

Prediksi Penjualan Sprei Kasur Toko Coco Alugada Menggunakan Metode Monte Carlo

Dian Eka Putra¹, Melladia²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

*e-mail: dianekaputra@unusumbar.ac.id¹, melladia@unusumbar.ac.id²

Abstract

Sales is an activity to gain profit by offering products or services to buyers. Every product or service offered is something that is needed by everyone. Every month the total number of mattress sheets sold is different depending on how the needs of each person. Monte Carlo simulation is used to predict the sales of mattress sheets so that it is known how much stock of mattress sheets must be provided every month in the following year. The data used is sales data for 3 years sourced from coco alugada stores. The sales data used is different every year. The method used is Monte Carlo and the programming language used is PHP for simulating the prediction of bed linen sales. The initial stage in this simulation is to determine the probability distribution for each variable. Then the cumulative distribution is determined for each variable and the interval of random numbers for each variable. Next, random numbers are formed and a simulation of the experiment is made. The results of the tests carried out from the Monte Carlo simulation in 2022 obtained a prediction accuracy rate of 90%. The results of this study can predict the total sales of each month in the following year. The tests carried out are a reference for preparing mattress sheet stock for 6 months in the following year. The 90% accuracy rate can be recommended to determine the stock of mattress sheets that will be provided for the first 6 months of the following year.

Keywords: Probability, Sales, Monte Carlo, prediction

Abstrak

Penjualan adalah sebuah kegiatan untuk mendapatkan keuntungan dengan menawarkan produk atau jasa kepada pembeli. Setiap produk atau jasa yang ditawarkan merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh setiap orang. Setiap bulan total sprei Kasur yang terjual itu berbeda-beda tergantung bagaimana kebutuhan setiap orang. Simulasi Monte Carlo digunakan untuk memprediksi penjualan sprei Kasur sehingga diketahui berapa stok sprei kasur yang harus disediakan setiap bulan pada tahun berikutnya. Data yang digunakan adalah data penjualan selama 3 tahun yang bersumber dari toko coco alugada. Data penjualan yang digunakan berbeda-beda setiap tahunnya. Metode yang digunakan adalah Monte Carlo dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP untuk simulasi prediksi penjualan sprei. Tahapan awal dalam simulasi ini adalah menentukan distribusi probabilitas untuk setiap variabel. Kemudian distribusi kumulatif ditentukan untuk masing-masing variabel dan interval angka acak untuk tiap-tiap variabel. Selanjutnya bilangan acak dibentuk dan dibuat simulasi dari percobaan. Hasil dari pengujian yang dilakukan dari simulasi Monte Carlo tahun 2022 didapatkan tingkat akurasi prediksi sebesar 90%. Hasil penelitian ini dapat memprediksi total penjualan setiap bulannya pada tahun berikutnya. Pengujian yang dilakukan menjadi acuan untuk mempersiapkan stok sprei kasur untuk 6 bulan pada tahun berikutnya. Tingkat akurasi 90% dapat direkomendasikan untuk menentukan stok sprei kasur yang akan disediakan untuk 6 bulan pertama pada tahun berikutnya.

Kata kunci: Probabilitas, Penjualan, Monte Carlo, prediksi.

1. PENDAHULUAN

Prediksi adalah cara yang bisa dilakukan untuk mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Kebutuhan pada masa depan dapat digambarkan dengan menggunakan beberapa variabel. Jika yang yang dibutuhkan prediksi penjualan 6 bulan pada tahun yang akan datang maka

variabel yang dibutuhkan adalah penjualan setiap bulan pada tahun sebelumnya. Toko coco alugada bergerak pada bidang penjualan. Salah satu produk yang dipasarkan adalah spreï kasur. Penjualan toko coco alugada setiap bulannya berbeda-beda tergantung kebutuhan konsumen. (Zalmadani, Santony, & Yunus, 2020). Penjualan adalah aktifitas bisnis yang menawarkan produk dan jasa kepada masyarakat yang memiliki tujuan untuk meraih keuntungan. Sebuah toko harus menyediakan stok barang untuk setiap kegiatan penjualan yang dilakukan. Jika stok barang tidak ada maka kegiatan penjualan tidak bisa dilakukan. Riwayat penjualan sangat dibutuhkan untuk menentukan stok barang yang akan disediakan setiap bulanya(Hartomi, Yuhandri, & Santony, 2020).

Penelitian sebelumnya tentang penerapan metode *single exponential smoothing* pada prediksi penjualan *bed sheet*. Prediksi digunakan sebagai proses dari pengambilan keputusan awal dalam kegiatan produksi. Prediksi dibuat untuk menentukan jumlah permintaan untuk suatu produk. Stok barang yang tidak terjual atau stok barang yang memiliki merek tertentu menjadi permasalahan dalam rangka memenuhi kebutuhan pelanggan. Perencanaan dan pengendalian produksi yang baik juga merupakan salah satu fungsi yang sangat baik dalam aktivitas produksi. Dalam penelitian ini, penggunaan *single exponential smoothing* untuk memprediksi stok *bed sheet* dari berbagai merek menggunakan data penjualan *bed sheet*. Metode *Mean Absolute Percent Error*(MAPE) digunakan untuk menghitung kesalahan prediksi yang didapatkan. Nilai prediksi ditentukan dengan menghitung nilai kesalahan prediksi untuk menghasilkan *alpha* yang paling cocok untuk nilai minimum. Data yang digunakan data penjualan antara bulan Februari 2020 sampai dengan Mei 2020 dengan 3 merek yang paling diminati. Sehingga dari perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini didapatkan akurasi prediksi mencapai 94,01%(Hayami, Sunanto, & Oktaviandi, 2021).

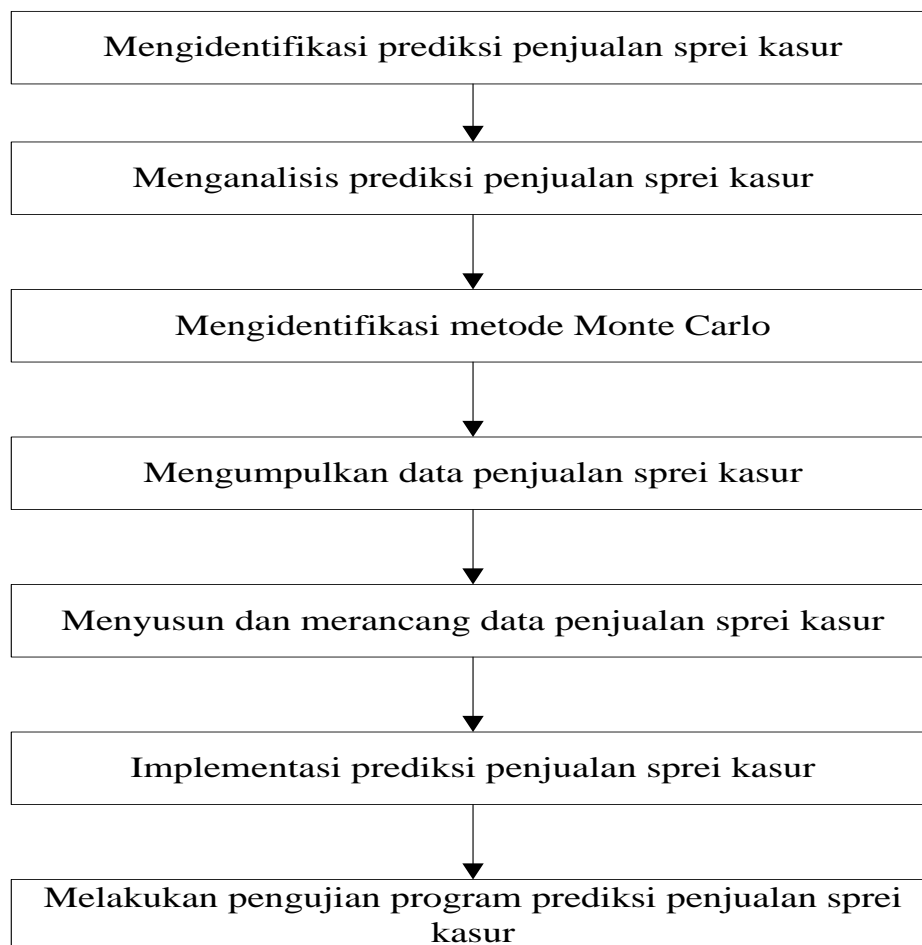
Penelitian sebelumnya tentang Perspektif global dari pemberdayaan penjualan, konstituen, layanan, dan tujuan. organisasi penjualan saat ini harus dipersiapkan dengan segudang inisiatif dan alat yang efektif dan efisien karena semakin kompleks dan berkembangnya transaksi penjualan. Peran yang meningkat dari pemberdayaan penjualan menciptakan peluang dan tantangan baru bagi praktisi dalam melayani tenaga penjualan dan pelanggan. Untuk mengatasi tantangan ini, pertama pekerjaan kuantitatif membagi data dari seluruh dunia tentang siapa yang melayani pemberdayaan penjualan, inisiatif apa yang cenderung dilakukan, dan untuk tujuan apa. Hasilnya jelas menunjukkan beberapa konvergensi pada layanan pemberdayaan penjualan dan pemangku kepentingan, tapi untuk perbedaan pasti ada. (Peterson & Dover, 2021).

Model dan simulasi adalah metode yang digunakan dalam melakukan pengujian guna menemukan cara yangtihan penjualan cat ini menggunakan data penjualan dari tahun 2016 sampai 2018. Metode monte carlo digunakan dalam pengolahan data penjualan cat. Hasil simulasi yang telah dilakukan diperoleh tingkat akurasi penjualan dengan nilai 89%. Metode monte carlo digunakan pada penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan. Pada penelitian terdahulu yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode monte carlo dengan mengolah data penjualan cat yang menghasilkan akurasi dengan nilai 89%. Sehingga dengan menggunakan metode monte carlo pada penelitian ini dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dalam memprediksi penjualan spreï kasur(Geni, Santony, & Sumijan, 2019).

Penelitian sebelumnya tentang simulasi adalah *Monte Carlo Simulation in Prediction of Periodical Sales*. Simulasi Monte Carlo dapat membantu bisnis untuk mengevaluasi perusahaan. Simulasi permintaan barang menggunakan Metode Monte Carlo sangat penting dalam meningkatkan produktivitas baik dalam penjualan maupun kemampuan karyawan dalam memahami permintaan barang(Hartanto & Siahaan, 2018). Perancangan simulasi dengan metode Monte Carlo dapat memudahkan dalam pencarian masalah pada sistem yang sebenarnya dan pembelajaran yang kompleks untuk memahami permintaan barang(Barbu & Zhu, 2020).

2. Metodologi Penelitian

Metodologi adalah proses yang mempengaruhi kehidupan untuk mencapai suatu tujuan sampai semua tujuan terpenuhi secara sistematis. Metodologi penelitian merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah guna mencapai tujuan tertentu (Ihksan, Defit, & Yunus, 2021). Bagian ini memaparkan kerangka penelitian yang dilakukan. Dalam metodologi penelitian ini terdapat urutan kerangka kerja yang akan dilakukan. Kerangka kerja penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja

Mengidentifikasi prediksi penjualan sprei kasur dapat diketahui permasalahan yang akan dihadapi sehingga dapat diketahui solusi yang akan digunakan untuk penyelesaian masalah tersebut. Menganalisis prediksi penjualan sprei kasur dengan memahami masalah yang dipilih untuk menentukan ruang lingkup dan batasan masalahnya. Mengidentifikasi metode monte carlo target yang diharapkan harus dicapai dengan mempelajari beberapa solusi dan metode yang digunakan serta berguna untuk penelitian selanjutnya (Putra, Santony, & Nurcahyo, 2020). Mengumpulkan data penjualan sprei kasur dengan pengamatan langsung dilakukan di lokasi penelitian untuk mengumpulkan data penjualan sprei kasur sehingga masalah dapat teridentifikasi secara jelas dan tepat (Moza & Yunus, 2020).

Pengamatan dilakukan untuk setiap variabel yang digunakan dengan mengumpulkan data penjualan sprej kasur untuk 3 tahun terakhir dari tahun 2019 sampai 2021. Lama waktu data yang digunakan adalah 1 tahun dengan variabelnya per bulan (Yani & Sumijan, 2020). *Output* dari prediksi adalah data 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni di tahun berikutnya. Data tahun 2020 diprediksi dengan menggunakan data tahun 2019 sebagai data *training*. Data tahun 2021 diprediksi dengan menggunakan data tahun 2020. Data *training* digunakan untuk mendapatkan persentase keberhasilan yang tepat, konstanta pengali, konstanta pergeseran, *modulus* dan bilangan acak. Data tahun 2021 sebagai data uji untuk memprediksi data tahun 2022. Simulasi Monte Carlo dilakukan dengan sistem yang dibuat menggunakan Bahasa pemrograman *PHP* dan database *MySQL* (Tafonao & Fahmi, 2020).

Tahapan ini penulis menguji hasil simulasi dari sistem yang telah dibuat dengan hasil perhitungan simulasi secara manual. Penelitian ini menggunakan data 3 tahun terakhir dari tahun 2019, 2020 dan 2021 menggunakan metode Monte Carlo (Hayati, Defit, & Nurcahyo, 2020). Simulasi Monte Carlo dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Dalam langkah pertama ini, status masalah diubah menjadi distribusi kemungkinan dengan membagi setiap permintaan dengan total permintaan.

$$Q = \frac{j}{k} \tag{1}$$

Di mana :

- *Q*: Distribusi probabilitas
 - *j*: Jumlah frekuensi
 - *k*: jumlah total frekuensi
2. Mengkonversi kemungkinan distribusi probabilitas menjadi distribusi kumulatif.
 3. Menetapkan interval angka acak
 4. Membangkitkan bilangan acak dengan menggunakan metode kongruen campuran.

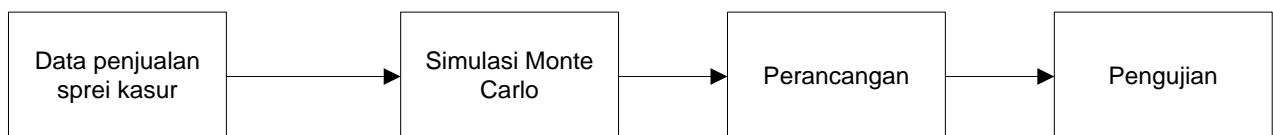
$$P_{i+1} = (b \times P_i + d) \text{mod } n \tag{2}$$

Di mana :

- *P_i* = bilangan acak
 - *b* = konstanta pengali
 - *d* = konstanta pergeseran
 - *mod* = konstanta modulus
5. Membuat simulasi dari bilangan acak dari nilai yang didapatkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan ini akan menganalisis data yang akan digunakan kemudian merancang sistem untuk memprediksi penjualan sprej dengan menggunakan metode Monte Carlo. Data yang digunakan dalam sistem yang dirancang adalah data penjualan sprej kasur. Sistem yang akan dirancang adalah prediksi penjualan sprej dengan metode Monte Carlo. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk merancang sistem adalah *PHP* (Burelia, Urva, & Sellyana, 2022). Berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya maka dapat dibentuk diagram alir sistem yang akan dirancang seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir analisa dan perancangan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan spreng kasur tahun 2019, 2020 dan 2021. Data direkap setiap bulan dan disusun dalam satu tahun. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penjualan kasur toko Coco Alugada spreng setiap bulan selama 1 tahun. Data penjualan spreng kasur tahun 2019, 2020 dan 2021 digunakan sebagai data *training*. Jadi, menggunakan data *training* dapat mempermudah untuk mendapatkan persentase keberhasilan yang lebih tinggi. Persentase keberhasilan diperoleh dengan membandingkan hasil data *training* dengan data penjualan spreng yang sebenarnya. Sehingga dapat menjadi acuan untuk memprediksi penjualan spreng tahun berikutnya. Rekapitulasi data penjualan spreng kasur tahun 2019 sampai 2021 sebagai berikut:

Tabel 1. Rekap data penjualan spreng kasur

No	Bulan	Tahun		
		2019	2020	2021
1	Januari	3552	4523	3473
2	Februari	4791	4286	3382
3	Maret	3784	4384	4825
4	April	5088	5230	3176
5	Mei	2543	3212	3015
6	Juni	5313	3457	3812
7	Juli	5286	3766	2230
8	Agustus	4360	4114	5939
9	September	5000	5130	4928
10	Oktober	3380	3339	2338
11	November	5919	3677	4790
12	Desember	2699	2010	2990

Simulasi Monte Carlo adalah simulasi yang dilakukan dengan membentuk distribusi probabilitas yang didasarkan pada pembentukan bilangan acak. Metode Monte Carlo dilakukan untuk mengidentifikasi sebuah masalah menggunakan bilangan yang bersifat acak.

Simulasi Monte Carlo dilakukan dengan lima tahap yaitu :

1. Menentukan distribusi probabilitas
2. Menetapkan distribusi probabilitas kumulatif
3. Menentukan interval angka acak.
4. Membangkitkan angka acak.
5. Melakukan proses simulasi Monte Carlo.

Berdasarkan langkah-langkah simulasi metode Monte Carlo yang sudah dibuat dapat diuraikan penjelasan sebagai berikut :

Membuat data penjualan spreng kasur merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk menyimpan data penjualan spreng kasur dalam memprediksi penjualan spreng kasur pada 6 bulan berikutnya.

1. Menginput data distribusi probabilitas yaitu data dari setiap frekuensi penjualan setiap bulan. data yang telah diinputkan diolah untuk membentuk suatu variabel.
2. Menghitung distribusi probabilitas dengan membagi frekuensi penjualan dengan total frekuensi penjualan.
3. Menghitung distribusi probabilitas kumulatif setiap penjualan, dengan cara setiap nilai dari probabilitas dijumlahkan dengan jumlah nilai sebelumnya.

4. Menginputkan interval angka acak pada setiap penjualan spreng kasur.

Melakukan perulangan untuk setiap distribusi probabilitas bilangan acak dengan rumus (2), dan outputnya nilai bilangan acak.

Langkah-langkah simulasi Monte Carlo untuk memprediksi penjualan spreng kasur tahun 2020 menggunakan data tahun 2019 sebagai data *training* sebagai berikut:

1. Menentukan distribusi probabilitas

Distribusi Probabilitas ditentukan dengan menggunakan rumus 1. Menghitung nilai probabilitas data penjualan spreng kasur tahun 2019 berdasarkan data yang ada pada Tabel 1.

$$P1 = \frac{3552}{51715} = 0,07$$

$$P2 = \frac{4791}{51715} = 0,09$$

$$P3 = \frac{3784}{51715} = 0,07$$

$$P4 = \frac{5088}{51715} = 0,10$$

$$P5 = \frac{2543}{51715} = 0,05$$

$$P6 = \frac{5313}{51715} = 0,10$$

$$P7 = \frac{5286}{51715} = 0,10$$

$$P8 = \frac{4360}{51715} = 0,08$$

$$P9 = \frac{5000}{51715} = 0,10$$

$$P10 = \frac{3380}{51715} = 0,07$$

$$P11 = \frac{5919}{51715} = 0,11$$

$$P12 = \frac{2699}{51715} = 0,05$$

Tabel 2. Distribusi probabilitas

No	Bulan	Frekuensi	Probabilitas
1	Januari	3552	0,07
2	Februari	4791	0,09
3	Maret	3784	0,07
4	April	5088	0,10
5	Mei	2543	0,05
6	Juni	5313	0,10
7	Juli	5286	0,10
8	Agustus	4360	0,08
9	September	5000	0,10
10	Oktober	3380	0,07
11	November	5919	0,11
12	Desember	2699	0,05
Total		51715	1,00

2. Membentuk Distribusi Probabilitas Kumulatif

Nilai distribusi probabilitas ditambahkan dengan nilai distribusi probabilitas berikutnya untuk mendapatkan nilai distribusi kumulatif. Nilai distribusi kumulatif yang pertama adalah nilai distribusi probabilitas yang pertama. Berikut langkah-langkah untuk menghitung nilai probabilitas kumulatif:

$$\begin{aligned}
 PK_1 &= F_1 = 0.07 \\
 PK_2 &= F_2 + F_1 = 0.09 + 0.07 = 0.16 \\
 PK_3 &= F_3 + PK_2 = 0.07 + 0.16 = 0.23 \\
 PK_4 &= F_4 + PK_3 = 0.10 + 0.23 = 0.33 \\
 PK_5 &= F_5 + PK_4 = 0.05 + 0.33 = 0.38 \\
 PK_6 &= F_6 + PK_5 = 0.10 + 0.38 = 0.48 \\
 PK_7 &= F_7 + PK_6 = 0.10 + 0.48 = 0.59 \\
 PK_8 &= F_8 + PK_7 = 0.08 + 0.59 = 0.67 \\
 PK_9 &= F_9 + PK_8 = 0.10 + 0.67 = 0.77 \\
 PK_{10} &= F_{10} + PK_9 = 0.07 + 0.77 = 0.83 \\
 PK_{11} &= F_{11} + PK_{10} = 0.11 + 0.83 = 0.95 \\
 PK_{12} &= F_{12} + PK_{11} = 0.05 + 0.95 = 1.00
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Distribusi probabilitas kumulatif

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
1	Januari	3.552	0,07	0,07
2	Februari	4.791	0,09	0,16
3	Maret	3.784	0,07	0,23
4	April	5.088	0,10	0,33
5	Mei	2.543	0,05	0,38
6	Juni	5.313	0,10	0,48
7	Juli	5.286	0,10	0,59
8	Agustus	4.360	0,08	0,67
9	September	5.000	0,10	0,77
10	Oktober	3.380	0,07	0,83
11	November	5.919	0,11	0,95
12	Desember	2.699	0,05	1,00

b. Menentukan Interval Angka Acak

Nilai interval angka acak ditetapkan berdasarkan data dari nilai distribusi probabilitas kumulatif yang telah didapatkan. Interval angka acak ini digunakan sebagai batas nilai minimum dan maksimum dalam membangkitkan angka acak.

Cara menentukan interval angka acak sebagai berikut:

- a) Nilai minimum yang digunakan adalah 1
- b) Nilai maksimumnya adalah nilai probabilitas kumulatif masing-masing variabel dikalikan dengan 100.
- c) Nilai frekuensi yang kedua dan selanjutnya didapatkan dari batas frekuensi sebelumnya dan ditambah dengan nilai 1.

Tabel 4. Nilai interval angka acak

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Interval Angka Acak	
					Min	Max
1	Januari	218835835	0.06	0.06	0	6
2	Februari	150700503	0.04	0.10	7	10
3	Maret	170878910	0.05	0.15	11	15
4	April	311530355	0.09	0.24	16	24
5	Mei	696052141	0.21	0.45	25	45
6	Juni	270808250	0.08	0.53	46	53
7	Juli	184923455	0.05	0.58	54	58
8	Agustus	213738234	0.06	0.64	59	64
9	September	297354357	0.09	0.73	65	73
10	Oktober	331413535	0.10	0.83	74	83
11	November	344969493	0.10	0.93	84	93
12	Desember	191003027	0.06	0.99	94	99

c. Membangkitkan Angka Acak

Pada tahap ini metode yang digunakan untuk membangkitkan angka acak adalah metode *Mixed Congruent Method*. Metode ini menggunakan rumus 2. 4 parameter dibutuhkan pada Metode *Mixed Congruent Method* dalam membangkitkan angka acak. Nilai dari 4 parameter tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu dengan parameternya yaitu b , d , mod dan P_i . Simulasi ini menggunakan nilai dari parameter tersebut adalah $b = 30$, $d = 50$, $mod = 99$, $X_i = 20$. Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan membangkitkan bilangan acak.

$$X_0 = (30 \times 20 + 50) \text{ mod } 99 = 56$$

$$X_1 = (30 \times 56 + 50) \text{ mod } 99 = 47$$

$$X_2 = (30 \times 47 + 50) \text{ mod } 99 = 74$$

$$X_3 = (30 \times 74 + 50) \text{ mod } 99 = 92$$

$$X_4 = (30 \times 92 + 50) \text{ mod } 99 = 38$$

$$X_5 = (30 \times 38 + 50) \text{ mod } 99 = 2$$

Nilai angka acak ini akan digunakan untuk mendapatkan nilai prediksi untuk tahun berikutnya.

Tabel 5. Nilai angka acak

X_i	Angka Acak
0	56
1	47
2	74
3	92
4	38
5	2

d. Simulasi Monte Carlo

Simulasi dilakukan dengan menggunakan bilangan acak yang telah dibangkitkan, kemudian mengelompokkan nilai bilangan acak tersebut sesuai dengan nilai interval yang telah ditentukan. Nilai frekuensi yang termasuk dalam interval bilangan acak

merupakan nilai dari hasil simulasi yang dilakukan. Hasil simulasi data tahun 2019 digunakan untuk memprediksi tahun 2020. Hasil data prediksi tahun 2019 dengan data real tahun 2020 dibandingkan untuk mendapatkan persentase keberhasilan prediksi.

Tabel 6. Hasil simulasi tahun 2019

No	Bulan	Angka Acak	Hasil Simulasi	Data Tahun 2020	Persentase
1	Januari	56	5.286	4523	86%
2	Februari	47	5.313	4286	81%
3	Maret	74	5.000	4384	88%
4	April	92	5.919	5230	88%
5	Mei	38	2.543	3212	79%
6	Juni	2	3.552	3457	97%
Total					86%

Hasil perhitungan Prediksi Monte Carlo pada Tabel 6 menunjukkan persentase yang tinggi yaitu 86%. Perhitungan akurasi didapatkan dari hasil persentase perbandingan data hasil simulasi dengan data tahun yang diprediksi dan total presentase didapatkan dari rata-rata persentase yang didapatkan setiap bulannya. Prediksi Monte Carlo ini dapat digunakan untuk memprediksi penjualan sprej tahun berikutnya sehingga memudahkan dalam menyediakan stok sprej untuk tahun berikutnya.

Prediksi penjualan sprej kasar untuk tahun 2022 menggunakan data penjualan sprej tahun 2021.

1. Menentukan distribusi probabilitas

Nilai distribusi probabilitas ditentukan dengan menggunakan rumus 1. Menghitung nilai probabilitas data penjualan sprej kasar tahun 2021 berdasarkan data yang ada pada Tabel 1. Nilai probabilitas dihasilkan dari perhitungan menggunakan rumus 2 yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 7. Distribusi probabilitas

No	Bulan	Frekuensi	Probabilitas
1	Januari	3473	0,08
2	Februari	3382	0,08
3	Maret	4825	0,11
4	April	3176	0,07
5	Mei	3015	0,07
6	Juni	3812	0,08
7	Juli	2.230	0,05
8	Agustus	5.939	0,13
9	September	4.928	0,11
10	Oktober	2.338	0,05
11	November	4.790	0,11
12	Desember	2.990	0,07

2. Membentuk Distribusi Probabilitas Kumulatif

Nilai distribusi probabilitas kumulatif yang sudah didapatkan kemudian direkap ke dalam bentuk Tabel seperti Tabel 8.

Tabel 8. Distribusi probabilitas kumulatif

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
1	Januari	3473	0,08	0,08
2	Februari	3382	0,08	0,15
3	Maret	4825	0,11	0,26
4	April	3176	0,07	0,33
5	Mei	3015	0,07	0,40
6	Juni	3812	0,08	0,48
7	Juli	2.230	0,05	0,53
8	Agustus	5.939	0,13	0,66
9	September	4.928	0,11	0,77
10	Oktober	2.338	0,05	0,83
11	November	4.790	0,11	0,93
12	Desember	2.990	0,07	1,00

3. Menentukan Interval Angka Acak

Penentuan bilangan acak dilakukan pada setiap nilai frekuensi probabilitas yang digunakan sebagai batas awal dan akhir dari frekuensi probabilitas sebelumnya dan selanjutnya. Nilai interval bilangan acak terdiri dari 2 bagian yaitu batas minimum dan batas maksimum. Tabel interval bilangan acak ditentukan berdasarkan nilai probabilitas kumulatif pada Tabel 8.

Tabel 9. Nilai interval angka acak

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Interval Angka Acak	
					Min	Max
1	Januari	3473	0,08	0,08	1	8
2	Februari	3382	0,08	0,15	9	15
3	Maret	4825	0,11	0,26	16	26
4	April	3176	0,07	0,33	27	33
5	Mei	3015	0,07	0,40	34	40
6	Juni	3812	0,08	0,48	41	48
7	Juli	2.230	0,05	0,53	49	53
8	Agustus	5.939	0,13	0,66	54	66
9	September	4.928	0,11	0,77	67	77
10	Oktober	2.338	0,05	0,83	78	83
11	November	4.790	0,11	0,93	84	93
12	Desember	2.990	0,07	1,00	94	100

4. Membangkitkan Angka Acak

Tahap ini menghasilkan bilangan acak dengan menggunakan Metode Campuran Kongruen dengan menggunakan rumus 2. Metode Mixed Congruent adalah metode dengan menghasilkan bilangan acak yang membutuhkan 4 parameter. Nilai dari 4 parameter tersebut adalah $b = 30$, $d = 50$, $mod = 99$, $Xi = 20$. Kemudian dilakukan perhitungan dengan membangkitkan bilangan acak.

Bilangan acak digunakan untuk mendapatkan prediksi dari hasil simulasi untuk tahun berikutnya. Angka acak yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 10. Nilai angka acak

Xi	Angka Acak
0	56
1	47
2	74
3	92
4	38
5	2

5. Simulasi Monte Carlo

Simulasi dilakukan dengan menggunakan bilangan acak yang telah dibangkitkan, kemudian mengelompokkan nilai bilangan acak tersebut sesuai dengan nilai interval yang telah ditentukan. Nilai frekuensi yang termasuk dalam interval bilangan acak merupakan nilai dari hasil simulasi yang dilakukan. Hasil simulasi tahun 2021 digunakan untuk memprediksi tahun 2022. Sehingga hasil simulasi yang dilakukan mendapatkan persentase keberhasilan yang mendekati data aktual.

Tabel 11. Hasil simulasi tahun 2021

No	Bulan	Angka Acak	Hasil Simulasi	Data Tahun 2022	Persentase
1	Januari	56	5.939	5248	88%
2	Februari	47	3812	3623	95%
3	Maret	74	4.928	4618	94%
4	April	92	4.790	4067	85%
5	Mei	38	3015	2642	88%
6	Juni	2	3473	3045	88%
Total					90%

Tabel 11 adalah hasil prediksi penjualan sprej kasur tahun 2022 menggunakan data tahun 2021. Perhitungan akurasi didapatkan dari hasil persentase perbandingan data hasil simulasi dengan data tahun yang diprediksi dan total presentase didapatkan dari rata-rata persentase yang didapatkan setiap bulannya. Total persentase yang didapatkan dari perbandingan hasil simulasi tahun 2021 dengan data penjualan sprej kasur tahun 2022 sebesar 90%. Nilai dari prediksi yang didapatkan dapat menjadi acuan dalam menyediakan stok sprej kasur untuk tahun 2022.

4. PENUTUP

Hasil dari pengujian simulasi metode Monte Carlo untuk tahun 2021 didapatkan tingkat akurasi prediksinya sebesar 90%. Hasil penelitian ini dapat memprediksi penjualan sprej kasur. Pengujian yang dilakukan dapat menjadi acuan untuk mempersiapkan stok sprej kasur pada tahun berikutnya. Tingkat akurasi 90% dapat direkomendasikan untuk menyediakan stok sprej kasur pada tahun berikutnya untuk memenuhi kebutuhan konsumen agar terpenuhi

kebutuhan konsumen. Pada penelitian ini memprediksi penjualan pada tahun berikutnya untuk pengembangan penelitian ke depannya dapat memprediksi keuntungan penjualan pada tahun berikutnya.

Daftar Pustaka

- Barbu, A., & Zhu, S.-C. (2020). *Monte Carlo Methods* (Vol. 35): Springer.
- Burelia, U., Urva, G., & Sellyana, A. (2022). MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN MASYARAKAT PADA PELAYANAN KEPOLISIAN RESOR (POLRES) DUMAI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING. *JUTEKINF (Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi)*, 10(1), 12-18.
- 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:10.37034/infec.v1i4.5
- Hartanto, S., & Siahaan, A. P. U. (2018). Monte Carlo Simulation in Prediction of Periodical Sales. *INTERNATIONAL JOURNAL FOR INNOVATIVE RESEARCH IN MULTIDISCIPLINARY FIELD*, 4(10), 5.
- Hartomi, Z. H., Yuhandri, & Santony, J. (2020). Optimalisasi Prediksi Biaya Komisi Penjualan Mobil Menggunakan Metode Monte Carlo. *JurnalKomtekInfo*, 7(2), 140-151. doi:10.35134/komtekinfo.v7i2 10.35134/komtekinfo.v7i2.1331
- Hayami, R., Sunanto, & Oktaviandi, I. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Prediksi Penjualan Bed Sheet. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 2(1), 32-39. doi:10.37859/coscitech.v2i1.2184
- Hayati, N., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi (Studi Kasus: Toko Herbal An Nabawi). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. doi:10.37034/infec.v2i4.54
- Ihksan, M., Defit, S., & Yunus, Y. (2021). Monte Carlo Simulation in Predicting the Level of Culinary Sales Revenue (Case Study at Radja Minas Padang). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. doi:10.37034/infec.v3i1.63
- Moza, W. S., & Yunus, Y. (2020). Pemodelan dan Simulasi Monte Carlo dalam Meningkatkan Pendapatan Penjualan Peralatan Motor (Studi Kasus : Bengkel AMI Motor). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. doi:10.37034/infec.v2i4.55
- Peterson, R. M., & Dover, H. F. (2021). Global perspectives of sales enablement: Constituents, services, and goals. *Industrial Marketing Management*, 92, 154-162. doi:10.1016/j.indmarman.2020.12.003
- Putra, D. E., Santony, J., & Nurcahyo, G. W. (2020). PREDIKSI PENGELUARAN ANGGARAN OPERASIONAL PERGURUAN TINGGI SWASTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO. *Jaringan Sistem Informasi Robotik-JSR*, 4(2), 49-60.
- Tafonao, Y., & Fahmi, H. (2020). Analysis of Sales Distribution Strategy Gallon Water at Harmoni Water Using Monte Carlo Method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)*, 3(3), 40-54.
- Yani, Z., & Sumijan, S. (2020). Simulasi Algoritma Monte Carlo dalam Memprediksi Pendapatan Penjualan Produk Kalsium Tiens Syariah. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. doi:10.37034/infec.v3i1.58
- Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(1), 13-20. doi:10.37034/infec.v2i1.11