

SIMULASI MONTE CARLO DALAM MEMPREDIKSI PENDAPATAN PENJUALAN UMKM (STUDI KASUS DI AAN BURGER)

Angga Warjaya, Ichwanul Muslim Karo Karo

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan

Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan,

Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia 20221

anggawarjaya.4213250020@mhs.unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan simulasi Monte Carlo sebagai alat untuk meramalkan pendapatan penjualan UMKM AAN Burger yang terletak di Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Simulasi Monte Carlo berdiri sebagai metodologi komputasi yang bergantung pada pemanfaatan bilangan acak untuk membuat distribusi probabilitas, yang kemudian digunakan untuk memahami implikasi ketidakpastian. Pembuatan angka acak dalam penyelidikan ini dilakukan melalui metode kongruen campuran. Hasil simulasi mengungkapkan proyeksi pendapatan sebesar Rp33.490.000 pada tahun 2023, dengan angka penjualan menunjukkan 978 porsi burger, 1201 porsi kebab, dan 1138 porsi roti panggang. Tingkat akurasi prediksi mencapai 95% yang mengesankan. Berlawanan dengan angka perkiraan, data penjualan aktual untuk tahun 2023 menunjukkan pendapatan sebesar Rp 31.838.000, di samping penjualan 1002 porsi burger, 1085 porsi kebab, dan 1081 porsi roti panggang. Mengambil wawasan dari simulasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa efektivitas Metode Monte Carlo dalam prediksi pendapatan mencapai 95,06%. Penerapan metode ini menawarkan kenyamanan manajerial kepada pendirian AAN Burger dalam membuat keputusan berdasarkan informasi yang berkaitan dengan ekspansi bisnis dan strategi operasional mereka.

Kata kunci : *Simulasi, Monte Carlo, Prediksi Pendapatan Penjualan, Metode Mixed Congruent*

1. PENDAHULUAN

Sejak berdiri pada tahun 2010, AAN Burger, UMKM yang berlokasi di Kabupaten Deli Serdang, menjadi pilihan utama para pecinta makanan cepat saji di sekitarnya. Kedai ini menawarkan beragam menu lezat mulai dari burger hingga roti bakar Bandung dan kebab. Melalui pengawasan yang cermat dan perencanaan strategis, AAN Burger mampu mempertahankan ekspansinya, memastikan aliran pendapatan yang konsisten setiap bulannya. Integrasi simulasi Monte Carlo diharapkan dapat memberikan wawasan berharga mengenai estimasi pendapatan, sehingga memberikan data penting untuk strategi pengembangan jangka pendek dan jangka panjang di AAN Burger. Pemanfaatan teknik simulasi menggarisbawahi komitmen terhadap keunggulan operasional dan pandangan ke depan strategis dalam mendorong keberhasilan AAN Burger dalam lingkungan pasar yang kompetitif.

Model simulasi mampu menggambarkan hubungan sebab akibat dalam suatu sistem dengan memanfaatkan model komputer yang berfungsi sebagai representasi dari sistem sebenarnya [1]. Model-model ini beroperasi secara kualitatif, menjelaskan interaksi antara berbagai faktor ketika diamati [2]. Sebuah model dapat dicirikan sebagai gambaran logis yang menjelaskan fungsi dan interaksi dalam suatu sistem [3]. Umumnya model dipandang sebagai abstraksi dari berbagai entitas, konsep, dan entitas yang ada di dunia fisik [4]. Berbeda dengan model, simulasi digambarkan sebagai proses mengamati dan mengumpulkan data, yang selanjutnya digunakan untuk membuat perkiraan dan keputusan

[5]. Selama pelaksanaan simulasi, langkah utama melibatkan pembuatan model sistem nyata; Setelah model terbentuk, tahap selanjutnya adalah mengubahnya menjadi bentuk program agar dapat dimanfaatkan sebagai simulasi [6]. Tujuan simulasi mencakup hiburan atau permainan, pelatihan, dan menganalisis perilaku sistem, yang semuanya berasal dari model sistem nyata [7].

Prediksi mencakup tindakan menyandingkan data historis untuk dijadikan cetak biru masa depan. Untuk terlibat dalam prediksi, cetak biru sangat penting, yang melibatkan desain atau kreasi dengan tujuan memperoleh pengetahuan sebagai solusi optimal guna mendukung pengambilan keputusan guna menyelesaikan masalah. Model simulasi dianggap efektif dalam menyelesaikan permasalahan yang rumit, terutama yang terbukti menantang untuk diatasi dengan menggunakan model perhitungan matematis. Prediksi menunjukkan proses memperkirakan nilai-nilai yang akan datang berdasarkan pengetahuan atau nilai-nilai dari masa lalu yang diterapkan [8]. Peramalan atau prediksi merupakan perkiraan permintaan di masa depan terhadap beberapa variabel prediktor yang didasarkan pada data historis [9].

Pendapatan menunjukkan masuknya atau bertambahnya aset atau penyelesaian kewajiban (atau penggabungan keduanya) dalam jangka waktu tertentu. Jangka waktu ini biasanya mencakup periode pengiriman atau produksi barang, pemberian layanan, atau operasi utama lainnya yang sedang berlangsung [10]. Pendapatan merupakan landasan bagi suatu perusahaan dalam menjalankan aktivitasnya. Semakin

besar pendapatan yang diperoleh maka semakin besar juga keuntungan yang diperoleh perusahaan. Sebaliknya, jika pendapatannya sedikit, maka keuntungan yang diperoleh juga akan sedikit. Peningkatan pendapatan ini didukung oleh upaya manajemen perusahaan. Manajemen diamanatkan untuk menjunjung tinggi kinerja perusahaan yang terpuji untuk menopang pertumbuhan pendapatan yang berkesinambungan. Pendapatan diperoleh dari berbagai aktivitas seperti penjualan, bunga bank, piutang, dan arus kas masuk. Oleh karena itu, jika pendapatan yang diterima besar maka laba yang diperoleh perusahaan juga akan melonjak. Sebaliknya jika pendapatan yang diterima sedikit maka keuntungan yang dikumpulkan akan semakin berkurang [11].

Simulasi Monte Carlo dapat dipandang sebagai uji coba dalam meraih peluang melalui pemanfaatan data sampel untuk mengatasi permasalahan [12]. Saat melakukan simulasi Monte Carlo, setiap variabel diberi nilai probabilitas yang berasal dari model sistem sebenarnya [13]. Teknik khusus ini terbukti bermanfaat dalam meramalkan atau memperkirakan kinerja suatu sistem dengan meneliti ketidakpastian tanpa membuang data yang ada [14]. Melakukan eksperimen menggunakan metode Monte Carlo melibatkan pengerjaan nilai probabilitas dan generator bilangan acak [15]. Generator ini menghasilkan angka-angka yang muncul secara tidak terduga tanpa kemampuan mengantisipasi kemunculannya. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi berbagai skenario dan membuat keputusan berdasarkan hasil yang dihasilkan melalui proses simulasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Simulasi Monte Carlo

Monte Carlo, sebagai metode yang termasuk dalam kategori uji statistik, dicirikan oleh sifat intuitifnya dan kemudahan pemahaman. Metode ini memfasilitasi penanganan parameter karakteristik yang bervariasi secara acak, memungkinkan eksplorasi faktor-faktor yang perubahannya tidak dapat diprediksi secara akurat [16]. Sebuah studi kasus yang dilakukan di SMKN 2 Pekanbaru menyoroiti kemandirian Simulasi Monte Carlo dalam memprediksi Hasil Ujian Nasional, menekankan signifikansi praktisnya dalam pengaturan pendidikan [17]. Dalam nada yang sama, studi Prediksi Jumlah Penggunaan Peralatan Kontrasepsi Keluarga Perencanaan menunjukkan penerapan metode dalam meramalkan pola penggunaan dan menginformasikan strategi alokasi sumber daya [18]. Selain itu, penelitian tentang Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat menggarisbawahi kemampuan metode untuk menghasilkan wawasan berharga untuk peramalan pendapatan dan perencanaan bisnis [19]. Terakhir, penyelidikan Prediksi Penggunaan Obat Kronis menggunakan Metode Monte Carlo menjelaskan potensinya dalam perawatan kesehatan dan penelitian

epidemiologi untuk memprediksi dan mengelola tren penggunaan narkoba [20].

2.2. Penjualan

Penjualan memainkan peran penting dalam organisasi karena berfungsi sebagai kegiatan mendasar yang secara langsung berdampak pada keberhasilan dan keberlanjutan perusahaan secara keseluruhan. Penjualan produk pada dasarnya adalah sumber kehidupan dari setiap entitas bisnis, karena merupakan sumber utama penghasil pendapatan dan stabilitas keuangan. Selain itu, kemampuan untuk unggul dalam penjualan dan mendorong peningkatan angka penjualan tidak hanya memastikan kelangsungan hidup perusahaan tetapi juga membuka jalan bagi pertumbuhan dan perkembangan masa depan. Operasi penjualan dipandu oleh tiga tujuan utama yang penting untuk mencapai kesuksesan berkelanjutan di pasar. Tujuan-tujuan ini termasuk pencapaian volume penjualan tertentu, menghasilkan keuntungan yang konsisten, dan penyediaan dukungan yang diperlukan untuk ekspansi dan kemajuan perusahaan secara keseluruhan dalam lanskap bisnis yang kompetitif. Intinya, pentingnya penjualan di perusahaan tidak dapat diremehkan, karena berfungsi sebagai fungsi penting yang mendorong kinerja keuangan dan kelangsungan hidup jangka panjang organisasi [21].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Algoritma Monte Carlo

Penelitian ini menggunakan teknik Monte Carlo untuk melakukan prakiraan di bidang pendapatan penjualan makanan cepat saji, metode komputasi yang melibatkan simulasi nilai numerik melalui pertimbangan fluktuasi acak dalam parameter awal. Sejumlah upaya penelitian sebelumnya telah menunjukkan kemandirian pendekatan Monte Carlo di bidang analitik prediktif. Langkah-langkah berurutan yang terlibat dalam analisis simulasi Monte Carlo diwakili secara visual pada Gambar 1, memberikan gambaran komprehensif tentang kerangka metodologis yang digunakan dalam penelitian ini. Pemanfaatan metode Monte Carlo menandakan

pendekatan canggih untuk pemodelan prediktif, menawarkan fondasi yang kuat untuk menghasilkan wawasan tentang dinamika kompleks prediksi pendapatan penjualan makanan cepat saji.

Penjelasan berbagai fase yang terlibat dalam simulasi Monte Carlo seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1 akan digambarkan di bagian selanjutnya dari makalah penelitian ini. Tahapan ini sangat penting untuk memahami seluk-beluk proses simulasi dan akan diperiksa secara menyeluruh untuk memberikan wawasan komprehensif ke dalam metodologi.

3.1. Data Pendapatan Masa Lampau

Pada titik ini, sangat penting untuk dicatat bahwa penggabungan data pendapatan yang mencakup dari tahun fiskal 2022 hingga 2023 dianggap penting dalam kerangka teknik simulasi Monte Carlo, metode yang memanfaatkan data keuangan masa lalu sebagai patokan untuk meramalkan hasil masa depan dengan tingkat ketidakpastian yang diperhitungkan.

3.2. Menentukan Distribusi Probabilitas

Derivasi distribusi probabilitas variabel dicapai melalui pemanfaatan ekspresi matematika berikutnya: Perhitungan distribusi probabilitas variabel dapat dicapai dengan menggunakan pendekatan formula berikut.

$$NP = \frac{F}{JF} \quad (1)$$

Dimana:

NP = Nilai Probabilitas

F = Frekuensi

JF = Jumlah Frekuensi

3.3. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Prosedur penetapan distribusi probabilitas kumulatif dijalankan melalui teknik penjumlahan nilai distribusi probabilitas dengan nilai agregat dari probabilitas sebelumnya. Metode ini melibatkan akumulasi probabilitas pada setiap langkah untuk mendapatkan distribusi probabilitas kumulatif keseluruhan. Perlu dicatat bahwa distribusi probabilitas kumulatif awal mencerminkan nilai distribusi probabilitas awal, berfungsi sebagai titik awal penting dalam perkembangan probabilitas kumulatif.

3.4. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Pada titik ini, prosedur penetapan rentang angka acak dijalankan dengan menghitung nilai probabilitas kumulatif dari langkah sebelumnya. Tujuan utama dari nilai bilangan acak terletak pada berfungsi sebagai batas antara variabel yang berbeda, sehingga berfungsi sebagai tolok ukur untuk hasil simulasi. Rentang angka acak terdiri dari dua komponen, khususnya nilai ambang awal dan nilai ambang akhir. Perhitungan nilai ambang awal untuk variabel awal dimulai pada 0, sedangkan nilai ambang akhir dipastikan dengan mengalikan nilai probabilitas kumulatif setiap variabel

dengan 100 dan kemudian membulatkannya. Selanjutnya, untuk variabel kedua dan variabel berikutnya, nilai ambang awal diturunkan dari penambahan 1 ke nilai ambang akhir dari variabel sebelumnya. Pendekatan sistematis ini memastikan perkembangan yang teratur dan penggambaran interval bilangan acak untuk berbagai variabel dalam proses simulasi. Melalui proses yang teliti inilah model simulasi dapat secara akurat menghasilkan dan mewakili keacakan yang melekat dalam sistem yang sedang dipelajari.

3.5. Membangkitkan Angka Acak

Sebelum melakukan pembuatan nomor acak, sangat penting untuk memverifikasi keberadaan berbagai angka acak yang dibuat sebelumnya. Ada dua teknik yang banyak digunakan untuk menghasilkan bilangan acak: metode kongruen campuran dan metode perkalian. Penelitian ini menerapkan metode kongruen campuran untuk pembuatan bilangan acak. Untuk menggunakan metode ini, empat parameter perlu ditentukan pada awalnya, yaitu K , K_p , K_m , dan Na_0 , yang semuanya adalah bilangan bulat. Rumus yang digunakan untuk menghasilkan angka acak diberikan sebagai berikut:

$$Na_i = (K \cdot Na_{i-1} + K_p) \text{mod } K_m \quad (2)$$

Dimana:

Na_i = Nilai angka acak ke- i

K = Konstanta Penggali ($K < K_m$)

Na_{i-1} = Nilai angka acak sebelumnya (Untuk Na_0 adalah bilangan awal yang merupakan kunci pembangkit dan disebut juga umpan, nilai Na_0 merupakan bilangan bulat dengan ketentuan $Na_0 \geq 0$ dan $Na_0 < K_m$)

K_p = Konstanta Pergeseran ($K_p < K_m$)

K_m = Konstanta Modulus ($K_m > 0$)

3.6. Hasil Simulasi

Melalui pemeriksaan hasil yang diperoleh dari simulasi Monte Carlo, seseorang dapat memperoleh wawasan berharga tentang perkiraan pendapatan yang terkait dengan AAN Burger, menjelaskan potensi fluktuasi dan ketidakpastian yang dapat memengaruhi proyeksi keuangan di industri makanan cepat saji. Pemanfaatan teknik komputasi ini memungkinkan untuk eksplorasi berbagai skenario dan kemungkinan, memberikan pengambil keputusan dengan pemahaman yang komprehensif tentang berbagai hasil potensial yang mungkin timbul dari kondisi pasar dan strategi operasional yang berbeda.

3.7. Perbandingan Hasil

Pada tahap ini, sangat penting untuk melakukan analisis dan penilaian menyeluruh dengan menyandingkan hasil simulasi yang berasal dari angka pendapatan yang disediakan oleh AAN Burger, diikuti dengan perhitungan yang cermat untuk menentukan tingkat presisi dan kesetiaan yang ditunjukkan oleh proses simulasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses membangun model simulasi memerlukan serangkaian prosedur berurutan yang harus dipertimbangkan dengan cermat. Di antara langkah-langkah ini terletak fase pemrosesan data simulasi yang rumit, yang sangat penting untuk melakukan peramalan pendapatan UMKM melalui pemanfaatan teknik Monte Carlo. Tahap penting ini memainkan peran penting dalam proses pengembangan model, karena melibatkan asimilasi data terkait ke dalam kerangka model untuk menghasilkan proyeksi pendapatan yang tepat. Keakuratan perkiraan pendapatan sangat bergantung pada efektivitas dan akurasi prosedur pemrosesan data ini,

menggarisbawahi signifikansinya dalam pembuatan model simulasi secara keseluruhan.

4.1. Data Pendapatan Masa Lampau

Penelitian ini menggunakan informasi pendapatan bersama dengan rincian penjualan yang diperoleh dari MSME AAN Burger, sebuah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam industri makanan. Dataset yang disediakan mencakup data keuangan untuk tahun 2022 seperti yang diuraikan pada Tabel 1. Informasi ini berfungsi sebagai dasar penting untuk analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, menawarkan wawasan berharga tentang kinerja keuangan UMKM AAN Burger selama periode yang ditentukan.

Tabel 1. Data Penjualan Tahun 2022

Bulan	Penjualan			Pendapatan (Rp)
	Burger (@Rp 8.000)	Kebab (@Rp 10.000)	Roti Bakar (@Rp 12.000)	
1	71	90	77	Rp 2.392.000
2	63	89	68	Rp 2.210.000
3	47	62	66	Rp 1.788.000
4	52	63	62	Rp 1.790.000
5	89	102	88	Rp 2.788.000
6	68	128	95	Rp 2.964.000
7	93	129	111	Rp 3.366.000
8	90	130	117	Rp 3.424.000
9	62	116	82	Rp 2.640.000
10	97	102	123	Rp 3.272.000
11	106	87	83	Rp 2.714.000
12	113	134	79	Rp 3.192.000
Total	951	1232	1051	Rp 32.540.000

4.2. Menentukan Distribusi Probabilitas

Di bawah ini adalah Tabel 2 yang menyajikan hasil yang diperoleh dari perhitungan distribusi kemungkinan, analisis statistik yang didasarkan pada dataset yang diilustrasikan pada Tabel 1, memberikan gambaran komprehensif tentang hubungan numerik dan pola yang diamati dalam kumpulan data, memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam tentang probabilitas dan kejadian yang mendasari.

menu. Simbol DP mewakili distribusi probabilitas, dan hasil penjumlahan untuk setiap item menu akan secara konsisten berjumlah 1. Proses ini memungkinkan analisis menyeluruh tentang distribusi penjualan sepanjang tahun, memberikan wawasan berharga tentang kinerja setiap item menu dalam perusahaan.

4.3. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Perhitungan distribusi kumulatif, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3, melibatkan penjumlahan berbagai distribusi probabilitas yang telah disajikan. Penting untuk dipahami bahwa distribusi probabilitas kumulatif berasal dari penjumlahan distribusi probabilitas sebelumnya. Misalnya, ketika mencari distribusi probabilitas kumulatif untuk bulan Januari, nilai ini sesuai dengan distribusi probabilitas khusus untuk Januari. Dalam Tabel 3, singkatan DPK digunakan untuk mewakili Distribusi Probabilitas Kumulatif. Tabel ini berfungsi sebagai titik referensi untuk memahami bagaimana distribusi kumulatif berkembang dari waktu ke waktu dan memberikan gambaran komprehensif tentang distribusi probabilitas di seluruh periode waktu yang berbeda. Probabilitas kumulatif yang dihitung pada Tabel 3 sangat penting untuk menganalisis tren dan pola dalam data, memungkinkan eksplorasi yang lebih mendalam dari probabilitas yang mendasarinya.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas Penjualan Tahun 2022

Bulan	Burger	DP	Kebab	DP	Roti Bakar	DP
1	71	0,07	90	0,07	77	0,07
2	63	0,07	89	0,07	68	0,06
3	47	0,05	62	0,05	66	0,06
4	52	0,05	63	0,05	62	0,06
5	89	0,09	102	0,08	88	0,08
6	68	0,07	128	0,10	95	0,09
7	93	0,10	129	0,10	111	0,11
8	90	0,09	130	0,11	117	0,11
9	62	0,07	116	0,09	82	0,08
10	97	0,10	102	0,08	123	0,12
11	106	0,11	87	0,07	83	0,08
12	113	0,12	134	0,11	79	0,08
Total	951	1	1232	1	1051	1

Perhitungan distribusi probabilitas diturunkan dengan membagi penjualan untuk setiap bulan dengan total penjualan sepanjang tahun untuk setiap item

Tabel 3. Distribusi Probabilitas Kumulatif Penjualan AAN Burger Tahun 2022

Bulan	Burger	DP	DPK	Kebab	DP	DPK	Roti Bakar	DP	DPK
1	71	0,07	0,07	90	0,07	0,07	77	0,07	0,07
2	63	0,07	0,14	89	0,07	0,14	68	0,06	0,13
3	47	0,05	0,19	62	0,05	0,19	66	0,06	0,19
4	52	0,06	0,25	63	0,05	0,24	62	0,06	0,25
5	89	0,09	0,34	102	0,08	0,32	88	0,08	0,33
6	68	0,07	0,41	128	0,11	0,43	95	0,09	0,42
7	93	0,10	0,51	129	0,11	0,54	111	0,11	0,53
8	90	0,09	0,60	130	0,11	0,65	117	0,11	0,64
9	62	0,07	0,67	116	0,09	0,74	82	0,08	0,72
10	97	0,10	0,77	102	0,08	0,82	123	0,12	0,84
11	106	0,11	0,88	87	0,07	0,89	83	0,08	0,92
12	113	0,12	1	134	0,11	1	79	0,08	1

4.4. Menentukan Interval Angka Acak

Presentasi selanjutnya menggambarkan proses penetapan rentang angka acak untuk berbagai opsi menu melalui analisis tabel terperinci. Secara khusus, Tabel 4 menguraikan interval untuk pilihan menu burger, sedangkan Tabel 5 memberikan interval yang sesuai untuk item menu kebab. Selain itu, Tabel 6 menyajikan interval angka acak yang terkait dengan penawaran menu roti bakar, memungkinkan pemahaman komprehensif tentang distribusi pilihan di berbagai menu.

Tabel 4. Interval Bilangan Acak pada Menu Burger

Bulan	Burger	DP	DPK	Interval Angka Acak	
				Awal	Akhir
1	71	0,07	0,07	1	7
2	63	0,07	0,14	8	14
3	47	0,05	0,19	15	19
4	52	0,06	0,25	20	25
5	89	0,09	0,34	26	34
6	68	0,07	0,41	35	41
7	93	0,10	0,51	42	51
8	90	0,09	0,60	52	60
9	62	0,07	0,67	61	67
10	97	0,10	0,77	68	77
11	106	0,11	0,88	78	88
12	113	0,12	1	89	100

Tabel 5. Interval Bilangan Acak pada Menu Kebab

Bulan	Kebab	DP	DPK	Interval Angka Acak	
				Awal	Akhir
1	90	0,07	0,07	1	7
2	89	0,07	0,14	8	14
3	62	0,05	0,19	15	19
4	63	0,05	0,24	20	24
5	102	0,08	0,32	25	32
6	128	0,11	0,43	33	43
7	129	0,11	0,54	44	54
8	130	0,11	0,65	55	65
9	116	0,09	0,74	66	74
10	102	0,08	0,82	75	82
11	87	0,07	0,89	83	89
12	134	0,11	1	90	100

Tabel 6. Interval Bilangan Acak pada Menu Roti Bakar

Bulan	Roti Bakar	DP	DPK	Interval Angka Acak	
				Awal	Akhir
1	77	0,07	0,07	1	7
2	68	0,06	0,13	8	13
3	66	0,06	0,19	14	19
4	62	0,06	0,25	20	25
5	88	0,08	0,33	26	33
6	95	0,09	0,42	34	42
7	111	0,11	0,53	43	53
8	117	0,11	0,64	54	64
9	82	0,08	0,72	65	72
10	123	0,12	0,84	73	84
11	83	0,08	0,92	85	92
12	79	0,08	1	93	100

Menurut informasi yang disajikan dalam Tabel 4, 5, dan 6, yang menguraikan perhitungan interval angka acak, maka dijelaskan dengan keterangan sebagai berikut:

- DP = Distribusi Probabilitas
- DPK = Distribusi Probabilitas Kumulatif
- Awal = Interval Angka Acak Awal
- Akhir = Interval Angka Acak Akhir

4.5. Membangkitkan Angka Acak

Perhitungan yang diperlukan untuk menghasilkan angka penjualan acak untuk tahun 2023 melibatkan penggunaan parameter tertentu seperti $K = 64$, $K_p = 70$, $K_m = 99$, dan $Na_0 = 12$. Parameter ini memainkan peran penting dalam keakuratan dan keacakan angka penjualan yang dihasilkan. Setelah nilai-nilai ini ditentukan secara tepat dan dimasukkan ke dalam proses perhitungan, hasilnya akan ditabulasikan dan ditampilkan pada Tabel 7 untuk analisis dan interpretasi lebih lanjut oleh pemangku kepentingan.

Tabel 7. Membangkitkan Bilangan Acak

Index Ke-i	Variabel				Angka Acak (Na _{i+1})
	K	Na _{i-1}	Kp	Km	
1	64	12	72	99	48
2	64	48	72	99	75
3	64	75	72	99	21
4	64	21	72	99	30

Index Ke-i	Variabel				Angka Acak (N _{i+1})
	K	N _{i-1}	Kp	Km	
5	64	30	72	99	12
6	64	12	72	99	48
7	64	48	72	99	75
8	64	75	72	99	21
9	64	21	72	99	30
10	64	30	72	99	12
11	64	12	72	99	48
12	64	48	72	99	75

Berdasarkan temuan yang disajikan pada Tabel 7, analisis mengungkapkan satu set dua belas angka acak, yang secara khusus diidentifikasi sebagai 48, 75, 21, 30, 12, 48, 75, 21, 30, 12, 48, dan 75. Nilai-nilai numerik ini telah dipilih untuk pemanfaatan lebih lanjut dalam meramalkan kinerja pendapatan yang diantisipasi di AAN Burger, sehingga memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang terinformasi dalam organisasi. Penggabungan strategis dari angka-angka acak ini ke dalam prediksi pendapatan mencontohkan pendekatan berbasis data yang bertujuan meningkatkan efisiensi operasional dan profitabilitas dalam lanskap persaingan industri makanan yang serba cepat.

4.6. Hasil Simulasi

Pada bagian khusus ini, kita akan memeriksa hasil perhitungan simulasi yang telah dilakukan dengan cermat. Temuan yang diperoleh dari eksperimen simulasi yang memprediksi data 2022 akan berfungsi sebagai dasar untuk memperkirakan pendapatan yang diharapkan pada tahun 2023. Hasil simulasi data pendapatan 2023 telah dirumuskan berdasarkan rangkaian simulasi yang dieksekusi seperti yang digambarkan sebelumnya. Hasil ini sangat penting dalam memberikan wawasan tentang tren pendapatan potensial untuk tahun fiskal mendatang, sehingga menawarkan panduan strategis yang berharga untuk proses pengambilan keputusan dalam bisnis.

Tabel 8. Hasil Simulasi

Bulan	Angka Acak	Burger	Kebab	Roti Bakar	Pendapatan
1	48	93	129	111	Rp 3.366.000
2	75	97	102	123	Rp 3.272.000
3	21	52	63	62	Rp 1.790.000
4	30	89	102	88	Rp 2.788.000
5	12	63	89	68	Rp 2.210.000
6	48	93	129	111	Rp 3.366.000
7	75	97	102	123	Rp 3.272.000
8	21	52	63	62	Rp 1.790.000
9	30	89	102	88	Rp 2.788.000
10	12	63	89	68	Rp 2.210.000
11	48	93	129	111	Rp 3.366.000
12	75	97	102	123	Rp 3.272.000
Total	495	978	1201	1138	Rp 33.490.000

4.7. Perbandingan Hasil

Analisis komprehensif dilakukan untuk membandingkan hasil simulasi pendapatan tahun 2023 dengan angka pendapatan aktual, temuan terperinci ditunjukkan pada Tabel 9. Alat evaluasi ini menilai keakuratan dan keandalan model peramalan.

Tabel 9. Perbandingan Hasil

B	S	DP1	DP2	DP3	DP4	A
1	3.366.000	87	110	104	3.044.000	90
2	3.272.000	101	94	97	2.912.000	89
3	1.790.000	68	66	71	2.056.000	87
4	2.788.000	89	91	87	2.666.000	96
5	2.210.000	93	72	79	2.412.000	92
6	3.366.000	73	102	101	2.816.000	84
7	3.272.000	99	97	96	2.914.000	89
8	1.790.000	89	70	69	2.240.000	80
9	2.788.000	65	104	86	2.592.000	93
10	2.210.000	50	87	78	2.206.000	100
11	3.366.000	75	93	109	2.838.000	84
12	3.272.000	113	99	104	3.142.000	96
Total	33.490.000	1002	1085	1081	31.838.000	95

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 9 mengenai perbandingan hasil, deskripsi terperinci diberikan untuk menjelaskan temuan dan menyoroti perbedaan atau kesamaan yang diamati antara berbagai variabel yang dianalisis.

- B = Bulan
- S = Simulasi Pendapatan 2023
- DP1 = Data Penjualan Burger 2023
- DP2 = Data Penjualan Kebab 2023
- DP3 = Data Penjualan Roti Bakar 2023
- DP4 = Data Pendapatan 2023
- A = Akurasi (%)

Pada Tabel 9 dapat dilihat tingkat penjualan dengan cara membandingkan nilai hasil simulasi tahun 2023 dengan data *real* 2023. Untuk menentukan akurasi dengan cara:

$$TA = \left(\frac{NTPTc}{NPPTb} \right) * 100 \tag{3}$$

$$TA = \left(\frac{31838000}{33490000} \right) * 100$$

$$TA = 95,06$$

Dimana:

- TA = Tingkat Akurasi
- NTPTc = Nilai Total Pendapatan Terkecil
- NPPTb = Nilai Total Pendapatan Terbesar

Dari hasil simulasi Monte Carlo, diperoleh perkiraan pendapatan 2023 dengan menganalisis data penjualan tahun 2022. Proyeksi pendapatan untuk tahun 2023 diperkirakan mencapai Rp 33.490.000, dengan penjualan burger diperkirakan mencapai 978 porsi, penjualan kebab sebanyak 1201 porsi, dan penjualan roti panggang sebanyak 1138 porsi. Keakuratan perkiraan ini dalam memprediksi pendapatan untuk tahun 2023 ditemukan berada pada 95% yang mengesankan. Setelah membandingkan nilai perkiraan dengan data penjualan aktual tahun

2023, terungkap bahwa pendapatan mencapai Rp 31.838.000, dengan angka penjualan burger, kebab, dan roti panggang masing-masing sebesar 1002 porsi, 1085 porsi, dan 1081 porsi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil simulasi, tingkat akurasi 95,06% tercapai. Temuan ini mengarah pada kesimpulan yang tak terelakkan bahwa Metode Monte Carlo terbukti sangat efektif dalam bidang prediksi pendapatan. Keberhasilan yang ditunjukkan menggunakan Metode Monte Carlo untuk meramalkan pendapatan penjualan produk menandakan kemajuan penting bagi manajemen AAN Burger. Dengan memanfaatkan metode ini, tim manajemen dapat dengan cepat memastikan angka pendapatan yang diantisipasi, sehingga merampingkan proses operasional. Kemampuan baru ini akan secara signifikan meningkatkan kapasitas pengambilan keputusan manajemen sehubungan dengan pengembangan strategis AAN Burger.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. H. Hartomi, Yuhandri, dan J. Santony, "Optimalisasi Prediksi Biaya Komisi Penjualan Mobil Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. KomtekInfo*, vol. 7, no. 2, hal. 140–151, 2020, doi: 10.35134/komtekinfo.v7i2.74.
- [2] N. Hayati, "Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, no. 4, hal. 117–122, 2020, doi: 10.37034/infeb.v2i4.54.
- [3] M. Ihsan dan Y. Yunus, "Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Penjualan Kuliner," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, no. 1, hal. 28–33, 2021, doi: 10.37034/infeb.v3i1.63.
- [4] W. S. Moza, "Pemodelan dan Simulasi Monte Carlo dalam Meningkatkan Pendapatan Penjualan Peralatan Motor," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, no. 4, hal. 123–128, 2020, doi: 10.37034/infeb.v2i4.55.
- [5] M. H. Munandar dan Masrizal, "Simulasi Penjualan Arang Batok Kelapa dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada CV. Banjar Berniaga," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, hal. 95–100, 2019, doi: 10.36987/informatika.v7i2.1360.
- [6] D. E. Putra dan Melladia, "Prediksi Penjualan Sprei Kasur Toko Coco Alugada Menggunakan Metode Monte Carlo," *JUTEKINF (Jurnal Teknol. Komput. dan Informasi)*, vol. 10, no. 2, hal. 115–126, 2022, doi: 10.52072/jutekinf.v10i2.456.
- [7] E. Rahayu, M. Thoriq, dan S. Sapriadi, "Pemodelan Simulasi dalam Pengoptimalan Penjualan Plastik HD Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, hal. 247–252, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.245.
- [8] Dedrizaldi, E. Masdupi, dan M. R. Linda, "Analisis Perencanaan Persediaan Air Mineral dengan Pendekatan Metode Monte Carlo pada PT. Agrimitra Utama Persada," *J. Kaji. Manaj. dan Wirausaha*, vol. 1, no. 1, hal. 388–396, 2019.
- [9] A. Al Akbar, H. Alamsyah, dan Riska, "Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Pseudocode*, vol. 7, no. 1, hal. 8–16, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.1.8-16.
- [10] Maulita, M. Adham, dan A. Azizah, "Analisis Pengaruh Beban Usaha dan Pendapatan Usaha Terhadap Laba Perusahaan Pada PT. Arpeni Pratama Ocean Line Tbk," *Sebatik*, vol. 23, no. 2, hal. 330–336, 2019, doi: 10.46984/sebatik.v23i2.778.
- [11] Masril, "Pengaruh Pendapatan Terhadap Laba Bersih Pada Perusahaan Plastik Dad Kaca Yang Listing Di BEI Periode 2010 - 2014," *J. Samudra Ekon. dan Bisnis*, vol. 8, no. 1, hal. 663–670, 2017, doi: 10.33059/jseb.v8i1.207.
- [12] J. Santony, "Simulasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jembatan Gantung dengan Metode Monte Carlo," *J. Inf. Teknol.*, vol. 2, no. 1, hal. 30–35, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i1.34.
- [13] A. E. Syaputra dan Y. S. Eirlangga, "Akumulasi dan Prediksi Tingkat Penjualan Minuman dengan Menerapkan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 3, hal. 148–153, 2022, doi: 10.37034/jidt.v5i1.225.
- [14] A. E. Syaputra dan Y. S. Eirlangga, "Prediksi Tingkat Kunjungan Pasien dengan Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, hal. 97–102, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i2.202.
- [15] H. Zalmadani, J. Santony, dan Y. Yunus, "Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, no. 1, hal. 13–20, 2020, doi: 10.37034/infeb.v2i1.11.
- [16] B. Xing, T. Song, J. Cao, Y. Dong, dan K. Li, "Research on Equipment Support Activity Process Simulation Based on Monte Carlo Method," *J. Shanghai Jiaotong Univ.*, vol. 23, hal. 250–255, 2018.
- [17] Yusmaity, J. Santony, dan Yuhandri, "Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru)," *J. Inf. Teknol.*, vol. 1, no. 4, hal. 1–6, 2019, doi: 10.37034/jidt.v1i4.21.
- [18] R. Y. Astia, J. Santony, dan Sumijan, "Prediction Of Amount Of Use Of Planning Family Contraception Equipment Using Monte Carlo Method (Case Study In Linggo Sari Baganti District)," *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 2, no. 1, hal. 28–36, 2019, doi: 10.24014/ijaidm.v2i1.5825.
- [19] B. Y. Geni, J. Santony, dan Sumijan, "Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo," *J.*

- Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 1, no. 4, hal. 15–20, 2019, doi: 10.37034/infeb.v1i4.5.
- [20] J. R. Mulia dan G. W. Nurcahyo, “Prediksi Pemakaian Obat Kronis Menggunakan Metode Monte Carlo,” *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, hal. 81–85, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i2.198.
- [21] M. A. Masruri dan A. Handayani, “ANALISIS PENDAPATAN PG.XYZ DI JAWA TIMUR,” *Digit. Bisnis J. Publ. Ilmu Manaj. dan E-Commerce*, vol. 2, no. 1, hal. 1–10, 2023