

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 ANALISIS SISTEM

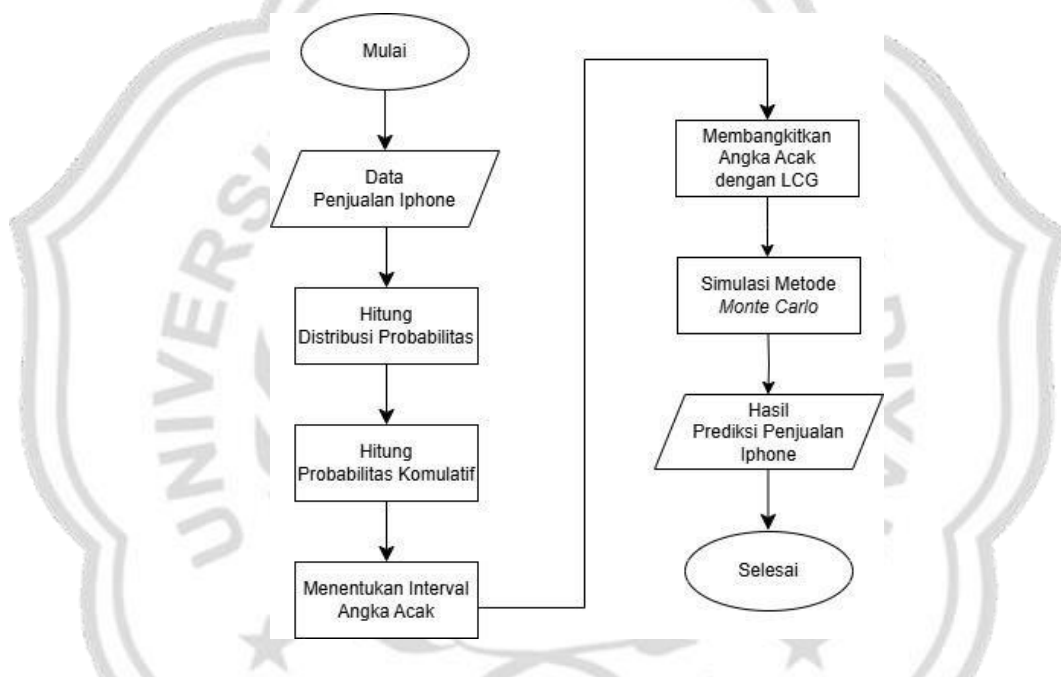
AM Cell adalah usaha yang bergerak di bidang penjualan smartphone, khususnya produk Iphone, dan dikelola secara langsung oleh pemiliknya untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam menjalankan bisnis ini, pemilik harus memastikan ketersediaan stok Iphone yang sesuai dengan permintaan pasar agar operasional tetap berjalan lancar. Pengelolaan stok yang efektif menjadi sangat penting untuk menghindari terjadinya kelebihan atau kekurangan stok, yang dapat berdampak pada tingkat penjualan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah ketidakpastian dalam permintaan Iphone yang fluktuatif. Permintaan yang berubah-ubah ini dipengaruhi oleh perkembangan teknologi yang cepat, serta tren pasar yang terus bergeser. Setiap pelanggan memiliki preferensi berbeda terhadap tipe, fitur, dan seri Iphone, sehingga menyebabkan penjualan menjadi tidak stabil dan sulit diprediksi. Ketidakesesuaian antara stok yang tersedia dengan permintaan aktual dapat menimbulkan dua risiko utama: kelebihan stok yang menyebabkan produk menjadi usang dan kehilangan nilai jual, serta kekurangan stok yang menyebabkan hilangnya peluang penjualan. Sehingga diperlukan sebuah sistem yang mampu memprediksi jumlah penjualan Iphone untuk periode berikutnya berdasarkan data historis yang tersedia. Sistem ini akan membantu pemilik usaha dalam mengambil keputusan yang lebih tepat mengenai jumlah stok yang perlu disiapkan. Dengan ini dapat mengoptimalkan pengelolaan stok, meningkatkan efektivitas strategi pemasaran, serta memaksimalkan keuntungan usaha.

3.2 HASIL ANALISIS

Hasil analisa sistem yang didapat bahwa permasalahan utama dalam penjualan Iphone di AM Cell adalah ketidakpastian terhadap jumlah permintaan, yang berdampak pada kekurangan stok di beberapa periode. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan sebuah sistem yang dapat memprediksi jumlah penjualan Iphone di masa mendatang. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah metode *Monte Carlo*, yaitu metode prediksi yang memanfaatkan data historis dan

nilai acak untuk menghasilkan berbagai kemungkinan hasil berdasarkan distribusi probabilitas yang telah dihitung sebelumnya.

Sistem yang akan dibangun hanya ditujukan untuk pemilik toko AM Cell. Pihak lain seperti pelanggan atau distributor tidak memiliki akses terhadap sistem ini. Pemilik toko selaku pengguna sistem ini diharapkan dapat mengetahui estimasi jumlah penjualan Iphone di periode berikutnya dengan melakukan perhitungan menggunakan data penjualan dari periode sebelumnya. Diagram alur sistem prediksi dengan menggunakan metode *Monte Carlo* ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1. Alur Metode *Monte Carlo*

Pada gambar 3.1 terdapat beberapa langkah yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Langkah awal yang harus dilakukan adalah memastikan bahwa data penjualan Iphone telah tersedia. Data ini akan digunakan sebagai dasar untuk memprediksi jumlah penjualan Iphone di masa mendatang. Data penjualan di input ke dalam sistem untuk selanjutnya digunakan dalam perhitungan distribusi probabilitas.
2. Tahap selanjutnya menentukan frekuensi digunakan untuk menunjukkan seberapa sering suatu data muncul dalam suatu kelompok. Dengan menggunakan data selama 3 tahun

3. Tahap selanjutnya Menentukan Distribusi Probabilitas Untuk menentukan dimana P adalah nilai probabilitas, F adalah frekuensi kemunculan suatu data, dan J adalah jumlah total frekuensi
4. Langkah selanjutnya adalah menghitung distribusi kumulatif. Distribusi ini dihitung dengan menjumlahkan nilai probabilitas saat ini dengan nilai-nilai sebelumnya. Nilai komulatif pertama sama dengan nilai probabilitas pertama.
5. Langkah selanjutnya menentukan nilai interval angka acak diperoleh dari nilai angka probabilitas komulatif pada tahapan sebelumnya. Adapun fungsi dari nilai angka acak adalah pembatas dari nilai adalah pembatas dari variabel satu dengan variabel yang lainnya
6. Selanjutnya membangkitkan angka acak. Sebelum angka acak dibangkitkan, interval angka acak harus tersedia. Dalam proses ini, angka acak dihasilkan menggunakan metode *Linear Congruential Generator (LCG)*, yang memerlukan empat parameter utama.
7. Selanjutnya melakukan percobaan simulasi *Monte Carlo* dengan membandingkan angka acak yang dihasilkan dengan interval angka acak yang telah ditetapkan. Nilai hasil prediksi diperoleh dari angka acak yang dibangkitkan dan dicocokkan dengan interval angka acak tersebut
8. Selanjutnya hasilnya digunakan untuk memprediksi kebutuhan stok Iphone pada periode berikutnya, sehingga AM Cell dapat mengelola persediaan secara lebih efisien dan responsif terhadap permintaan pasar.

3.3 REPRESENTASI DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pemilik AM Cell, yang mencatat jumlah penjualan Iphone selama periode Januari 2021 hingga Desember 2024. Data ini mencakup jumlah unit Iphone yang terjual setiap tahunnya dan akan dijadikan dasar dalam melakukan prediksi penjualan di masa mendatang. Setiap data penjualan dicatat dalam satuan unit per item, sehingga analisis

dilakukan berdasarkan jumlah Iphone yang terjual secara individu. Rincian data penjualan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Penjualan

Bulan	Jumlah Penjualan Iphone di AM cell			
	2021	2022	2023	2024
Januari	11	10	13	10
Februari	8	7	13	9
Maret	9	7	11	11
April	14	11	9	10
Mei	8	9	14	14
Juni	10	18	7	9
Juli	13	14	8	9
Agustus	7	9	10	14
September	11	9	10	9
Oktober	18	14	12	8
November	11	12	14	10
Desember	9	11	10	14

Data di atas dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar perhitungan dengan metode *Monte Carlo*. Dalam simulasi prediksi ini, dibutuhkan data latih dari tahun 2021, 2022, dan 2023, serta data uji pada tahun 2024. Prediksi penjualan Iphone, menggunakan *Monte Carlo* dilakukan dalam 3 tahap sebagai berikut:

A. Perhitungan *Monte Carlo*:

Pada tahap ini dilakukan perekapan data penjualan pada Januari 2021 hingga Desember 2023. Kemudian dihitung frekuensi, distribusi probabilitas, probabilitas kumulatif, dan pembentukan interval angka acak berdasarkan probabilitas kumulatif yang terbentuk. Perhitungan *Monte Carlo* disajikan pada Tabel 3.2. dan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan Frekuensi

Frekuensi digunakan untuk menunjukkan seberapa sering suatu data muncul dalam suatu kelompok. Peneliti menggunakan data selama 3 tahun.

2. Menghitung Distribusi Probabilitas

Tahap berikutnya menghitung nilai probabilitas dengan cara membagi frekuensi masing-masing kelompok data selama 3 tahun terhadap total keseluruhan frekuensi.

$$\frac{4}{36} = 0,11$$

4 = Frekuensi

36 = Total Frekuensi

0,11 = Hasil Probabilitas

3. Menghitung Probabilitas Komulatif

Melakukan perhitungan distribusi probabilitas komulatif berdasarkan nilai dari distribusi probabilitas yang telah diperoleh.

K = Nilai Komulatif

P = Nilai Probabilitas

4. Menentukan interval angka acak

selanjutnya menentukan nilai interval angka acak diperoleh dari nilai angka probabilitas komulatif pada tahapan sebelumnya, lalu dikalikan dengan 100 untuk membentuk interval bilangan acak.

Tabel 3.2. Perhitungan *Monte Carlo*

Frekuensi		Probabilitas	Komulatif	Range Bilangan Acak
Penjualan	Frekuensi			
7	4	0,11	0,11	0 - 11
8	3	0,08	0,19	11 - 19
9	6	0,17	0,36	19- 36
10	5	0,14	0,50	36- 50
11	6	0,17	0,67	50 - 67
12	2	0,06	0,72	67 - 72

Frekuensi		Probabilitas	Komulatif	Range Bilangan Acak
Penjualan	Frekuensi			
13	3	0,08	0,81	72 - 81
14	5	0,14	0,94	81 - 94
18	2	0,06	1,00	94- 100
Total	36			

B. Simulasi *Monte Carlo*:

Simulasi *Monte Carlo* dilakukan dengan membangkitkan bilangan acak dan memasukkan angka acak tersebut kedalam range bilangan acak pada Tabel 3.2. untuk mendapatkan prediksi penjualan ditahun 2024 (hasil simulasi *Monte Carlo* ditampilkan pada Tabel 3.3). Bilangan acak dibangkitkan menggunakan LCG(*Linear Congruential Generator*) berdasarkan rumus persamaan 2.3. Untuk menghasilkan bilangan acak, diperlukan empat parameter utama yang harus ditentukan terlebih dahulu, yaitu:

- a sebagai konstanta pengali (dengan syarat $a < \text{mod}$),
- b sebagai konstanta penambah atau pergeseran ($b < \text{mod}$),
- mod sebagai konstanta modulus ($\text{mod} > 0$), dan
- X_n sebagai bilangan awal.

Dalam tahap ini, keempat parameter tersebut diberikan nilai sebagai berikut:

$$(a = 17, b = 66, \text{mod} = 99, X_n = 10)$$

a dan b bilangan random 1 sampai 98, Misalkan $a = 17$ dan $b = 66$

$$X_{0+1} = (17 * 10 + 66) \text{ mod } 99 = 38$$

$$X_{1+1} = (17 * 38 + 66) \text{ mod } 99 = 19$$

$$X_{2+1} = (17 * 19 + 66) \text{ mod } 99 = 92$$

$$X_{3+1} = (17 * 92 + 66) \text{ mod } 99 = 46$$

$$X_{4+1} = (17 * 46 + 66) \text{ mod } 99 = 56$$

$$X_{5+1} = (17 * 56 + 66) \text{ mod } 99 = 28$$

$$X_{6+1} = (17 * 28 + 66) \bmod 99 = 47$$

$$X_{7+1} = (17 * 47 + 66) \bmod 99 = 73$$

$$X_{8+1} = (17 * 73 + 66) \bmod 99 = 20$$

$$X_{9+1} = (17 * 20 + 66) \bmod 99 = 10$$

$$X_{10+1} = (17 * 10 + 66) \bmod 99 = 38$$

$$X_{11+1} = (17 * 38 + 66) \bmod 99 = 19$$

Tabel 3.3. Hasil Prediksi

NO	Bilangan Acak	Prediksi
1	$X_{0+1} = (17 * 10 + 66) \bmod 99 = 38$	10
2	$X_{1+1} = (17 * 38 + 66) \bmod 99 = 19$	8
3	$X_{2+1} = (17 * 19 + 66) \bmod 99 = 92$	14
4	$X_{3+1} = (17 * 92 + 66) \bmod 99 = 46$	10
5	$X_{4+1} = (17 * 46 + 66) \bmod 99 = 56$	11
6	$X_{5+1} = (17 * 56 + 66) \bmod 99 = 28$	9
7	$X_{6+1} = (17 * 28 + 66) \bmod 99 = 47$	10
8	$X_{7+1} = (17 * 47 + 66) \bmod 99 = 73$	13
9	$X_{8+1} = (17 * 73 + 66) \bmod 99 = 20$	9
10	$X_{9+1} = (17 * 20 + 66) \bmod 99 = 10$	7
11	$X_{10+1} = (17 * 10 + 66) \bmod 99 = 38$	10
12	$X_{11+1} = (17 * 38 + 66) \bmod 99 = 19$	8

Berdasarkan Tabel 3.3, disajikan hasil simulasi prediksi jumlah penjualan dengan menggunakan metode *Monte Carlo*, di mana setiap nilai bilangan acak dipetakan ke dalam interval probabilitas kumulatif yang telah ditetapkan pada Tabel 3.2. Sebagai contoh, bilangan acak bernilai 38 termasuk dalam rentang 36–50 sehingga menghasilkan prediksi penjualan sebesar 10 unit, sedangkan bilangan acak bernilai 19 berada dalam rentang 19–36 yang menghasilkan prediksi penjualan sebesar 8 unit. Metode ini memungkinkan estimasi jumlah penjualan secara sistematis dan

berdasarkan pendekatan probabilistik, sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan yang terukur, dan berbasis data historis.

C. Perhitungan Akurasi:

Setelah mendapatkan hasil prediksi penjualan melalui simulasi *Monte Carlo*, langkah selanjutnya adalah menghitung tingkat akurasi model prediksi dengan menggunakan metode *Absolute Percentage Error* (APE). APE digunakan untuk mengukur persentase selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi. Dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil Akurasi

Bulan	Prediksi	Aktual	Akurasi	Eror
Januari	10	10	100,00%	0,0%
Februari	8	9	88,89%	11,1%
Maret	14	11	72,73%	27,3%
April	10	10	100,00%	0,0%
Mei	11	14	78,57%	21,4%
Juni	9	9	100,00%	0,0%
Juli	10	9	88,89%	11,1%
Agustus	13	14	92,86%	7,1%
September	9	9	100,00%	0,0%
Oktober	7	8	87,50%	12,5%
November	10	10	100,00%	0,0%
Desember	8	14	66,67%	33,3%
Rata-Rata			89,70%	10,3%

Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata akurasi mencapai 89,70% dan Eror mencapai 10,3%. Dengan komposisi nilai $a = 17$, $b = 66$, $X_n = 10$, dan $mod = 99$, penelitian ini memberikan hasil yang baik dan dapat dijadikan acuan yang terpercaya dalam memprediksi penjualan Iphone pada tahun-tahun selanjutnya.

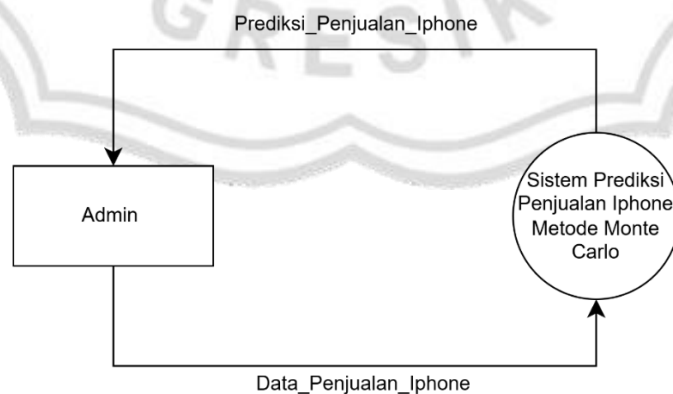
3.4 Perencanaan Pengujian sistem

Berikut langkah yang direncanakan dalam pengujian sistem untuk prediksi Penjualan Iphone:

1. Proses perancangan pengujian sistem ini didasarkan pada data historis penjualan Iphone yang diperoleh dari tahun 2021 hingga 2024.
2. Data penjualan dari tahun 2021, 2022, dan 2023 digunakan sebagai dasar dalam memprediksi penjualan untuk tahun 2024.
3. Nilai angka acak yang diperlukan dalam simulasi dibangkitkan menggunakan metode *Linear Congruential Generator* (LCG).
4. Simulasi *Monte Carlo* dengan membandingkan prediksi dengan data penjualan aktual tahun berikutnya. Tingkat kesalahan dihitung menggunakan Akurasi, di mana nilai APE yang lebih kecil menunjukkan prediksi yang lebih akurat. Kemudian evaluasi dengan membandingkan hasil prediksi terhadap data penjualan aktual tahun berikutnya. Akurasi diukur menggunakan metode APE (*Absolute Percentage Error*), yang menunjukkan persentase kesalahan antara data prediksi dan data nyata.
5. Proses pembangkitan bilangan acak pada awal simulasi dilakukan hingga akurasi lebih besar atau sama dengan 84% (Ifitah and Yuhandri 2020)

3.5 Perancangan Sistem

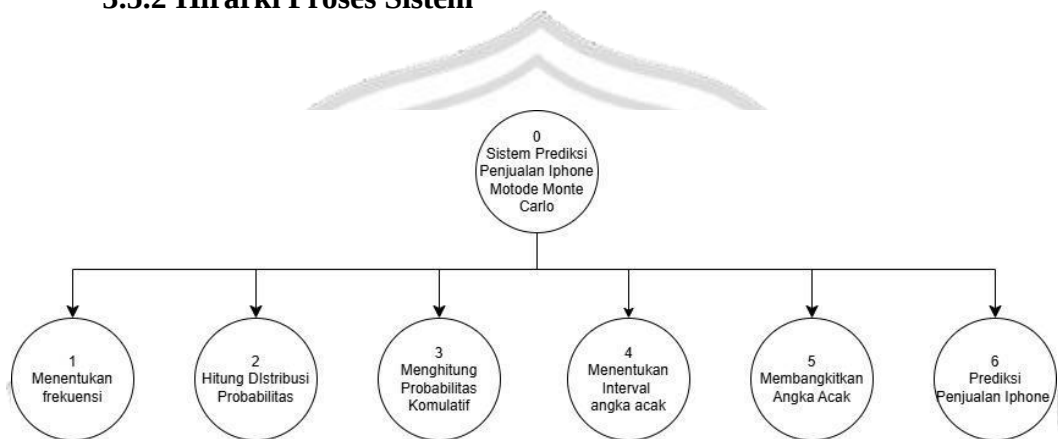
3.5.1 Diagram Konteks Sistem



Gambar 3.2. Data Penjualan Iphone

Gambar 3.2 Proses dalam Sistem Prediksi Iphone melibatkan entitas Admin Penjualan. Proses dimulai saat Admin memasukkan data penjualan Iphone ke dalam sistem. Setelah itu, sistem melakukan perhitungan menggunakan algoritma *Monte Carlo*. Setelah perhitungan selesai, Admin dapat melihat hasil prediksi penjualan yang dihasilkan

3.5.2 Hirarki Proses Sistem

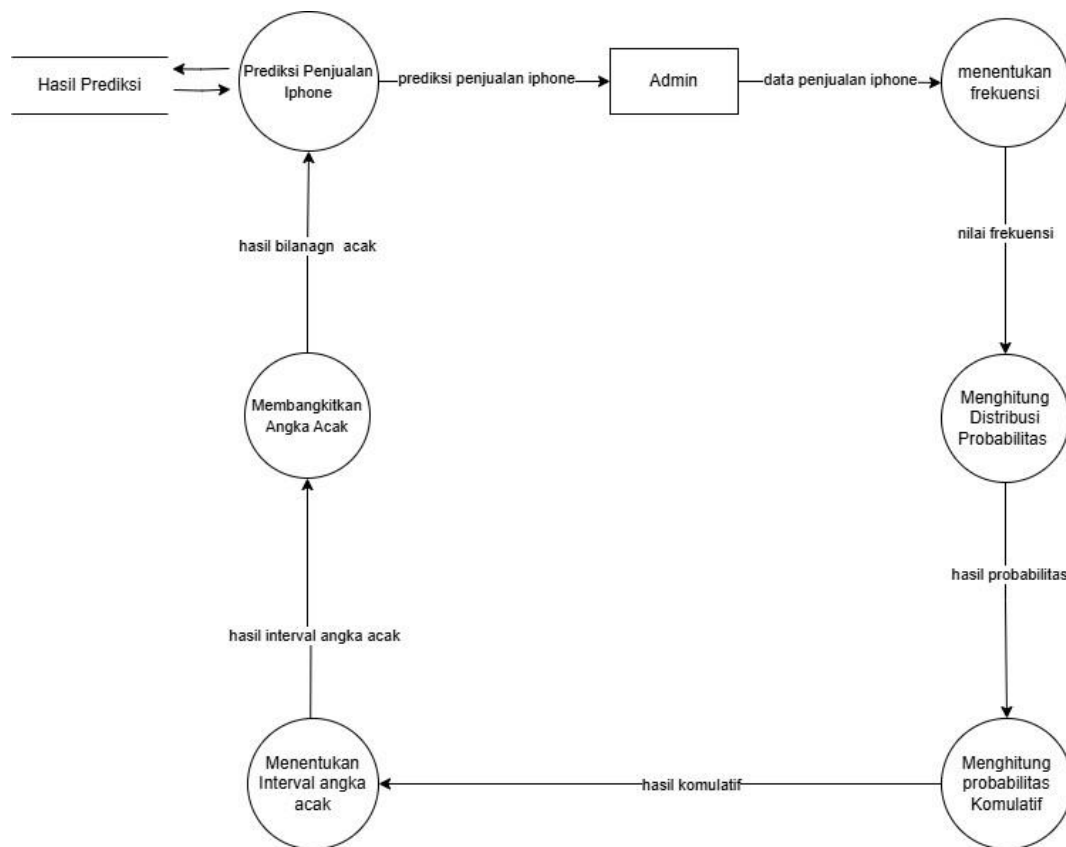


Gambar 3.3. Hirarki Proses Sistem

3.5.3 Data Flow Diagram (DFD)

Diagram Alur Data (Data Flow Diagram/DFD) merupakan alat pemodelan visual yang berfungsi untuk menggambarkan aliran data dalam suatu sistem, serta menjelaskan bagaimana data tersebut diproses dari satu entitas ke entitas lainnya. DFD membantu pengembang sistem dalam memahami struktur fungsional sistem secara menyeluruh dengan cara memecah proses-proses utama, sumber data (entitas eksternal), arus data antar proses, serta penyimpanan data (data store) yang terlibat. Dengan memecah sistem menjadi modul-modul yang lebih kecil dan terstruktur, DFD memungkinkan analisis dilakukan secara bertahap, sehingga kompleksitas sistem dapat dikendalikan dan di mengerti dengan lebih mudah. DFD juga mendukung proses dokumentasi sistem yang rapi dan sistematis, yang sangat penting dalam tahap perancangan maupun pemeliharaan sistem di masa mendatang. Sistem yang dikembangkan dapat di lihat pada Gambar Berikut.

3.5.3.1 DFD level 1



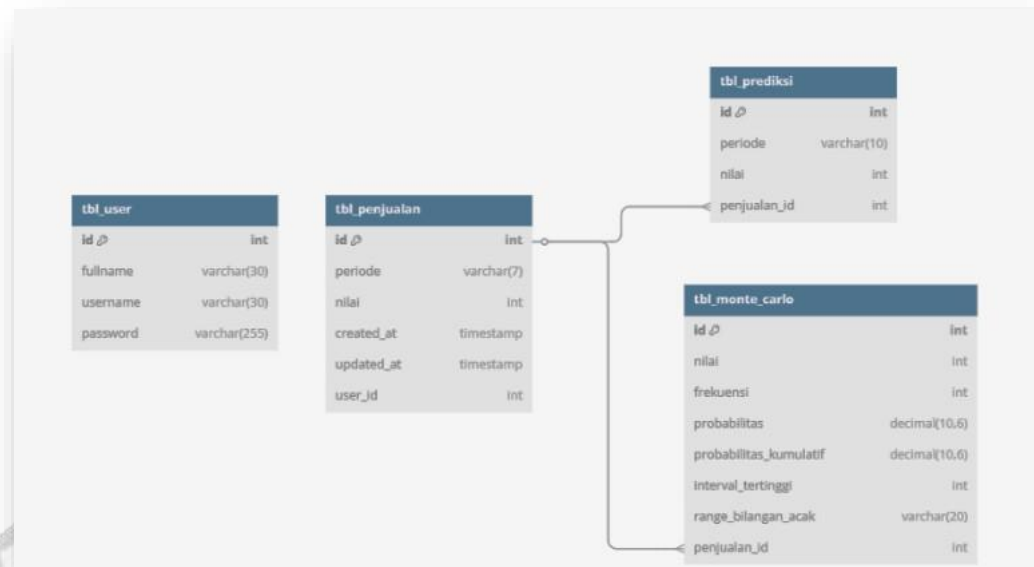
Gambar 3.4. DFD level 1

Diagram Alur Data (DFD) pada gambar tersebut menggambarkan alur sistem prediksi penjualan Iphone, di mana Admin sebagai entitas pengguna utama memasukkan data penjualan yang selanjutnya diproses melalui beberapa tahapan, yaitu perhitungan distribusi probabilitas, perhitungan probabilitas kumulatif, dan pembangkitan angka acak menggunakan metode *Monte Carlo*, hingga sistem menghasilkan output berupa prediksi penjualan yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan strategis.

3.5.4 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan proses yang bertujuan untuk merancang susunan database agar data dapat disimpan, diatur, dan diakses dengan efisien. Proses ini meliputi analisis kebutuhan, pembuatan model data, normalisasi tabel, serta penetapan hubungan antar entitas untuk menjamin integritas, konsistensi, dan performa database secara optimal. Salah satu metode perancangan yang digunakan

dalam sistem ini adalah Entity Relationship Diagram (ERD), yang ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 3.5. ERD Sistem Prediksi Penjualan Iphone

Pada gambar tersebut menunjukkan sistem database penjualan yang terdiri dari empat tabel utama dengan relasi yang terstruktur, di mana "tbl_user" menyimpan data pengguna berupa id, fullname, username, dan password, yang dapat melakukan banyak transaksi penjualan yang dicatat dalam "tbl_penjualan" dengan atribut id, periode, nilai, created_at, updated_at, dan user_id sebagai foreign key yang menghubungkannya ke "tbl_user", sementara setiap transaksi penjualan dapat dianalisis menggunakan metode *Monte Carlo* yang tercatat dalam "tbl_monte_carlo" dengan atribut nilai, frekuensi, probabilitas, probabilitas_kumulatif, interval_tertinggi, dan range_bilangan_acak, dan hasil estimasi penjualan masa depan disimpan dalam "tbl_prediksi" yang memuat periode, nilai, serta penjualan_id sebagai foreign key, yang menghubungkan keduanya ke "tbl_penjualan", sehingga seluruh data terintegrasi dengan baik dan mendukung proses analisis prediksi yang akurat.

3.6 Perancangan Antar Muka

3.6.1 Halaman login

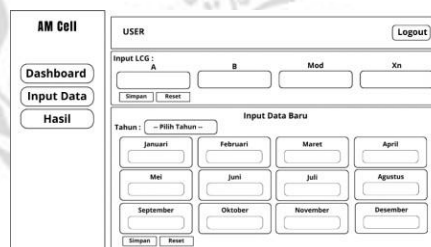
Halaman login merupakan halaman pertama dari sistem prediksi penjualan Iphone. Pengguna diharuskan memasukkan username dan password yang valid untuk dapat mengakses sistem. Tampilan halaman login sebagai berikut.



Gambar 3.6. Halaman Login

3.6.2 Halaman Input Data

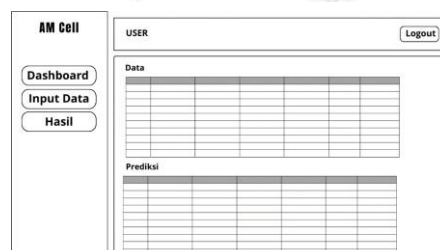
Halaman input data ini dibuat untuk memasukkan seluruh data yang dibutuhkan ke dalam sistem, yang kemudian akan diproses untuk memprediksi penjualan di tahun mendatang tampilan sebagai berikut.



Gambar 3.7. Input Data

3.6.3 Halaman Hasil

Halaman ini menampilkan hasil prediksi berdasarkan perhitungan dari data input untuk tahun yang akan datang tampilan sebagai berikut.



Gambar 3.8. Hasil Prediksi

3.7 Spesifikasi Pengembangan Sistem

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan komponen fisik yang digunakan untuk mendukung proses pembuatan sistem. Dalam pengembangan sistem ini, perangkat keras yang dimanfaatkan adalah sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor* Intel Core I5
- b. RAM 12 GB
- c. SSD 256 GB
- d. HDD 512 GB
- e. Monitor 14"
- f. Keyboard

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan program atau aplikasi yang berfungsi untuk membangun suatu sistem. Dalam proses pembuatan sistem ini, perangkat lunak yang diperlukan adalah:

- a. Windows 10
- b. Visual Studio Code
- c. PHP Versi 8.2
- d. Bootstrap 5
- e. Database server MySQL