

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab analisis dan perancangan menjelaskan tentang analisis sistem yang akan diterapkan dan perancangan yang digunakan serta membahas langkah-langkah dalam mengimplementasikan metode *moving average* dalam sistem prediksi penjualan *spare part*.

4.1 Perhitungan Metode *Moving Average*

Berdasarkan data penjualan radiator tahun 2020 yang telah didapat, maka dilakukan prediksi menggunakan metode *moving average*. Perhitungan prediksi menggunakan metode *moving average* dilakukan dengan menggunakan periode 3 bulan sebelumnya, 4 bulan sebelumnya dan 5 bulan sebelumnya. Berikut perhitungan prediksi menggunakan *moving average*:

1. Perhitungan Prediksi Menggunakan 3 Periode

Berikut perhitungan prediksi menggunakan periode 3 bulan sebelumnya:

Tabel 4.1 Prediksi Penjualan Radiator Menggunakan 3 Periode

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
1	Januari	16	-
2	Februari	20	-
3	Maret	18	-
4	April	22	?
5	Mei	22	?
6	Juni	19	?
7	Juli	21	?
8	Agustus	18	?
9	September	16	?
10	Oktober	23	?
11	November	25	?
12	Desember	23	?

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-n+1}}{n}$$

$$\text{April} = \frac{16 + 20 + 18}{3}$$

$$= \frac{54}{3}$$

$$= 18$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus *moving average* dengan periode 3 bulan sebelumnya maka menghasilkan prediksi penjualan untuk bulan April adalah 18. Untuk menghitung prediksi pada bulan selanjutnya, dilakukan perhitungan menggunakan data aktual pada bulan sebelumnya.

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-n+1}}{n}$$

$$\text{Mei} = \frac{20 + 18 + 22}{3}$$

$$= \frac{60}{3}$$

$$= 20$$

$$\text{Juni} = \frac{18 + 22 + 22}{3}$$

$$= \frac{62}{3}$$

$$= 20,67$$

$$\text{Juli} = \frac{22 + 22 + 19}{3}$$

$$= \frac{63}{3}$$

$$= 21$$

$$\text{Agustus} = \frac{22 + 19 + 21}{3}$$

$$= \frac{62}{3}$$

$$= 20,67$$

$$\text{September} = \frac{19 + 21 + 18}{3}$$

$$= \frac{58}{3}$$

$$= 19,33$$

$$\text{Oktober} = \frac{21 + 18 + 16}{3}$$

$$= \frac{55}{3}$$

$$= 18,33$$

$$\text{November} = \frac{18 + 16 + 23}{3}$$

$$= \frac{57}{3}$$

$$= 19$$

$$\text{Desember} = \frac{16 + 23 + 25}{3}$$

$$= \frac{64}{3}$$

$$= 21,33$$

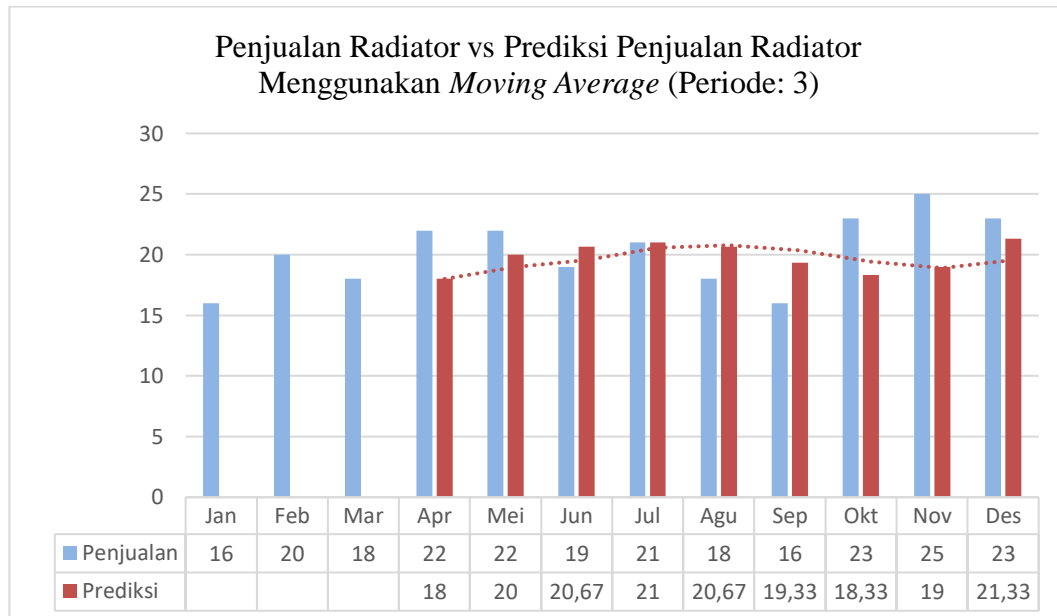
Berikut tabel hasil perhitungan prediksi penjualan radiator menggunakan metode *moving average* dengan menggunakan periode 3 bulan sebelumnya.

Tabel 4.2 Hasil Prediksi Penjualan Radiator Menggunakan 3 Periode

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
1	Januari	16	-
2	Februari	20	-
3	Maret	18	-
4	April	22	18
5	Mei	22	20
6	Juni	19	20,67
7	Juli	21	21

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
8	Agustus	18	20,67
9	September	16	19,33
10	Oktober	23	18,33
11	November	25	19
12	Desember	23	21,33

Berdasarkan data penjualan dan hasil prediksi penjualan radiator menggunakan 3 periode maka menghasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.1 Grafik Penjualan vs Prediksi Penjualan Menggunakan 3 Periode

Berdasarkan hasil prediksi yang didapat, menunjukkan bahwa rata-rata memiliki nilai yang tidak jauh berbeda antara data aktual dengan data prediksi. Nilai rata-rata dari selisih antara data aktual dan data prediksi menggunakan 3 periode adalah 1,19.

2. Perhitungan prediksi menggunakan 4 periode

Berikut perhitungan prediksi menggunakan periode 4 bulan sebelumnya:

Tabel 4.3 Prediksi Penjualan Radiator Menggunakan 4 Periode

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
1	Januari	16	-
2	Februari	20	-
3	Maret	18	-
4	April	22	-
5	Mei	22	?
6	Juni	19	?
7	Juli	21	?

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
8	Agustus	18	?
9	September	16	?
10	Oktober	23	?
11	November	25	?
12	Desember	23	?

$$\text{Mei} = \frac{16 + 20 + 18 + 22}{4}$$

$$= \frac{76}{4}$$

$$= 19$$

$$\text{Juni} = \frac{20 + 18 + 22 + 22}{4}$$

$$= \frac{82}{4}$$

$$= 20,5$$

$$\text{Juli} = \frac{18 + 22 + 22 + 19}{4}$$

$$= \frac{81}{4}$$

$$= 20,25$$

$$\text{Agustus} = \frac{22 + 22 + 19 + 21}{4}$$

$$= \frac{84}{4}$$

$$= 21$$

$$\text{September} = \frac{22 + 19 + 21 + 18}{4}$$

$$= \frac{80}{4}$$

$$= 20$$

$$\text{Oktober} = \frac{19 + 21 + 18 + 16}{4}$$

$$= \frac{74}{4}$$

$$= 18,5$$

$$\text{November} = \frac{21 + 18 + 16 + 23}{4}$$

$$= \frac{78}{4}$$

$$= 19,5$$

$$\text{Desember} = \frac{18 + 16 + 23 + 25}{4}$$

$$= \frac{82}{4}$$

$$= 20,5$$

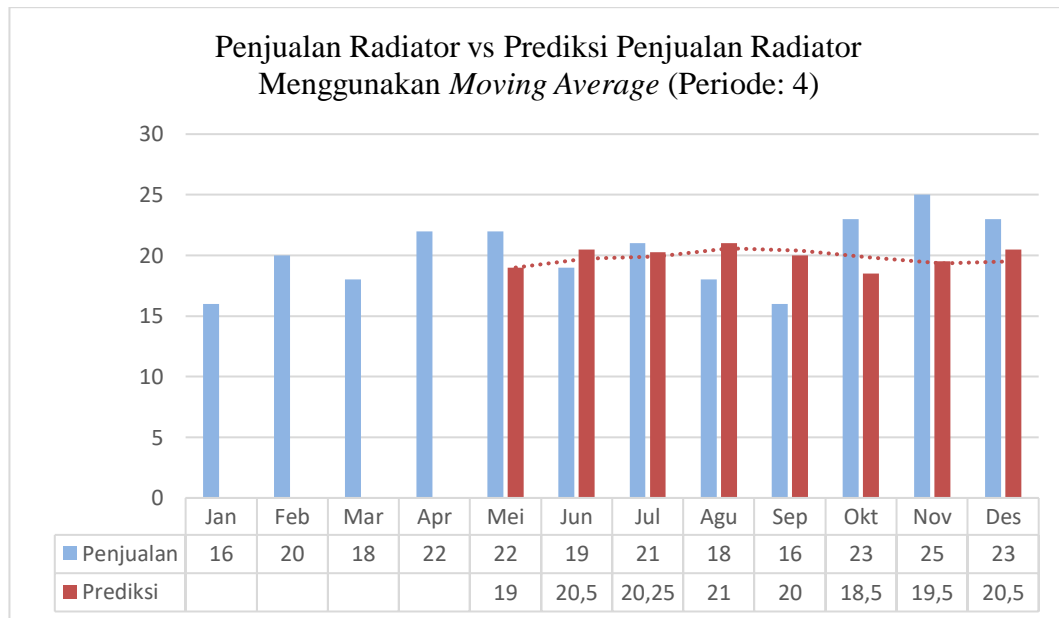
Berikut tabel hasil perhitungan prediksi penjualan radiator menggunakan metode *moving average* dengan menggunakan periode 4 bulan sebelumnya.

Tabel 4.4 Hasil Prediksi Penjualan Radiator Menggunakan 4 Periode

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
1	Januari	16	-
2	Februari	20	-
3	Maret	18	-
4	April	22	-
5	Mei	22	19
6	Juni	19	20,5
7	Juli	21	20,25
8	Agustus	18	21
9	September	16	20

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
10	Oktober	23	18,5
11	November	25	19,5
12	Desember	23	20,5

Berdasarkan data penjualan dan hasil prediksi penjualan radiator menggunakan 4 periode maka menghasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.2 Grafik Penjualan vs Prediksi Penjualan Menggunakan 4 Periode

Hasil perhitungan menggunakan rumus *moving average* dengan periode 4 bulan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa data prediksi tiap bulannya memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai rata-rata dari selisih antara data aktual dan data prediksi menggunakan 4 periode adalah 0,97.

3. Perhitungan prediksi menggunakan periode 5

Berikut perhitungan prediksi menggunakan periode 5 bulan sebelumnya:

Tabel 4.5 Prediksi Penjualan Radiator Menggunakan 5 Periode

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
1	Januari	16	-
2	Februari	20	-
3	Maret	18	-
4	April	22	-
5	Mei	22	-
6	Juni	19	?
7	Juli	21	?
8	Agustus	18	?
9	September	16	?

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
10	Oktober	23	?
11	November	25	?
12	Desember	23	?

$$\text{Juni} = \frac{16 + 20 + 18 + 22 + 22}{5} = \frac{98}{5} = 19,6$$

$$\text{Juli} = \frac{20 + 18 + 22 + 22 + 19}{5}$$

$$= \frac{101}{5}$$

$$= 20,2$$

$$\text{Oktober} = \frac{22 + 19 + 21 + 18 + 16}{5}$$

$$= \frac{96}{5}$$

$$= 19,2$$

$$\text{Agustus} = \frac{18 + 22 + 22 + 19 + 21}{5}$$

$$= \frac{102}{5}$$

$$= 20,4$$

$$\text{November} = \frac{19 + 21 + 18 + 16 + 23}{5}$$

$$= \frac{97}{5}$$

$$= 19,4$$

$$\text{September} = \frac{22 + 22 + 19 + 21 + 18}{5}$$

$$= \frac{102}{5}$$

$$= 20,4$$

$$\text{Desember} = \frac{21 + 18 + 16 + 23 + 25}{5}$$

$$= \frac{103}{5}$$

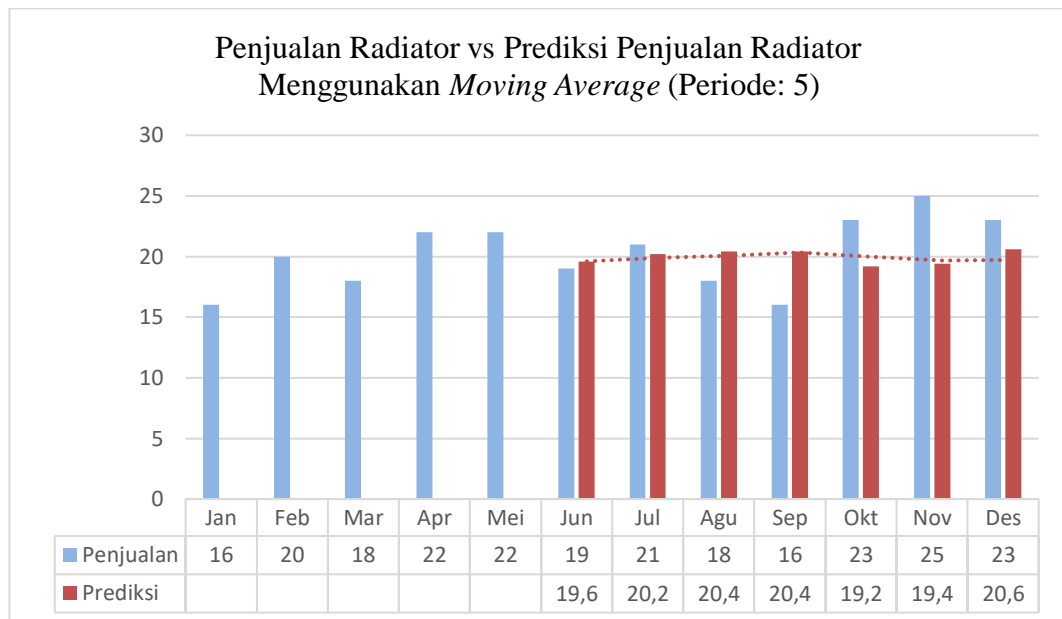
$$= 20,6$$

Berikut tabel hasil perhitungan prediksi penjualan radiator menggunakan metode *moving average* dengan menggunakan periode 5 bulan sebelumnya.

Tabel 4.6 Hasil Prediksi Penjualan Radiator Menggunakan 5 Periode

No.	Bulan	Penjualan	Prediksi
1	Januari	16	-
2	Februari	20	-
3	Maret	18	-
4	April	22	-
5	Mei	22	-
6	Juni	19	19,6
7	Juli	21	20,2
8	Agustus	18	20,4
9	September	16	20,4
10	Oktober	23	19,2
11	November	25	19,4
12	Desember	23	20,6

Berdasarkan data penjualan dan hasil prediksi penjualan radiator menggunakan 5 periode maka menghasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.3 Grafik Penjualan vs Prediksi Penjualan Menggunakan 5 Periode

Berdasarkan hasil prediksi yang didapat, menunjukkan bahwa rata-rata memiliki nilai yang tidak jauh berbeda antara data aktual dengan data prediksi. Nilai rata-rata dari selisih antara data aktual dan data prediksi menggunakan 4 periode adalah 0,74.

4.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dari sistem prediksi penjualan terdiri dari kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, spesifikasi kebutuhan perangkat keras dan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.

4.2.1 Analisis Pengguna

Pada sistem prediksi penjualan *spare part* ini digunakan oleh pengelola, dimana pengelola tersebut adalah pemilik toko. Analisis kebutuhan pengguna adalah sebagai berikut:

- Pengelola dapat menambah, melihat, mengubah dan menghapus data barang.
- Pengelola dapat menambah, melihat, mengubah dan menghapus data transaksi.

- Pengelola dapat melakukan prediksi penjualan.
- Pengelolah dapat mencetak laporan transaksi.

4.2.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional didapat berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik toko. Kebutuhan fungsional berisi proses-proses atau layanan disediakan oleh sistem. Adapun kebutuhan fungsional dalam penelitian sistem prediksi penjualan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Kebutuhan Fungsional

No	Nama Fungsi	Deskripsi
1	Barang	Sistem dapat melakukan pendataan barang
2	Transaksi	Sistem dapat melakukan pendataan transaksi penjualan
3	Prediksi	Sistem dapat melakukan perhitungan prediksi
4	Laporan	Sistem dapat menampilkan laporan transaksi
		Sistem dapat mencetak laporan transaksi.

4.2.3 Kebutuhan Non-Fungsional

Adapun kebutuhan non-fungsional dalam penelitian sistem prediksi penjualan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Kebutuhan Non-Fungsional

No	Parameter	Deskripsi
1	<i>Availability</i>	Hak akses pengguna dalam aplikasi adalah 24 jam/hari. Dengan artian aplikasi dapat diakses setiap saat.
2	<i>Reliability</i>	Untuk membuka website tidak menggunakan akses internet karena hanya pemilik toko yang mengaksesnya.
3	<i>Ergonomy</i>	Desain aplikasi dirancang sedemikian rupa sehingga menarik dan memberikan kenyamanan bagi pengguna.
4	<i>Memory</i>	Menyesuaikan dengan database.

4.2.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan hardware merupakan perangkat keras yang digunakan untuk menunjang pemakaian aplikasi. Kebutuhan perangkat keras sistem prediksi penjualan *spare part* dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat Keras
1	Processor
2	RAM
3	Harddisk
4	VGA
5	LCD

4.2.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan software merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang pembuatan aplikasi. Kebutuhan perangkat lunak dari sistem prediksi penjualan *spare part* dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Nama Perangkat Lunak
1	Sistem Operasi Windows 10
2	Visual Studio
3	Sublime
4	Chrome/ Firefox
5	Xampp
6	MySql

4.3 Perancangan Sistem

Perancangan adalah penjelasan dari analisa kebutuhan Sistem Prediksi Penjualan *Spare Part* Pada Toko Batu Mas Menggunakan Metode *Moving Average*. Tujuan perancangan sistem untuk memenuhi kebutuhan pemakaian sistem (user) dan memberikan gambaran yang jelas dalam pembuatan sistem.

4.3.1 Sistem Secara Umum

Pada sistem prediksi penjualan *spare part* terdapat aktor yaitu pengelola. Aktor tersebut dapat mengelola barang, mengelola transaksi, melakukan prediksi dan mencetak laporan. Mengelola barang dengan cara menambahkan, mengubah dan menghapus data barang. Mengelola transaksi dengan cara menambahkan, mengubah dan menghapus data transaksi penjualan *spare part*. Pada prediksi, pengelola dapat memilih barang yang akan diprediksi dengan cara memilih nama barang, memilih bulan dan tahun yang akan diprediksi. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan sesuai barang yang telah dipilih dan sistem akan menampilkan hasil perhitungan prediksi. Pada laporan, pengelola dapat mencetak laporan transaksi penjualan *spare part*.

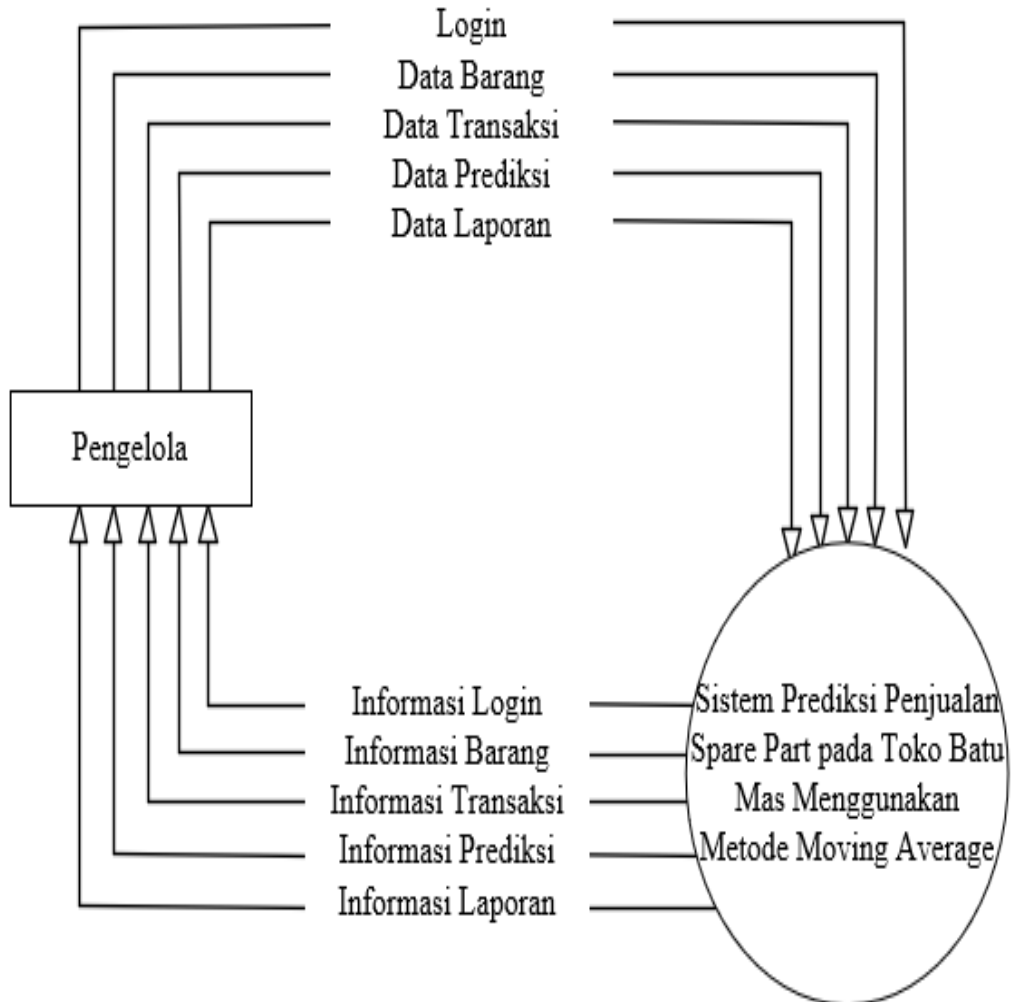
Gambaran sistem secara umum pada penelitian ini adalah seperti berikut:



Gambar 4.4 Gambaran Sistem Secara Umum

4.3.2 Data Flow Diagram (DFD)

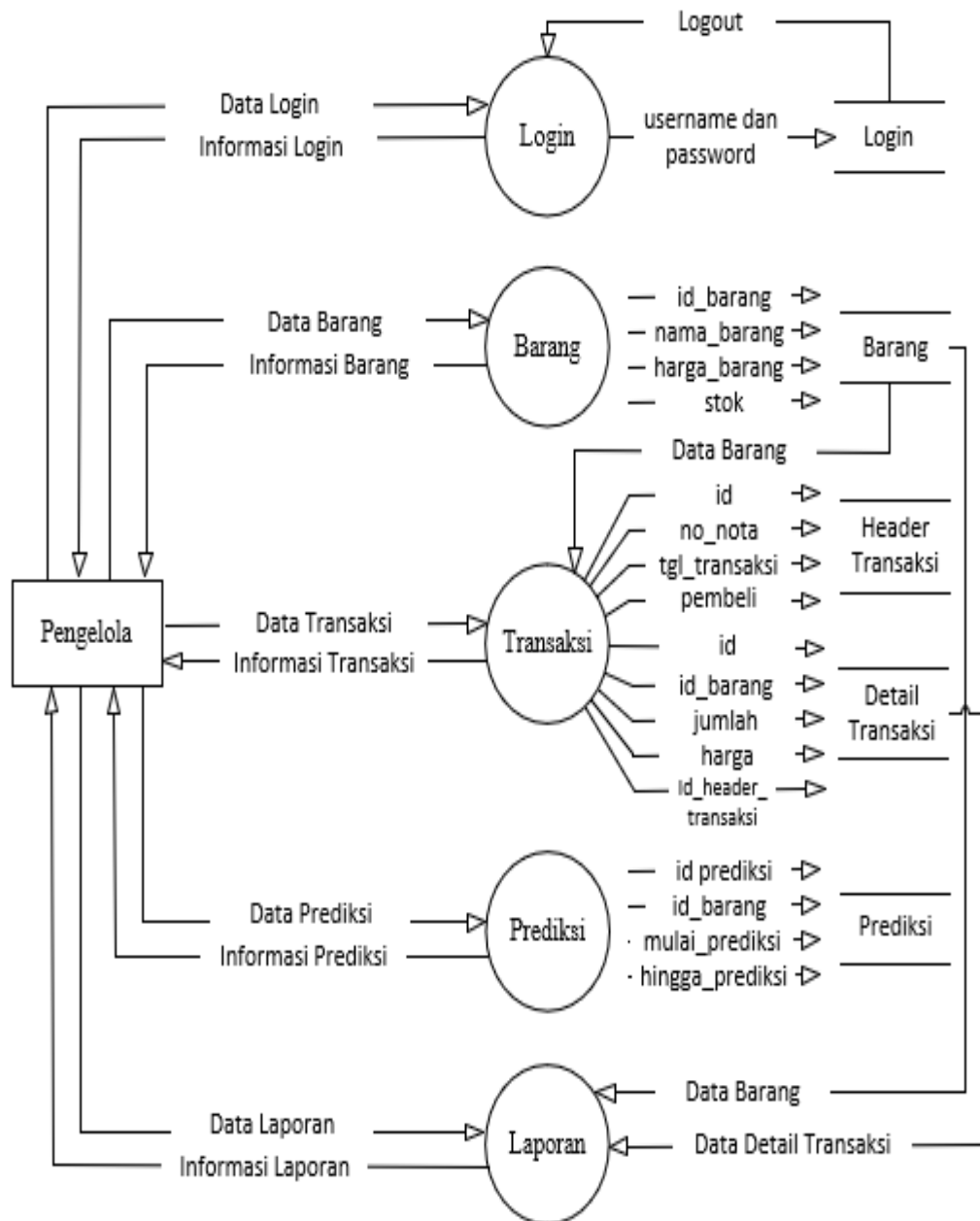
Data Flow Diagram sistem prediksi adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5 DFD Level 0

DFD level 0 dari sistem prediksi menjelaskan mengenai pengguna yang berinteraksi langsung dengan sistem. Pengguna yang berinteraksi dengan sistem adalah pengelola.

Berikut adalah DFD level 1:

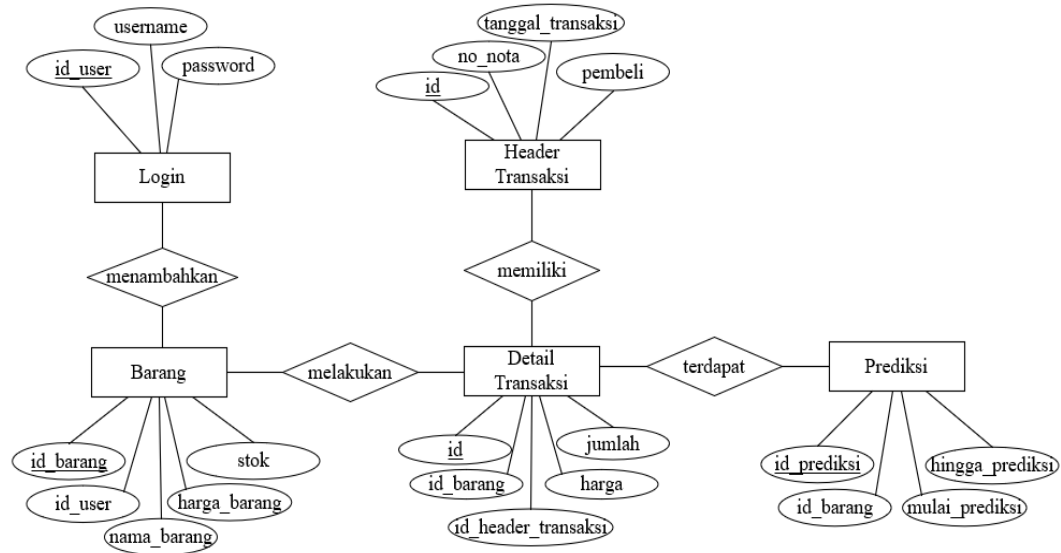


Gambar 4.6 DFD Level 1

DFD level 1 merupakan bagan yang menggambarkan keseluruhan proses dari sistem prediksi yang meliputi proses login, barang, proses transaksi, proses prediksi dan proses pembuatan laporan.

4.3.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Rancangan ERD sistem prediksi penjualan *spare part* adalah seperti gambar dibawan ini:

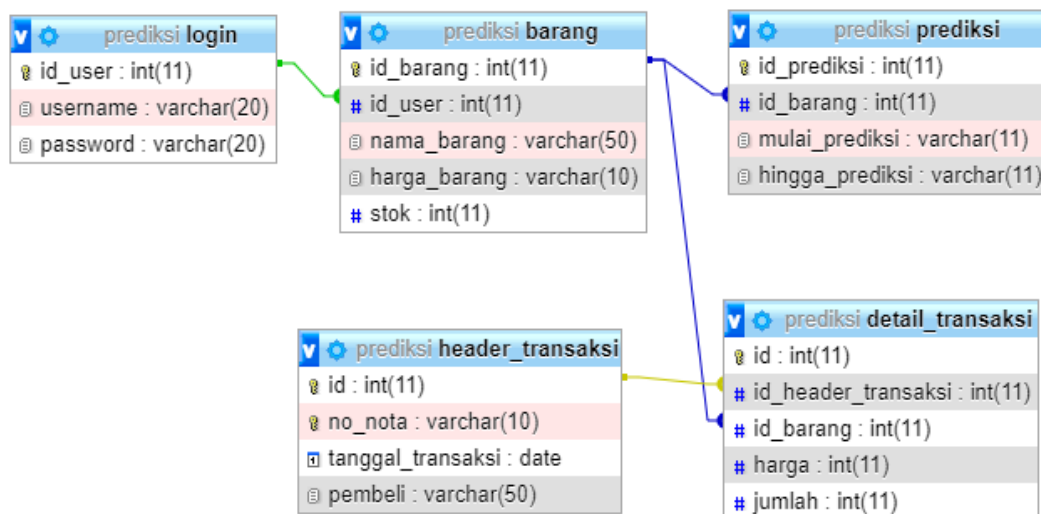


Gambar 4.7 Entity Relationship Diagram Sistem Prediksi

Rancangan ERD sistem prediksi penjualan *spare part* merupakan gambaran rancangan relasi data sistem yang dibangun. Pada gambar ERD diatas terdapat empat entitas yang terdiri dari Login, Prediksi, Header Transaksi, Detail Transaksi dan Barang.

4.3.4 Desain Database

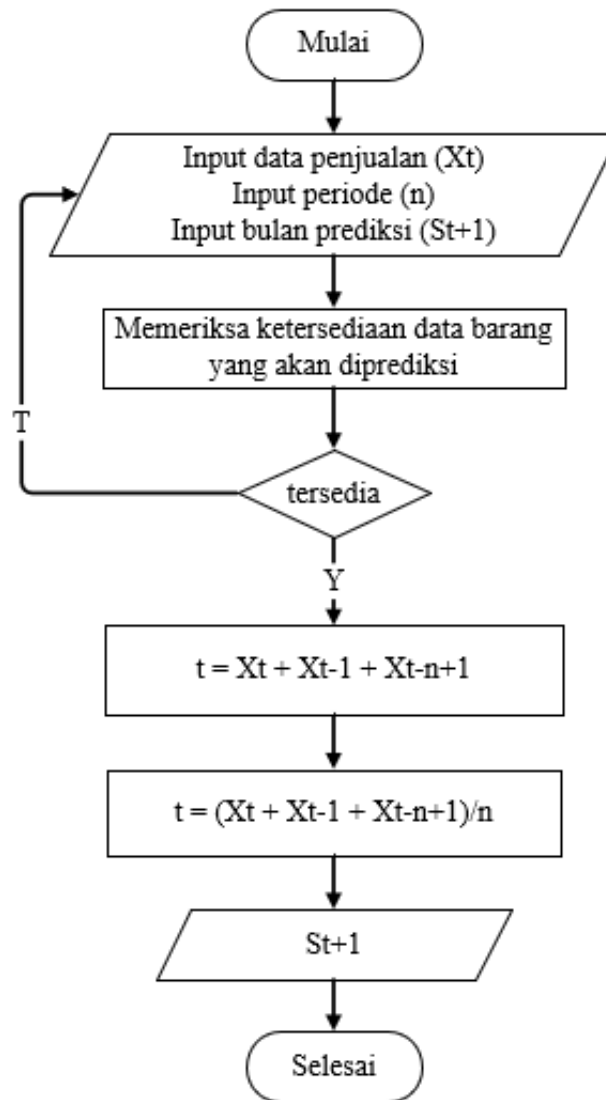
Berikut adalah desain database dari sistem prediksi penjualan *spare part*:



Gambar 4.8 Desain Database

4.3.5 Flowchart Alur Dari Moving Average

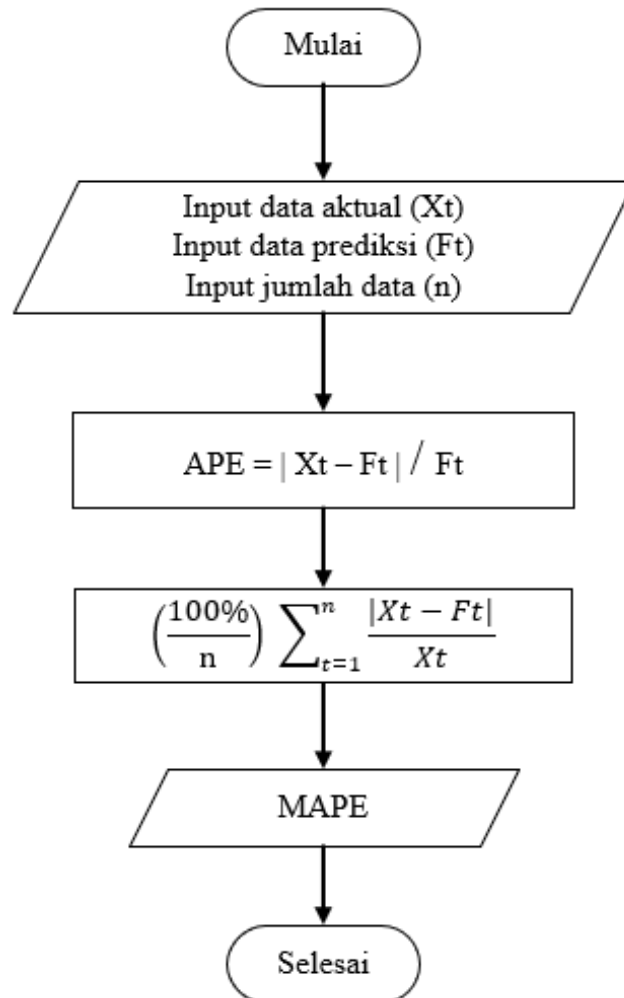
Berikut adalah alur perhitungan sistem menggunakan metode *moving average*.



Gambar 4.9 Flowchart *Moving Average*

4.3.6 Flowchart Alur Dari Mean Absolute Percentage Error

Setelah mendapatkan hasil prediksi menggunakan metode *moving average* data tersebut dilakukan perhitungan akurasi untuk mengetahui perbedaan antara ramalan dengan keadaan sesungguhnya. Berikut adalah alur perhitungan akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error*.



Gambar 4.10 Flowchart *Mean Absolute Percentage Error*

Tabel header transaksi

No. nota	tgl_transaksi	Tuan (Pembeli)
----------	---------------	----------------

Tabel detail transaksi

No. nota	banyak	id_barang	jumlah
----------	--------	-----------	--------

Tabel barang

id_barang	nama_barang	harga
-----------	-------------	-------

4.3.8 Kamus Data

Kamus data dari sistem prediksi penjualan spare part adalah sebagai berikut:

1. Tabel Login

Kamus data tabel login adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Kamus Data Tabel Login

<i>Field</i>	<i>Type</i>	Keterangan
ID_USER	INT (11)	NOT NULL, PRIMARY KEY, AUTO INCREMENT
USERNAME	VARCHAR (20)	NOT NULL
PASSWORD	VARCHAR (20)	NOT NULL

2. Tabel Barang

Kamus data tabel barang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Kamus Data Tabel Barang

<i>Field</i>	<i>Type</i>	Keterangan
ID_BARANG	INT (11)	NOT NULL, PRIMARY KEY, AUTO INCREMENT
ID_USER	INT (11)	NULL, FOREIGN KEY
NAMA_BARANG	VARCHAR (50)	NOT NULL
HARGA_BARANG	VARCHAR (10)	NOT NULL
STOK	INT (11)	NOT NULL

3. Tabel Header Transaksi

Kamus data tabel header transaksi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 Kamus Data Tabel Header Transaksi

<i>Field</i>	<i>Type</i>	Keterangan
ID	INT (11)	NOT NULL, PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT
NO_NOTA	VARCHAR (10)	NULL, FOREIGN KEY
TANGGAL_TRANSAKSI	DATE	NOT NULL
PEMBELI	VARCHAR (50)	NOT NULL

4. Tabel Detail Transaksi

Kamus data tabel detail transaksi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14 Kamus Data Tabel Detail Transaksi

<i>Field</i>	<i>Type</i>	Keterangan
ID	INT (11)	NOT NULL, PRIMARY KEY, AUTO INCREMENT
ID_HEADER_TRANSAKSI	INT (11)	NOT NULL, FOREIGN KEY
ID_BARANG	INT (11)	NOT NULL, FOREIGN KEY
HARGA	INT (11)	NOT NULL
JUMLAH	INT (11)	NOT NULL

5. Tabel Prediksi

Kamus data tabel prediksi adalah sebagai berikut

Tabel 4.15 Kamus Data Tabel Prediksi

<i>Field</i>	<i>Type</i>	Keterangan
ID_PREDIKSI	INT (11)	NOT NULL, PRIMARY KEY
ID_BARANG	INT (11)	NOT NULL, FOREIGN KEY
MULAI_PREDIKSI	VARCHAR (11)	NOT NULL
HINGGA_PREDIKSI	VARCHAR (11)	NOT NULL

4.4 Desain Antarmuka Sistem

Desain antarmuka sistem merupakan rancangan tampilan yang akan dibuat untuk mempermudah pembuatan sistem. Desain antarmuka dari sistem prediksi penjualan adalah sebagai berikut:

1. Login

Login digunakan untuk masuk kedalam sistem. Pada login berisikan inputan untuk memasukkan username dan password kemudian melakukan klik button login. Tampilan *mockup* login dapat dilihat pada gambar 4.12 dibawah ini.

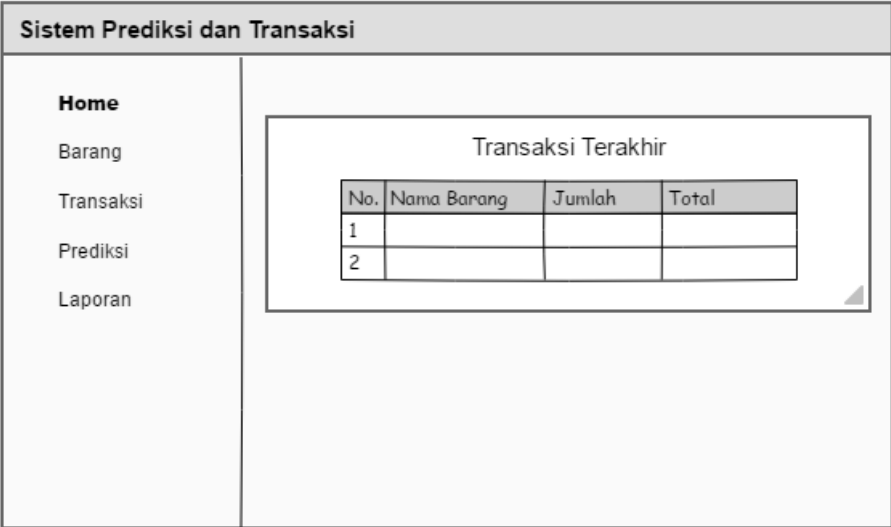


The mockup shows a login form titled "Sistem Prediksi dan Transaksi". It contains two input fields: "Username" and "Password", and a "Login" button.

Gambar 4.12 *Mockup* Login Sistem Prediksi Penjualan

2. Home

Pada menu home berisikan informasi mengenai transaksi hari ini. Mockup halaman home dapat dilihat pada gambar 4.13.



The mockup shows a home page titled "Sistem Prediksi dan Transaksi". It features a sidebar menu with the following items: Home, Barang, Transaksi, Prediksi, and Laporan. The main content area displays a table titled "Transaksi Terakhir" (Latest Transactions) with the following structure:

No.	Nama Barang	Jumlah	Total
1			
2			

Gambar 4.13 *Mockup* Home Sistem Prediksi Penjualan

3. Barang

Pada halaman data barang berisikan kode, nama barang, harga, stok dan aksi. Selain itu juga terdapat button untuk menambahkan data barang. Mockup data barang dapat dilihat pada gambar 4.14.

No.	Kode	Nama Barang	Harga	Stok	Aksi
1					
2					
3					

Gambar 4.14 *Mockup* Data Barang Sistem Prediksi Penjualan

4. Tambah Barang

Gambar dibawah ini adalah tampilan dari tambah barang yang berisikan inputan untuk memasukkan kode, nama barang, harga dan stok. Mockup tambah barang dapat dilihat pada gambar 4.15.

Gambar 4.15 *Mockup* Tambah Barang Sistem Prediksi Penjualan

5. Transaksi

Pada menu transaksi terdapat inputan untuk menambah transaksi dan dibawahnya terdapat tabel yang menampilkan data transaksi. Data transaksi berisikan nomor nota, tanggal, pembeli, nama barang, jumlah barang, total harga dan aksi. Mockup halaman transaksi dapat dilihat pada gambar 4.16.

No.	No.Nota	Tanggal	Pembeli	Barang	Jumlah	Total	Aksi
1							
2							
3							

Gambar 4.16 *Mockup* Transaksi Sistem Prediksi Penjualan

6. Prediksi

Pada prediksi berisikan inputan untuk memilih barang, mulai dan hingga yang kemudian akan diproses untuk menghasilkan prediksi penjualan barang spare part. *Mockup* menu prediksi dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini.

Gambar 4.17 *Mockup* Prediksi Sistem Predikasi Penjualan

7. Laporan

Laporan berisikan laporan transaksi mulai dari kode barang, nama barang, tanggal transaksi, jumlah, harga dan total dan kemudian dapat dicetak. *Mockup* menu laporan dapat dilihat pada gambar 4.18 dibawah ini.

The image shows a web application interface for 'Sistem Prediksi dan Transaksi'. On the left is a vertical navigation menu with the following items: Home, Barang, Transaksi, Prediksi, and **Laporan**. The main content area is titled 'Laporan Transaksi Penjualan' and contains a form with a dropdown menu labeled 'nama barang', two date input fields in 'dd/mm/yyyy' format separated by the word 'sampai', and a 'cetak' button.

Gambar 4.18 *Mockup* Laporan Sistem Prediksi Penjualan

