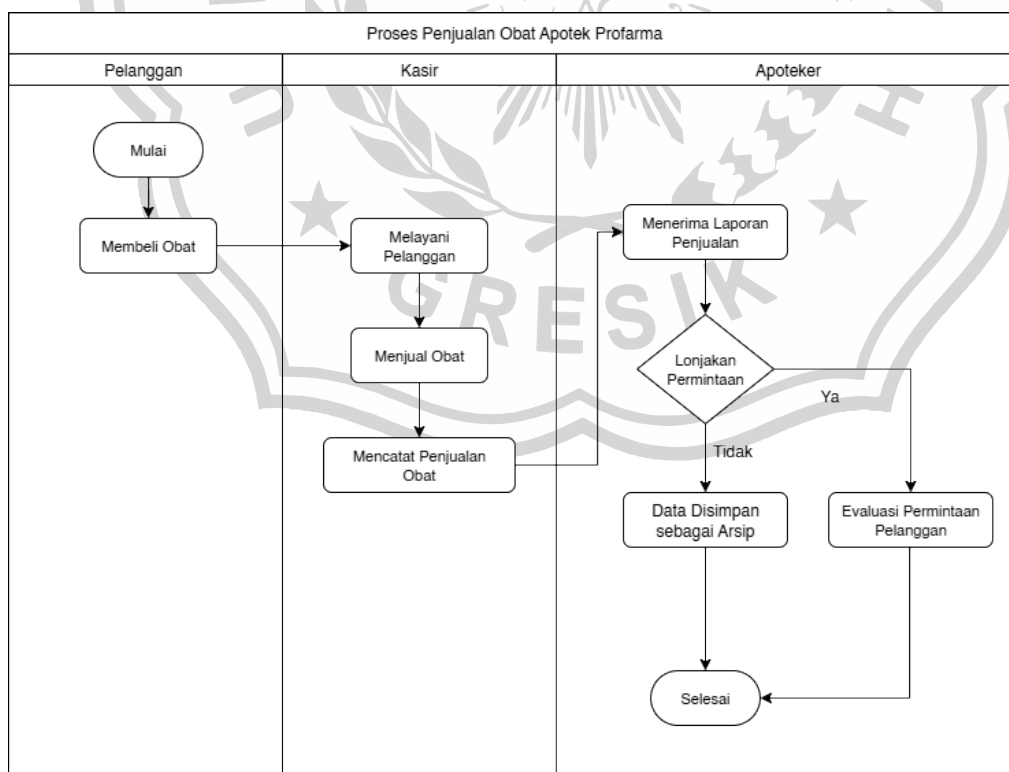


BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Proses penjualan obat di Apotek ProFarma saat ini masih bergantung pada perkiraan berdasarkan pengalaman, yang dilakukan dari pencatatan secara berkala satu minggu sekali. Setiap transaksi penjualan obat dicatat yang kemudian direkap menjadi laporan mingguan. Data historis yang tersimpan hanya dimanfaatkan sebatas dokumentasi, tanpa adanya prediksi penjualan pada periode berikutnya. Dalam hal ini pihak apotek hanya memiliki informasi dari data penjualan masa lalu, dan keputusan perencanaan penjualan masih bergantung pada perkiraan berdasarkan pengalaman. Pada gambar 3.1 menjelaskan tentang proses penjualan obat.



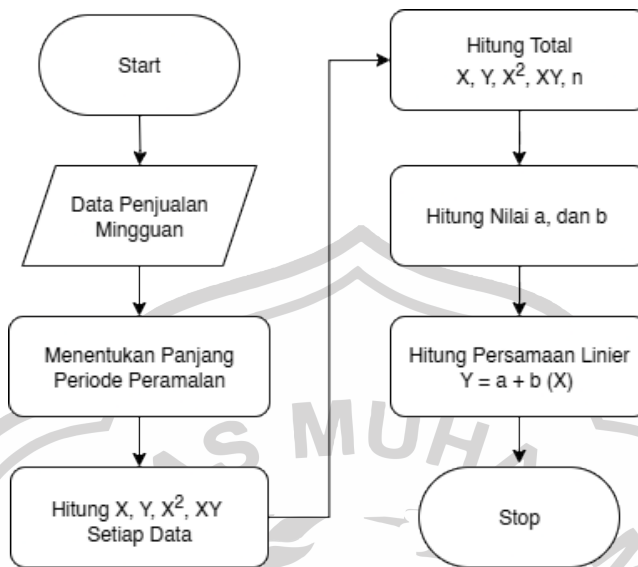
Gambar 3.1 Flowchart proses penjualan obat.

Permasalahan terjadi ketika penjualan obat setiap periode mengalami lonjakan dan tidak sesuai dengan permintaan pelanggan. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti musim penyakit, tren konsumsi obat, dan permintaan pasar. Akibatnya, jumlah penjualan yang dibutuhkan untuk periode berikutnya sulit untuk diperkirakan, sehingga berpotensi menyebabkan menurunnya tingkat penjualan atau kelebihan dalam memenuhi permintaan yang dapat menghambat kelancaran penjualan pada Apotek ProFarma. Hasil analisis ini akan menjadi dasar pengembangan sistem untuk meningkatkan penjualan obat melalui perencanaan yang sesuai dengan permintaan pelanggan.

3.2 Hasil Analisis Sistem

Hasil analisis sistem menunjukkan bahwa Apotek belum memanfaatkan data penjualan secara optimal dalam perencanaan penjualan. Proses yang ada masih bergantung pada pencatatan transaksi dan perkiraan berdasarkan pengalaman, sehingga sering menimbulkan ketidaksesuaian antara jumlah penjualan aktual dengan perkiraan sebelumnya. Kondisi ini menyulitkan apotek dalam mengantisipasi lonjakan permintaan musiman maupun penurunan penjualan secara tiba-tiba. Selain itu, belum adanya sistem prediksi berbasis data historis membuat proses perencanaan kurang terukur, sehingga keputusan yang diambil lebih bersifat subjektif dan berpotensi menimbulkan risiko kerugian.

Permasalahan ini dapat diatasi dengan membangun sebuah sistem yang dapat memprediksi penjualan obat menggunakan metode *Least Square*, karena merupakan model prediksi *Time Series* yang memanfaatkan data historis penjualan dari periode sebelumnya untuk memproyeksikan periode berikutnya. Sistem ini hanya ditujukan untuk digunakan oleh pihak apotek, sehingga diharapkan dapat memperkirakan jumlah penjualan obat di periode berikutnya dengan melakukan perhitungan berdasarkan data historis. Berikut diagram alir sistem prediksi penjualan dengan metode *Least Square* pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alir sistem prediksi metode *Least Square*.

Berikut penjelasan dari diagram alir sistem prediksi pada gambar 3.2 :

1. Tahap pertama dalam diagram alir sistem prediksi adalah memasukkan data penjualan obat yang akan digunakan sebagai dasar perhitungan dengan metode *Least Square*. Data yang digunakan berupa jumlah obat yang terjual setiap minggu selama periode 6 bulan. Satuan yang digunakan dalam pencatatan penjualan adalah strip.
2. Setelah data terkumpul, ditentukan panjang periode peramalan. Dalam periode adalah 26 minggu. Periode waktu direpresentasikan sebagai variabel X, menggunakan deret angka berurutan dengan titik tengah nol.
3. Tahap selanjutnya perhitungan dari metode *Least Square*. Menghitung nilai tiap variabel X (periode waktu), Y, (total penjualan obat perstrip), X^2 (Periode waktu yang dikuadratkan), XY (Periode waktu dikalikan dengan penjualan obat mingguan), dan n (jumlah data).
4. Selanjutnya menghitung total dari setiap variabel yang sudah dihitung. Hasil total ini akan digunakan dalam mencari persamaan tren.
5. Kemudian menghitung persamaan linier nilai a (konstanta) dan b (koefisien tren) menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3.
6. Setelah diperoleh nilai a dan b, maka dibentuk persamaan tren linear untuk menghitung hasil prediksi menggunakan persamaan 2.1.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data 6 bulan terakhir dari penjualan setiap minggunya dari bulan Januari 2025 sampai dengan bulan Juni 2025 yang didapatkan dari Apotek ProFarma. Data tersebut bisa dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Data Historis Penjualan Obat Mingguan

No	Bulan	Minggu ke-	Total Penjualan Obat (Strip)
1	Jan	1	68
2		2	72
3		3	70
4		4	83
5		5	73
6	Feb	1	76
7		2	89
8		3	86
9		4	96
10	Mar	1	77
11		2	83
12		3	92
13		4	88
14	Apr	1	75
15		2	81
16		3	85
17		4	80
18	Mei	1	70
19		2	76
20		3	93
21		4	83
22		5	76
23	Jun	1	82
24		2	90
25		3	79
26		4	84

3.3 Representasi Model

Setelah mengetahui data yang akan digunakan, proses selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan menggunakan metode *Least Square* untuk memprediksi penjualan obat periode berikutnya. Berikut rincian perhitungan untuk mendapatkan hasil prediksi menggunakan metode *Least Square* :

1. Proses prediksi dimulai dengan tahap awal melakukan perhitungan nilai tiap variabel yang dibutuhkan. Periode waktu direpresentasikan sebagai variabel X, yang dinyatakan dalam bentuk deret angka berurutan dengan titik tengah nol agar memenuhi syarat $\sum X = 0$, sementara variabel Y merupakan jumlah penjualan tiap bulan. Mencari nilai kuadrat X (X^2) dan hasil kali antara X dan Y (XY).

Tabel 3.2 Perhitungan Nilai Variabel

No	Bulan	Penjualan (Y)	Periode (X)	X^2	$X*Y$
1	Jan	68	-25	625	-1700
2		72	-23	529	-1656
3		70	-21	441	-1470
4		83	-19	361	-1577
5		73	-17	289	-1241
6	Feb	76	-15	225	-1140
7		89	-13	169	-1157
8		86	-11	121	-946
9		96	-9	81	-864
10	Mar	77	-7	49	-539
11		83	-5	25	-415
12		92	-3	9	-276
13		88	-1	1	-88
14	Apr	75	1	1	75
15		81	3	9	243
16		85	5	25	425
17		80	7	49	560
18	Mei	70	9	81	630
19		76	11	121	836
20		93	13	169	1209
21		83	15	225	1245
22		76	17	289	1292

23	Jun	82	19	361	1558
24		90	21	441	1890
25		79	23	529	1817
26		84	25	625	2100
Total	26	2107	0	5850	811

- Setelah mendapatkan nilai total dari setiap variabel yang digunakan untuk memperoleh nilai konstanta (a) dan koefisien (b) menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3 dari hasil perhitungan $\sum Y = 2107$, $\sum X^2 = 5850$, dan $\sum XY = 811$, maka diperoleh nilai $a = \frac{2107}{26} = 81.04$ dan $b = \frac{811}{5850} = 0.13$ kemudian diperoleh persamaan garis linear $Y = 81.04 + 0.13 \times X$,
- Selanjutnya nilai a dan b digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan pada periode selanjutnya menggunakan persamaan 2.1. Variabel X didapatkan dengan melanjutkan nilai X setelah minggu ke-26 ($X = 25$) dengan jarak 2 satuan, sehingga untuk bulan Juli minggu pertama yang diasumsikan sebagai periode berikutnya adalah $X = 27$. Kemudian dihitung dengan persamaan memperoleh nilai $Y = 81.04 + 0.13 \times 27 = 84.78$.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *Least Square* didapatkan hasil prediksi penjualan obat untuk minggu selanjutnya adalah sebesar 85 strip.

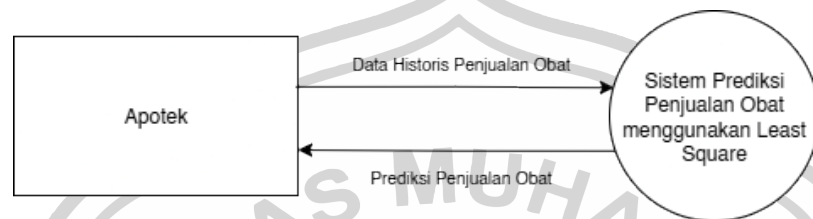
3.4 Perancangan Sistem

Dari hasil analisis sistem dan perhitungan metode, dilanjutkan dengan proses perancangan sistem untuk mendapatkan prediksi metode yang terbaik pada prediksi kinerja karyawan di Apotek ProFarma. Perancangan sistem dimuat dalam bentuk, diagram konteks, diagram berjenjang, dan data *flow* diagram.

1. Diagram Konteks

Diagram konteks memberikan gambaran umum dalam sistem, dengan entitas sebagai pengguna yang berinteraksi langsung sistem. Pengguna

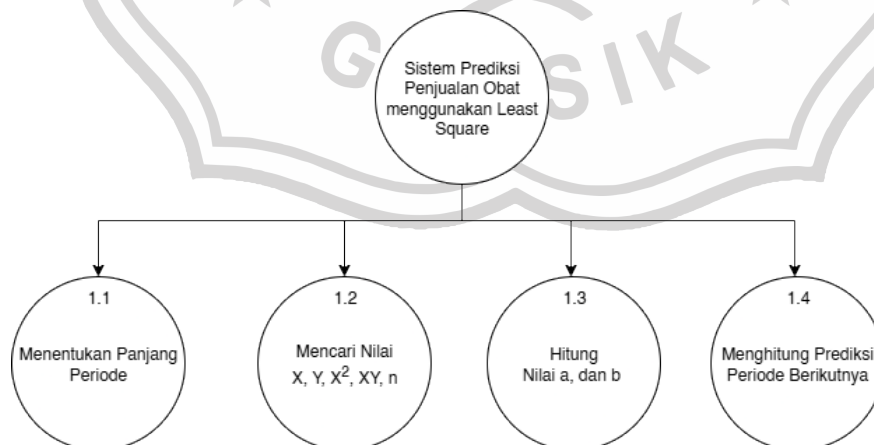
memasukkan data penjualan ke dalam sistem yang kemudian diproses untuk menghasilkan nilai estimasi pada periode yang diprediksi. Setelah mendapat nilai data, sistem akan memberikan gambaran kepada pengguna dengan memberikan grafik naik turunnya penjualan.



Gambar 3.3 Diagram Konteks Sistem Prediksi Penjualan Obat.

2. Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang memberikan gambaran runtutan proses yang ada pada sistem. Diagram ini berfungsi sebagai gambaran umum tentang komponen-komponen utama yang terlibat dalam sistem prediksi penjualan barang, memberikan pemahaman tentang fungsi-fungsi kunci tanpa masuk ke detail aliran data yang spesifik dan sebagai langkah awal dalam penguraian diagram ke tingkat yang lebih rinci.



Gambar 3.4 Diagram Berjenjang Sistem Prediksi Penjualan Obat

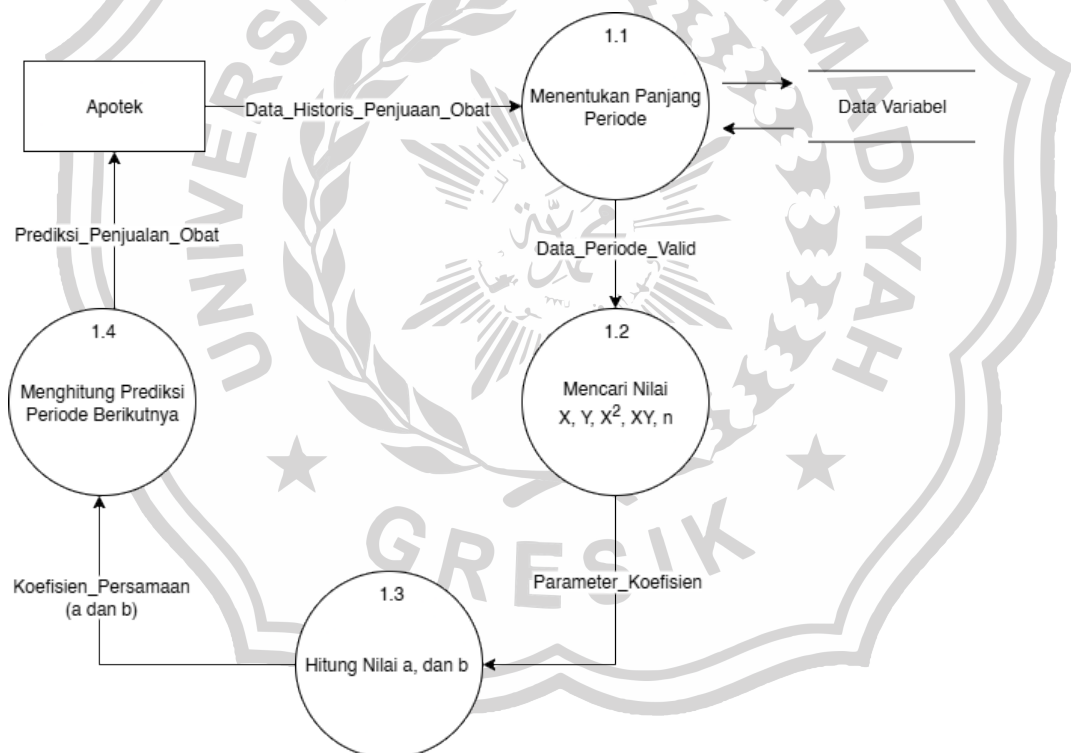
1. Top Level : Sistem prediksi penjualan obat menggunakan metode *Least Square*

2. Level 1 :

- a. Menentukan panjang periode
- b. Mencari nilai X , Y , X^2 , XY , n
- d. Hitung nilai a dan b
- e. Menghitung prediksi periode berikutnya

3. **Data Flow Diagram**

Data *Flow* Diagram memberikan gambaran tingkat tinggi tentang bagaimana data mengalir melalui sistem dari proses *Input* hingga output melalui berbagai proses prediksi penjualan obat.



Gambar 3.5 Data *Flow* Diagram Sistem Prediksi Penjualan

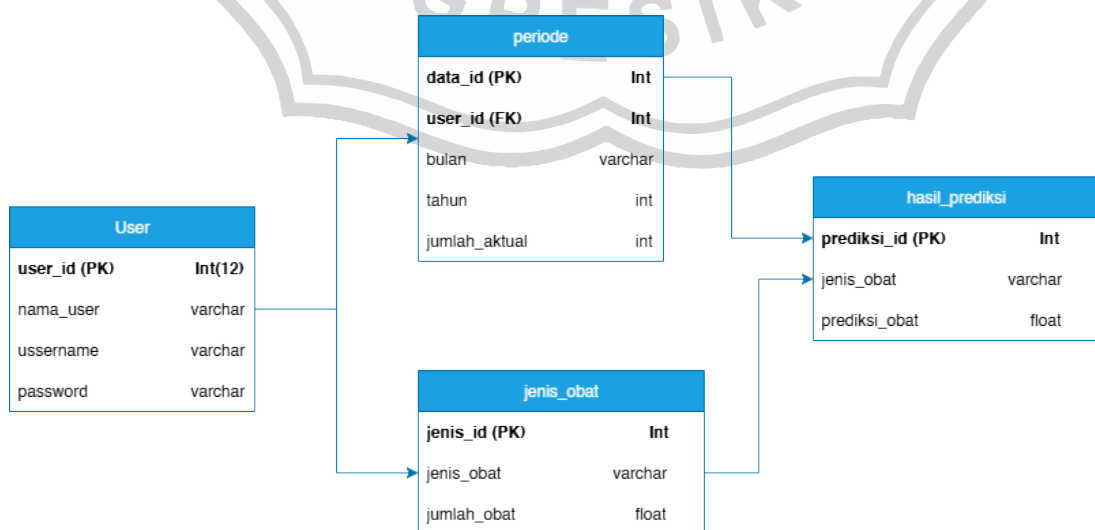
Berdasarkan pada data *flow* diagram level 1 terdapat beberapa proses yang terjadi. Proses tersebut antara lain :

1. Pihak Apotek memasukkan data historis penjualan obat ke dalam sistem. Data ini merupakan *Input* awal yang akan diproses untuk memprediksi penjualan periode berikutnya.

2. Proses 1.1 Sistem memproses Data Historis Penjualan Obat untuk menentukan periode waktu yang akan digunakan sebagai dasar perhitungan.
3. Proses 1.2 menghitung nilai-nilai variabel yang dibutuhkan untuk metode *Least Squares*, yaitu X , Y , X^2 , XY , dan n untuk mengidentifikasi pola data seiring waktu yang nantinya akan digunakan dalam mencari suatu nilai prediksi.
4. Proses 1.3 menghitung koefisien persamaan regresi, yaitu koefisien persamaan (a dan b), yang merepresentasikan intercept dan kemiringan (slope) dari garis regresi.
5. Proses 1.4 menghitung nilai prediksi dari data historis dan pola trend yang digunakan untuk memproyeksikan hasil prediksi di periode berikutnya.

3.5 Perancangan Basis Data

Untuk tempat penyimpanan data pada sistem prediksi penjualan ini, di butuhkan sebuah *database* yang terdiri dari 4 tabel. Tabel tersebut terdiri dari tabel *user*, tabel data periode, tabel data jenis obat, dan tabel hasil prediksi. Berikut *Entity Relationship Diagram* pada sistem prediksi penjualan ini :



Gambar 3.6 Perancangan Basis Data Sistem Prediksi Penjualan Obat

Dari diagram ERD diatas terdapat 4 tabel yang digunakan dalam menyusun basis data yang digunakan dalam sistem. Berikut rincian dari tiap tabel :

1. Tabel User

Tabel ini dibuat untuk menyimpan data pengguna yang digunakan untuk memverifikasi identitas saat *login*. Struktur tabel *user* dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.3 Tabel *user*

Nama	Tipe Data	Ukuran	Key
<i>user_id</i>	Int	12	Primary key
<i>nama_user</i>	varchar	20	-
<i>username</i>	varchar	16	-
<i>password</i>	varchar	16	-

2. Tabel periode

Tabel ini dibuat untuk menambahkan dan menentukan berapa banyak data periode yang akan diprediksi menggunakan sistem. Struktur tabel periode dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel periode

Nama	Tipe Data	Ukuran	Key
<i>data_id</i>	Int	12	Primary key
<i>user_id</i>	Int	20	Foreign key
<i>bulan</i>	varchar	128	-
<i>tahun</i>	Int	16	-
<i>jumlah_aktual</i>	Int	255	-

3. Tabel jenis_obat

Tabel ini dibuat untuk membedakan jenis data obat sehingga data tidak tercampur antar jenis data. Struktur tabel jenis_obat dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.5 Tabel jenis_obat

Nama	Tipe Data	Ukuran	Key
jenis_id	Int	12	Primary key
jenis_obat	varchar	128	-
jumlah_obat	float	16	-

4. Tabel hasil_prediksi

Tabel ini dibuat untuk menampilkan nilai dari hasil prediksi yang dilakukan sistem. Struktur tabel hasil_prediksi dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.6 Tabel hasil_prediksi

Nama	Tipe Data	Ukuran	Key
prediksi_id	Int	12	Primary key
jenis_obat	varchar	128	-
prediksi_obat	float	16	-

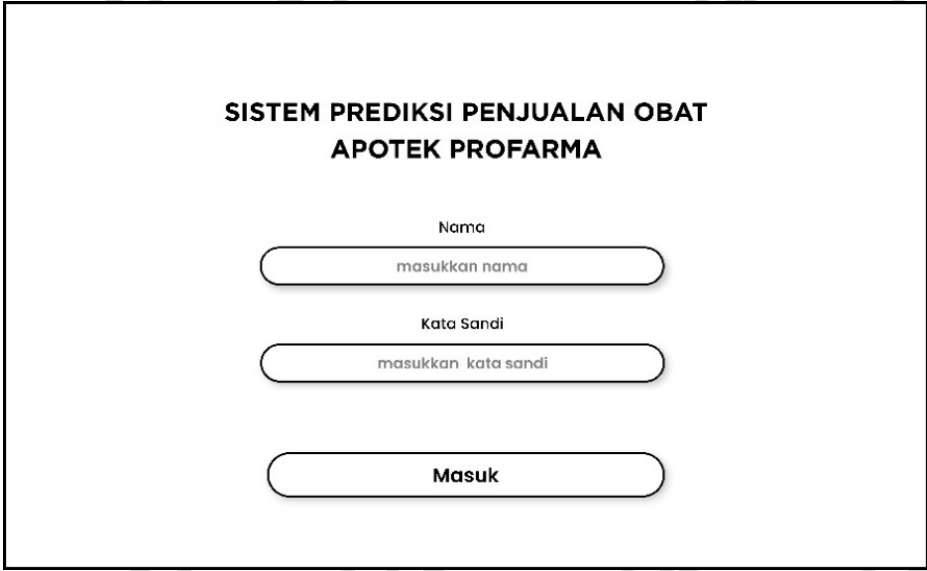
3.6 Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka sistem merupakan tahapan penting dalam pembuatan aplikasi karena berfungsi sebagai penghubung antara sistem dan pengguna. Aplikasi yang digunakan untuk memperkirakan penjualan barang ini adalah sistem yang berbasis web dan dibangun dengan bahasa pemrograman PHP. Melalui antarmuka sistem pengguna dapat melakukan *Input* data seperti data distribusi per bulan atau per periode, memproses peramalan, dan menghasilkan laporan. Desain antarmuka pengguna dibuat responsif, dan agar mudah dipahami, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan sistem dengan lancar. Setiap komponen dalam

antarmuka dengan baik mendukung proses kerja pengguna. Beberapa halaman utama dari sistem ini antara lain :

1. Halaman *Login*

Halaman ini merupakan halaman awal dari sistem prediksi penjualan barang. Pengguna memasukkan *username* dan *password* untuk autentifikasi dan agar dapat mengakses ke fungsionalitas sistem. Tampilan pada halaman *login* sistem seperti pada **Gambar 3.7**.



The image shows a login form for a system titled "SISTEM PREDIKSI PENJUALAN OBAT APOTEK PROFARMA". The form is centered and contains three input fields and a button. The first field is labeled "Nama" and contains the placeholder text "masukkan nama". The second field is labeled "Kata Sandi" and contains the placeholder text "masukkan kata sandi". Below these fields is a button labeled "Masuk". The entire form is enclosed in a black rectangular border.

Gambar 3.7 Halaman *Login*

2. Halaman *Input Data*

Halaman *Input data* ini digunakan untuk menambahkan data historis penjualan ke dalam sistem yang nantinya akan di proses oleh sistem ke dalam *database* yang sudah dibuat seperti pada **Gambar 3.8**.

Masukkan Data Logout

No	Bulan	Penjualan (Y)
<p>Tabel Data</p> <p style="text-align: right;">Prediksi Menggunakan Metode Least Square</p> <p style="text-align: right;">$Y = a + b(x)$</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Hapus Data"/> <input type="button" value="Hitung"/> </p>		

Gambar 3.8 Halaman *Input Data*

3. Halaman Perhitungan Metode

Halaman menampilkan hasil perhitungan menengah dari metode *Least Square*, termasuk data penjualan, dan nilai prediksi. Pengguna dapat meninjau kembali hasil komputasi model regresi dan melihat detail dari perhitungan seperti pada **Gambar 3.9**.

Hasil Perhitungan Metode Least Square

No	Bulan	Minggu ke	Penjualan	Prediksi (x)	x ²	x*Y
<p>Tabel Data</p>						

Gambar 3.9 Halaman Perhitungan

4. Halaman prediksi dan perhitungan *Error*

Halaman ini menampilkan hasil prediksi dari perhitungan metode *Least Square* untuk periode berikutnya, dan evaluasi akurasi persentase *Error* dan nilai deviasi kesalahan seperti pada **Gambar 3.10**.

Hasil Prediksi Periode Depan

No	Bulan	Minggu ke	Penjualan	Prediksi (x)	x ²	x*y

Hasil Error MAPE & RMSE

Hasil persentase nilai Error prediksi (MAPE) :

Hasil nilai deviasi rata-rata kesalahan prediksi dari nilai aktual (RMSE) :

Gambar 3.10 Hasil Prediksi dan Kesalahan *Error*

3.7 Perencanaan Pengujian Sistem

Adapun perencanaan pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan tiga skenario periode data yang berbeda dalam 9 minggu, 17 minggu, dan 26 minggu. Tahap ini akan memberikan gambaran bagaimana performa prediksi jika hanya menggunakan data historis dalam jumlah terbatas dan melihat perbedaan hasil prediksi apabila jumlah data historis yang digunakan lebih banyak.
2. Selanjutnya, hasil prediksi dari ketiga skenario kemudian dibandingkan dengan data aktual, dan tingkat kesalahan dihitung menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* serta *Root Mean Square Error (RMSE)*. Dari hasil pengujian ini, dapat diketahui sejauh mana perbedaan jumlah data historis memengaruhi akurasi prediksi penjualan obat.

BAB 4

