

## ESTIMASI NILAI EKSPOR PRODUK DKI JAKARTA MENGUNAKAN METODE MONTE CARLO

Rabiahtul Adawiah Hasyani, Ichwanul Muslim Karo Karo

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan  
Jalan William Iskandar Ps. V, Medan, Indonesia  
rabiahtuladawiahhasyani@gmail.com

### ABSTRAK

DKI Jakarta, salah satu provinsi yang memiliki peran penting dalam kegiatan ekspor di Indonesia. Provinsi ini mengirimkan beragam produk seperti produk pertanian, bahan makanan, minuman, bahan kimia dan farmasi, tekstil, barang-barang dari logam, dan kerajinan tangan, serta produk lainnya ke pasar internasional. Namun, selama pandemi, nilai ekspor produk DKI Jakarta mengalami penurunan akibat diterapkannya Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) yang membatasi aktivitas perekonomian. Untuk itu dilakukan penelitian ini dengan menggunakan metode Monte Carlo yang bertujuan untuk meramalkan nilai ekspor produk DKI Jakarta untuk tahun berikutnya. Dengan meramalkan pola ekspor, diharapkan pemerintah dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk memulihkan nilai ekspor Jakarta. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data tahun 2022 hingga tahun 2023, dengan tingkat akurasi mencapai 94%. Dengan akurasi yang tinggi tersebut, penerapan metode Monte Carlo dianggap mampu memberikan peramalan yang handal untuk tahun-tahun mendatang.

**Kata kunci :** DKI Jakarta, Ekspor, Produk, Peramalan, Monte Carlo

### 1. PENDAHULUAN

Pertukaran barang dan jasa yang terjadi antara warga negara suatu negara dengan warga negara lain atas dasar kesepakatan bersama disebut sebagai perdagangan internasional. Salah satu faktor penting yang berkontribusi terhadap perkembangan perekonomian sebuah negara adalah aktivitas perdagangan lintas negara yang mencakup kegiatan ekspor dan impor [1]. Perdagangan internasional memegang peranan penting dalam perekonomian suatu negara, termasuk Indonesia. Ekspor, sebagai salah satu kegiatan utama perdagangan internasional, aktivitas menjual dan mengirimkan barang ke negara lain, di mana proses pembayaran, standar kualitas, jumlah barang, serta ketentuan penjualan lainnya telah disepakati bersama oleh pihak pengirim (*eksportir*) maupun di negara penerima (*importir*). Kegiatan ekspor memberikan dampak yang menguntungkan bagi perekonomian suatu negara. Semakin besar nilai ekspor yang dicapai, maka akan semakin tinggi pula tingkat pertumbuhan ekonomi negara [2].

Ekspor produk-produk dari negara maju mampu menembus pasar global dan memberikan kontribusi signifikan terhadap PDB negara maju [3]. Indonesia, sebagai salah satu perekonomian terbesar di Asia Tenggara, telah mengalami perubahan signifikan dalam komposisi ekspornya, tidak lagi terpaku pada sektor migas atau hasil komoditas pertanian dan pertambangan[4]. Pada tahun 2020 hingga 2021, terjadi peningkatan ekspor sebesar 41.88% dan peningkatan impor sebesar 38.59%, di mana nilai ekspor sektor non-migas juga meningkat menjadi \$219.27 miliar; sektor bahan bakar mineral (BBM) dan minyak nabati mencatatkan kenaikan tertinggi [4].

Provinsi DKI Jakarta, sebagai pusat kegiatan ekonomi dan perdagangan internasional, memiliki peran strategis dalam mendukung ekspor Indonesia.

Sebagai pintu gerbang utama perdagangan internasional, Jakarta dilengkapi dengan pelabuhan laut dan bandara internasional yang penting, memfasilitasi arus barang dan orang dari dan ke berbagai belahan dunia, sehingga menjadikannya pusat distribusi barang dan jasa yang strategis dalam skala regional maupun global. Namun, pada tahun 2019-2020, DKI Jakarta mengalami penurunan signifikan dalam nilai ekspor produknya sebesar 6.95% akibat penerapan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) [5].

Untuk meningkatkan kembali kinerja ekspor produk DKI Jakarta, diperlukan strategi peramalan yang efektif guna mengantisipasi fluktuasi permintaan global, kebijakan perdagangan, dan kondisi ekonomi. Metode Monte Carlo mampu menangkap variabilitas dan ketidakpastian dalam data, sehingga menghasilkan ramalan yang lebih realistis. Metode ini merupakan analisis numerik yang menggunakan pengambilan sampel eksperimen dengan bilangan acak [6].

Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan simulasi Monte Carlo untuk meramalkan nilai ekspor produk DKI Jakarta. Dengan memahami hasil prediksi ini, tren ekspor di setiap tahunnya dapat dianalisis secara detail untuk membantu pemerintah dalam meningkatkan kembali nilai ekspor yang ada di Jakarta. Sehingga penelitian ini dapat memudahkan pemerintah dalam merencanakan kebijakan dan strategi yang tepat untuk mengoptimalkan potensi ekspor di masa mendatang.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Muhammad Irsan Mulana, dkk [6], penerapan simulasi Metode Monte Carlo dalam meramalkan pembelian aksesoris laptop pada CV Gaharu berbasis Android telah terbukti efektif dengan akurasi keseluruhan sebesar 94.68%. Hasil ini menunjukkan bahwa Metode Monte Carlo dapat menjadi alat yang berguna

bagi perusahaan dalam merencanakan strategi pengelolaan persediaan secara lebih efisien. Penelitian oleh Hendro Zalmadani, dkk [7], juga menunjukkan bahwa metode Monte Carlo dapat membantu memberikan informasi mengenai pengeluaran untuk biaya produksi berikutnya pada usaha UMKM Bata Merah Kota Pariaman dengan rata-rata nilai keakuratan sebesar 90%.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

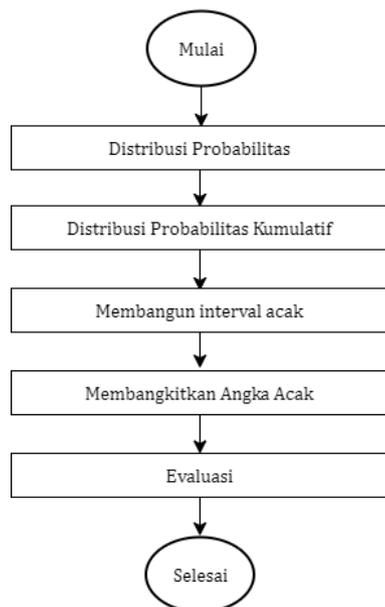
**2.1. Ekspor**

Ekspor merupakan komponen utama dalam perdagangan internasional dan memiliki peran penting serta signifikan terhadap proses pembangunan suatu negara. Ekspor mengacu pada pengiriman barang ke luar wilayah pabean Indonesia. Wilayah pabean Indonesia mencakup seluruh wilayah darat, perairan, dan ruang udara di atasnya, serta tempat-tempat tertentu di Zona Ekonomi Eksklusif dan Landas Kontinen yang tunduk pada Undang-Undang Kepabeanaan. Ekspor memiliki fungsi penting dalam perdagangan internasional, yang memungkinkan negara untuk mendapatkan keuntungan dan meningkatkan pendapatan nasional. Peningkatan pendapatan nasional ini akan menaikkan jumlah output dan laju pertumbuhan ekonomi suatu negara [8].

**2.2. Peramalan**

Prediksi atau peramalan merupakan kegiatan untuk memperkirakan penjualan dan penggunaan produk dengan tujuan agar produk dapat diproduksi dalam jumlah yang tepat. Peramalan merupakan perkiraan permintaan di masa mendatang yang didasarkan pada beberapa variabel peramal. Peramalan melibatkan penggunaan data masa lalu dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan model matematis tertentu [9].

**2.3. Monte Carlo**



Gambar 1. Alur Perhitungan Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo adalah sebuah teknik yang diaplikasikan untuk menilai model deterministik yang memasukkan unsur bilangan acak sebagai salah satu masukan dalam prosesnya [10]. Metode Monte Carlo memiliki kemampuan untuk mensimulasikan suatu kondisi dan situasi secara terstruktur, sehingga hasil simulasinya dapat dijadikan dasar dalam proses pengambilan keputusan[11][10]. Untuk menjalankan proses perhitungan dengan pendekatan metode Monte Carlo, terdapat serangkaian langkah-langkah yang harus diikuti. Urutan langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut

a. Menetapkan Distribusi Probabilitas

Gambar 1. memaparkan langkah pertama dalam simulasi Monte Carlo adalah menetapkan distribusi probabilitas. Distribusi probabilitas merupakan gambaran peluang dari sekumpulan variabel sebagai pengganti frekuensi [12]. Untuk menghitung distribusi probabilitas menggunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{JP}{TP} \tag{1}$$

Keterangan :

DP = Distribusi Probabilitas

JP = Jumlah Ekspor per bulan

TP = Total Ekspor di tiap bulan.

b. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Setelah menentukan distribusi probabilitas seperti yang dijelaskan pada Gambar 1, langkah selanjutnya adalah menghitung distribusi probabilitas kumulatif. Cara menghitung distribusi probabilitas kumulatif yaitu dengan menjumlahkan nilai probabilitas data saat ini dengan nilai probabilitas data sebelumnya secara berurutan. Untuk data pertama, nilai distribusi probabilitas kumulatifnya sama dengan nilai probabilitas pada data tersebut karena tidak ada data sebelumnya yang dapat dijumlahkan.

c. Menentukan Interval Angka Acak

Berdasarkan Gambar 1, langkah berikutnya adalah menentukan interval angka acak dengan mengacu pada nilai-nilai distribusi probabilitas kumulatif yang telah dihitung sebelumnya. Penentuan interval angka acak memiliki peran penting karena akan digunakan sebagai batasan nilai untuk variabel acak yang menjadi acuan dalam menghasilkan keluaran simulasi Monte Carlo nantinya.

d. Membangkitkan Angka Acak

Langkah selanjutnya adalah membangkitkan angka acak menggunakan perhitungan *Mixed Congruential Generator*. Melalui perhitungan tersebut dibutuhkan 4 parameter yaitu a, c, m, dan Z<sub>0</sub>. Keempat parameter tersebut ditetapkan dengan bentuk bilangan bulat [6]. Untuk membangkitkan angka acak menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Z_i = (a * Z_{i-1} + c) \text{ mod } m \tag{2}$$

Keterangan :

Z<sub>i</sub> = Nilai angka acak ke-n

a = Konstanta Perkalian (a < m)

Z<sub>i-1</sub> = Angka acak sebelumnya

- c = Konstanta Penambahan ( $c < m$ )
- m = Konstanta Modulus ( $m > 0$ )
- e. Evaluasi  
Setelah melakukan simulasi Monte Carlo berdasarkan langkah-langkah yang dipaparkan pada Gambar 2, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi performansi terhadap hasil perhitungan. Untuk mengevaluasi performansi hasil perhitungan, dapat dilakukan dengan menggunakan rumus seperti yang akan dijelaskan berikut ini.

$$Akurasi = \left( \frac{Min}{Max} \right) * 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

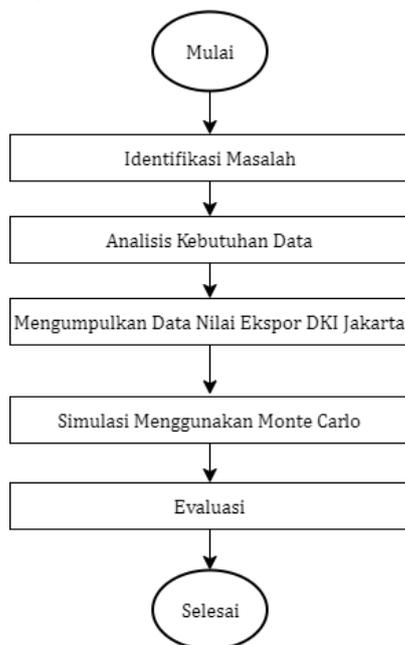
Min = Nilai yang lebih kecil antara hasil prediksi dan jumlah data real [6].

Max= Nilai yang lebih besar antara hasil prediksi dan jumlah data real [6].

Perhitungan akurasi tersebut telah digunakan pada penelitian sebelumnya oleh Muhammad Irsan Mulana dan Edy Victor Haryanto (2023), dan berhasil menggunakan rumus seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3).

### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi Monte Carlo. Metode ini telah diterapkan secara luas dalam berbagai penelitian sebelumnya. Proses penelitian ini memerlukan langkah-langkah pengerjaan agar dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Berikut adalah kerangka kerja pada penelitian ini.



Gambar 2. Kerangka Kerja

Gambar 2. menyajikan kerangka kerja dalam mengerjakan penelitian ini mencakup sebagai berikut.

### 3.1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah adalah tahap pertama dalam penelitian, sebagaimana yang telah disajikan pada gambar 2. Permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah penurunan nilai ekspor di Provinsi DKI Jakarta. Identifikasi masalah ini penting untuk menemukan solusi dan strategi dalam meningkatkan kembali nilai ekspor DKI Jakarta di masa mendatang.

### 3.2. Analisa Kebutuhan Data

Analisis kebutuhan data dilakukan untuk mengidentifikasi jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Setelah kebutuhan data teridentifikasi, selanjutnya mengumpulkan data penelitian berupa data nilai ekspor produk DKI Jakarta. Dalam tahap ini, peneliti juga mempertimbangkan rentang waktu data yang dibutuhkan untuk digunakan dalam analisis dan pemodelan selanjutnya.

### 3.3. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data ekspor produk DKI Jakarta yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) DKI Jakarta. Data tersebut mencakup volume ekspor bulanan per tahun untuk produk DKI Jakarta selama periode 2022 hingga 2023. Rentang waktu ini dipilih karena merupakan data terbaru yang tersedia pada BPS saat penelitian ini dilakukan.

### 3.4. Simulasi Menggunakan Monte Carlo

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan melalui Badan Pusat Statistik (BPS) DKI Jakarta, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dan analisis menggunakan metode Monte Carlo. Langkah-langkah dalam penerapan metode Monte Carlo disajikan melalui *flowchart* pada Gambar 1. *Flowchart* ini memberikan gambaran sistematis tentang tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam mengimplementasikan metode Monte Carlo.

### 3.5. Evaluasi

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode Monte Carlo, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap hasil perhitungan tersebut. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan Persamaan (3) untuk mendapatkan hasil evaluasi yang akurat.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Data Penelitian

Sesuai dengan data yang telah dipaparkan pada metode penelitian, data yang digunakan merupakan data produk ekspor Provinsi DKI Jakarta yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) DKI Jakarta. Data tersebut diolah melalui proses perhitungan menggunakan metode Monte Carlo. Berikut ini adalah data ekspor produk DKI Jakarta.

Tabel 1. Data Penelitian

Bulan	Ekspor Produk DKI Jakarta (Juta US\$)	
	2022	2023
Januari	1020.02	914.35
Februari	950.74	921.19
Maret	980.26	986.06
April	957.2	665.05
Mei	715.36	960.6
Juni	996.16	858.22
Juli	917.12	896.67
Agustus	1010.01	979.45
September	1019.45	963.38
Oktober	988.97	1003.39
November	991.21	996.46
Desember	974.75	931.62

Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai ekspor bulanan Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 mencapai puncak tertinggi sebesar 1020.02 juta US\$ pada bulan Januari dan terendah pada bulan Mei dengan 715.36 juta US\$. Total nilai ekspor sepanjang tahun 2022 adalah 11521.25 juta US\$, dengan rata-rata bulanan 960.1 juta US\$. Sementara pada tahun 2023, nilai ekspor tertinggi dicapai pada bulan Oktober sebesar 1003.39 juta US\$, sedangkan terendah terjadi pada bulan April dengan 665.05 juta US\$. Secara keseluruhan, total nilai ekspor tahun 2023 adalah 11076.44 juta US\$ dengan rata-rata bulanan 922.03 juta US\$. Adapun produk yang diekspor oleh DKI Jakarta meliputi produk hewani dan nabati, lemak dan minyak, olahan makanan dan minuman, tembakau, bahan mineral, produk kimia, plastik dan karet, produk kulit, kayu dan kertas, tekstil dan pakaian, pakaian dan aksesoris, produk bangunan, perhiasan, logam dan produk logam, mesin dan peralatan, hiburan dan hobi, kendaraan, serta barang digital dan kiriman.

**4.2. Menetapkan Distribusi Probabilitas**

Untuk menentukan nilai distribusi probabilitas ini dengan menggunakan perhitungan yang ada pada persamaan (1). Pada tabel 2 ini memaparkan hasil dari distribusi probabilitas. Dengan menghitung distribusi probabilitas ini, dapat menganalisis pola ekspor produk DKI Jakarta dan melakukan peramalan untuk tahun berikutnya.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas

Bulan	Ekspor Produk DKI Jakarta (Juta US\$)			
	2022	DP	2023	DP
Januari	1020.02	0.0885	914.35	0.0825
Februari	950.74	0.0825	921.19	0.0832
Maret	980.26	0.0851	986.06	0.0890
April	957.2	0.0831	665.05	0.0600
Mei	715.36	0.0621	960.6	0.0867
Juni	996.16	0.0865	858.22	0.0775
Juli	917.12	0.0796	896.67	0.0810
Agustus	1010.01	0.0877	979.45	0.0884
September	1019.45	0.0885	963.38	0.0870
Oktober	988.97	0.0858	1003.39	0.0906
November	991.21	0.0860	996.46	0.0900
Desember	974.75	0.0846	931.62	0.0841

**4.3. Menetapkan Distribusi Probabilitas Kumulatif**

Langkah selanjutnya adalah mencari distribusi probabilitas kumulatif. Untuk mencapai tahap ini terlebih dahulu dilakukan perhitungan distribusi probabilitas yang telah disajikan pada tabel 2. Adapun hasil distribusi probabilitas kumulatif disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Probabilitas Kumulatif

Bulan	2022		2023	
	DP	DPK	DP	DPK
Januari	0.0885	0.089	0.0825	0.083
Februari	0.0825	0.171	0.0832	0.166
Maret	0.0851	0.256	0.0890	0.255
April	0.0831	0.339	0.0600	0.315
Mei	0.0621	0.401	0.0867	0.402
Juni	0.0865	0.488	0.0775	0.479
Juli	0.0796	0.567	0.0810	0.560
Agustus	0.0877	0.655	0.0884	0.648
September	0.0885	0.744	0.0870	0.735
Oktober	0.0858	0.829	0.0906	0.826
November	0.0860	0.915	0.0900	0.916
Desember	0.0846	1	0.0841	1

Tabel 3 menyajikan distribusi probabilitas kumulatif (DPK) ekspor produk DKI pada tahun 2022 dan 2023. Nilai DPK akan terus meningkat dari bulan ke bulan hingga mencapai nilai 1 pada bulan Desember, yang menunjukkan bahwa seluruh ekspor produk DKI Jakarta telah terhitung dalam rentang satu tahun tersebut

**4.4. Menentukan Interval Acak**

Nilai interval acak didapatkan melalui hasil yang telah didapatkan pada distribusi probabilitas kumulatif. Berikut disajikan interval acak yang telah didapatkan.

Tabel 4. Interval Acak Tahun 2022

Bulan	Nilai Produk	DP	DPK	Interval Acak
Januari	1020.02	0.0885	0.089	0-9
Februari	950.74	0.0825	0.171	10-17
Maret	980.26	0.0851	0.256	18-26
April	957.2	0.0831	0.339	27-34
Mei	715.36	0.0621	0.401	35-40
Juni	996.16	0.0865	0.488	41-49
Juli	917.12	0.0796	0.567	50-57
Agustus	1010.01	0.0877	0.655	58-66
September	1019.45	0.0885	0.744	67-74
Oktober	988.97	0.0858	0.829	75-83
November	991.21	0.0860	0.915	84-92
Desember	974.75	0.0846	1	93-100

Tabel 4. Menyajikan nilai interval acak yang telah didapatkan melalui nilai distribusi probabilitas kumulatif. interval acak tersebut untuk tahun 2022 yang mana interval tersebut dimulai dari 0 hingga 100.

Tabel 5. Interval Acak Tahun 2023

Bulan	Nilai Produk	DP	DPK	Interval Acak
Januari	914.35	0.0825	0.083	0-8
Februari	921.19	0.0832	0.166	9-17
Maret	986.06	0.0890	0.255	18-25
April	665.05	0.0600	0.315	26-31
Mei	960.6	0.0867	0.402	32-40
Juni	858.22	0.0775	0.479	41-48
Juli	896.67	0.0810	0.560	49-56
Agustus	979.45	0.0884	0.648	57-65
September	963.38	0.0870	0.735	66-74
Oktober	1003.39	0.0906	0.826	75-83
November	996.46	0.0900	0.916	84-92
Desember	931.62	0.0841	1	93-100

Tabel 5. Menyajikan nilai interval acak pada tahun 2023. Sama halnya dengan tabel 4. Nilai interval acak dimulai dari 0 hingga 100 yang didapatkan melalui distribusi probabilitas kumulatif. Interval acak yang didapatkan pada tabel 4 dan tabel 5 memiliki fungsi sebagai pembatas antara variabel satu dengan yang lainnya. Interval tersebut juga memberikan acuan hasil dari percobaan berdasarkan angka acak yang telah dibangkitkan.

**4.5. Membangkitkan Angka Acak**

Dengan menggunakan perhitungan *Mixed Congruent Method* dan empat parameter yang telah ditentukan, yaitu  $a = 12$ ,  $c = 11$ ,  $m = 95$ ,  $Z_i = 27$  serta rumus pada persamaan (2), keempat parameter tersebut menggunakan angka bebas dimana hasil dari hasil simulasi dan data real nya dapat menghasilkan nilai yang mendekati. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 6 menggunakan perhitungan persamaan (2). Angka acak ini dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam membangun model prediksi ekspor produk DKI Jakarta dengan menggunakan metode seperti simulasi Monte Carlo atau teknik lainnya yang sesuai.

Tabel 6. Angka Acak

$Z_i$	$(a * Z_{i-1} + c) \bmod m$
27	50
50	41
41	28
28	62
62	90
90	46
46	88
88	22
22	85
85	81
81	33
33	27

**4.6. Simulasi dan Hasil**

Langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi dengan membandingkan dan menginput angka acak yang telah dibangkitkan berdasarkan tabel 7. dengan tabel tersebut dapat memprediksi jumlah ekspor yang

ada pada tahun 2023. Berikut adalah hasil simulasi dan perbandingan data tahun 2022 hingga tahun 2023.

Tabel 7. Prediksi Tahun 2023

Bulan	Angka Acak	Prediksi	Data Real 2023	Akurasi
Januari	50	917.12	914.35	100%
Februari	41	996.16	921.19	92%
Maret	28	957.2	986.06	97%
April	62	1010.01	665.05	66%
Mei	90	991.21	960.6	97%
Juni	46	996.16	858.22	86%
Juli	88	991.21	896.67	90%
Agustus	22	980.26	979.45	100%
September	85	991.21	963.38	97%
Oktober	81	988.97	1003.39	99%
November	33	957.2	996.46	96%
Desember	27	957.2	931.62	97%
Akurasi				94%

Berdasarkan tabel 7 yang menampilkan hasil simulasi menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi nilai ekspor produk DKI Jakarta dalam juta US\$ dengan menggunakan data hasil penjualan tahun 2022, menunjukkan pola fluktuatif dengan beberapa bulan mengalami peningkatan, sedangkan bulan lainnya mengalami penurunan dengan kata lain pergeserannya tidak stabil. Setelah dilakukan perhitungan dengan metode monte carlo maka didapatkan perbandingan antara hasil simulasi dengan data real yang telah ada pada tahun 2023 sebesar 657.47 dan untuk keakuratannya sebesar 94%. Dari hasil yang telah didapat melalui tahun 2022 hingga tahun 2023 maka didapatkan pula untuk prediksi nilai ekspor produk DKI Jakarta dalam Juta US\$ untuk tahun 2024. Berikut adalah prediksi yang telah didapatkan untuk menghitung nilai ekspor pada tahun 2024.

Tabel 8. Prediksi Tahun 2024

Bulan	Angka Acak	Prediksi
Januari	50	896.67
Februari	41	858.22
Maret	28	665.05
April	62	979.45
Mei	90	996.46
Juni	46	858.22
Juli	88	996.46
Agustus	22	986.06
September	85	996.46
Oktober	81	1003.39
November	33	960.6
Desember	27	665.05

Pada Tabel 8, nilai ekspor produk DKI Jakarta di tahun 2024 diperkirakan akan bervariasi tiap bulannya, dengan nilai tertinggi terjadi pada Oktober mencapai 1003.39 juta US\$, sedangkan nilai terendahnya pada bulan Desember sebesar 665.05 juta US\$. Pengestimasian nilai ini didasarkan pada tren data ekspor tahun sebelumnya. Hasil yang telah didapatkan

dari perhitungan ini dapat membantu memprediksi pola nilai produk ekspor yang akan terjadi pada tahun 2024.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode Monte Carlo menunjukkan pola fluktuatif dimana nilai ekspor produk DKI Jakarta cenderung naik tetapi pergerakan di tiap bulannya tidak stabil. Meskipun demikian, hasil simulasi menunjukkan tingkat akurasi sebesar 94% dalam memprediksi nilai ekspor tahun 2023 jika dibandingkan dengan data real. Dengan Tingkat akurasi tersebut menunjukkan bahwa metode Monte Carlo dapat digunakan dalam meramalkan nilai ekspor pada tahun 2024 yang mana nilai tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 1003.39 jutas US\$ dan nilai terendah terjadi pada bulan Desember sebesar 665.05 Juta US\$.

Dengan demikian, pemerintah dapat menganalisis pola yang terjadi pada nilai produk yang diekspor, sehingga dapat menyusun strategi untuk meningkatkan nilai ekspor produk dan menstabilkan pergerakannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Devina Wistiasari, Febbryan Zhangrinto, Hendro Hendro, Katherine Katherine, Nancy Nancy, and Steven Steven, "Analisis Pengaruh Perdagangan Internasional Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia," *Public Serv. Gov. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 37–43, 2023, doi: 10.56444/psgj.v4i2.716.
- [2] D. A. N. Ahmad Aliful Abidin, Paulus Felipe Buiney, "Peramalan Data Ekspor Kalimantan Barat Dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *Pros. Semin. Nas. Mat. Statiska, dan Apl.*, pp. 96–107, 2022.
- [3] Shalomita Agustina *et al.*, "Pengaruh Ekspor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia," *J. Manaj. dan Ekon. Kreat.*, vol. 1, no. 1, pp. 113–126, 2022, doi: 10.59024/jumek.v1i1.31.
- [4] Nurlaili, "Analisis daya saing dan faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor produk alas kaki Indonesia ke Amerika Serikat ditinjau dalam perspektif ekonomi islam," *J. Ilm. Ekon. Islam*, vol. 7, no. 2, pp. 1019–1029, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35957/forbiswira.v1i1.1401>.
- [5] N. Kinski, A. A. Tanjung, and Sukardi, "Analisis Pengaruh Ekspor dan Impor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 2018 – 2022," *Ganaya J. Ilmu Sos. dan Hum.*, vol. 6, no. 3, pp. 568–578, 2023, doi: 10.37329/ganaya.v6i3.2498.
- [6] Muhammad Irsan Mulana and Edy Victor Haryanto, "Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Peramalan Pembelian Aksesoris Laptop Pada Cv Gaharu Berbasis Android," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Komun.*, vol. 2, no. 3, pp. 96–113, 2023, doi: 10.55606/juitik.v2i3.400.
- [7] H. Zalmadani, J. Santony, and Y. Yunus, "Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2020, doi: 10.37034/infkeb.v2i1.11.
- [8] L. Kusuma, A. Zafrullah, and B. Budiarto, "Perdagangan Internasional Ekspor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia 2015-2019," *J. Calypra*, vol. 9, no. 2, pp. 1–8, 2021.
- [9] I. Syata, T. A. Nurman, and A. N. B. Adnan, "Simulasi Monte Carlo Dalam Meramalkan Pola Permintaan Tanaman Hias Melalui Usaha Rumahan di Tengah Pandemi Covid 19," *J. MSA (Mat. dan Stat. serta Apl.)*, vol. 10, no. 2, pp. 79–84, 2022, doi: 10.24252/msa.v10i2.32401.
- [10] K. Alfikrizal, S. Defit, and Y. Yunus, "Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Jumlah Penumpang Angkutan Massal Bus Rapid Transit Kota Padang," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, pp. 78–83, 2020, doi: 10.37034/infkeb.v3i2.72.
- [11] L. Hafizh, M., & Gema, R, "Analisa Simulasi Monte Carlo dalam Menentukan Pendapatan Penjualan Keripik Maco Badarai Istiqomah Padang Sumatera Barat," *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 3(2), pp. 51–56, 2019, doi: <https://doi.org/10.35145/joisiej.v3i2.471>.
- [12] M. A. Aziman, M. Z. Faisal, M. H. Putri, and B. Sisephaputra, "Pemodelan dan Simulasi Prediksi Pendapatan Penjualan Emas Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo," *J. Vocat. Tech. Educ.*, vol. 4, no. 2, pp. 10–17, 2022, doi: 10.26740/jvte.v4n2.p10-17.