

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Analisis

4.1.1. Deskripsi Sistem

Sistem akan ada 2 user yaitu pengguna admin dan pengguna super admin. Dimana admin dapat melakukan pengolahan data pemakaian air bersih untuk meramalkan pemakaian pada periode berikutnya yang hanya dapat diakses oleh admin, sedangkan super admin hanya dapat melihat data pemakaian air dan melihat histori hasil peramalan.

4.1.2. Analisis Pengguna

Berikut ini merupakan hasil analisis pengguna yang telah diidentifikasi:

Tabel 4. 1 Analisis Pengguna

No	Pengguna	Deskripsi
1	Admin	Pengolahan data meliputi data pemakaian air bersih dan proses prediksi pemakaian air bersih.
2	Super Admin	Pengolahan data meliputi data pemakaian air bersih.

4.1.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional merupakan kebutuhan yang didalamnya terdapat beberapa proses yang akan dilakukan pada sistem. Berikut adalah kebutuhan fungsional pada sistem ini :

Tabel 4. 2 Analisis Kebutuhan Fungsional

Data yang digunakan	Data Pemakaian Air Perbulan
Admin	Mengelola data yang digunakan pada sistem yaitu data pemakaian air bersih.

4.1.4. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional merupakan kebutuhan yang menitik beratkan pada properti perilaku yang terdapat disuatu sistem. Berikut merupakan kebutuhan non fungsional pada sistem ini :

1. Keamanan

Pada sistem ini dilengkapi keamanan yaitu ketika admin melakukan proses login sebelumnya diharuskan memasukkan password.

2. Spesifikasi Untuk Developer

Spesifikasi yang dibutuhkan untuk developer dalam membangun sistem aplikasi ini akan dijabarkan pada tabel dibawah ini :

- a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Berikut ini adalah analisis kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan, akan dijelaskan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat	Perangkat Lunak
1	<i>Web browser</i>	Google Chrome, Mozilla Firefox
2	<i>Web server</i>	<i>Apache</i>
3	<i>DBMS</i>	<i>MySQL</i>
4	<i>Text Editor</i>	<i>Visual Studio Code</i>
5	<i>Framework</i>	PHP

- b. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut ini adalah analisis kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan, akan dijelaskan pada Tabel 4.4.

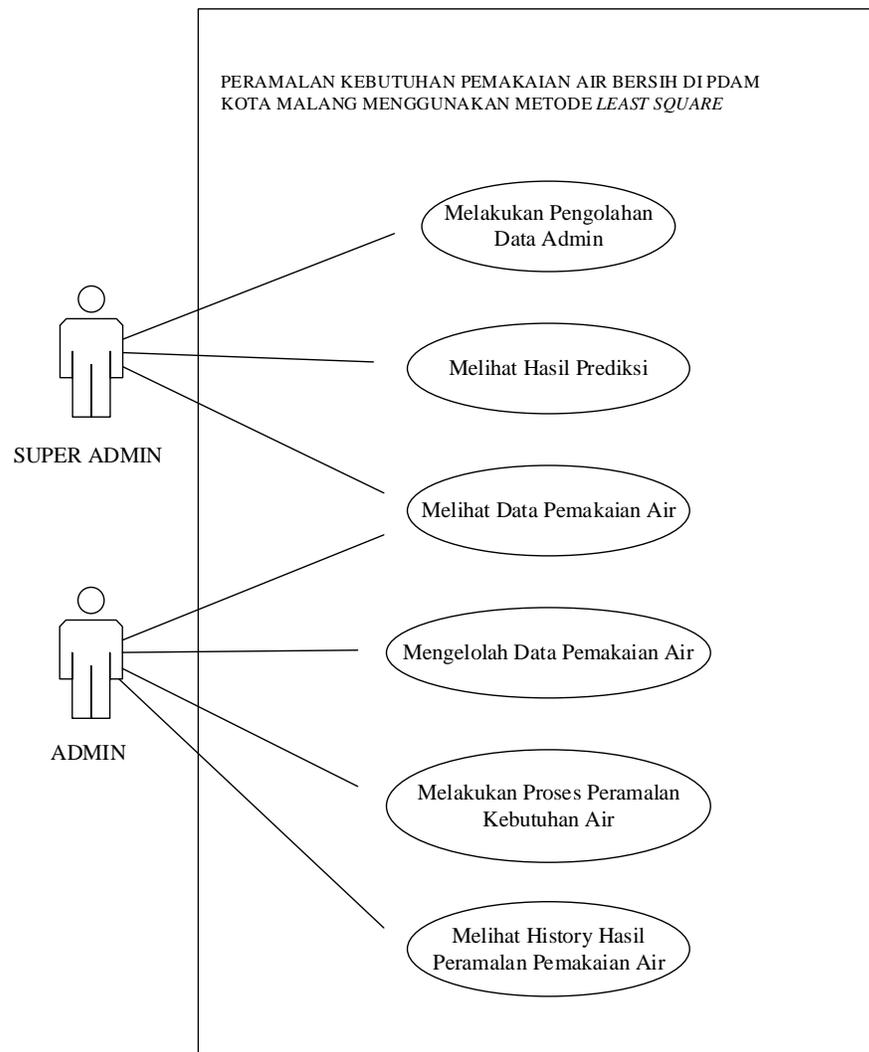
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat	Perangkat Keras
1	<i>Processor</i>	Intel Core i5
2	<i>Memory</i>	8 GB

No	Perangkat	Perangkat Keras
4	SSD	512 GB
5	Perangkat Input	Mouse, Keyboard

4.1.5. Diagram Use case

Diagram *usecase* merupakan hubungan antara aktor dengan kegiatan yang ada pada sebuah sistem. Berikut tampilan diagram usecase pada gambar :



Gambar 4. 1 Diagram Use case

Berikut penjelasan aktor dari *use case*:

Tabel 4. 5 Deskripsi Aktor

Aktor	Deskripsi
Super Admin	Super Admin adalah orang yang bertanggung jawab atas mengelola data admin, melihat data pemakaian air bersih.
Admin	Admin adalah orang yang bertanggung jawab dalam segala aspek yang berhubungan dalam mengelola data pemakaian air bersih dan melakukan proses peramalan pada pemakaian air bersih di setiap bulannya, dan melihat hasil Riwayat peramalan pemakaian air bersih.

4.1.6. Skenario *Use case*

Berikut merupakan skenario yang akan dilakukan untuk tiap *use case* :

<i>Use case</i> Sistem Prediksi Pemakaian Air Bersih	
Tujuan	Membuat Sistem Prediksi Pemakaian Air Bersih peramalan menggunakan metode <i>Least Square</i> .
Aktor	SuperAdmin , Admin
Kondisi awal	Login Valid
Skenario utama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua user dapat melakukan login ke dalam sistem. 2. Super Admin dapat melakukan mengelola data admin. 3. Super Admin dapat melihat data pemakaian air bersih. 4. Super Admin dapat mengganti username dan password.

Use case Sistem Prediksi Pemakaian Air Bersih	
	5. Admin dapat mengelolah data dan mencetak laporan data pemakaian air bersih. 6. Admin dapat melakukan prediksi pemakaian air bersih. 7. Admin dapat melihat histori prediksi peramalan pemakaian air bersih.
Skenario alternatif	1. Super Admin dan Admin dapat melihat histori prediksi perbulan. 2. Super Admin dapat melakukan penambahan data login admin baru.
Kondisi Akhir	Sistem dapat menampilkan hasil histori prediksi pemakaian air bersih yang dipilih.

Berikut ini adalah hasil pendefinisian beberapa *use case* scenario dari masing-masing *use case* :

a. Nama *Use case* : Login

Tujuan : Login ke system

Actor	Sistem
Skenario Utama	
1. Input username dan password	
	2. Memeriksa valid atau tidaknya data yang dimasukkan
	3. Masuk ke halaman utama sesuai akses user.

b. Nama *Use case* : Mengelola Data Admin

Tujuan : Melakukan read, input, edit, delete data.

Actor	Sistem
Skenario Utama	
	1. Mengecek status login

2. Admin memilih untuk melakukan read, input, edit atau delete data admin.	
	3. Mengecek ke valid an data yang di input.
	4. Simpan data kedalam database

c. Nama *Use case* : Mengelola Data Pemakaian Air Bersih

Tujuan : Melakukan read, input, edit, delete data.

Actor	Sistem
Skenario Utama	
	1. Memeriksa status login
2. Superadmin memilih untuk melakukan read, input, edit atau delete data pemakaian air.	
	3. Memeriksa ke valid an data yang di input.
	4. Simpan data kedalam database

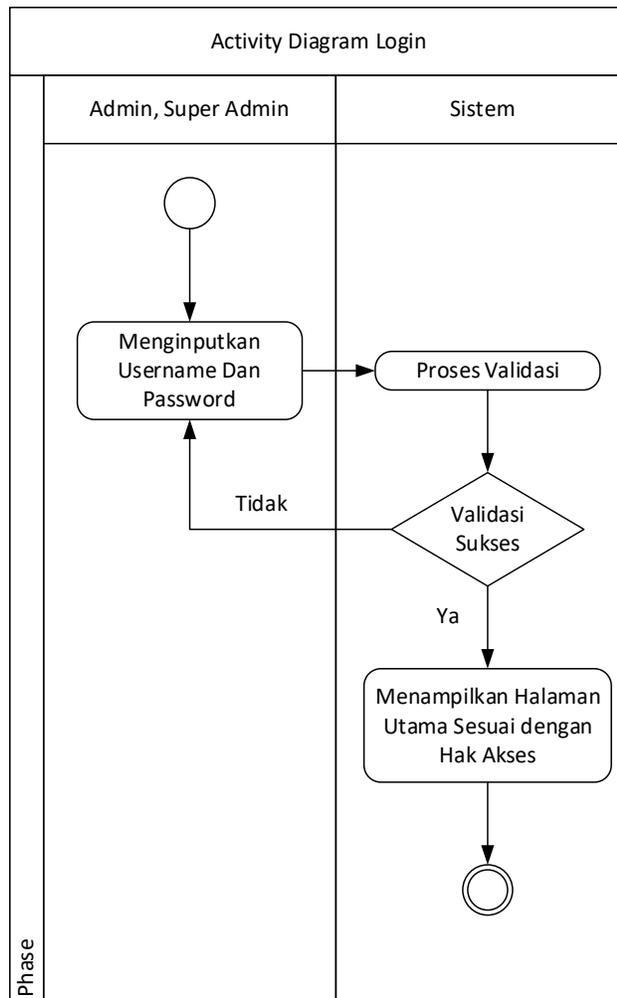
d. Nama *Use case* : Melakukan Peramalan Pemakaian Air Bersih

Tujuan : Meramalkan data pemakaian air bersih sesuai periode tertentu

Actor	Sistem
Skenario Utama	
	1. memeriksa status login
1. Admin membuka halaman peramalan	
	2. Menghitung peramalan data
	3. Menunjukkan hasil yang telah diramalkan.
	4. Menyimpan ke dalam database

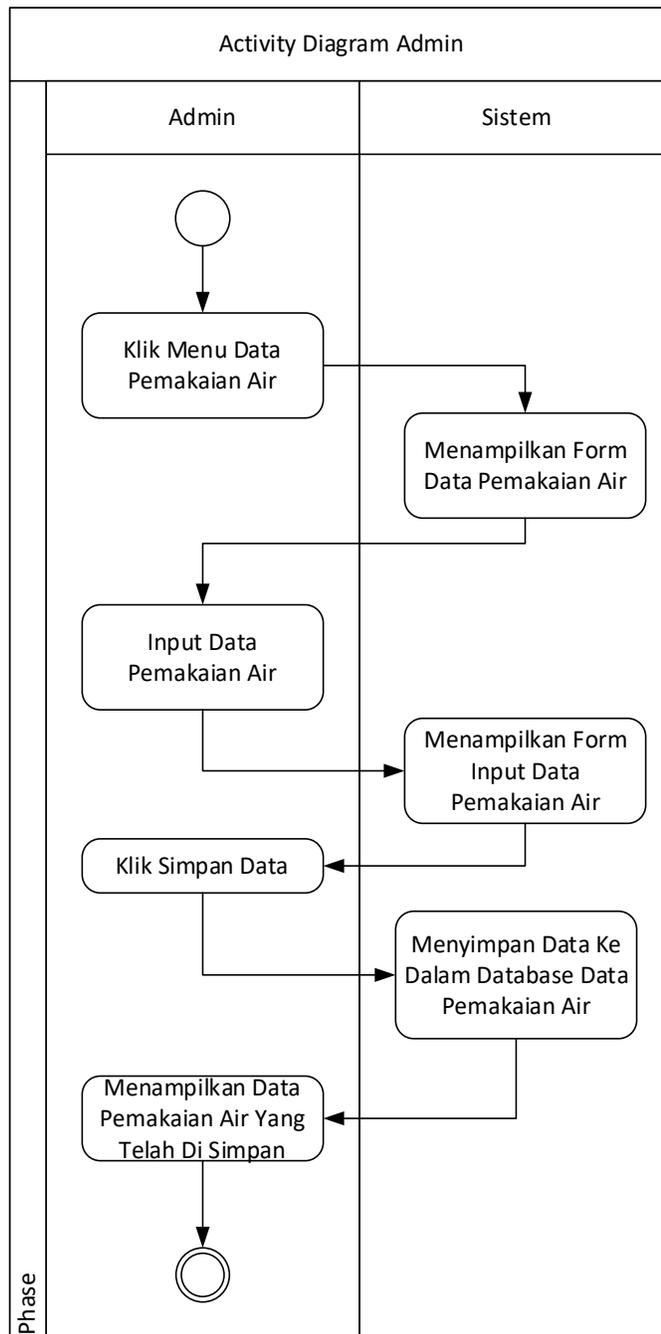
4.1.7. Activity Diagram

Berikut adalah *Activity diagram* untuk melakukan Login yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



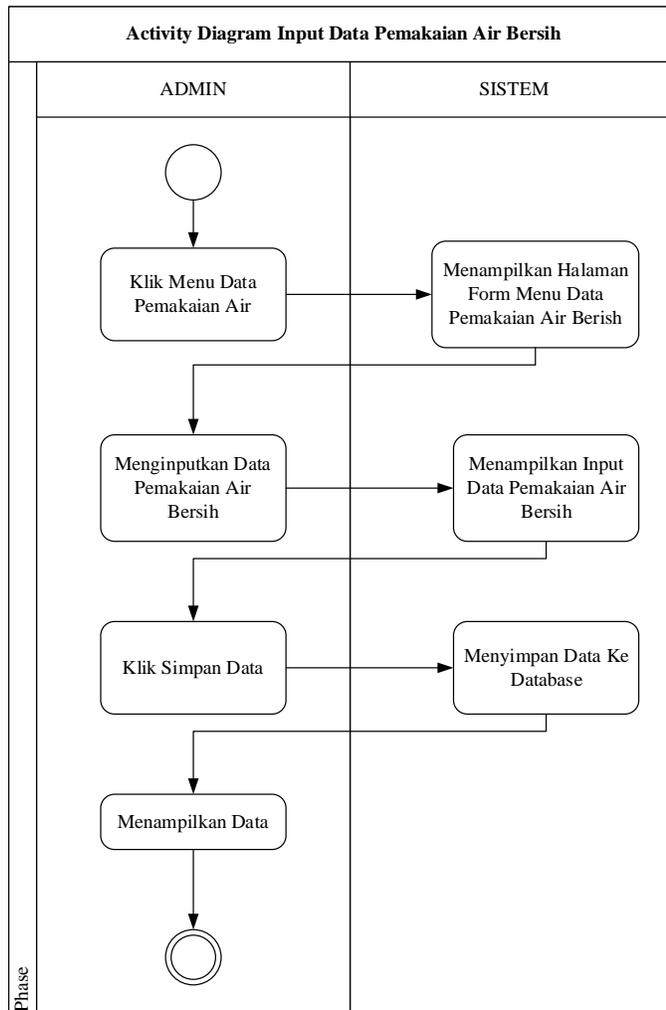
Gambar 4. 2 *Activity diagram* Login

Berikut merupakan *Activity diagram* untuk melakukan pengelolaan data admin yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



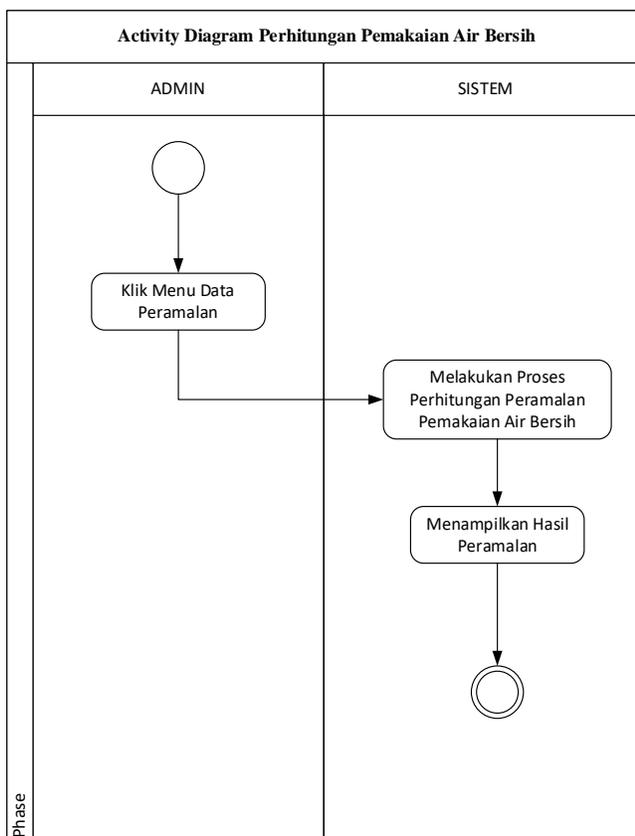
Gambar 4. 3 Activity diagram Admin

Berikut ini merupakan *Activity diagram* untuk melakukan pengelolaan data Pemakaian Air Bersih yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. 4 *Activity diagram* Data Pemakaian Air

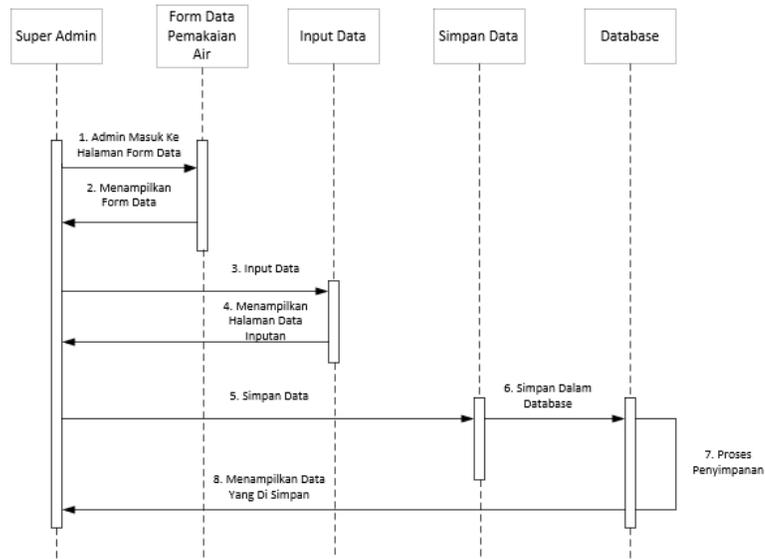
Berikut ini merupakan *Activity diagram* untuk melakukan peramalan data Pemakaian Air Bersih yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. 5 Activity diagram Peramalan Pemakaian Air Bersih

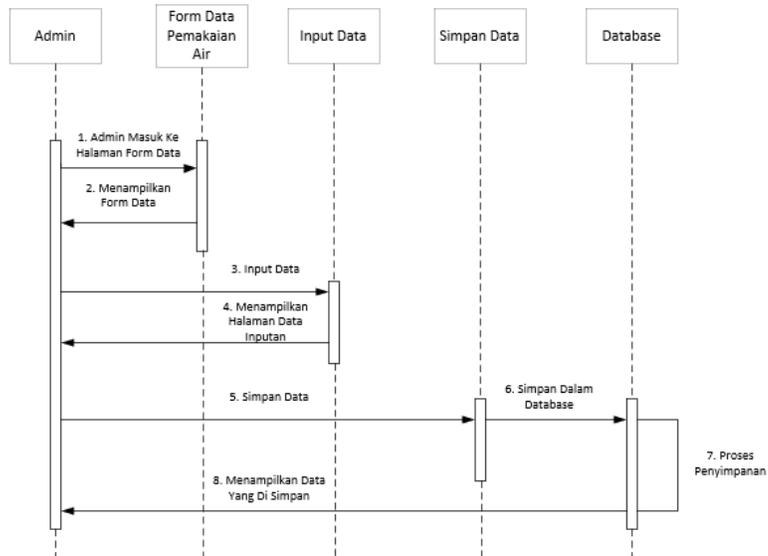
4.1.8. Sequence Diagram

Berikut ini merupakan *Sequence Diagram* untuk data admin yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



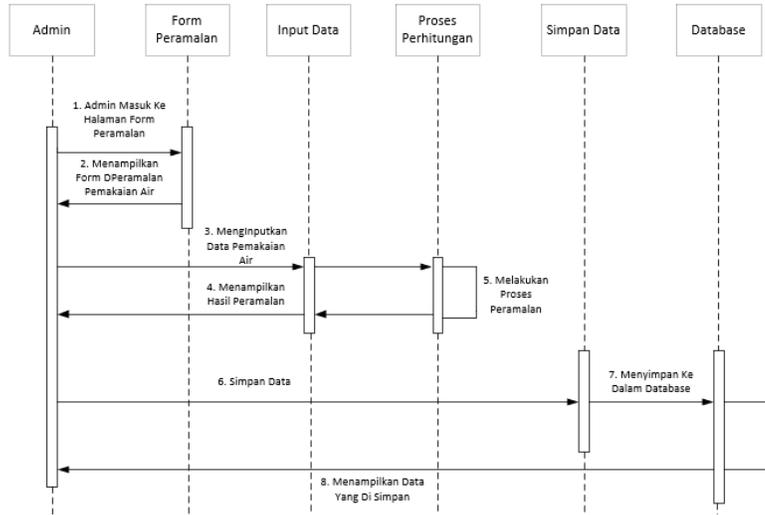
Gambar 4. 6 *Sequence Diagram Admin*

Berikut ini adalah *Sequence Diagram* untuk data Pemakaian Air Bersih yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. 7 *Sequence Diagram Data Pemakaian Air Bersih*

4.1.9. Sequence Diagram Peramalan Data Pemakaian Air Bersih

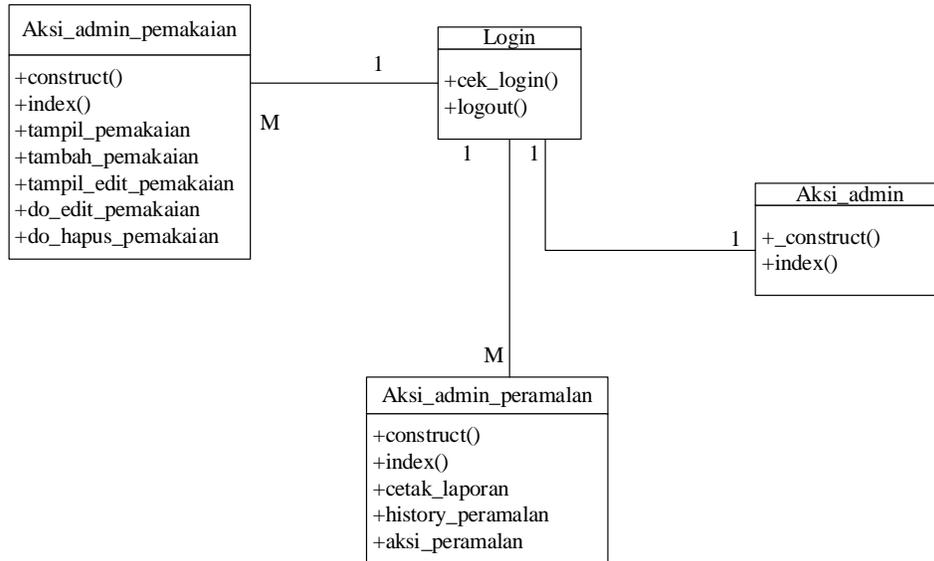


Gambar 4. 8 Sequence Diagram Peramalan Data Pemakaian Air Bersih

4.1. Perancangan

Pada bagian ini menjelaskan dengan detail rancangan sistem yang meliputi perancangan basis data melalui *Class Diagram*, rancangan database, dan perancangan antarmuka yang akan dibuat.

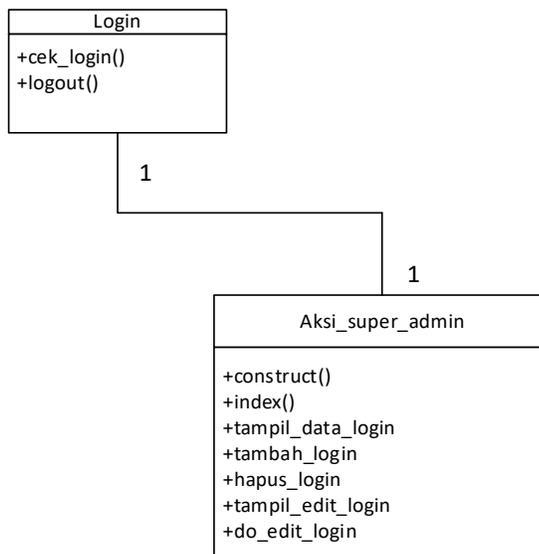
4.2.1. Class Diagram



Gambar 4. 9 Class Diagram Admin

Dari class diagram admin pada gambar 4.9, dijabarkan *class diagram* admin yang meliputi *class* login untuk melakukan login ke sistem, aksi_admin_pemakaian untuk melakukan pengolahan data pemakaian air, aksi_admin untuk menampilkan halaman *dashboard* awal pada system, aksi_admin_peramalan untuk melakukan pengolahan data peramalan pemakaian air.

Berikut ini merupakan perancangan desain *class diagram* super admin yang dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 *Class Diagram Super Admin*

Pada Gambar 4.10, menjelaskan *class diagram* admin yang meliputi *class* login untuk melakukan login ke sistem, aksi_super_admin untuk menampilkan *dashboard* awal system.

4.2.2. Rancangan Database

Pada rancangan database peramalan Kebutuhan Pemakaian Air Bersih Di PDAM Kota Malang Menggunakan Metode *Least Square* terdapat 2 tabel yaitu tabel login, dan Tabel Data Pemakaian Air. Adapun keterangan lengkapnya adalah sebagai berikut :

- Tabel Login

Nama Tabel	: Login
Isi	: Berisi username dan password untuk mengakses halaman admin dan super admin
Primary Key	: id

Tabel 4. 6 Deskripsi Tabel Login

Nama	Tipe Data	Keterangan
id	int (11)	Id
username	varchar (15)	Username
password	varchar (15)	Password
level	int (11)	Level

- Tabel Data Pemakaian Air

Nama Tabel : Data Pemakaian Air

Isi : Berisi Data Pemakaian Air pada setiap bulannya yang di pakai dalam peramalan.

Primary Key : id_pemakaian

Tabel 4. 7 Deskripsi Tabel Data Pemakaian Air

Nama	Tipe Data	Keterangan
Id_pemakaian	int(3)	Id pemakaian
jumlah_pemakaian	int(11)	Jumlah pemakaian
bulan_pemakaian	Enum	Bulan pemakaian
tahun_pemakaian	year(4)	Tahun pemakaian

- Tabel Chart Data

Nama Tabel : Chart Data

Isi : Berisi Data Peramalan Pemakaian Air

Primary Key : id_chart

Tabel 4. 8 Deskripsi Tabel Chart Data

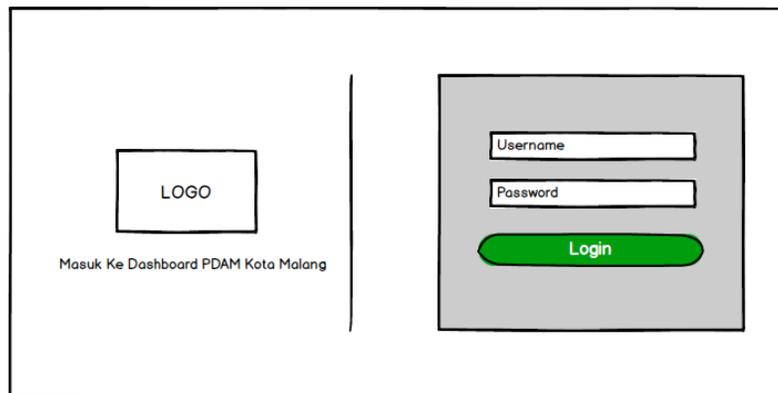
Nama	Tipe Data	Keterangan
Id_chart	int(11)	Id chart
nilai_actual	int(11)	Nilai actual
nilai_prediksi	int(11)	Nilai prediksi

Nama	Tipe Data	Keterangan
nilai_mape	Float	Nilai mape
bulan	Varchar(10)	Bulan
tahun	int(11)	Tahun
tgl_calculated	int(11)	Tgl calculated

4.2.3. Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka (user interface) dijelaskan dalam bentuk Gambar wireframe yang meliputi rancangan halaman login, rancangan halaman dashboard, rancangan halaman data pemakaian air bersih, rancangan halaman tambah data pemakaian air bersih, rancangan halaman edit data pemakaian air bersih, dan rancangan hasil peramalan pemakaian air bersih.

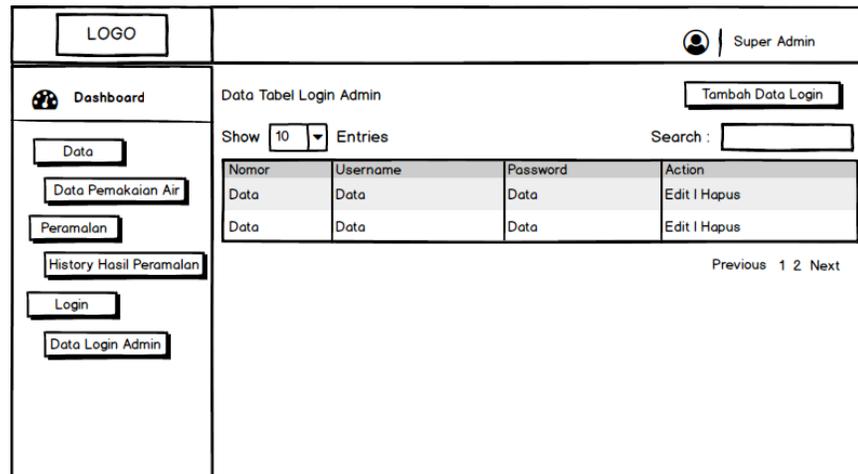
a. Rancangan Halaman Login



Gambar 4. 11 Rancangan Halaman Login

Berdasarkan pada Gambar 4.11 rancangan halaman login merupakan tampilan proses untuk masuk ke dalam website. Dimana setiap pengguna diwajibkan untuk menginputkan username dan password sebelum masuk pada halaman selanjutnya.

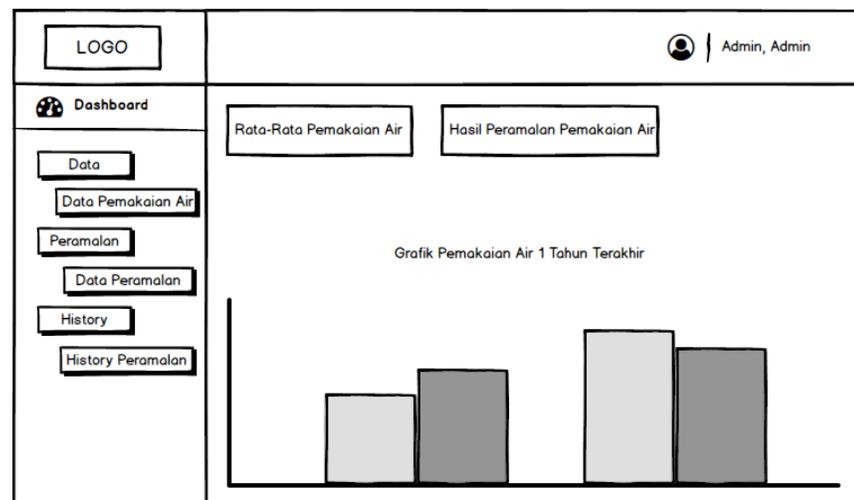
b. Halaman Manajemen User



Gambar 4. 12 Rancangan Halaman Manajemen User

Berdasarkan pada Gambar 4.12 rancangan halaman manajemen user merupakan tampilan proses untuk menambahkan data user, mengganti username dan password user.

c. Rancangan Halaman Dashboard



Gambar 4. 13 Rancangan Halaman Dashboard

Berdasarkan pada Gambar 4.13 rancangan halaman dashboard merupakan tampilan yang menampilkan grafik dari data pemakaian air bersih. Dimana pada grafik

tersebut kita bisa melihat grafik data pemakaian air bersih dari tahun-tahun sebelumnya.

d. Rancangan Halaman Pemakaian Air Bersih

Jumlah Pemakaian Air (m3)	Bulan Pemakaian	Tahun Pemakaian	Action
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus
Data	Data	Data	Edit Hapus

Gambar 4. 14 Rancangan Halaman Data Pemakaian Air Bersih

Berdasarkan pada Gambar 4.14 rancangan halaman data pemakaian air bersih merupakan tampilan yang akan menampilkan data-data. Pada tampilan Data pemakaian ini juga dapat mengolah data seperti menambah data baru, mengedit dan menghapus data.

e. Rancangan Halaman Tambah Data

Gambar 4. 15 Rancangan Tambah Data

Berdasarkan pada Gambar 4.15 rancangan halaman tambah data merupakan tampilan yang digunakan untuk menambahkan data pemakaian air bersih secara manual.

f. Rancangan Halaman Edit Data Pemakaian Air Bersih

Gambar 4. 16 Rancangan Halaman Data Pemakaian Air

Berdasarkan pada Gambar 4.16 Rancangan Halaman Edit Data Pemakaian Air merupakan tampilan yang digunakan untuk mengedit atau merubah data pemakaian air bersih.

e. Rancangan Halaman Hasil Peramalan Pemakaian Air Bersih

Tabel Data Prediksi

Detail Perhitungan Peramalan

Bulan	Tahun	Pemakaian Air (Y)	X	X ²	XY
Data	Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data	Data

Hasil Peramalan

Bulan	Tahun	Nilai a	Nilai b	Hasil Peramalan
Data	Data	Data	Data	Data

Gambar 4. 17 Tampilan Hasil Peramalan Pemakaian Air Bersih

Berdasarkan pada Gambar 4.17 Rancangan Halaman Hasil Peramalan Pemakaian Air Bersih merupakan tampilan yang digunakan untuk melihat hasil peramalan data pemakaian air bersih dan mencetak laporan hasil peramalan.

f. Rancangan Halaman Histori Peramalan Pemakaian Air Bersih

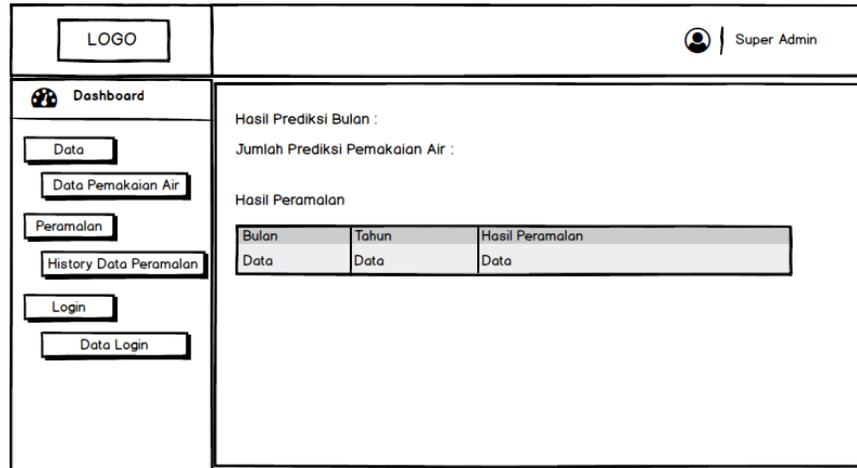
The dashboard layout includes a sidebar menu with the following items: Dashboard, Data, Data Pemakaian Air, Peramalan, Data Peramalan, History, and History Peramalan. The main content area features a 'Choose Tahun' section with a dropdown menu labeled '-Filter Tahun-' and a 'Submit' button. Below this is a 'Grafik Peramalan' line chart. A data table is positioned below the chart, and at the bottom is a 'Grafik MAPE' line chart.

Bulan	Tahun	Hasil Aktual	Hasil Peramalan	Nilai Mape
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data

Gambar 4. 18 Tampilan *Histori* Hasil Peramalan Pemakaian Air Bersih

Berdasarkan pada Gambar 4.18 Rancangan Halaman Histori Peramalan Pemakaian Air Bersih merupakan tampilan yang digunakan untuk melihat histori hasil peramalan data pemakaian air bersih.

g. Rancangan Halaman Data Hasil Peramalan Pada Super Admin



Gambar 4. 19 Rancangan Halaman Data Hasil Peramalan Pada Super Admin

Berdasarkan pada Gambar 4.19 Rancangan Halaman Data Hasil Peramalan Pada Super Admin merupakan tampilan yang digunakan untuk melihat hasil peramalan data pemakaian air bersih.

4.2. Simulasi Perhitungan *Least Square*

- a. Memasukan data aktual pemakaian air.

Tabel 4. 9 Data Pemakaian Air Perbulan

Tahun	Bulan	Y
2020	Januari	2862372
	Februari	2835683
	Maret	2834536
	April	2774572
	Mei	2824552
	Juni	2863634
	Juli	2873746
	Agustus	2853835
	September	3069548
	Oktober	3235738
	November	2868365
	Desember	3229472

Keterangan :

Y = Data Pemakaian Air Bersih

- b. Menentukan jumlah n (jumlah periode/bulan) dan banyaknya data yang akan digunakan pada peramalan sebagai periode dasar.

Tabel 4. 10 Menentukan Jumlah Data

Tahun	Bulan	Y
2020	Januari	2862372
	Februari	2835683
	Maret	2834536
	April	2774572
	Mei	2824552
	Juni	2863634
	Juli	2873746
	Agustus	2853835
	September	3069548
	Oktober	3235738
	November	2868365
	Desember	3229472
	N = 12	35126053

Keterangan :

Y = Data Pemakaian Air Bersih

N = Jumlah Data

- c. Mencari nilai nilai $X, X^2, XY, \Sigma Y, \Sigma XY, \Sigma X^2$ untuk dasar mencari Trend. Karena data yang dipakai sebanyak 12 bulan dan habis dibagi dua yaitu genap maka dipakai skala $x =$ setengah tahun. Maka periode dasar diletakkan pada antara periode bulan juni 2020 dan juli 2020. Pada tabel dibawah dijelaskan periode = bulan pemakaian air, $Y =$ jumlah pemakaian air perbulan, $X =$ periode waktu, $X^2 =$ kuadrat periode waktu, $XY =$ hasil kali antara periode waktu dengan pemakaian air perbulan.

Tabel 4. 11 Mencari Dasar Trend

Tahun	Bulan	Pemakaian Air (Y)	Prediksi (X)	X^2	XY
2020	Januari	2862372	-11	121	-31486092
	Februari	2835683	-9	81	-25521147
	Maret	2834536	-7	49	-19841752
	April	2774572	-5	25	-13872860
	Mei	2824552	-3	9	-8473656
	Juni	2863634	-1	1	-2863634
	Juli	2873746	1	1	2873746
	Agustus	2853835	3	9	8561505
	September	3069548	5	25	15347740
	Oktober	3235738	7	49	22650166
	November	2868365	9	81	25815285
	Desember	3229472	11	121	35524192
	N = 12	35126053	0	572	8713493

Didapat hasil dari jumlah masing-masing variabel yang terdapat pada tabel 3.4 adalah sebagai berikut :

$N = 12$ (banyaknya baris data)

ΣY Pemakaian air bersih = 35126053 m^3

ΣX^2 Kuadrat waktu = 572

ΣXY Pemakaian air bersih = 8713493 m^3

Keterangan :

ΣY = Jumlah total keseluruhan periode pemakaian air bersih.

ΣX^2 = Jumlah kuadrat waktu.

ΣXY = Hasil perkalian antara periode waktu dan data aktual.

d. Proses perhitungan dengan metode least square.

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = nilai trend pada periode tertentu.

a = intersep yaitu besarnya nilai Y bila nilai X = 0.

b = slope garis trend, yaitu perubahan variabel Y untuk setiap perubahan satu unit variabel X.

X = periode waktu.

Mencari nilai intersep (a) atau besar nilai trend sesuai dengan persamaan rumus (2.2) :

$$a \frac{\sum Y \text{ Pemakaian air}}{n} = \frac{35126053}{12} = 2927171,083 \quad (2.2)$$

Tabel 4. 12 Hasil Nilai Intersep (a)

Mencari Nilai Intersep (a)	
$a = \frac{\sum y}{n}$	2927171,083

Mencari nilai slope garis trend b (perubahan nilai Trend) terhadap X (waktu) sesuai dengan persamaan rumus (2.3) :

$$b \frac{\sum XY \text{ Pemakaian air}}{\sum X^2} = \frac{8713493}{572} = 15233,37937 \quad (2.3)$$

Tabel 4. 13 Hasil Nilai Slope Garis Trend (b)

Mencari Nilai Slope Garis Trend (b)	
$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$	15233,37937

e. Menentukan Persamaan Trend yang akan digunakan ($Y=a+bX$).

Dari persamaan diatas didapatkan taksiran pemakaian air bersih untuk periode bulan januari 2020 sebagai berikut :

$$Y = 2927171,083 + 15233,37937 (13) = 3125205,015 \text{ m}^3 \quad (2.1)$$

Maka banyaknya pemakaian air bersih pada periode januari tahun 2021 di perkirakan sebanyak 3125205 m³.

Berdasarkan rumus di atas maka berikutnya dapat memasukkan nilai trend pada tiap masing-masing periode seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.14 dibawah ini.

Tabel 4. 14 Hasil Persamaan Trend

Bulan	$Y = a + bX$
Januari	3125205,015