2022. Hasil perhitungan akurasi pada semua bulan dapat dilihat di tabel dibawah ini :

Tabel 7. Hasil Perhitungan Akurasi

Periode	Zi	Hasil Simulasi (HS)	Data Real (DR)	Akurasi (A)
Jan 2022	10	220	220	100%
Feb 2022	62	218	220	99,09%
Mar 2022	82	160	210	76,19%
Apr 2022	26	210	230	91,30%
Mei 2022	54	215	200	93,02%
Jun 2022	86	160	210	76,19%
Jul 2022	70	218	215	98,62%
Agu 2022	78	254	218	85,82%
Sep 2022	74	254	254	100%
Okt 2022	30	230	160	69,56%
Nov 2022	6	220	150	68,18%
Des 2022	18	220	155	70,45%

Tabel 7 menjelaskan bahwa Pada bagian ini kita akan mencari persentase keakuratan hasil simulasi / hasil peramalan (Jan 2022 – Des 2022) dengan data real / data pembelian (Jan 2021 – Des 2021)

8. Menghitung Tingkat Akurasi Keseluruhan

Pada bagian ini kita akan mencari persentase keakuratan secara keseluruhan dengan rumus :

$$A = (\text{Min} / \text{Max}) * 100$$

Keterangan

A = Akurasi

Min = Nilai terkecil antara nilai Total (HS) dan Total (DR)

Max = Nilai terbesar antara nilai Total (HS) dan Total (DR), Maka

Total HS = Penjumlahan nilai HS dari Jan 2022 – Desember 2022

$$= 220+218+160+210+215+160+218+254+254+230+220+220= 2579$$

$$\text{Total DR} = 220+220+210+230+200+210+215+218 +254+160+150 +155 = 2442$$

Maka,

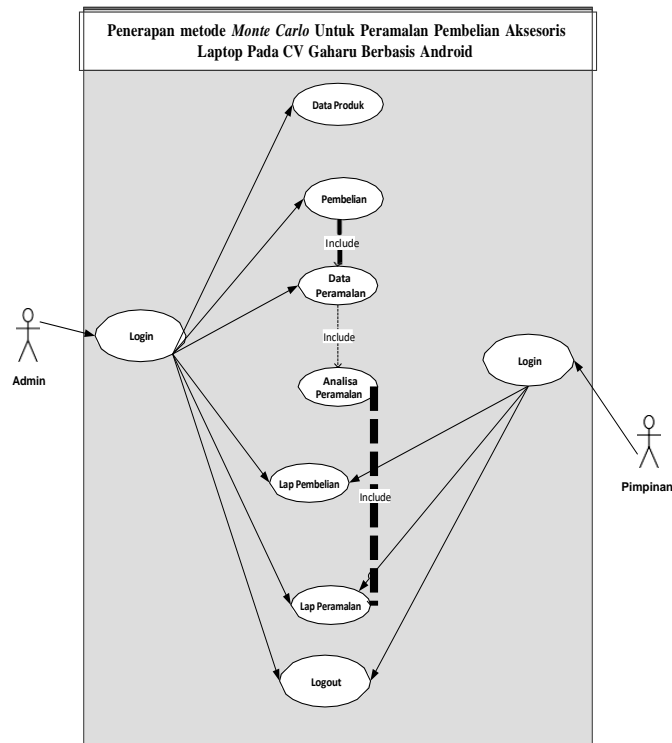
$$\begin{aligned} \text{Min} &= \text{Min} (2579:2442) \text{ (dibaca: mencari nilai terkecil antara 2579 dan 2442)} \\ &= 2442 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= \text{Max} (2579:2442) \text{ (dibaca: mencari nilai terbesar antara 2579 dan 2442)} \\ &= 2579 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= (\text{Min} / \text{Max}) * 100 \\ &= (2442 / 2579) * 100 \\ &= 0,9468 * 100 \\ &= 94,68 \% \end{aligned}$$

Dari simulasi yang telah dilakukan maka didapat akurasi simulasi keseluruhan sebesar 94,68 % dan dari hasil tersebut diambil kesimpulan bahwa Metode Monte Carlo dapat melakukan prediksi pembelian produk Meja Laptop Taffware pada CV Gaharu.

Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan di bangun. Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarkan suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada Gambar 2:



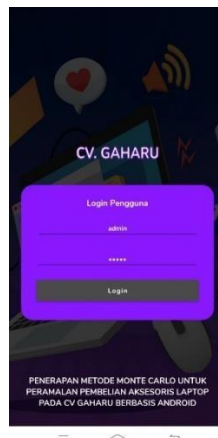
Gambar 2. *Use Case Diagram* Penerapan metode *Monte Carlo* Untuk Peramalan Pembelian Aksesoris Laptop Pada CV Gaharu Berbasis Android

Gambar 2 menjelaskan usecase diagram yang di rancang yaitu sistem dapat diakses oleh 2 aktor yaitu admin dan pimpinan, admin login kemudian bisa akses menu produk, menu pembelian, menu peramalan, menu analisa peramalan, menu laporan pembelian, laporan peramalan dan keluar sedangkan pimpinan login hanya bisa melihat menu laporan pembelian, laporan peramalan dan keluar

3.3. Tampilan Hasil

1. Tampilan Menu *Login*

Tampilan *Login* merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika program dijalankan. Berfungsi sebagai *form input username* dan *password* admin program. Gambar tampilan *login* dapat ditunjukkan pada gambar 3 :



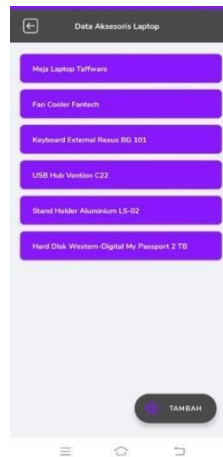
Gambar 3. Tampilan *Form Login*

Gambar 3 menerangkan Keterangan pada *form login* merupakan tampilan awal dari aplikasi yang dibuat oleh peneliti. Admin menginputkan *username* dan *password* sesuai dengan *username* admin dan *password*

adalah admin, kemudian akan melanjutkan kembali dengan pilih *button login* untuk masuk aplikasi peramalan pembelian aksesoris laptop.

2. Tampilan *Form Data* Aksesoris Laptop

Form ini menampilkan pilihan data Aksesoris Laptop, ketika memilih data Aksesoris Laptop maka program akan menampilkan data Aksesoris Laptop. Gambar tampilan *form* data Aksesoris Laptop dapat pada gambar 4:

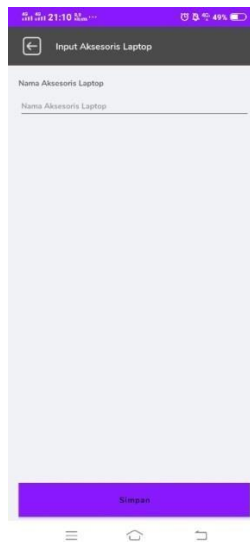


Gambar 4. Tampilan *Form* Aksesoris Laptop

Gambar 4 menerangkan cara kerja *form* Aksesoris Laptop diatas adalah proses hasil inputan data Aksesoris Laptop dengan menampilkan nama-nama Aksesoris Laptop yang ada pada perusahaan.

3. Tampilan *Form Input* Aksesoris Laptop

Form ini menampilkan pilihan data input Aksesoris Laptop, ketika memilih data input Aksesoris Laptop maka program akan menampilkan data input Aksesoris Laptop. Gambar tampilan *form input* Aksesoris Laptop dapat pada gambar 5:

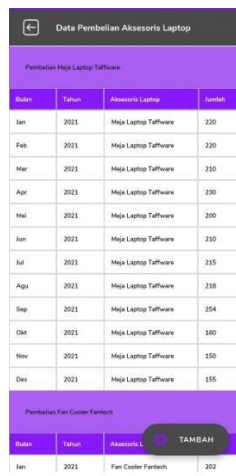


Gambar 5. Tampilan *Form Input* Aksesoris Laptop

Gambar 5. menerangkan cara kerja dari *form* diatas adalah proses penginputan data Aksesoris Laptop yang ada. Proses penginputan Aksesoris Laptop dengan *input* nama Aksesoris Laptop, kemudian pilih *button* simpan.

4. Tampilan *Form* Data Pembelian

Form ini menampilkan pilihan data Pembelian, ketika memilih data Pembelian Aksesoris Laptop maka program akan menampilkan data Pembelian Aksesoris Laptop. Gambar tampilan *form* data Pembelian Aksesoris Laptop dapat pada gambar 6:



Bulan	Tahun	Aksesoris Laptop	Jumlah
Jan	2021	Meja Laptop Taffware	230
Feb	2021	Meja Laptop Taffware	230
Mar	2021	Meja Laptop Taffware	230
Apr	2021	Meja Laptop Taffware	230
Mei	2021	Meja Laptop Taffware	230
Jun	2021	Meja Laptop Taffware	230
Jul	2021	Meja Laptop Taffware	235
Agus	2021	Meja Laptop Taffware	238
Sept	2021	Meja Laptop Taffware	254
Oktr	2021	Meja Laptop Taffware	180
Nov	2021	Meja Laptop Taffware	150
Des	2021	Meja Laptop Taffware	155

Bulan	Tahun	Aksesoris L	Jumlah
Jan	2021	Fan Cooler FanTech	202

Gambar 6 Tampilan *Form* Pembelian Aksesoris Laptop

Gambar 6 menerangkan cara kerja form Pembelian Aksesoris Laptop diatas adalah proses hasil inputan data Pembelian Aksesoris Laptop dengan menampilkan nama-nama Aksesoris Laptop, tahun Pembelian Aksesoris Laptop, bulan pembelian aksesoris laptop dan jumlah yang terjual.

5. Tampilan *Form* Data Input Pembelian

Form ini menampilkan pilihan data Pembelian Aksesoris Laptop, ketika memilih data Pembelian Aksesoris Laptop maka program akan menampilkan data Pembelian Aksesoris Laptop. Gambar tampilan *form* data Pembelian Aksesoris Laptop dapat pada gambar 7:



Input Pembelian Aksesoris Laptop

Bulan & Tahun
 Januari 2021

Aksesoris Laptop
 Meja Laptop Taffware

Jumlah Pembelian
 1

Simpan

Gambar 7 Tampilan *Form* Input Pembelian Aksesoris Laptop

Gambar 7 menerangkan cara kerja pada *form* inputan Pembelian Aksesoris Laptop diatas adalah proses *input* data Pembelian untuk menambah data Pembelian, dengan menambah bulan dari Pembelian, tahun

Pembelian dari Aksesoris Laptop, nama Aksesoris Laptop yang akan diinput dan jumlah Pembelian yang terjual, kemudian admin akan memilih pilihan simpan untuk menyimpan data.

6. Tampilan *Form* Data Peramalan

Form ini menampilkan pilihan data peramalan, ketika memilih data peramalan maka program akan menampilkan data peramalan. Gambar tampilan *form* data peramalan dapat pada gambar 8:

Gambar 8 Tampilan *Form* Peramalan

Gambar 8 menerangkan cara kerja pada *form* analisa peramalan diatas merupakan proses pemilihan nama Aksesoris Laptop yang akan di ramal, dengan proses permalan dilakukan untuk tiap produk Aksesoris Laptop.

7. Tampilan *Form* Analisa Peramalan

Form ini menampilkan pilihan data analisa peramalan, ketika memilih data analisa peramalan maka program akan menampilkan data analisa peramalan. Gambar tampilan *form* data analisa peramalan dapat pada gambar 9:

Periode	P	DP	DPK	Interval
Jan 2021	220	0.09	0.09	0-9
Feb 2021	220	0.09	0.18	10-18
Mar 2021	210	0.086	0.266	19-26
Apr 2021	230	0.094	0.36	27-36
Mei 2021	200	0.082	0.442	37-44
Jun 2021	210	0.086	0.528	45-52
Jul 2021	215	0.088	0.616	53-61
Agus 2021	238	0.089	0.705	62-70
Sep 2021	254	0.104	0.809	71-80
Okt 2021	160	0.066	0.875	81-87
Nov 2021	150	0.061	0.936	88-93

Gambar 9 Tampilan *Form* Analisa Peramalan

Gambar 9 menerangkan cara kerja pada *form* analisa peramalan diatas merupakan hasil penerapan metode *Monte Carlo* yang menampilkan periode atau bulan dari Pembelian Aksesoris Laptop.

8. Tampilan *Form* Hasil Peramalan

Form ini menampilkan pilihan data hasil peramalan, ketika memilih data hasil peramalan maka program akan menampilkan data hasil peramalan. Gambar tampilan *form* data hasil peramalan dapat pada gambar 10:

Bulan	Tahun	Aksesoris Laptop	Jumlah
Jan	2022	Meja Laptop Taffware	230
Feb	2022	Meja Laptop Taffware	230
Mar	2022	Meja Laptop Taffware	220
Apr	2022	Meja Laptop Taffware	254
Mei	2022	Meja Laptop Taffware	210
Jun	2022	Meja Laptop Taffware	210
Jul	2022	Meja Laptop Taffware	215
Agus	2022	Meja Laptop Taffware	218
Sep	2022	Meja Laptop Taffware	200
Okh	2022	Meja Laptop Taffware	220
Nov	2022	Meja Laptop Taffware	210
Des	2022	Meja Laptop Taffware	160

Bulan	Tahun	Aksesoris L	Jumlah
Jan	2022	Fan Cooler Fantech	240

Gambar 10 Tampilan *Form* Hasil Peramalan

Gambar 10 menerangkan cara kerja pada *form* hasil analisa peramalan diatas merupakan proses hasil analisa dari peramalan Aksesoris Laptop untuk tiap bulan pada periode yang akan datang.

9. Tampilan *Form* Data Laporan Pembelian

Form ini menampilkan pilihan data laporan pembelian, ketika memilih data pembelian berlangsung maka program akan menampilkan data laporan pembelian. Gambar tampilan *form* data laporan pembelian dapat pada gambar 11.

Nama Produk	Bulan	Tahun	Jumlah Pembelian
Meja Laptop Taffware	Jan	2021	220
Meja Laptop Taffware	Feb	2021	220
Meja Laptop Taffware	Mar	2021	210
Meja Laptop Taffware	Apr	2021	230
Meja Laptop Taffware	Mei	2021	200
Meja Laptop Taffware	Jun	2021	210
Meja Laptop Taffware	Jul	2021	215
Meja Laptop Taffware	Agus	2021	218
Meja Laptop Taffware	Sep	2021	254
Meja Laptop Taffware	Okh	2021	160
Meja Laptop Taffware	Nov	2021	150
Meja Laptop Taffware	Des	2021	155

Nama Produk	Bulan	Tahun	Jumlah Pembelian
Fan Cooler Fantech	Jan	2021	308
Fan Cooler Fantech	Feb	2021	350
Fan Cooler Fantech	Mar	2021	348
Fan Cooler Fantech	Apr	2021	340
Fan Cooler Fantech	Mei	2021	120

Gambar 11 Tampilan *Form* Laporan Pembelian

Gambar 11 menerangkan cara kerja pada *form* laporan pembelian yang diperoleh dari jumlah Pembelian Aksesoris Laptop.

10. Tampilan *Form* Data Laporan Peramalan

Form ini menampilkan pilihan data laporan peramalan, ketika memilih data peramalan berlangsung maka program akan menampilkan data laporan peramalan. Gambar tampilan *form* data laporan peramalan dapat pada gambar 12.



CV. GAHARU Laporan Pembelian

Pembelian Meja Laptop Taffware

Nama Produk	Bulan	Tahun	Jumlah Pembelian
Meja Laptop Taffware	Jan	2021	220
Meja Laptop Taffware	Feb	2021	220
Meja Laptop Taffware	Mar	2021	210
Meja Laptop Taffware	Apr	2021	230
Meja Laptop Taffware	Mei	2021	200
Meja Laptop Taffware	Jun	2021	210
Meja Laptop Taffware	Jul	2021	215
Meja Laptop Taffware	Agu	2021	218
Meja Laptop Taffware	Sep	2021	254
Meja Laptop Taffware	Ok	2021	160
Meja Laptop Taffware	Nov	2021	190
Meja Laptop Taffware	Des	2021	155

Pembelian Fan Cooler Fantech

Nama Produk	Bulan	Tahun	Jumlah Pembelian
Fan Cooler Fantech	Jan	2021	202
Fan Cooler Fantech	Feb	2021	350
Fan Cooler Fantech	Mar	2021	248
Fan Cooler Fantech	Apr	2021	340
Fan Cooler Fantech	Mei	2021	130

Gambar 12 Tampilan *Form* Laporan Peramalan

Gambar 12 menerangkan cara kerja pada *form* laporan peramalan yang diperoleh dari proses peramalan aksesoris pada CV Gaharu.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari Laporan penelitian Penerapan metode *Monte Carlo* Untuk Peramalan Pembelian Aksesoris Laptop Pada CV Gaharu Berbasis Android ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan merancang aplikasi peramalan pembelian produk aksesoris laptop pada CV Gaharu dapat mempermudah dalam mengetahui jumlah stok pada periode yang akan datang. Sistem yang di rancang menggunakan Java dan database Mysql. Aplikasi peramalan penjualan produk memperoleh hasil akurasi peramalan yang efektif sehingga mempermudah perusahaan dalam memenuhi permintaan dari pelanggan.
2. Penerapan metode Monte Carlo dalam prediksi pembelian produk aksesoris laptop pada CV Gaharu dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam penentuan dan pemenuhan permintaan produk dari pelanggan dan pembuatan laporan pembelian produk dapat mempermudah dan mempercepat *user* dalam melakukan pendataan pembelian produk dengan menggunakan metode *Monte Carlo*.

5. SARAN

Adapun saran-saran yang akan penulis usulkan untuk meningkatkan laporan penelitian tentang Penerapan metode *Monte Carlo* Untuk Peramalan Pembelian Aksesoris Laptop Pada CV Gaharu Berbasis Android ini, adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan sebaiknya jika terjadi kerusakan pada *server* data tidak akan terhapus.
2. Diharapkan ke depannya perusahaan untuk siap melakukan Pembelian Aksesoris Laptop Pada CV Gaharu agar pengguna lebih tertarik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan pada penulis agar menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ilmiah dapat diambil ilmu dan manfaatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Geni, B. Y., & Santony, J. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 15-20.
- [2] Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 13-20.
- [3] Santony, J. (2020). Simulasi penjadwalan proyek pembangunan jembatan gantung dengan metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 30-35.
- [4] Hayati, N. (2020). Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 117-122.
- [5] Rahim, R., & Fuad, R. N. (2019). Aplikasi dalam simulasi penjualan dengan menggunakan metode monte carlo. *Ready Star*, 2(1), 235-239.
- [6] Ihksan, M., & Yunus, Y. (2021). Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Penjualan Kuliner. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 28-33.
- [7] Hartomi, Z. H., & Santony, J. (2020). Optimalisasi Prediksi Biaya Komisi Penjualan Mobil Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal KomtekInfo*, 7(2), 140-151.
- [8] 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.
- [9] Hutahaean, H. D. (2018). Analisa simulasi monte carlo untuk memprediksi tingkat kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan (studi kasus: STMIK pelita nusantara). *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1).
- [10] Indra, E. dkk. (2019). Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Simulasi Sistem Antrian Service Sepeda Motor Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 77-84.
- [11] Al Akbar, A., Alamsyah, H., & Riska, R. (2020). Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode Monte Carlo. *Pseudocode*, 7(1), 8-16.
- [12] Rahayu, T. K. (2019). Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Keuntungan Penjualan. *Musamus Journal Of Research Information and Communication Technology*, 2(1), 1-6.
- [13] Geni, B. Y. (2021). Simulasi Pencarian Keuntungan dengan Menggunakan Metode Monte Carlo pada Penjualan Produk Wardah di Wardah Official Shop (Shopee). *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 6(2).
- [14] Manurung, K. H., & Santony, J. (2019). Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 7-10.
- [15] 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.
- [16] Akhiyar, D., & Rahim, R. (2020). Sistem Informasi Akutansi Penjualan Dan Persediaan Obat Menggunakan Metode Fifo. *Majalah Ilmiah*, 2020, 27.1: 85-97.