

SKRIPSI

**PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK KERTAS HVS
MENGUNAKAN METODE MONTE CARLO**

DISUSUN OLEH

IKHWANSYAH PRASETYO SARAAN

NPM. 2109010057



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

JUDUL
PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK KERTAS HVS
MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara**

IKHWANSYAH PRASETYO SARAAN
NPM. 2109010057

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK
KERTAS HVS MENGGUNAKAN METODE MONTE
CARLO
Nama Mahasiswa : IKHWANSYAH PRASETYO SARAAN
NPM : 2109010057
Program Studi : SISTEM INFORMASI



Menyetujui
Komisi Pembimbing

(Andi Zulherry, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0129117901

UMSU

Ketua Program Studi

Dekan

(Dr. FIFahmi Rizky, M.Kom)
NIDN. 0116079201



(Dr. Al-Khoirizmi, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

JUDUL

**PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK KERTAS HVS
MENGUNAKAN METODE MONTE CARLO**

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 28 September 2025

Yang membuat pernyataan



IKHWANSYAH PRASETYO SARAAN
NPM.2109010057

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ikhwansyah Prasetyo Saraan
NPM : 2109010057
Program Studi : Sistem Informasi
Informasi Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

JUDUL SKRIPSI

**PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK KERTAS HVS
MENGUNAKAN METODE MONTE CARLO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non- Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 28 September 2025
Yang membuat pernyataan



IKHWANSYAH PRASETYO SARAAN
NPM. 2109010057

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Ikhwansyah Prasetyo Saraan
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 07 Mei 2003
Alamat Rumah : Jl. Jala Permai No. 01 Blok. VIII
Telepon/Faks/HP : 082171311634
E-mail : tiosaraan@gmail.com
Instansi Tempat Kerja :
Alamat Kantor :

DATA PENDIDIKAN

SD : SDS PERTIWI MEDAN TAMAT: 2015
SMP : SMPS AL – ULUM MEDAN TAMAT: 2018
SMA : SMAS DHARMAWANGSA TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan hidayah-Nyalah, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul ”**PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK HVS MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO**”. Sholawat beserta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Besar Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta umat muslim yang mengikuti ajaran hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP.,** Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama masa perkuliahan.
2. **Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom.,** M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU, dan **Bapak Halim Maulana, ST, M.Kom,** selaku Wakil Dekan (FIKTI) UMSU, atas kebijakan dan dukungan akademik selama masa studi.
3. **Ibu Dr. Firahti Rizky, M.Kom.,** selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, dan **Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom.,** selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi, atas segala arahan dan kemudahan administrasi yang diberikan.
4. **Bapak Andi Zulherry, S.Kom., M.Kom.,** selaku Dosen Pembimbing Skripsi penulis. Terima kasih yang tak terhingga atas waktu, kesabaran, arahan, masukan kritis, dan bimbingan yang tulus dan berkelanjutan, yang sangat menentukan arah dan penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh **Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Sistem Informasi** dan

FIKTI UMSU, atas ilmu pengetahuan berharga yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

6. Kepada **Ayah dan Ibu** atas doa, dukungan moral dan material yang tak pernah putus, serta motivasi yang menjadi sumber kekuatan utama penulis.
7. Kepada Kakak saya, **Siti Khairunnisyah Putri S. (Ica)**, atas dukungan dan motivasi yang selalu diberikan dari awal pendaftaran perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir skripsi.
8. Kepada **Divia Adellina**, terimakasih kepada perempuanku atas pengertian, motivasi, dan segala dukungan emosional yang telah mewarnai hari-hari sulit selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Kepada **Arya, Dandy, dan Zaky**, teman-teman seperjuangan di **Grup Kembar**, atas canda, tawa, diskusi, dan motivasi bersama yang membuat beban kuliah terasa ringan.
10. Kepada seluruh pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan kebaikan hati yang telah diberikan.

PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI STOK KERTAS HVS MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO

ABSTRAK

Pengelolaan stok kertas HVS yang efektif merupakan tantangan bagi CV. Panglima yang masih mengandalkan pencatatan manual dalam proses inventarisasi. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi prediksi stok kertas HVS menggunakan metode Monte Carlo berbasis GUI Python (Tkinter). Metode Monte Carlo digunakan untuk mensimulasikan permintaan stok berdasarkan data historis yang diperoleh dari Januari 2022 hingga Desember 2024. Aplikasi ini dibangun dengan mengintegrasikan proses pengolahan data, pembangkitan bilangan acak, simulasi prediksi, visualisasi grafik, serta ekspor hasil prediksi ke format CSV. Hasil evaluasi menggunakan metode MAPE menunjukkan tingkat kesalahan prediksi sebesar 17.99%, yang dikategorikan dalam tingkat akurasi “baik”. Dengan implementasi ini, CV. Panglima dapat mengoptimalkan pengelolaan stok, mengurangi risiko overstock dan stockout, serta meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan.

Kata Kunci: Prediksi Stok, Metode Monte Carlo, Tkinter, Simulasi, MAPE, Python.

DESIGN OF AN HVS PAPER STOCK PREDICTION APPLICATION USING THE MONTE CARLO METHOD

ABSTRACT

Effective management of HVS paper stock remains a challenge for CV. Panglima, which still relies on manual inventory recording. This study aims to design a stock prediction application for HVS paper using the Monte Carlo method, developed with a Python GUI (Tkinter). The Monte Carlo method is applied to simulate stock demand based on historical data from January 2022 to December 2024. The application integrates data processing, random number generation, simulation, graphical visualization, and prediction export in CSV format. Evaluation using the MAPE method shows a prediction error rate of 17.99%, classified as having “good” accuracy. With this implementation, CV. Panglima can optimize stock management, reduce the risks of overstock and stockout, and significantly improve operational efficiency.

Keywords: Stock Prediction, Monte Carlo Method, Tkinter, Simulation, MAPE, Python.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Permintaan	7
2.2 Prediksi	7
2.3 Karakteristik Analisis Deret Waktu	8
2.4 Simulasi.....	10
2.4.1 Pengertian Simulasi	10
2.4.2 Tujuan Simulasi.....	10
2.4.3 Jenis - jenis Simulasi	11
2.5 Simulasi Monte Carlo	12
2.5.1 Pengertian Simulasi Monte Carlo	12
2.5.2 Langkah Langkah Simulasi Monte Carlo.....	13
2.6 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	16
2.7 Bahasa Pemrograman Python	17
2.8 <i>Tkinter</i>	18
2.9 <i>Flowchart</i>	19
2.10 <i>Use Case Diagram</i>	19
2.11 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Tahapan Penelitian.....	23
3.2 Lokasi Penelitian.....	24
3.3 Waktu Penelitian.....	25
3.4 Tabel Waktu Penelitian.....	25
3.5 Sumber Data Penelitian.....	25
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.7 Penerapan Monte Carlo.....	26
3.8 <i>Use Case Diagram</i>	29
3.9 Tampilan Antar Muka.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pengumpulan Data	33
4.2 Pengolahan Data	35

4.2.1	Menentukan Nilai Min dan Max	35
4.2.2	Menentukan Distribusi Frekuensi	35
4.2.3	Menentukan Probabilitas dan Kumulatif.....	36
4.2.4	Menentukan Bilangan Acak.....	38
4.2.5	Menentukan Bilangan Acak Dalam Persentase.....	42
4.2.6	Evaluasi Hasil	45
4.3	Implementasi Tkinter	48
4.4	Pengujian Black-box Testing	51
BAB V PENUTUP		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		58

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
TABEL 2.9.1 FLOWCHART	19
TABEL 2.10.1 USE CASE DIAGRAM	20
TABEL 2.11.1 TABEL PENELITIAN TERDAHULU	21
TABEL 3.4 TABEL WAKTU PENELITIAN	25
TABEL 4.1.1 JUMLAH PENGGUNAAN HVS	33
TABEL 4.2.2.1 DISTRIBUSI FREKUENSI	36
TABEL 4.2.3.1 PROBABILITAS DAN KUMULATIF	38
TABEL 4.2.3.2 HASIL PENGOLAHAN DATA	38
TABEL 4.2.5.1 PREDIKSI	44
TABEL 4.2.6.1 PERBANDINGAN DATA	46
TABEL 4.2.6.2 EVALUASI HASIL	46
TABEL 4.4.1 UJI BLACK-BOX TESTING	51

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
GAMBAR 2.3.1 POLA DATA	9
GAMBAR 3.1.1 TAHAPAN PENELITIAN	23
GAMBAR 3.7.1 TAHAPAN PENERAPAN MONTE CARLO	27
GAMBAR 3.8.1 USE CASE DIAGRAM	29
GAMBAR 3.9.1 TAMPILAN HALAMAN INPUT DATA	30
GAMBAR 3.9.2 TAMPILAN HALAMAN PREDIKSI	31
GAMBAR 3.9.3 TAMPILAN HALAMAN GRAFIK DAN EKSPOR	31
GAMBAR 4.1.1 DIAGRAM PENGGUNAAN KERTAS HVS	34
GAMBAR 4.3.1 TAMPILAN HALAMAN INPUT DATA	48
GAMBAR 4.3.2 TAMPILAN MENGINPUT DATA	48
GAMBAR 4.3.3 TAMPILAN HASIL INPUT DATA	49
GAMBAR 4.3.4 TAMPILAN PREDIKSI DATA	49
GAMBAR 4.3.5 TAMPILAN GRAFIK DATA	50
GAMBAR 4.3.6 TAMPILAN MENGUNDUH FILE PREDIKSI	50
GAMBAR 4.3.7 TAMPILAN HASIL UNDUHAN	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam lingkungan bisnis yang semakin terdigitalisasi, perkembangan teknologi yang pesat menawarkan berbagai peluang untuk meningkatkan efisiensi kegiatan bisnis, terutama melalui implementasi sistem informasi. Dalam dunia bisnis yang kompetitif, perusahaan, terutama yang bergerak di bidang penjualan produk, dituntut untuk memiliki sistem informasi yang efektif dan valid dalam pendataan barang masuk dan keluar. (Silitonga et al., 2021) menyatakan bahwa sistem informasi yang terintegrasi dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam pengambilan keputusan bisnis.

Persediaan stok barang memegang peranan krusial dalam kelancaran operasional perusahaan. (Aminah, 2024) menjelaskan bahwa manajemen persediaan yang efektif menyeimbangkan investasi persediaan dengan pelayanan pelanggan. Oleh sebab itu, persediaan harus seimbang dengan kebutuhan, *overstock* menyebabkan kerugian akibat kerusakan barang dan pemborosan dana, sementara *stockout* mengganggu proses penjualan dan kepuasan pelanggan. Banyak bisnis mengalami kesulitan dalam memprediksi kebutuhan stok secara akurat karena permintaan yang sulit diprediksi tanpa sistem informasi yang memadai. (Astuti & Fachrudin, 2020) menegaskan bahwa pengelolaan stok yang tidak optimal dapat menurunkan efisiensi operasional dan profitabilitas perusahaan.

Menurut (Oktarina & Rasmila, 2018) , sistem prediksi berbasis data dapat membantu perusahaan mengoptimalkan persediaan mereka dengan lebih baik.

Studi lain oleh (Wibawa et al., 2018) menyoroti bahwa implementasi teknologi prediktif dalam manajemen persediaan mampu mengurangi resiko kelebihan stok hingga 30% dan kekurangan stok hingga 40%. Selain itu, penelitian oleh (Purnama & Juliana, 2019) menunjukkan bahwa sistem berbasis *machine learning* dapat meningkatkan akurasi prediksi permintaan hingga 20% dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa bisnis yang masih bergantung pada pencatatan manual akan menghadapi tantangan besar dalam mengelola persediaan secara efektif. CV. Panglima, sebagai salah satu usaha yang masih menerapkan sistem manual dalam pengelolaan stoknya, menghadapi kendala serupa dalam memastikan ketersediaan stok kertas yang optimal.

CV. Panglima, yang berlokasi strategis di dalam Kampus Universitas Sumatera Utara (USU), adalah perusahaan yang bergerak di unit pelayanan mahasiswa dan berfokus pada kebutuhan anak mahasiswa. Kertas HVS merupakan salah satu produk utama CV. Panglima karena tingginya permintaan dari mahasiswa untuk mencetak tugas, skripsi, laporan, dan dokumen lainnya. Sebagai penyedia kertas HVS di lingkungan kampus, CV. Panglima seharusnya dapat memanfaatkan lokasinya untuk memaksimalkan penjualan. Namun, operasional CV. Panglima masih mengandalkan pencatatan manual dalam pengelolaan stok kertas HVS. Tanpa sistem prediksi yang tepat, CV. Panglima sering kali kesulitan menentukan jumlah stok kertas HVS yang harus disediakan, sehingga beresiko mengalami *overstock* dan *stockout*, yang menyebabkan pemborosan biaya dan menghambat penjualan.

Pengelolaan persediaan yang efisien sangat penting untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan. (Siregar, 2023) menyatakan bahwa penggunaan sistem otomatis dalam manajemen persediaan dapat mengurangi kesalahan manusia dalam pencatatan stok hingga 35%. Namun, tantangan utama di CV. Panglima adalah belum tersedianya sistem prediksi yang dapat membantu memperkirakan kebutuhan stok kertas HVS secara kuantitatif. Tanpa adanya metode prediksi yang tepat, perusahaan beresiko mengalami kekurangan atau kelebihan stok yang dapat memengaruhi efisiensi kerja dan biaya operasional.

Untuk mengatasi permasalahan prediksi stok tersebut, diperlukan sistem informasi prediksi yang mampu memperkirakan kebutuhan berdasarkan data historis dan menangani ketidakpastian permintaan. Salah satu metode yang relevan untuk tujuan ini adalah metode Monte Carlo. Monte Carlo merupakan teknik simulasi berbasis probabilitas yang menggunakan data historis untuk membentuk distribusi peluang, sehingga memungkinkan prediksi dilakukan secara fleksibel dan akurat meskipun data permintaan bersifat variatif. Penelitian oleh (Purbaningtyas, 2023) menunjukkan bahwa penerapan metode Monte Carlo dalam prediksi stok alat tulis kantor (ATK) menghasilkan tingkat akurasi prediksi antara 77% hingga 93%, sehingga dapat memudahkan proses penyediaan stok dan meminimalisir resiko kekurangan atau kelebihan persediaan. Studi lain oleh (Rafiska, 2022) juga membuktikan bahwa metode Monte Carlo mampu mencapai akurasi prediksi hingga 93% pada kasus prediksi stok produk makanan, sehingga dapat dijadikan acuan dalam menentukan jumlah stok yang harus disediakan untuk periode berikutnya. Selain itu, penelitian (Wukualam et al., 2024) menegaskan bahwa simulasi prediksi menggunakan metode Monte Carlo mampu memproyeksikan stok

barang dengan rata-rata akurasi sekitar 91,3%, memperkuat kontribusi metode ini dalam menentukan persediaan di masa mendatang.

Dengan demikian, penerapan metode Monte Carlo pada sistem prediksi stok kertas HVS di CV. Panglima diharapkan dapat membantu perusahaan dalam memperkirakan kebutuhan persediaan secara lebih akurat, mengurangi resiko kekurangan maupun kelebihan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan *Python* dengan *library Tkinter* untuk membuat *Graphical User Interface* (GUI) guna mendukung proses prediksi stok kertas HVS menggunakan metode Monte Carlo. Tkinter merupakan pustaka *Python* untuk membuat GUI interaktif. GUI adalah suatu antarmuka yang memungkinkan pemakai berinteraksi dengan sistem operasi melalui seperangkat elemen atau *widget*, seperti *list box*, *radio button*, ikon, dan kotak dialog.

Dengan adanya sistem informasi berbasis Tkinter ini, CV. Panglima diharapkan mampu mengoptimalkan pengelolaan stok kertas HVS mereka secara lebih efisien, mengurangi resiko *overstock* dan *stockout*, serta meningkatkan efisiensi operasional sekaligus kepuasan pelanggan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang didapatkan sebagai berikut:

1. Bagaimana pola permintaan stok kertas HVS di CV. PANGLIMA berdasarkan data historis, dan sejauh mana ketidakakuratan prediksi permintaan terjadi pada sistem pencatatan manual yang saat ini diterapkan?

2. Bagaimana penerapan sistem informasi prediksi stok kertas berbasis Tkinter dengan metode Monte Carlo dapat membantu pengelolaan persediaan di CV. PANGLIMA, khususnya dalam mengurangi resiko *overstock* dan *stockout*?
3. Sejauh mana metode Monte Carlo dapat meningkatkan akurasi prediksi stok kertas HVS di CV. PANGLIMA dibandingkan metode manual, serta dampaknya terhadap efisiensi operasional perusahaan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengelolaan stok kertas HVS yang dilakukan oleh CV. Panglima yang beroperasi di lingkungan Universitas Sumatera Utara (USU). Fokus penelitian diarahkan pada analisis variasi permintaan kertas HVS yang dapat berubah dari bulan ke bulan, tanpa mengasumsikan adanya pola musiman yang konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode Monte Carlo dalam memperkirakan kebutuhan stok, serta membandingkannya dengan metode pencatatan manual yang selama ini digunakan.
2. Penelitian ini hanya mencakup pengelolaan stok kertas HVS dan tidak mencakup jenis persediaan lain yang juga dikelola oleh CV. Panglima. Ruang lingkup penelitian difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem informasi prediksi stok berbasis antarmuka Tkinter. Sistem ini ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan terkait ketersediaan kertas HVS secara lebih terstruktur dan sistematis, tanpa

membahas secara menyeluruh sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan.

3. Data histori yang digunakan untuk melakukan prediksi melalui aplikasi tkinter minimal sebanyak 5 bulan untuk menjaga akurasi dan menghindari kesalahan prediksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah CV. Panglima dalam memprediksi stok kertas HVS dengan membangun model prediksi yang akurat menggunakan metode Monte Carlo. Model ini akan dikembangkan dalam sistem informasi prediksi berbasis Tkinter, yang dirancang agar mudah digunakan oleh pengguna. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan CV. Panglima dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan, mengurangi resiko *overstock* dan *stockout*, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ialah:

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang memprediksi stok barang dan dapat dijadikan sumber referensi tambahan bagi penelitian selanjutnya.
- 2) Hasil penelitian ini mempermudah perusahaan dalam memprediksi stok barang pada bulan selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Permintaan

Permintaan adalah keinginan atau kemampuan sang konsumen dalam membeli suatu barang maupun jasa pada berbagai tingkat harga selama periode waktu tertentu, permintaan mencerminkan keinginan dan daya beli konsumen untuk melakukan pembelian, besar kecilnya perubahan permintaan ditentukan oleh besar kecilnya perubahan harga.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi permintaan dari sebuah barang ataupun jasa, (Supandi et al., 2024) menjelaskan bahwa jika suatu harga barang sedang naik, maka permintaan akan turun, begitu juga sebaliknya jika harga barang sedang turun, maka permintaan akan naik. Tetapi selain harga ada faktor lain yang dapat mempengaruhi permintaan yaitu kebutuhan konsumen, perubahan dalam faktor tersebut dapat mempengaruhi seberapa banyak barang yang akan diminta oleh konsumen.

2.2 Prediksi

Prediksi merupakan sebuah cara atau metode dalam meramal masa depan berdasarkan data yang ada untuk melihat pola atau tren yang sudah terjadi di masa lalu. (Sanggup & Papilaya, 2023) menjelaskan bahwa untuk memprediksi dibutuhkan penggunaan data yang ada untuk mengidentifikasi pola yang telah terjadi di masa lalu. Prediksi aktual adalah perkiraan dari menggunakan teknik tertentu, prediksi umumnya dilakukan untuk meminimalkan ketidakpastian dalam kondisi mendatang.

Prediksi dapat dibedakan dari berbagai aspek tergantung dari sudut pandang, apabila dilihat dari sifat penyusunannya, maka prediksi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

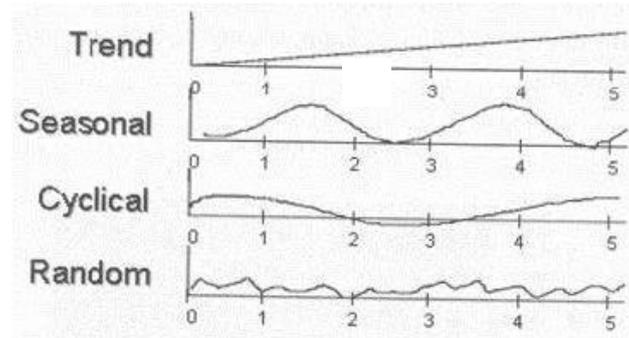
1. Prediksi subjektif, prediksi yang didasarkan atas perasaan dari orang yang menyusunnya.
2. Prediksi yang objektif, prediksi yang dibuat atas data yang tersedia dan relevan pada masa lalu.

2.3 Karakteristik Analisis Deret Waktu

Data *time series* atau data deret waktu adalah kumpulan data yang diperoleh dari data histori sebelumnya dengan mengamati variabel secara berurutan pada interval waktu tertentu. Semua data dalam deret waktu memiliki urutan waktu yang tidak dapat diabaikan, karena pengamatan sebelumnya saling bergantung.

Data *time series* memiliki beberapa komponen utama, yaitu *trend*, siklus, musiman, dan variasi acak. Tren menunjukkan arah pergerakan data dalam jangka panjang, sedangkan siklus menggambarkan fluktuasi yang berulang tetapi tidak teratur. Musiman mengacu pada pola berulang dalam periode tertentu, seperti kenaikan penjualan saat hari raya, dan variasi acak mencakup fluktuasi yang tidak dapat diprediksi. Selain itu, analisis data *time series* sering kali mengasumsikan stasioneritas, yaitu kondisi di mana statistik seperti rata-rata dan varians tidak berubah seiring waktu.

Penjelasan dari keempat pola *trend*, siklus, musiman, dan variasi acak sebagai berikut:



Gambar 2.3.1 Pola Data

1. **Pola *Trend***: Merupakan kecenderungan jangka panjang dalam variabel deret waktu yang ditunjukkan oleh pergerakan grafik yang halus, baik naik maupun turun.
2. **Pola *Siklus***: Menggambarkan fluktuasi garis di atas dan di bawah nilai rata-rata variabel deret waktu dalam periode yang panjang. Puncak dan lembah siklus dapat diidentifikasi, di mana peralihan dari puncak ke lembah disebut kontraksi, sedangkan peralihan dari lembah ke puncak disebut ekspansi.
3. **Pola *Musiman***: Mirip dengan pola siklus, menunjukkan puncak dan lembah, namun perbedaannya terletak pada periode ulangnya yang terjadi dalam satu tahun atau kurang. Pola musiman dipengaruhi oleh kondisi seperti iklim dan dapat diidentifikasi sebagai variasi berulang dalam jangka pendek.
4. **Pola *Acak***: Terjadi ketika terdapat pergerakan tidak teratur dalam data deret waktu yang tidak dapat diprediksi atau dijelaskan oleh pola yang teratur. Faktor-faktor acak seperti perubahan permintaan, bencana, atau pemogokan

dapat menyebabkan pergerakan yang tidak teratur ini, yang biasanya hanya diketahui setelah terjadi.

Sebagaimana dinyatakan oleh (Baidowi & Buniarto, 2020), "Metode *time series* adalah metode prediksi dengan menggunakan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu". Dengan karakteristiknya yang unik, data *time series* cocok digunakan untuk memprediksi stok kertas.

2.4 Simulasi

2.4.1 Pengertian Simulasi

Simulasi adalah sebuah proses dalam meniru atau mereplikasi sebuah sistem nyata yang dimasukkan kedalam program komputer atau perangkat elektronik dan dijalankan berulang kali, yang bertujuan untuk menganalisis, memahami, dan mempelajari bagaimana sistem tersebut bekerja dalam berbagai kondisi.

Menurut (Simangunsong et al., 2023), simulasi merupakan teknik eksperimental yang digunakan pada model sistem nyata, di mana proses dan interaksinya dipelajari melalui percobaan yang dijalankan secara berulang dalam komputer. Dalam konteks manajemen persediaan, simulasi digunakan untuk mengetahui estimasi kebutuhan barang di masa mendatang berdasarkan pola permintaan sebelumnya.

2.4.2 Tujuan Simulasi

Simulasi bertujuan untuk merepresentasikan kondisi sistem nyata secara virtual agar dapat dilihat perilakunya tanpa menimbulkan resiko

langsung pada operasional. Dalam penelitian terkait prediksi persediaan kertas HVS simulasi dipakai untuk memodelkan permintaan dan variabilitasnya, sekaligus mengevaluasi efektivitas strategi pengendalian stok.

Menurut (Simangunsong et al., 2023), simulasi Monte Carlo digunakan dalam prediksi persediaan ATK; tujuan utamanya adalah “membantu mempermudah dalam memprediksi persediaan ATK pada tahun berikutnya,” dengan tingkat akurasi prediksi antara 77%–93% ini menegaskan bahwa simulasi berguna untuk perencanaan yang lebih matang dan penghindaran resiko kelebihan atau kekurangan stok.

Penelitian oleh (Darnis et al., 2020) berjudul “Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah” di Jurnal Informasi dan Teknologi juga menunjukkan bahwa simulasi bertujuan menambah keandalan prediksi persediaan darah - menghasilkan akurasi hingga 96,2% (2018) dan 79,2% (2019). Ini mendukung tujuan simulasi sebagai alat pengambilan keputusan berbasis data historis.

2.4.3 Jenis - jenis Simulasi

Terdapat tiga aspek dalam mengklasifikasikan jenis simulasi:

- Simulasi statis mencerminkan kondisi tunggal tanpa elemen waktu, sedangkan dinamis memodelkan perubahan sistem sepanjang waktu berjalan.
- Simulasi stokastik mengandalkan input/output acak berdasarkan distribusi data, sementara deterministik menggunakan input

yang tetap dan menghasilkan output yang sama setiap kali dijalankan.

- Simulasi diskrit berkisar pada titik peristiwa diskrit, sedangkan kontinu menangani perubahan secara terus-menerus sepanjang rentang waktu tertentu.

2.5 Simulasi Monte Carlo

2.5.1 Pengertian Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo merupakan metode simulasi yang menggunakan pendekatan probabilistik dengan dasar bilangan acak untuk memperkirakan hasil dari suatu sistem yang mengandung unsur ketidakpastian. Proses ini dilakukan dengan mengulang-ulang eksperimen komputasional, di mana inputnya berupa angka acak yang diambil dari distribusi probabilitas yang relevan dengan sistem yang dimodelkan. Hasil dari simulasi bukan berupa satu nilai tetap, melainkan distribusi keluaran yang dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai kemungkinan yang mungkin terjadi.

Menurut (Simangunsong et al., 2023), Simulasi Monte Carlo adalah metode analisis statistik berbasis random sampling yang digunakan untuk memperkirakan nilai output berdasarkan variasi acak dari input. Metode ini sangat berguna untuk sistem yang kompleks dan tidak dapat diselesaikan secara deterministik, khususnya dalam menghadapi ketidakpastian permintaan, kapasitas, atau waktu layanan.

(Naim & Donoriyanto, 2020) menyatakan bahwa Simulasi Monte Carlo dapat digunakan untuk menggambarkan proses acak dalam sistem nyata,

dengan asumsi bahwa setiap input memiliki peluang tertentu untuk muncul, sesuai dengan distribusi probabilitas yang ditetapkan. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan dalam bidang pengambilan keputusan, peramalan, manajemen resiko, dan pengendalian persediaan.

Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Simulasi Monte Carlo adalah pendekatan kuantitatif yang berbasis statistik dan probabilistik, yang dirancang untuk meniru berbagai kemungkinan situasi nyata melalui mekanisme sampling acak. Metode ini mampu menghasilkan gambaran yang lebih realistis terhadap sistem yang mengandung ketidakpastian, sehingga sangat bermanfaat dalam mendukung keputusan yang berbasis data dan analisis resiko.

2.5.2 Langkah Langkah Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo adalah suatu pendekatan berbasis eksperimen yang digunakan untuk mengestimasi keluaran dari sistem yang melibatkan ketidakpastian. Dalam praktiknya, simulasi ini dilakukan dengan cara menghasilkan angka-angka acak yang menggambarkan variabel input berdasarkan distribusi probabilitas tertentu. Salah satu metode paling umum yang digunakan untuk menyusun distribusi input adalah dengan pendekatan distribusi probabilitas empiris, yaitu distribusi yang dihitung langsung dari data historis.

Langkah-langkah umum dalam pelaksanaan simulasi Monte Carlo berbasis probabilitas empiris adalah sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama adalah mengumpulkan data masa lalu yang relevan dengan variabel yang ingin diprediksi, seperti permintaan bulanan barang, penjualan harian, atau konsumsi bahan baku. Data ini harus cukup representatif agar hasil simulasi memiliki tingkat keandalan yang tinggi.
- 2) Dari data yang telah dikumpulkan, dilakukan penghitungan peluang masing-masing nilai berdasarkan frekuensinya. Probabilitas setiap nilai dihitung dengan rumus:

$$P(x_i) = f_i/n \quad (2.5.2.1)$$

Keterangan:

$P(x_i)$: Probabilitas nilai ke – i

f_i : Frekuensi Kemunculan nilai ke - i

n : Jumlah total data

- 3) Menetapkan Interval Angka Acak, langkah ini bertujuan untuk menghubungkan bilangan acak dengan nilai-nilai simulasi berdasarkan distribusi probabilitas yang telah dihitung. Interval angka acak ditentukan dengan menjumlahkan nilai probabilitas secara kumulatif. Setiap nilai probabilitas memiliki rentang interval tertentu yang dimulai dari nol hingga mencapai total kumulatif satu. Angka acak yang dihasilkan selama simulasi akan dipetakan ke dalam salah satu interval tersebut, sehingga dapat ditentukan nilai output yang sesuai pada tiap iterasi simulasi.

- 4) Menetapkan Angka acak dalam simulasi Monte Carlo berperan penting sebagai dasar dalam pemilihan nilai output berdasarkan distribusi probabilitas yang telah ditentukan sebelumnya. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menghasilkan angka acak adalah **Linear Congruential Generator (LCG)**.

Metode ini menghasilkan angka acak semu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X_{i+1} = (a \cdot X_i + c) \bmod m \dots \dots \dots (2.5.2.2)$$

X_{i+1} = angka acak ke i berikutnya

X_i = angka acak sebelumnya (nilai awal atau seed)

a = Konstanta pengali (multiplier)

c = Konstanta penambah (increment)

m = modulus (nilai batas atas)

- 5) Pengujian dilakukan sebagai bagian dari verifikasi hasil simulasi Monte Carlo, dengan menyesuaikan nilai bilangan acak yang digunakan pada tahapan sebelumnya. Tujuannya adalah membandingkan output simulasi dengan data aktual untuk melihat sejauh mana kesesuaiannya. Tahapan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa simulasi yang dilakukan mampu merepresentasikan kondisi nyata dengan baik. Proses evaluasi ini juga melibatkan perubahan nilai acak yang digunakan guna menilai pengaruhnya terhadap hasil simulasi. Dengan demikian, melalui tahapan uji ini, keandalan

dan ketepatan simulasi Monte Carlo dapat diuji secara menyeluruh.

6) Evaluasi Hasil Simulasi

Dalam menilai keakuratan simulasi Monte Carlo, pendekatan yang dilakukan adalah membandingkan hasil prediksi simulasi terhadap data aktual. Tingkat akurasi dapat diukur melalui perhitungan persentase selisih antara data simulasi dan data nyata. Semakin kecil selisih atau tingkat kesalahan yang diperoleh, maka semakin tinggi pula tingkat akurasi dari simulasi tersebut. Oleh karena itu, evaluasi hasil sangat penting untuk mengetahui sejauh mana model simulasi Monte Carlo mampu memberikan prediksi yang mendekati kondisi sesungguhnya, serta untuk memastikan bahwa metode yang diterapkan memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

2.6 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE adalah metrik yang digunakan untuk mengukur akurasi suatu metode prediksi dengan mengekspresikan kesalahan prediksi dalam bentuk persentase. MAPE menghitung rata-rata absolut dari persentase kesalahan antara nilai aktual dan nilai prediksi, sehingga memudahkan interpretasi mengenai seberapa besar kesalahan relatif terhadap nilai aktual.

Persamaan untuk nilai MAPE sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100 \dots \dots \dots (2.6.1)$$

Keterangan:

N = jumlah total periode pengamatan

A_t = nilai aktual pada periode ke – t

F_t = nilai prediksi pada periode ke – t

$A_t - F_t$ = Selisih antara nilai aktual dan prediksi (kesalahan prediksi)

2.7 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpretatif dan berorientasi objek. Bahasa ini dikenal karena sintaksnya yang sederhana dan mudah dipahami, sehingga mempermudah pengembangan perangkat lunak dalam berbagai bidang. Sejak diperkenalkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1991, Python telah berkembang menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling populer dan banyak digunakan dalam dunia industri maupun akademik (Faruqi, 2021)

Keunggulan utama Python terletak pada fleksibilitasnya yang mendukung berbagai paradigma pemrograman, termasuk berorientasi objek, prosedural, dan fungsional. Selain itu, Python memiliki pustaka standar yang sangat luas serta komunitas pengguna yang aktif, sehingga terus berkembang dengan berbagai modul dan framework yang memudahkan pengembangan aplikasi (Faruqi, 2021)

Salah satu faktor yang membuat Python semakin diminati adalah sifatnya yang *open source* dan kompatibel dengan berbagai sistem operasi, seperti Windows, macOS, dan Linux. Python juga dapat dengan mudah diintegrasikan

dengan berbagai bahasa pemrograman lain, seperti C, C++, dan Java, sehingga memberikan fleksibilitas dalam pengembangan sistem yang kompleks.

Dalam dunia pemrograman, Python banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk pengembangan web, otomasi tugas, pemrosesan data, hingga analisis dan visualisasi data. Berbagai pustaka atau library telah dikembangkan untuk mendukung kebutuhan pengguna, seperti NumPy dan Pandas untuk manipulasi data, Matplotlib untuk visualisasi, serta Tkinter untuk pengembangan antarmuka grafis (GUI). Dengan ekosistem yang luas serta sintaks yang mudah dipahami, Python terus menjadi pilihan utama bagi para pengembang dalam mengembangkan berbagai jenis aplikasi.

2.8 Tkinter

Tkinter merupakan *library* python antarmuka pengguna grafis (GUI), Tkinter dapat memudahkan dalam pembuatan desain antarmuka pengguna grafis. Tkinter memberi *toolkit* seperti tombol, label, dan *textbox* (Faruqi, 2021)

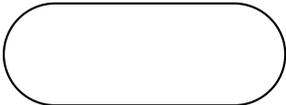
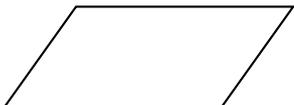
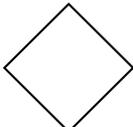
Tkinter awalnya dikembangkan untuk bahasa pemrograman Tk, sejak diluncurkan Tkinter menjadi pilihan utama dalam mengembangkan antarmuka pengguna grafis karena mudah dan ringan, Tkinter memberi fitur seperti input tabel data, serta integrasi dengan basis data dan pengambilan data.

Dalam penelitian ini, Tkinter digunakan untuk membangun antarmuka berbasis dekstop yang memungkinkan pengguna untuk melakukan prediksi menggunakan metode Monte Carlo, aplikasi yang dikembangkan mencakup input angka frekuensi, serta visualisasi prediksi dalam bentuk tabel dan grafik.

2.9 Flowchart

Flowchart merupakan gambaran grafis dari langkah-langkah dan urutan prosedur dalam suatu program atau proses, *flowchart* digunakan untuk mengambar aliran kerja sebuah sistem dan membantu dalam menganalisis untuk memecahkan masalah, dengan *flowchart* pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur, mudah dipahami, serta membantu dalam identifikasi dan analisis.

Tabel 2.9.1 *Flowchart*

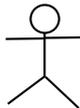
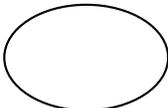
SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.
	INPUT OUTPUT	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung peralatan.
	PROSES	Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer
	DECISION	Simbol yang menunjukkan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban.
	FLOW	Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.

2.10 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang berfungsi untuk memodelkan aktor (pelaku) dengan sistem, diagram ini penting untuk menggambarkan bagaimana sistem

bekerja berdasarkan sisi pengguna. *Use Case Diagram* membantu dalam mengatur perilaku sistem serta memahami kebutuhan pengguna dan mendefinisikan fungsi utama dari sistem yang dibuat/ dikembangkan.

Tabel 2.10.1 *Use Case Diagram*

	<p>Aktor</p> <p>Orang atau pengguna yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi.</p>
	<p><i>Use Case</i></p> <p>Menggambarkan tindakan yang dilakukan aktor dengan tujuan tertentu dan merepresentasikan interaksi antara aktor dalam rangkaian tindakan tersebut.</p>
	<p>Asosiasi</p> <p>Garis yang menghubungkan antara aktor dengan <i>Use Case</i>, menunjukkan keterlibatan aktor dalam <i>Use Case</i> tersebut</p>
 	<p>Relationship</p> <p><i>Include</i> = Menyatakan bahwa suatu rangkaian tindakan adalah bagian fungsi yang dipanggil oleh <i>use case</i> lainnya</p> <p><i>Extend</i> = Menunjukkan bahwa suatu <i>Use Case</i> dapat menambah fungsi lain dalam kondisi tertentu</p>

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan kajian terhadap studi atau riset yang telah dilakukan sebelumnya dan memiliki keterkaitan dengan topik yang sedang diteliti. Kajian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan penelitian, baik sebagai sumber referensi maupun sebagai dasar dalam merancang metodologi yang lebih efektif. Dengan melakukan tinjauan literatur yang komprehensif, peneliti

dapat memahami konsep yang telah dikembangkan serta mengidentifikasi celah penelitian yang masih perlu dikaji lebih lanjut.

Tabel 2.11.1 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Agustina Simangunsong (2023)	Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Simulasi Pengelolaan Persediaan Alat Tulis Kantor	Simulasi Monte Carlo	Monte Carlo berhasil digunakan untuk memprediksi kebutuhan ATK pada tahun berikutnya, dengan akurasi prediksi antara 77% hingga 93%.
2	Alvina Chandra, Helena Juliana Kristina, Andres (2022)	<i>Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Akrilik Menggunakan Metode EOQ Probabilistik dan Simulasi Monte Carlo pada PT. XYZ</i>	EOQ Probabilistik & Simulasi Monte Carlo	Total biaya persediaan setelah simulasi Monte Carlo sebesar Rp19,4 miliar, menghasilkan penghematan Rp310 juta (1,57%) dibanding metode perusahaan.
3	Nurul Mudhofar, Soffiana Agustin (2024)	Simulasi Monte Carlo Dalam Prediksi Penjualan Pempers Makuku	Simulasi Monte Carlo	Prediksi penjualan produk menggunakan Monte Carlo menghasilkan akurasi tinggi: Comfit M = 90,63%, Comfit L = 90,48%, valid untuk pengambilan keputusan.
4	Wanda Ilham & Ilwan Syafrinal (2024)	Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah	Simulasi Monte Carlo	Hasil simulasi mampu memprediksi kebutuhan stok darah setiap bulan secara lebih akurat dibanding pendekatan konvensional. Metode

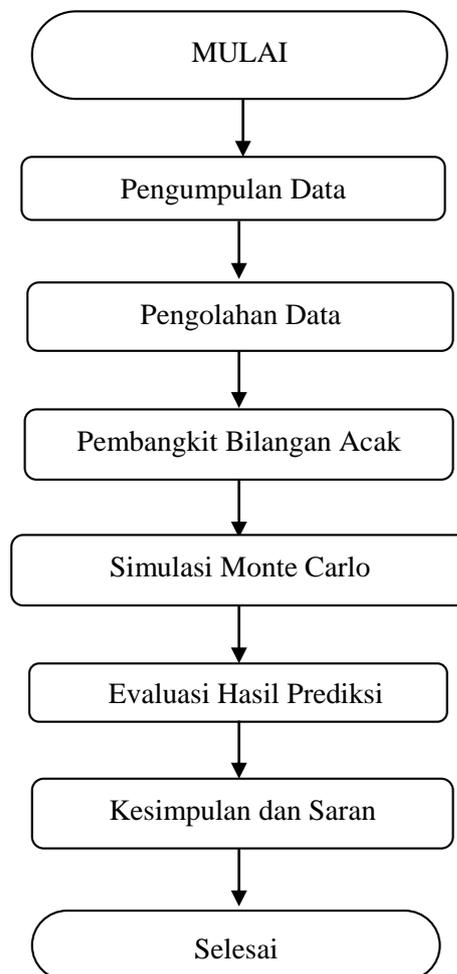
				ini menunjukkan estimasi mendekati data aktual dan membantu meminimalkan kekurangan persediaan.
5	Rina Filia Sari, Rahmat Irwansyah, dkk. (2023)	Simulasi Pengendalian Persediaan Alat Tulis Kantor pada Dinas Perkebunan dan Peternakan Sumatera Utara dengan Metode Monte Carlo	Simulasi Monte Carlo	Simulasi memberikan estimasi kebutuhan ATK secara periodik, dengan akurasi prediksi yang cukup tinggi. Pendekatan ini juga mampu mengurangi resiko kelebihan atau kekurangan stok dengan mempertimbangkan variabel acak.
6	Muhammad Tohir Siregar, Tulus, dkk. (2023)	Simulasi Monte Carlo untuk Prediksi Permintaan Es Batu	Simulasi Monte Carlo	Metode Monte Carlo mampu memprediksi permintaan es batu harian dengan persentase akurasi tinggi. Hasil simulasi membantu dalam pengambilan keputusan produksi dan stok harian agar tidak terjadi kekurangan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pembuatan model prediksi menggunakan Monte Carlo pada data stok kertas HVS terdiri dari beberapa langkah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1

Berikut ini :



Gambar 3.1.1 Tahapan Penelitian

- a. Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data historis permintaan atau penggunaan kertas HVS dari CV Panglima. Data ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk melakukan simulasi prediksi.
- b. Tahap selanjutnya adalah pengolahan data, yaitu menghitung frekuensi kemunculan masing-masing jumlah permintaan kertas, kemudian menentukan probabilitas relatif dari setiap permintaan. Dari data probabilitas tersebut, dihitung juga probabilitas kumulatif dan interval bilangan acak untuk setiap kategori permintaan.
- c. Langkah berikutnya adalah pembangkit bilangan acak dengan rentang 0–99, yang nantinya digunakan dalam proses simulasi Monte Carlo. Setiap bilangan acak yang dihasilkan akan dicocokkan dengan interval probabilitas untuk menentukan prediksi permintaan pada periode tertentu.
- d. Setelah dilakukan simulasi, hasil prediksi akan dievaluasi, baik secara visual maupun kuantitatif (misalnya dengan membandingkan jumlah prediksi dan aktual, atau menghitung tingkat error jika data aktual tersedia).
- e. Langkah terakhir adalah menyimpulkan hasil dari simulasi prediksi dan memberikan saran terkait strategi pengelolaan stok kertas HVS ke depannya agar tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan stok.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Percetakan yang berada di dalam Universitas Sumatera Utara, Kecamatan Medan Baru, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Percetakan ini dipilih karena perputaran stok kertas HVS yang cepat.

3.3 Waktu Penelitian

Waktu penulis dalam melakukan penelitian ini dimulai pada bulan Desember 2024 sampai Maret 2025.

3.4 Tabel Waktu Penelitian

No.	Aktivitas Penelitian	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	Pengajuan Judul	■						
2	Pengumpulan Data		■	■	■	■	■	■
3	Penyusunan Proposal		■	■	■	■	■	■
4	Bimbingan Proposal		■	■	■	■	■	■

3.5 Sumber Data Penelitian

Sumber data yang digunakan ialah Data Sekunder, yang dimana data diperoleh dari sumber yang sudah ada dan dikumpulkan oleh pihak lain. Sifat datanya ialah Data Kuantitatif karena data berbentuk angka yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode dalam penelitian ini yang digunakan dalam mengumpulkan data:

a. Studi Dokumentasi

Pada proses ini peneliti melakukan pengumpulan data dari catatan stok kertas yang sudah ada.

b. Observasi

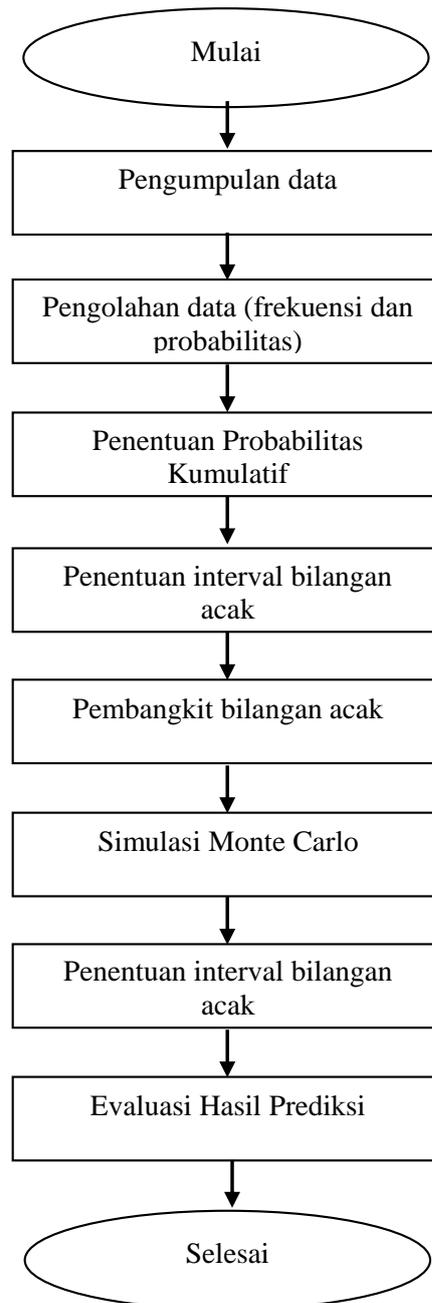
Pada proses ini peneliti melakukan kunjungan secara langsung ke CV. PANGLIMA untuk melihat bagaimana proses pencatatan stok kertas dilakukan, dan mencari faktor eksternal yang mungkin memengaruhi jumlah stok kertas.

c. Wawancara

Pada proses ini peneliti melakukan wawancara terhadap salah satu pegawai yang berada di CV. PANGLIMA untuk menanyakan apakah pernah ada tentang kehabisan atau kelebihan stok kertas.

3.7 Penerapan Monte Carlo

Diagram alur penerapan Monte Carlo dapat dijelaskan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, berikut ini:



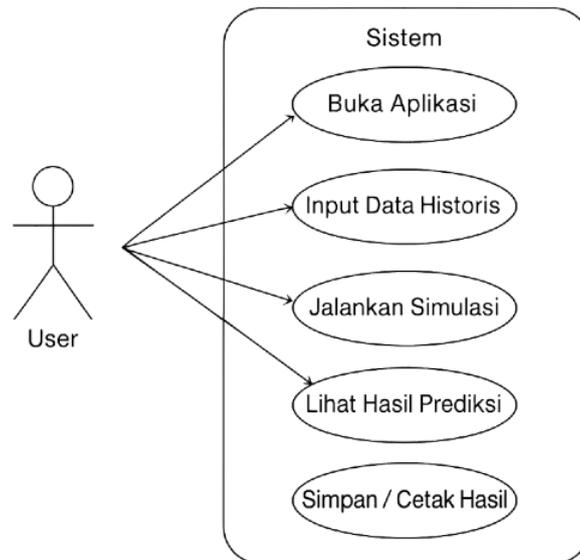
Gambar 3.7.1 Tahapan Penerapan Monte Carlo

Diagram alur diatas menunjukkan langkah-langkah dalam proses analisis data menggunakan metode Monte Carlo, berikut penjelasan dari tiap langkah dalam diagram alur tersebut:

- a. Mulai: Tahapan awal dimulai dari identifikasi masalah dan tujuan, dilanjutkan dengan pengumpulan data historis stok/penggunaan kertas HVS.
- b. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data permintaan kertas pada periode sebelumnya, misalnya data bulanan dalam satu tahun terakhir.
- c. Pengolahan Data: Menghitung berapa kali masing-masing jumlah permintaan muncul, lalu menentukan probabilitas relatifnya ($\text{frekuensi} \div \text{total data}$).
- d. Penentuan Probabilitas Kumulatif: Menjumlahkan setiap probabilitas permintaan secara bertahap untuk digunakan dalam pembentukan interval bilangan acak.
- e. Penentuan Interval Acak: Membagi rentang angka acak (0–99) ke dalam interval berdasarkan probabilitas kumulatif.
- f. Pembangkit Bilangan Acak: Menghasilkan angka-angka acak yang akan digunakan dalam simulasi prediksi jumlah permintaan untuk periode berikutnya.
- g. Simulasi Monte Carlo: Setiap angka acak yang dihasilkan dicocokkan dengan interval untuk menentukan berapa jumlah permintaan yang diprediksi.
- h. Evaluasi Hasil Prediksi: Jika data aktual tersedia, hasil simulasi dapat dievaluasi menggunakan MAPE, atau cukup dibandingkan secara total atau rata-rata. Ini digunakan untuk melihat keakuratan simulasi.
- i. Selesai: Menarik kesimpulan dari hasil simulasi dan memberikan saran kebijakan manajemen stok berdasarkan prediksi.

3.8 Use Case Diagram

Use Case Diagram sangat dibutuhkan dalam pembuatan sistem, karena dapat memberikan gambaran visual tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem, berikut *Use Case Diagram* yang digunakan untuk membangun sistem prediksi stok kertas pada CV. PANGLIMA:



Gambar 3.8.1 Use Case Diagram

3.9 Tampilan Antar Muka

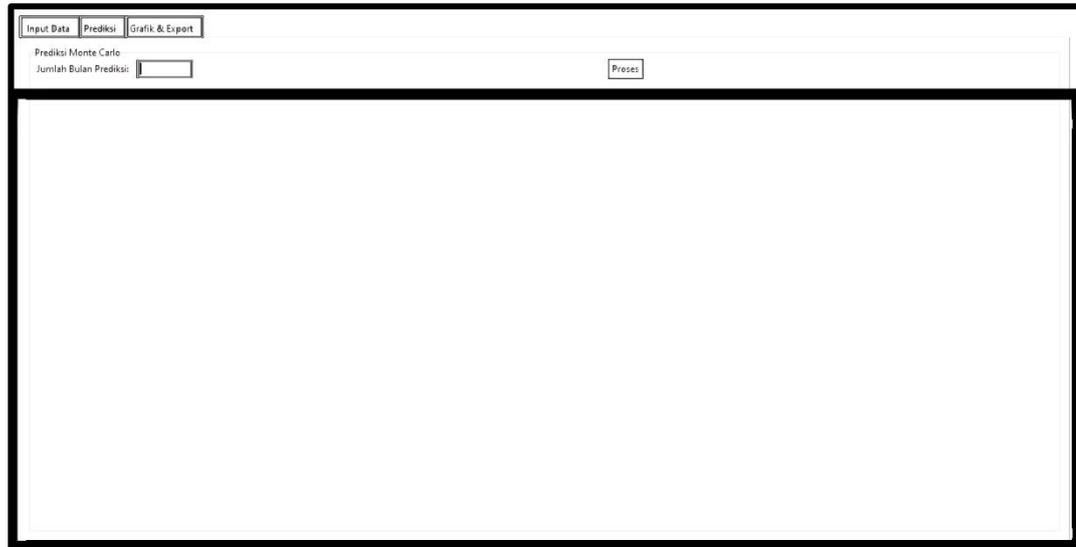
Berikut ini adalah gambaran antar muka sistem prediksi stok kertas yang akan dibangun, sebagai berikut ini:

The screenshot shows a web application interface for data input. At the top, there are three tabs: 'Input Data', 'Prediksi', and 'Grafik & Export'. Below the tabs, there is a section titled 'Input Data Histori'. This section contains a 'Bulan' dropdown menu, a 'Tahun' dropdown menu, a 'Nilai' text input field, and two buttons: 'Add' and 'Remove'. To the right of this section is a button labeled 'Ulang Prediksi'. Below these controls is a table with three columns: 'Bulan', 'Tahun', and 'Jumlah (rim)'. The table is currently empty. Below the table is a large empty text box.

Gambar 3.9.1 Tampilan Halaman Input Data

Pada tampilan menu input data diatas terdapat berbagai konten yaitu:

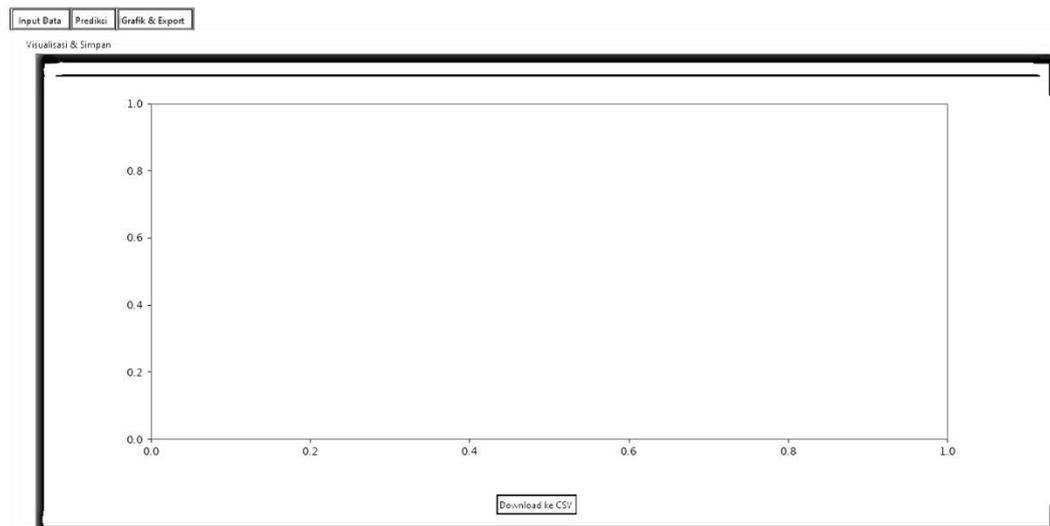
- Tombol *add* untuk menambahkan data histori ke halaman *text box*
- Tombol *Remove* untuk menghapus data histori dari halaman *text box*
- Tombol ulang prediksi untuk mengulang semua proses prediksi
- *select box* bulan untuk memilih bulan data histori
- *select box* tahun untuk memilih tahun data histori



Gambar 3.9.2 Tampilan Halaman Prediksi

Pada tampilan menu prediksi diatas terdapat berbagai konten yaitu:

- Tombol Prediksi untuk melakukan proses prediksi
- Select Box bulan prediksi untuk menentukan berapa banyak bulan yang akan di prediksi



Gambar 3.9.3 Tampilan Halaman Grafik dan Ekspor

Pada tampilan menu Grafik dan Ekspor yang terdapat pada *gambar 3.5* terdapat berbagai konten yaitu:

- Tombol *Download ke CSV* berfungsi untuk menyimpan hasil prediksi ke dalam komputer pengguna
- Label visualisasi untuk menampilkan grafik prediksi

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

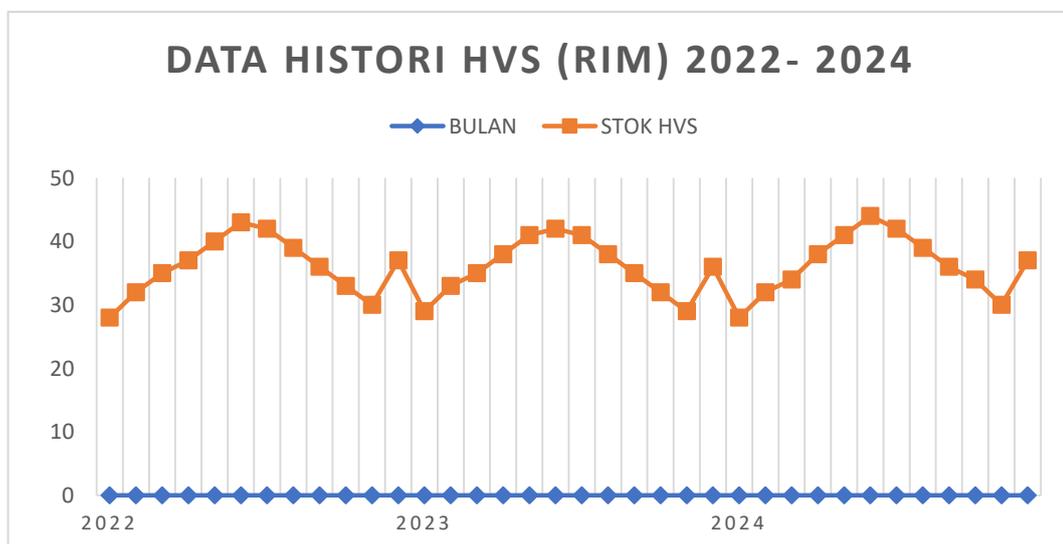
4.1 Pengumpulan Data

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah jumlah kertas HVS dalam satuan rim pada bulan januari 2022 sampai dengan desember 2024 yang diperoleh dari CV. PANGLIMA, dengan data yang dapat dilihat pada **Tabel 4.1** berikut.

Tabel 4.1.1 Jumlah penggunaan HVS

NO	BULAN	JUMLAH PENGGUNAAN HVS (RIM)
1	JANUARI 2022	28
2	FEBRUARI 2022	32
3	MARET 2022	35
4	APRIL 2022	37
5	MEI 2022	40
6	JUNI 2022	43
7	JULI 2022	42
8	AGUSTUS 2022	39
9	SEPTEMBER 2022	36
10	OKTOBER 2022	33
11	NOVEMBER 2022	30
12	DESEMBER 2022	37
13	JANUARI 2023	29
14	FEBRUARI 2023	33
15	MARET 2023	35
16	APRIL 2023	38
17	MEI 2023	41
18	JUNI 2023	42
19	JULI 2023	41
20	AGUSTUS 2023	38

21	SEPTEMBER 2023	35
22	OKTOBER 2023	32
23	NOVEMBER 2023	29
24	DESEMBER 2023	36
25	JANUARI 2024	28
26	FEBRUARI 2024	32
27	MARET 2024	34
28	APRIL 2024	38
29	MEI 2024	41
30	JUNI 2024	44
31	JULI 2024	42
32	AGUSTUS 2024	39
33	SEPTEMBER 2024	36
34	OKTOBER 2024	34
35	NOVEMBER 2024	30
36	DESEMBER 2024	37
TOTAL		1296 RIM



Gambar 4.1.1 Diagram penggunaan kertas HVS

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Menentukan Nilai Min dan Max

Nilai minimal merupakan nilai terkecil yang terdapat dalam sebuah data begitu juga dengan maksimum merupakan nilai terbesar yang terdapat dalam sebuah data. Diketahui dari data histori permintaan kertas HVS pada bulan januari 2022 sampai dengan desember 2024 yang diperoleh dari CV. PANGLIMA, maka diperoleh nilai Min dan Max dari permintaan tersebut:

Minimal : 28

Maksimal : 44

4.2.2 Menentukan Distribusi Frekuensi

Langkah selanjutnya menentukan range interval awal dengan interval akhir dari selisih nilai minimal dan maksimal.

A) Jangkauan (J)

$$J = \text{Data Max} - \text{Data Min}$$

$$J = 44 - 28$$

$$J = 16$$

B) Banyak Kelas Interval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n, \text{ dimana } n = \text{banyaknya data}$$

$$K = 1 + 3,3 \log 36$$

$$K = 1 + 3,3 (1, 556)$$

$$K = 1 + 5,1348$$

$$K = 6,1348$$

$$K \approx 6$$

C) Panjang Interval Kelas (c)

$$c = J/K$$

$$c = 16/6$$

$$c \approx 3$$

Dari perhitungan tadi sudah ditentukan jangkauan datanya yakni 16, banyak kelas interval ialah 6,1348 atau sekitar 6, dan untuk panjang interval kelasnya ialah 3, data awal dimulai dari angka terkecil yakni 28 ditambah nilai panjang intervalnya 3, maka data diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2.2.1 Distribusi Frekuensi

Interval Kelas	Nilai Mid	Frekuensi
28–30	29	6
31–33	32	6
34–36	35	9
37–39	38	8
40–42	41	5
43–45	44	2

4.2.3 Menentukan Probabilitas dan Kumulatif

Untuk memaksimalkan hasil simulasi maka harus ditentukan terlebih dahulu probabilitas dan kumulatif, dengan rumus probabilitasnya ialah:

$$C = a/b \dots \dots \dots (4.2.3.1)$$

Keterangan :

C = probabilitas

a = frekuensi awal

b = nilai frekuensi total

maka hasilnya ialah :

$$C1 = a/b = 6/36 = 0,17$$

$$C2 = a/b = 6/36 = 0,17$$

$$C3 = a/b = 9/36 = 0,25$$

$$C4 = a/b = 8/36 = 0,22$$

$$C5 = a/b = 5/36 = 0,14$$

$$C6 = a/b = 2/36 = 0,05$$

Sedangkan untuk menentukan nilai kumulatifnya dapat ditentukan dari nilai probabilitasnya, pada nilai kumulatif pertama adalah total probabilitas pertama sedangkan nilai kumulatif kedua ditentukan dengan menambahkan nilai probabilitas pertama dengan kedua ($C1 + C2$), dan begitu seterusnya. Untuk membangkitkan nilai interval bilangan acak dapat dilihat dengan cara nilai kumulatif dikali dengan 100 sehingga:

Tabel 4.2.3.1 Probabilitas dan Kumulatif

Probabilitas	Kumulatif	Interval Bilangan Acak
0,17	0,17	0 – 17
0,17	0,34	18 - 34
0,25	0,59	35 – 59
0,22	0,81	60 – 81
0,13	0,95	82 – 95
0,05	1,00	96 - 100

Tabel 4.2.3.2 Hasil Pengolahan data

Interval Kelas	Nilai Mid	Frekuensi	Probabilitas	Kumulatif	Interval Bilangan Acak
28–30	29	6	0,17	0,17	0 – 17
31–33	32	6	0,17	0,34	18 - 34
34–36	35	9	0,25	0,59	35 – 59
37–39	38	8	0,22	0,81	60 – 81
40–42	41	5	0,13	0,95	82 – 95
43–45	44	2	0,05	1,00	96 - 100

4.2.4 Menentukan Bilangan Acak

Untuk menghasilkan bilangan acak, digunakan metode Linear Congruential Method (LCM) sebagaimana dijelaskan oleh Fajari (2019), adapun syarat umum yang harus dipenuhi agar bilangan acak yang dihasilkan valid, yaitu:

- a. Nilai konstanta a harus lebih besar dari akar kuadrat modulus m .
- b. Konstanta c harus berupa bilangan ganjil jika modulus m adalah bilangan berpangkat dua dan tidak boleh kelipatan dari m .

- c. Nilai modulus m sebaiknya berupa bilangan prima atau bilangan yang tidak dapat dibagi habis oleh bilangan lain.
- d. Nilai awal x_0 disarankan berupa bilangan integral, ganjil, dan cukup besar menghindari pola pengulangan pendek.

Bangkitkan bilangan *random* dengan menggunakan metode *inear Congruental* jika diketahui:

$$x_0 = 49; a = 17; c = 23; \text{ dan } m = 97$$

Penyelesaian:

a. $x_1 = (a \cdot x_0 + c) \bmod m$

$$x_1 = ((17) \cdot (49) + 23) \bmod 97$$

$$x_1 = (833 + 23) \bmod 97$$

$$x_1 = (856) \bmod 97$$

$$x_1 = 80$$

b. $x_2 = (a \cdot x_1 + c) \bmod m$

$$x_2 = ((17) \cdot (80) + 23) \bmod 97$$

$$x_2 = (1360 + 23) \bmod 97$$

$$x_2 = (1383) \bmod 97$$

$$x_2 = 25$$

c. $x_3 = (a \cdot x_2 + c) \bmod m$

$$x_3 = ((17) \cdot (25) + 23) \bmod 97$$

$$x_3 = (425 + 23) \bmod 97$$

$$x_3 = (448) \bmod 97$$

$$x_3 = 60$$

d. $x_4 = (a \cdot x_3 + c) \bmod m$

$$x_4 = ((17) \cdot (60) + 23) \bmod 97$$

$$x_4 = (1020 + 23) \bmod 97$$

$$x_4 = (1043) \bmod 97$$

$$x_4 = 73$$

e. $x_5 = (a \cdot x_4 + c) \bmod m$

$$x_5 = ((17) \cdot (73) + 23) \bmod 97$$

$$x_5 = (1241 + 23) \bmod 97$$

$$x_5 = (1264) \bmod 97$$

$$x_5 = 13$$

f. $x_6 = (a \cdot x_5 + c) \bmod m$

$$x_6 = ((17) \cdot (13) + 23) \bmod 97$$

$$x_6 = (221 + 23) \bmod 97$$

$$x_6 = (224) \bmod 97$$

$$x_6 = 50$$

g. $x_7 = (a \cdot x_6 + c) \bmod m$

$$x_7 = ((17) \cdot (50) + 23) \bmod 97$$

$$x_7 = (850 + 23) \bmod 97$$

$$x_7 = (873) \bmod 97$$

$$x_7 = 0$$

h. $x_8 = (a \cdot x_7 + c) \bmod m$

$$x_8 = ((17) \cdot 0 + 23) \bmod 97$$

$$x_8 = (0 + 23) \bmod 97$$

$$x_8 = (23) \bmod 97$$

$$x_8 = 23$$

i. $x_9 = (a \cdot x_8 + c) \bmod m$

$$x_9 = ((17) \cdot (23) + 23) \bmod 97$$

$$x_9 = (391 + 23) \bmod 97$$

$$x_9 = (414) \bmod 97$$

$$x_9 = 26$$

j. $x_{10} = (a \cdot x_9 + c) \bmod m$

$$x_{10} = ((17) \cdot (26) + 23) \bmod 97$$

$$x_{10} = (442 + 23) \bmod 97$$

$$x_{10} = (465) \bmod 97$$

$$x_{10} = 77$$

k. $x_{11} = (a \cdot x_{10} + c) \bmod m$

$$x_{11} = ((17) \cdot (77) + 23) \bmod 97$$

$$x_{11} = (1309 + 23) \bmod 97$$

$$x_{11} = (1332) \bmod 97$$

$$x_{11} = 71$$

l. $x_{12} = (a \cdot x_{11} + c) \bmod m$

$$x_{12} = ((17) \cdot (71) + 23) \bmod 97$$

$$x_{12} = (1207 + 23) \bmod 97$$

$$x_{12} = (1230) \bmod 97$$

$$x_{12} = 66$$

4.2.5 Menentukan Bilangan Acak Dalam Persentase

Setelah menghasilkan bilangan acak menggunakan metode Linear Congruential Generator (LCG), langkah selanjutnya adalah mengubah bilangan acak tersebut ke dalam bentuk persentase agar dapat dipetakan ke distribusi probabilitas kumulatif. Proses ini dilakukan dengan menghitung nilai r , yaitu nilai acak dalam skala 0–100%.

Nilai r dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{X_n}{m} \times 100 \dots\dots\dots(4.2.5.1)$$

Keterangan:

X_n = bilangan acak yang dihasilkan dari rumus LCG

m = nilai modulus

r = nilai acak dalam bentuk persentase

Konversi ini penting karena distribusi probabilitas historis disusun dalam bentuk kumulatif berdasarkan persentase, misalnya 0–17%, 18–34%, dan seterusnya. Oleh karena itu, setiap nilai r yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan ke interval probabilitas mana nilai tersebut masuk, sehingga dapat dipetakan ke nilai prediksi tertentu yang mewakili permintaan pada bulan terkait.

Penyelesaian :

$$a. \quad r_1 = \frac{X_1}{m} \times 100$$

$$r_1 = \frac{80}{97} \times 100$$

$$r_1 = 82$$

b. $r_2 = \frac{x_2}{m} \times 100$

$$r_2 = \frac{25}{97} \times 100$$

$$r_2 = 26$$

c. $r_3 = \frac{x_3}{m} \times 100$

$$r_3 = \frac{60}{97} \times 100$$

$$r_3 = 62$$

d. $r_4 = \frac{x_4}{m} \times 100$

$$r_4 = \frac{73}{97} \times 100$$

$$r_4 = 75$$

e. $r_5 = \frac{x_5}{m} \times 100$

$$r_5 = \frac{13}{97} \times 100$$

$$r_5 = 13$$

f. $r_6 = \frac{x_6}{m} \times 100$

$$r_6 = \frac{50}{97} \times 100$$

$$r_6 = 52$$

g. $r_7 = \frac{x_7}{m} \times 100$

$$r_7 = \frac{0}{97} \times 100$$

$$r_7 = 0$$

h. $r_8 = \frac{x_8}{m} \times 100$

$$r_8 = \frac{23}{97} \times 100$$

$$r_8 = 24$$

$$i. r_9 = \frac{X_9}{m} \times 100$$

$$r_9 = \frac{26}{97} \times 100$$

$$r_9 = 27$$

$$j. r_{10} = \frac{X_{10}}{m} \times 100$$

$$r_{10} = \frac{77}{97} \times 100$$

$$r_{10} = 79$$

$$k. r_{11} = \frac{X_{11}}{m} \times 100$$

$$r_{11} = \frac{71}{97} \times 100$$

$$r_{11} = 73$$

$$l. r_{12} = \frac{X_{12}}{m} \times 100$$

$$r_{12} = \frac{66}{97} \times 100$$

$$r_{12} = 68$$

Setelah angka acak dibulatkan, maka masing masing angka acak dicocokkan dengan interval bilangan acak, dan kemudian diambil nilai midnya sebagai angka prediksi yang dimana terdapat pada tabel berikut :

Tabel 4.2.5.1 Prediksi

Bulan	Xn	Interval r	Prediksi (mid)
JANUARI 2025	82	82-95	41
FEBRUARI 2025	26	18 – 34	32
MARET 2025	62	60 – 81	38
APRIL 2025	75	60 – 81	38

MEI 2025	13	0 – 17	29
JUNI 2025	52	35 – 59	35
JULI 2025	0	0 – 17	29
AGUSTUS 2025	24	18 – 34	32
SEPTEMBER 2025	27	18 – 34	32
OKTOBER 2025	79	60 – 81	38
NOVEMBER 2025	73	60 – 81	38
DESEMBER 2025	68	60 - 81	38

4.2.6 Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilakukan untuk mengukur sejauh mana akurasi metode Monte Carlo dalam memprediksi jumlah kebutuhan stok kertas HVS. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil prediksi yang diperoleh dari simulasi dengan data aktual pada periode yang sama. Metode evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

MAPE dipilih karena merupakan metode evaluasi yang umum digunakan dalam studi prediksi, dengan keunggulan pada kemampuannya menampilkan tingkat kesalahan dalam bentuk persentase, sehingga mudah diinterpretasikan.

Disini akan dibandingkan data aktual perusahaan dengan data prediksi monte carlo, yang dimana data aktual perusahaan pada bulan januari – juni 2025 yang terdapat di tabel berikut:

Tabel 4.2.6.1 Perbandingan Data

BULAN	DATA AKTUAL	DATA PREDIKSI
JANUARI 2025	28	41
FEBRUARI 2025	32	32
MARET 2025	34	38
APRIL 2025	38	38
MEI 2025	41	29
JUNI 2025	44	35

Jika kita gunakan rumus MAPE yaitu:

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100 \dots \dots \dots (4.2.6.1)$$

Maka hasil persentase error per setiap bulan adalah berikut:

Tabel 4.2.6.2 Evaluasi Hasil

BULAN	DATA AKTUAL	DATA PREDIKSI	MAPE
JANUARI 2025	28	41	46.43%
FEBRUARI 2025	32	32	0.00%
MARET 2025	34	38	11.76%
APRIL 2025	38	38	0.00%
MEI 2025	41	29	29.27%
JUNI 2025	44	35	20.45%

Setelah itu dicari rata rata persen error MAPE dengan cara:

$$MAPE = \frac{46.43+0.00+11.76+0.00+29.27+20.45}{6} = \frac{107.91}{6} \approx 17.99\%$$

Berdasarkan Lewis (1982), nilai MAPE dapat diinterpretasikan atau ditafsirkan ke dalam 4 kategori yaitu:

<10% = sangat akurat

10-20% = baik

20-50% = wajar

>50% = tidak akurat

Semakin kecil nilai MAPE maka semakin kecil kesalahan hasil pendugaan, sebaliknya semakin besar nilai MAPE maka semakin besar kesalahan hasil pendugaan. Hasil suatu metode pendugaan mempunyai kemampuan peramalan sangat baik jika nilai MAPE < 10% dan mempunyai kemampuan pendugaan baik jika nilai MAPE diantara 10% dan 20%.

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), diperoleh nilai MAPE sebesar 17.99% untuk periode Januari hingga Juni tahun 2025. Nilai ini menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesalahan antara hasil prediksi metode Monte Carlo dengan data aktual berada dalam kategori cukup baik, karena masih berada di bawah ambang batas 20% yang secara umum masih dapat diterima dalam konteks operasional.

Kesalahan terbesar terdapat pada bulan Januari dan Mei, yang kemungkinan disebabkan oleh adanya lonjakan atau penurunan permintaan yang tidak terwakili dalam data historis sebelumnya. Sementara itu, pada bulan Februari dan April, prediksi menunjukkan hasil yang sangat akurat (MAPE = 0%).

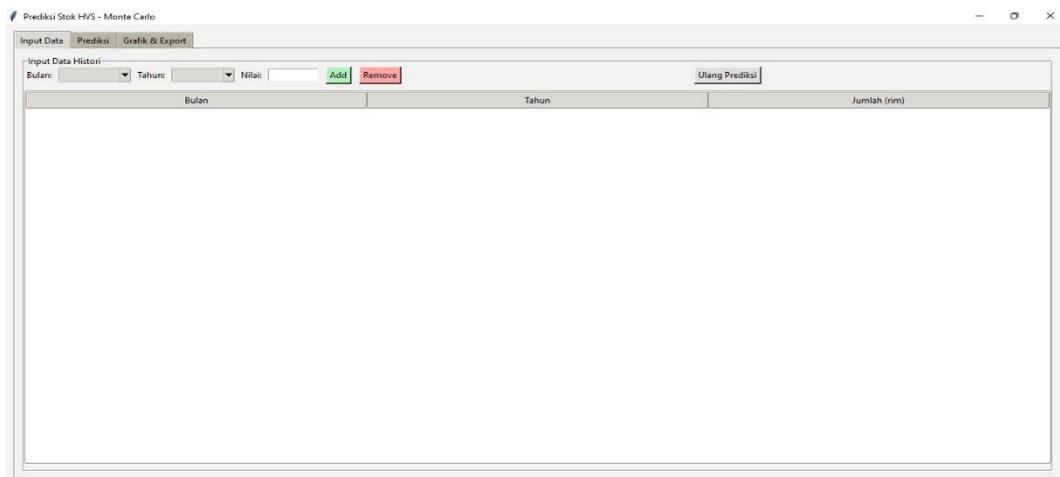
Dengan demikian, metode Monte Carlo dapat dikatakan cukup layak untuk digunakan dalam sistem pendukung keputusan pengelolaan stok barang di CV Panglima, terutama jika data historis yang digunakan terus diperbarui dan disesuaikan secara berkala.

4.3 Implementasi Tkinter

Pada tahap ini akan mengimplementasikan pemograman yang sudah dibuat dari langkah awal memasukkan data hingga langkah akhir dalam memprediksi sebuah data yang kemudian di simpan dalam file CSV.

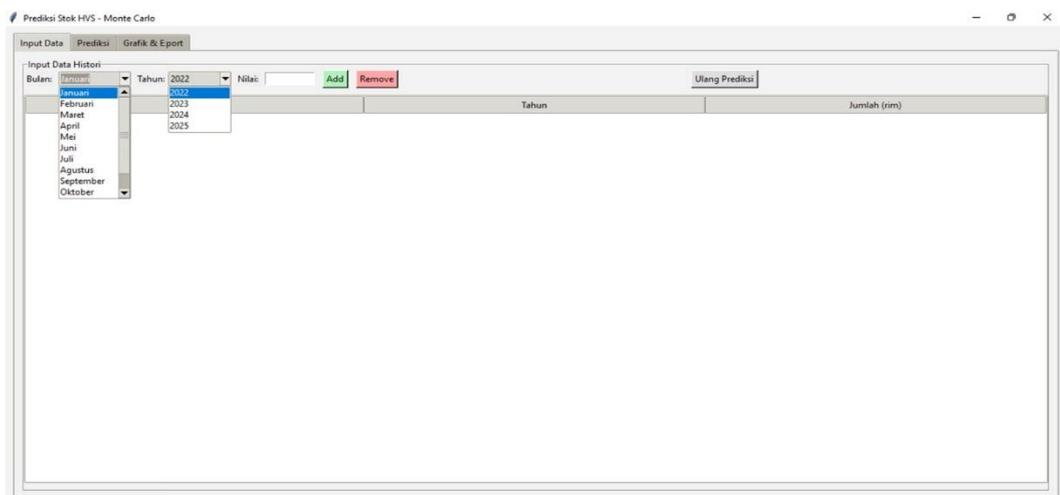
1. Tampilan halaman Input Data

Pada tampilan ini akan ada beberapa tombol yang berfungsi untuk melakukan proses penginputan data.



Gambar 4.3.1 Tampilan Halaman Input Data

2. Tampilan memasukkan data

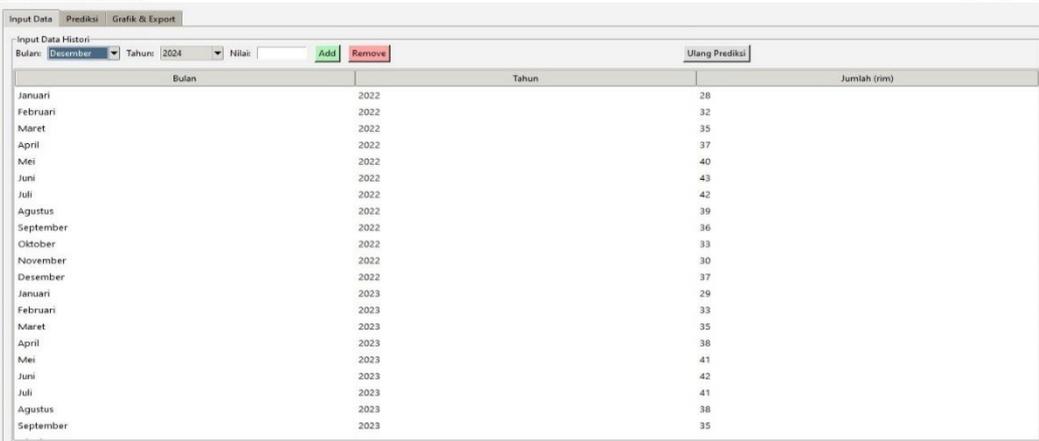


Gambar 4.3.2 Tampilan Menginput data

Pada tampilan *gambar 4.3* pengguna akan memilih bulan dan tahun berapa data yang akan dimasukkan secara satu persatu.

3. Tampilan Akhir dalam menginput data

Pada tampilan ini data histori setiap penggunaan kertas sudah dimasukkan dan akan melakukan selanjutnya akan dilakukan proses prediksi

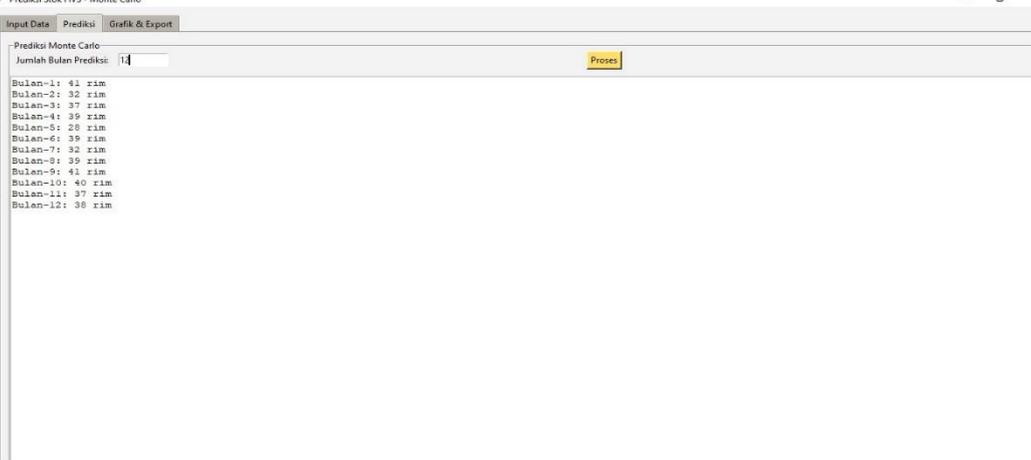


Bulan	Tahun	Jumlah (rim)
Januari	2022	28
Februari	2022	32
Maret	2022	35
April	2022	37
Mei	2022	40
Juni	2022	43
Juli	2022	42
Agustus	2022	39
September	2022	36
Oktober	2022	33
November	2022	30
Desember	2022	37
Januari	2023	29
Februari	2023	33
Maret	2023	35
April	2023	38
Mei	2023	41
Juni	2023	42
Juli	2023	41
Agustus	2023	38
September	2023	35

Gambar 4.3.3 Tampilan Hasil Input Data

4. Tampilan hasil prediksi

Pada Halaman ini data sudah diproses dengan memasukkan berapa bulan yang ingin di prediksi dan langsung ditampilkan.

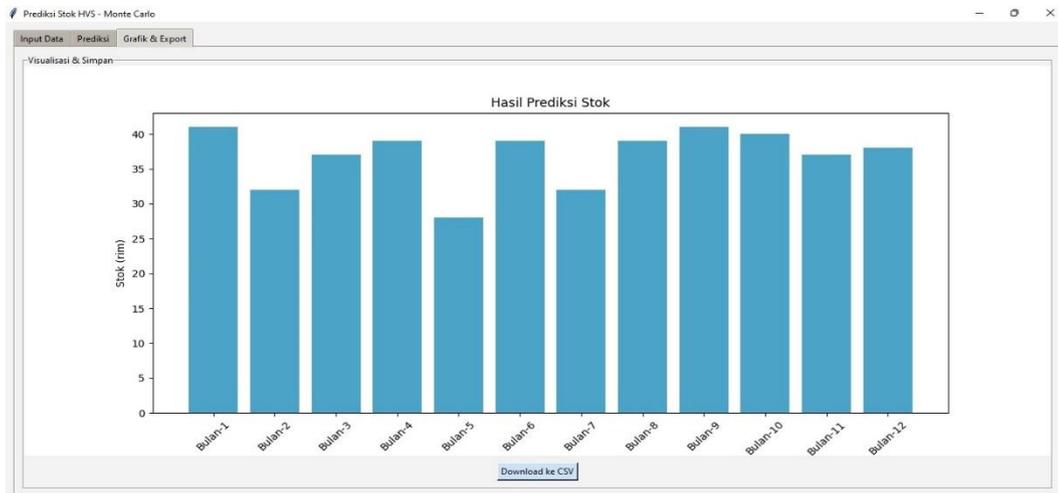


Bulan	Prediksi (rim)
Bulan-1	41 rim
Bulan-2	32 rim
Bulan-3	37 rim
Bulan-4	39 rim
Bulan-5	29 rim
Bulan-6	39 rim
Bulan-7	32 rim
Bulan-8	39 rim
Bulan-9	41 rim
Bulan-10	40 rim
Bulan-11	37 rim
Bulan-12	38 rim

Gambar 4.3.4 Tampilan Prediksi data

5. Tampilan Grafik Prediksi

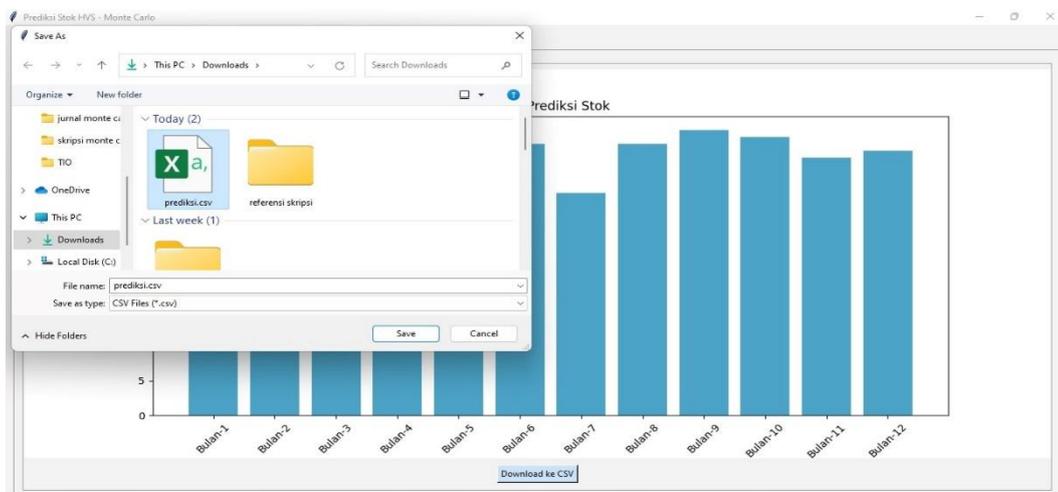
Pada halaman ini hasil data prediksi akan juga ditampilkan dalam bentuk grafik untuk mendapatkan secara visual permintaan HVS.



Gambar 4.3.5 Tampilan Grafik Data

6. Tampilan Mengunduh Hasil Prediksi

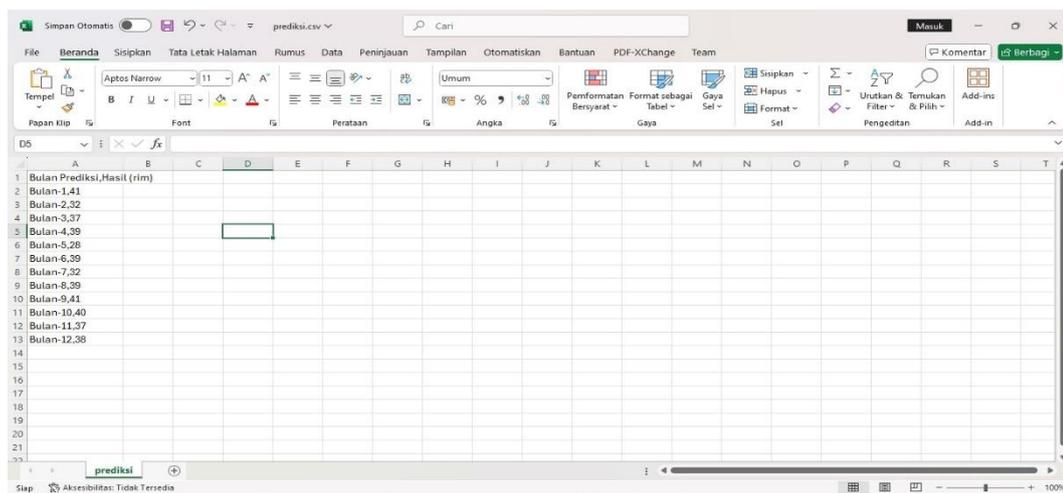
Data hasil prediksi bisa dapat di unduh pengguna dalam bentuk CSV untuk mempermudah dalam memeriksa hasil prediksi yang dimana akan tersimpan dalam komputer pengguna.



Gambar 4.3.6 Tampilan Mengunduh File Prediksi

7. Tampilan File yang sudah di unduh

Pada tampilan ini akan ditunjukkan hasil data prediksi dalam bentuk CSV yang dapat digunakan sebagai parameter dalam menyediakan stok kertas dalam beberapa bulan kedepan



Gambar 4.3.7 Tampilan Hasil Unduhan

4.4 Pengujian Black-box Testing

Setelah dilakukan proses prediksi hasil data pada pemograman, maka harus dilakukan pengujian apakah setiap fungsi berjalan dengan baik. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan melakukan pengujian Black-box Testing. Ketika semua tombol berproses dan sesuai dengan harapan penulisan maka sebuah program tersebut akan dinyatakan berhasil.

Tabel 4.4.1 Uji Black-box Testing

Tombol yang diuji	Hasil proses	Kesimpulan
Add	Data histori terinput dan ditampilkan pada text field	Berhasil
Remove	Salah satu data histori terhapus dari text field	Berhasil

Ulang prediksi	Semua data histori yang terinput dan juga hasil prediksi yang keluar akan dihapus dan melakukan penginputan dari awal	Berhasil
Download ke csv	Data hasil yang sudah di prediksi akan disimpan ke komputer pengguna dalam bentuk CSV	berhasil

Pada akhirnya semua proses berjalan sesuai keinginan pengguna yang menandakan bahwa program berhasil di jalankan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem informasi prediksi stok kertas HVS menggunakan metode Monte Carlo pada CV. Panglima, penulis memiliki beberapa kesimpulan:

1. Penerapan Metode Monte Carlo efektif dalam memprediksi kebutuhan stok kertas HVS. Dengan menggunakan data historis dan simulasi bilangan acak, metode ini mampu menghasilkan prediksi permintaan bulanan yang cukup mendekati kenyataan. Evaluasi dengan metode MAPE menunjukkan nilai rata-rata kesalahan sebesar 17.99%, yang dikategorikan sebagai baik, menandakan bahwa model memiliki akurasi yang layak digunakan dalam perencanaan stok.
2. Permasalahan *overstock* dan *stockout* dapat diminimalisir dengan prediksi berbasis data. Sistem prediksi yang dikembangkan memudahkan CV. Panglima untuk mengetahui estimasi kebutuhan stok di bulan berikutnya, sehingga perusahaan dapat menghindari kelebihan atau kekurangan stok yang selama ini menjadi kendala dalam operasional.
3. Implementasi antarmuka berbasis Tkinter berhasil mendukung proses input data, simulasi prediksi, visualisasi hasil, dan ekspor laporan. Sistem ini mudah digunakan oleh pengguna awam sekalipun, dengan fitur interaktif yang mendukung pengambilan keputusan. Semua

4. tombol dan fungsi sistem berhasil dijalankan sesuai harapan berdasarkan pengujian black-box.
5. Sistem prediksi berbasis metode Monte Carlo dan Tkinter ini layak dijadikan alat bantu dalam pengambilan keputusan manajemen stok, khususnya dalam konteks bisnis percetakan yang memiliki fluktuasi permintaan tinggi seperti CV. Panglima.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan proses penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan penulis untuk kebutuhan penelitian selanjutnya:

1. Penggunaan data historis yang lebih panjang dan diperbarui secara berkala sangat disarankan untuk meningkatkan akurasi prediksi. Semakin kaya data yang digunakan, maka semakin representatif distribusi probabilitas yang dibentuk untuk simulasi.
2. Sistem sebaiknya dikembangkan lebih lanjut untuk mencakup jenis persediaan lainnya seperti tinta, kertas jenis lain, dan perlengkapan cetak lainnya. Dengan demikian, sistem dapat berfungsi sebagai alat bantu manajemen stok di CV. Panglima.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengeksplorasi kombinasi metode Monte Carlo dengan pendekatan lain, seperti Machine Learning atau metode statistik lainnya, untuk memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat dan adaptif terhadap pola permintaan yang dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. (2024). *Prediksi Nilai Tukar Petani Di Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima)*. 80.
- Astuti, F. A. F., & Fachrudin, A. R. (2020). *Manajemen Industri*. Penerbit Lakeisha.
- Baidowi, M. I., & Buniarto, E. A. (2020). Analisis Ramalan Penjualan Menggunakan Metode Time Series dalam Menentukan Jumlah Produksi. *Jurnal Ekonomi Manajemen*, 1(1), 33–41. <https://jurnal.uniwa.ac.id/index.php/managementscience/article/view/66>
- Darnis, R., Nurcahyo, G. W., & Yunus, Y. (2020). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 2(2019), 4–9. <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.98>
- Faruqi, M. A. (2021). *Sistem pemetaan posisi objek kendaraan menggunakan pengolahan citra pada area 360°* (Vol. 12). Unikom.
- Metode, P., Dalam, M. C., Pengelolaan, S., Alat, P., Kantor, T., & Simangunsong, A. (2023). Nomor 2. *Agustus*, 22, 280–289. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis/index>
- Naim, M. A., & Donoriyanto, D. S. (2020). Pengendalian Persediaan Obat Di Apotek Prima Farma Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Juminten*, 1(2), 1–11. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i2.11>
- Oktarina, T., & Rasmila. (2018). Peramalan Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Menggunakan Metode Arima Pada Pt. Sampoerna Agro Tbk. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, November*, 252–260.
- Purbaningtyas, R. (2023). Penerapan Metode Monte Carlo untuk Mendukung Estimasi Stok Produksi Kue Kering. *Benchmark*, 3, 85–95. <https://doi.org/10.46821/benchmark.v3i2.334>
- Purnama, J., & Juliana, A. (2019). Analisa Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan Metode ARIMA. *CAKRAWALA Management Business Journal*, 2, 454.
- Rafiska, R. (2022). Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(3), 141–146. <https://doi.org/10.47065/josyc.v3i3.1690>
- Sanggup, S., & Papilaya, F. (2023). PREDIKSI JUMLAH SISWA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA SD 07 DUNGKAN. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7, 1270–1274. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i2.6741>
- Silitonga, H. P., Situmorang, Y. S. W., Kinardi, C., Sinaga, Y. A., Sirait, Y. N. S., Zamili, Y. D. A., & Sitio, Z. E. P. (2021). *Penganggaran Perusahaan*. Yayasan Kita Menulis.
- Siregar, S. (2023). *Analisis Prediksi Jumlah Penumpang Pesawat Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. 68.

- Supandi, A. F., Agustin, M. H., Umbara, B. D., & Hidayati, H. N. (2024). Permintaan dan Penawaran pada Pasar Tradisional Perspektif Ekonomi Islam (Studi Kasus pada Pasar Tanjung Kabupaten Jember). *LAN TABUR: Jurnal Ekonomi Syari'ah*, 6(Table 10), 141–154.
- Wibawa, A. P., Qonita, A., & Andika, F. (2018). Perbandingan Metode Prediksi pada Bidang Bisnis dan Keuangan. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1).
- Wukualam, Rosyid, H., & Bhakti, H. D. (2024). Perancangan Sistem Prediksi Stok Ban Menggunaka Metode MonteCarlo Di Toko Mega Jaya Ban. *Jurnal Multidisiplin Sainstek*, 4(2).

LAMPIRAN

1. SURAT PENETAPAN PEMBIMBING



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fikti.umsu.ac.id> fikti@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan)

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 13/IL3-AU/UMSU-09/F/2025

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 03 Januari 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Ikhwansyah Prasetyo Saraan
NPM : 2109010057
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Analisis Harga Pokok Produksi Spanduk Dalam Menentukan Harga Jual Menggunakan Algoritma Full Costing

Dosen Pembimbing : Andi Zulherry, S.Kom., M.Kom

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan "BATAL"** bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluaarsa tanggal : **03 Januari 2026**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
 Pada Tanggal : 03 Rajab 1446 H
 03 Januari 2025 M



a.n.Dekan
 Wakil Dekan I

Halim Maulana, S.T., M.Kom.
 NIDN : 0121119102

Cc. File



2. BIMBINGAN SKRIPSI



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://id.umsumed.ac.id> RS@umsumed.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Ikhwanysyah Prasetyo Saraan Program Studi : Sistem Informasi
 NPM : 2109010057 Konsentrasi : Prediksi
 Nama Dosen Pembimbing : Andy Zulherry, S.Kom., M.Kom
 Judul Penelitian : Perancangan Aplikasi Prediksi Stok Kertas HVS Menggunakan Metode Monte Carlo

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
	Granti Judul Skripsi	14 Januari 2025	<i>[Signature]</i>
	Perbaikan Rumusan masalah, batasan masalah	19 Februari 2025	<i>[Signature]</i>
	Perbaikan penulisan, bab II & bab III	10 Maret 2025	<i>[Signature]</i>
	ACC seminar proposal	12 Maret 2025	<i>[Signature]</i>
	Perbaikan daftar pustaka	4 Juli 2025	<i>[Signature]</i>
	Perbaikan daftar label, Penulisan	29 Juli 2025	<i>[Signature]</i>
	Perbaikan Kutipan, Gambar, daftar pustaka	30 Juli 2025	<i>[Signature]</i>
	Perbaikan Penulisan (ACC)	31 Juli 2025	<i>[Signature]</i>

Medan,

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

(Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom)

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

(Andy Zulherry, S.Kom., M.Kom)



3. TURNITIN

Turnitin

ORIGINALITY REPORT

27%	25%	13%	14%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	3%
2	repository.umsu.ac.id Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	www.aindahae.com Internet Source	1%
5	www.scribd.com Internet Source	1%
6	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
7	www.lawencon.com Internet Source	1%
8	123dok.com Internet Source	1%
9	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	1%
10	Edo Rinaldi Rais, Rini Sovia, Sumijan. "Analisis Prediksi Penjualan Suku Cadang Motor dengan Metode Monte Carlo", bit-Tech, 2025 Publication	1%

11	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
12	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	<1 %
13	Nurul Irmanda, Syamsul Bahri, Uray Ristian. "PREDIKSI PENJUALAN HERBISIDA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: PT. LISNAH SENTOSA AGRO PONTIANAK)", Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2022 Publication	<1 %
14	jurnal.itg.ac.id Internet Source	<1 %
15	ojs.trigunadharma.ac.id Internet Source	<1 %
16	repository.upiypk.ac.id Internet Source	<1 %
17	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.unwira.ac.id Internet Source	<1 %
19	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
20	embiss.com Internet Source	<1 %
21	etd.umy.ac.id Internet Source	<1 %
22	journal.artei.or.id	

	Internet Source	<1 %
23	ojs.ukipaulus.ac.id Internet Source	<1 %
24	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<1 %
26	novitasariparamitha.blogspot.com Internet Source	<1 %
27	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
28	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
29	ejournal.itn.ac.id Internet Source	<1 %
30	journal.aritekin.or.id Internet Source	<1 %
31	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
32	scholar.archive.org Internet Source	<1 %
33	www.polgan.ac.id Internet Source	<1 %
34	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
35	jurnalisticomah.org Internet Source	<1 %

36	repository.uigm.ac.id Internet Source	<1 %
37	Submitted to Universitas Esa Unggul Student Paper	<1 %
38	repository.nurulfikri.ac.id Internet Source	<1 %
39	toffeedev.com Internet Source	<1 %
40	Submitted to Universitas Negeri Semarang - iTh Student Paper	<1 %
41	polgan.ac.id Internet Source	<1 %
42	Submitted to Universitas Islam Malang Student Paper	<1 %
43	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
44	repository.ummat.ac.id Internet Source	<1 %
45	es.scribd.com Internet Source	<1 %
46	id.123dok.com Internet Source	<1 %
47	ilmuekonomi123.blogspot.com Internet Source	<1 %
48	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %

Submitted to UIN Raden Intan Lampung

49	Student Paper	<1 %
50	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1 %
51	Submitted to Universitas Budi Luhur Student Paper	<1 %
52	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
53	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
54	Submitted to Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Student Paper	<1 %
55	Submitted to Universitas Muhammadiyah Purwokerto Student Paper	<1 %
56	Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student Paper	<1 %
57	smart.stmikplk.ac.id Internet Source	<1 %
58	Submitted to Politeknik Negeri Cilacap Student Paper	<1 %
59	Wikke Alvina Medyanti, M Faisal, Hani Nurhayati. "Optimasi Metode Single Exponential Smoothing Dengan Grid Search Pada Prediksi Nilai Ekspor Migas", SINTECH (Science and Information Technology) Journal, 2024 Publication	<1 %

60	ejournal.uniks.ac.id Internet Source	<1 %
61	idcloudhost.com Internet Source	<1 %
62	journal.aptii.or.id Internet Source	<1 %
63	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	<1 %
64	adoc.pub Internet Source	<1 %
65	e.diklatgarbarata.id Internet Source	<1 %
66	j-ptiik.ub.ac.id Internet Source	<1 %
67	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
68	repository.ut.ac.id Internet Source	<1 %
69	Scholtz, Jonathan Geoffrey. "Personlikheidsprofilering by Gholfspelers Op Verskillende Vaardigheidsvlakke", University of Johannesburg (South Africa), 2021 Publication	<1 %
70	jurnal.uniwa.ac.id Internet Source	<1 %
71	Ega Azhari, Rinto Suppa, Mukramin Mukramin. "RANCANG BANGUN PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM	<1 %

OTOMATIS", Jurnal Informatika dan Teknik
Elektro Terapan, 2024

Publication

72	Submitted to Universitas Raharja Student Paper	<1 %
73	ejurnal.poliban.ac.id Internet Source	<1 %
74	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1 %
75	juniskaefendi.blogspot.com Internet Source	<1 %
76	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
77	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
78	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
79	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1 %
80	media.neliti.com Internet Source	<1 %
81	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
82	Angellika Kristy Menteng, Anief Fauzan Rozi. "Prediksi hasil panen padi berdasarkan data curah hujan, suhu, dan kelembapan dengan metode ARIMA", Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains, 2025 Publication	<1 %

83	Muhammad Farrel Golfantara. "PENGUNAAN ALGORITMA YOLO V8 UNTUK IDENTIFIKASI REMPAH-REMPAH", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024 Publication	<1 %
84	Sambas Sundana, Destri Zahra Al Gufronny. "USULAN PERMINTAAN PRODUK SN 5 ML DI PT. XYZ DENGAN METODE TIME SERIES", TEKNOAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika, 2021 Publication	<1 %
85	eprints.uad.ac.id Internet Source	<1 %
86	journal.febubhara-sby.org Internet Source	<1 %
87	journal.uad.ac.id Internet Source	<1 %
88	repository.maranatha.edu Internet Source	<1 %
89	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
90	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
91	umpir.ump.edu.my Internet Source	<1 %
92	www.docstoc.com Internet Source	<1 %
93	www.pcsee.org Internet Source	<1 %

94	ejournal.uniramalang.ac.id Internet Source	<1 %
95	Nadia Istifarin, M. S. Noya Van Delsen, R. J. Djami. "FORECASTING OF AMBON CITY CONSUMER PRICE INDEX (CPI). USING DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD FROM BROWN", PARAMETER: Jurnal Matematika, Statistika dan Terapannya, 2023 Publication	<1 %
96	Sindy Nova, Nurul Khotimah, Maria Y Aryati Wahyuningrum. "PEMANFAATAN CHATBOT MENGGUNAKAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK PEMBELAJARAN DASAR-DASAR GUI TKINTER PADA BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON", Jurnal Ilmiah Teknik, 2024 Publication	<1 %
97	journal.widyatama.ac.id Internet Source	<1 %
98	mastahbisnis.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

4. Bukti LoA



LETTER OF ACCEPTANCE (LoA)

Kepada Yth Bpk/Ibu/Sdr

Ikhwansyah Prasetyo Saraan, Andi Zulherry

Di

Tempat

Dengan ini kami sampaikan bahwa naskah dengan rincian berikut dinyatakan diterima untuk diterbitkan di dalam Blend Sains Jurnal Teknik, Terakreditasi Sinta 4, ISSN 2964-7347 (Online) pada terbitan Volume 3 Nomor 6 Edisi Oktober 2025

Judul	Perancangan Aplikasi Prediksi Stok Kertas HVS Menggunakan Metode Monte Carlo
Penulis	Ikhwansyah Prasetyo Saraan, Andi Zulherry
Correspondent Email	andizulherry@umsu.ac.id

Demikianlah surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.



Medan, 01 September 2025

Editor in Chief

Sony Bahagia Sinaga, M.Kom

Blend Sains Jurnal Teknik
Ilmu Bersama Center
Email: blendsains@gmail.com



Blend Sains Jurnal Teknik is licensed under a
[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)