

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB IV

### ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan membahas tentang analisa dan perancangan model klasifikasi kualitas udara yang menggunakan metode *Modified K-Nearest Neighbor*. Model klasifikasi dianalisa dan dirancang sebagai pondasi untuk membangun sistem berbasis *web*. Sementara tahap perancangan merupakan tahap kegiatan menentukan rincian sistem yang akan dibuat berdasarkan analisa pada tahap sebelumnya. Berikut pembahasannya :

#### 4.1 Analisa Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harian kualitas udara yang berasal dari Laboratorium Udara Pekanbaru. Pada penelitian ini data yang digunakan sebanyak 848 data. Dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Rincian Data**

No	Data	Jumlah
1	Baik	648
2	Sedang	124
3	Tidak Sehat	28
4	Sangat Tidak Sehat	20
5	Berbahaya	28

Data ini selanjutnya akan dikelompokkan menjadi data latih dan data uji. Berikut adalah analisa yang dilakukan terhadap data latih dan data uji yang akan digunakan pada penelitian ini.

##### 4.1.1 Data Latih

Data latih pada penelitian ini merupakan sejumlah data yang akan digunakan pada proses pelatihan data. Pelatihan data pada penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali. Dengan rincian data latih sebesar 80% dan 70% dari total

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

keseluruhan data. Data latih yang digunakan adalah data latih yang telah melewati proses *selection* dan *cleaning*.

Setelah mendapatkan data latih, selanjutnya data latih ini akan di *transformasi*, dan hitung jarak *manhattan distance* nya, serta akan di *validitas*. Setelah itu baru dilakukan *weight voting* terhadap data uji. Kelas yang digunakan pada penelitian ini adalah Baik, Sedang, Tidak Sehat, Sangat Tidak Sehat, dan Berbahaya. Berdasarkan atribut yang telah dijelaskan pada bab metodologi penelitian, maka data latih yang digunakan dalam penelitian akan dijabarkan pada Tabel 4.2 (selengkapnya di lampiran A).

**Tabel 4.2 Data Penelitian**

No	Tanggal	PM10	SO2	CO	O3	NO2	Point	Parameter	Status
1	1-Jan-15	46	20	9	28	14	46	PM10	BAIK
2	2-Jan-15	54	20	10	19	0	54	PM10	SEDANG
3	3-Jan-15	21	19	4	60	1	60	O3	SEDANG
4	4-Jan-15	35	19	6	76	0	76	O3	SEDANG
5	5-Jan-15	37	18	5	48	0	48	O3	BAIK
6	6-Jan-15	21	19	4	11	17	21	PM10	BAIK
7	7-Jan-15	13	18	4	12	0	18	SO2	BAIK
8	8-Jan-15	32	19	5	28	0	32	PM10	BAIK
9	9-Jan-15	11	19	5	27	0	27	O3	BAIK
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
848	20-Apr-17	32	6	6	21	6	32	PM10	BAIK

Data yang diambil merupakan adalah data yang telah dikumpulkan pada tahun 2015 sampai 2017 oleh Laboratorium Udara Pekanbaru. Selanjutnya data akan menjadi data inputan pada aplikasi. Atribut data yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 4.3 dibawah ini :

**Tabel 4.3 Atribut *Datasets* Klasifikasi Kualitas Udara**

No	Variabel	Jenis Data
1	Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )	Integer
2	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	Integer
3	Carbon Monoksida (CO)	Integer
4	Partikulat Matter (PM <sub>10</sub> )	Integer
5	Ozon (O <sub>3</sub> )	Integer

### 4.1.2 Data Uji

Data uji merupakan data yang akan diuji pada sistem untuk kemudian diklasifikasikan terhadap latih yang telah tersimpan. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan 2 kali kombinasi data uji. Adapun rincian pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebesar 20% dan 30% dari total keseluruhan data.

Proses pengujian data uji yang dilakukan sama dengan proses yang dilakukan pada pelatihan data, yaitu dengan terlebih dahulu melakukan transformasi data. Data yang telah di transformasi inilah yang selanjutnya akan di hitung jarak *manhattan* dan nilai *validitasnya*. Hasil *validitas* ini akan dicari *weight votingnya* terhadap data latih sehingga nanti akan mendapatkan kelas data uji.

## 4.2 Analisa Sistem

Sistem klasifikasi kualitas udara dengan menggunakan metode *Modified k-Nearest Neighbor* ini melalui tahap *preprocessing* terlebih dahulu yaitu tahap data *selection*, *cleaning* data, *transformasi* data. Selanjutnya data tersebut diklasifikasikan dengan menggunakan metode *modified k-Nearest Neighbor*. Hasil dari klasifikasi ini akan digunakan untuk membangun model sistem.

Sistem menerima inputan berupa data kualitas udara. Kemudian dilakukan *transformasi* terhadap data tersebut. Selanjutnya, data diolah dengan menggunakan metode *Modified k-Nearest Neighbour* untuk menghasilkan model klasifikasi. Hasil klasifikasi ini nantinya akan dievaluasi untuk menentukan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

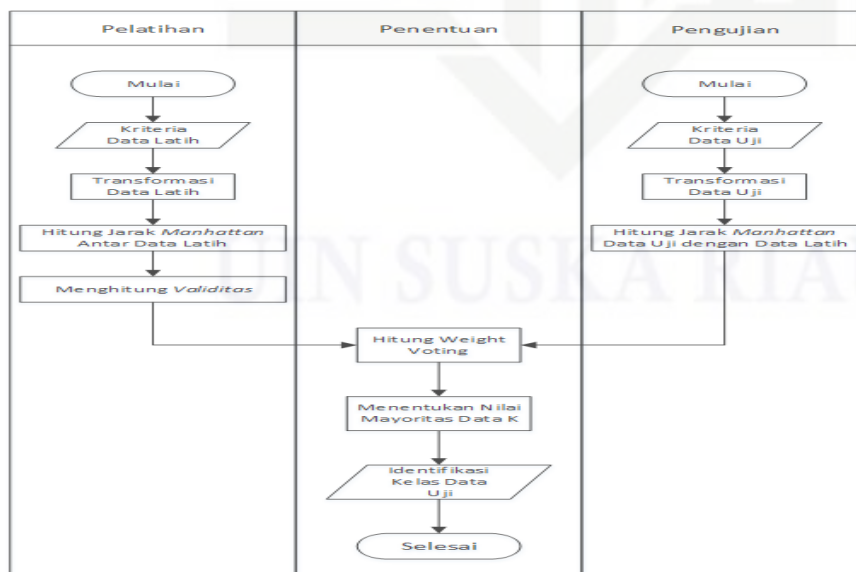
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tingkat keakuratan klasifikasi dengan metode *Modified k-Nearest Neighbour* dalam mengklasifikasi data kualitas udara.

Sistem yang akan dibangun terdiri dari dua proses utama. Yaitu proses pelatihan dan pengujian. Pada proses pelatihan, dimulai dengan melakukan data *selection*, kemudian dilanjutkan dengan melakukan tranformasi terhadap data latih. Setelah data latih selesai ditransformasi maka langkah selanjutnya adalah menghitung jarak *manhattan* antar data latih. Selanjutnya akan dihitung nilai *validitas* dari setiap data latih.

Sedangkan pengujian dimulai ketika data uji yang telah melalui tahap *selection* ditransformasi untuk dihitung jarak *manhattan* nya terhadap seluruh data latih. Selanjutnya akan dihitung *weight voting* berdasarkan nilai validitas data latih terhadap jarak *manhattan* pada data uji. Hasil perhitungan *weight voting* kemudian diurutkan dari yang terbesar hingga nilai *weight voting* terkecil. Selanjutnya akan dipilih kelas mayoritas pada data kualitas udara berdasarkan nilai *k*.

Adapun tahap analisa sistem yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat secara rinci pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Analisa Sistem

Berdasarkan gambar 4.1 dapat dijelaskan proses yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi dua tahap. Yaitu tahap pelatihan dan pengujian. Berikut penjelasan tahap-tahap KDD sampai tahapan data *mining* yang dilalui :

#### 4.2.1 Data Selection

Tahap data *selection* merupakan pemilihan (seleksi) data operasional. Tahapan ini perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining. Pada data yang digunakan untuk penelitian ini menseleksi atribut sulfur dioksida, nitrogen dioksida, carbon monoksida, partikulat matter, dan ozon. Data hasil *selection* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Data Selection**

No	PM10	SO2	CO	O3	NO2	Status
1	46	20	9	28	14	BAIK
2	54	20	10	19	0	SEDANG
3	21	19	4	60	1	SEDANG
4	35	19	6	76	0	SEDANG
5	37	18	5	48	0	BAIK
6	21	19	4	11	17	BAIK
7	13	18	4	12	0	BAIK
8	32	19	5	28	0	BAIK
9	11	19	5	27	0	BAIK
....	....	...	...	...	...	...
848	32	6	6	21	6	BAIK

#### 4.2.2 Data Cleaning

Tahap data *cleaning* merupakan tahap pembersihan data atau atribut yang tidak konsisten atau tidak dibutuhkan pada proses klasifikasi dan prediksi. Pada penelitian ini terdapat banyak data yang sama, sehingga banyak data yang kosong. Data yang sama ini dihapus dari data latih, karna data yang dimiliki banyak. Data hasil *cleaning* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 4.5 Data Cleaning**

No	PM10	SO2	CO	O3	NO2	Status
1	46	20	9	28	14	BAIK
2	54	20	10	19	0	SEDANG
3	21	19	4	60	1	SEDANG
4	35	19	6	76	0	SEDANG
5	37	18	5	48	0	BAIK
6	21	19	4	11	17	BAIK
7	13	18	4	12	0	BAIK
8	32	19	5	28	0	BAIK
9	11	19	5	27	0	BAIK
...	...	...	...	...	...	...
840	32	6	6	21	6	BAIK

Setelah melalui tahapan data *cleaning*, data penelitian yang awalnya berjumlah 848 data menjadi 840 data.

### 4.2.3 Transformasi Data

Pada tahap ini dilakukan transformasi data yaitu normalisasi data (Persamaan 2.1). Normalisasi dilakukan pada data yang memiliki sebaran yang jauh. Tujuannya adalah agar sebaran data menjadi rentang [0-1] dengan perhitungan sebagai berikut :

$$v'_1 (PM10) = \frac{46-4}{(870-4)} (1 - 0) + 0 = \frac{42}{866} = \mathbf{0.048}$$

$$v'_1 (SO2) = \frac{20-0}{(55-0)} (1 - 0) + 0 = \frac{20}{55} = \mathbf{0.364}$$

$$v'_1 (CO) = \frac{9-0}{(150-0)} (1 - 0) + 0 = \frac{9}{150} = \mathbf{0.06}$$

$$v'_1 (O3) = \frac{28-0}{(209-0)} (1 - 0) + 0 = \frac{28}{209} = \mathbf{0.134}$$

$$v'_1 (NO2) = \frac{14-0}{(105-0)} (1 - 0) + 0 = \frac{14}{105} = \mathbf{0.133}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perhitungan diatas berlaku kepada seluruh data latih. Berdasarkan perhitungan diatas, hasil transformasi data dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini:

**Tabel 4.6 Transformasi Data**

No	PM10	SO2	CO	O3	NO2	Status
1	0.048	0.364	0.06	0.134	0.133	BAIK
2	0.058	0.364	0.067	0.091	0	SEDANG
3	0.02	0.345	0.027	0.287	0.01	SEDANG
4	0.036	0.345	0.04	0.364	0	SEDANG
....	...	...	...	...	...	...
769	0.032	0.109	0.04	0.1	0.057	BAIK

#### 4.2.4 Klasifikasi dengan Mk-NN

Berdasarkan data dan atribut yang telah didapatkan pada proses sebelumnya, maka pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana penggunaan metode *Modified k-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi data tersebut. Untuk melakukan klasifikasi, diperlukan data latih sebagai data pembelajaran untuk menentukan label kelas pada data uji. Adapun langkah-langkah dalam klasifikasi menggunakan Mk-NN adalah sebagai berikut, data latih sebagai contoh dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini:

**Tabel 4.7 Contoh Data Latih**

No	PM10	SO2	CO	O3	NO2	Status
1	0.048	0.364	0.06	0.134	0.133	BAIK
2	0.058	0.364	0.067	0.091	0	SEDANG
3	0.119	0.636	0.187	0.12	0.267	TIDAK SEHAT
4	0.321	0.636	0.207	0.426	0.095	SANGAT TIDAK SEHAT
5	0.361	0.691	0.233	0.531	0.095	BERBAHAYA
6	0.656	0.709	0.913	0.239	0.867	BERBAHAYA
7	0.036	0.345	0.04	0.364	0	SEDANG
8	0.038	0.327	0.033	0.23	0	BAIK
9	0.03	0.364	0.033	0.196	0.067	BAIK
10	0.047	0.345	0.067	0.148	0.371	BAIK

Sedangkan data yang akan digunakan sebagai contoh data uji dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini:

**Tabel 4.8 Contoh Data Uji**

No	PM10	SO2	CO	O3	NO2	Status
11	0.048	0.327	0.04	0.191	0.162	?

Tahap selanjutnya dilakukan proses klasifikasi dengan Mk-NN. Proses Mk-NN dibagi menjadi tiga tahap perhitungan, yaitu *Manhattan*, *Validitas* dan *Weight Voting*.

**1) Jarak Manhattan**

Menghitung jarak Manhattan (Persamaan 2.2) dari setiap parameter data latih. Berikut rumus perhitungan jarak *Manhattan* ( $d_e$ ),

$$d(1,2) = |0,058-0,048| + |0,364-0,364| + |0,067-0,6| + |0,091-0,134| + |0-0,133|$$

$$= 0,1923$$

$$d(1,3) = |0,119-0,048| + |0,636-0,364| + |0,187-0,6| + |0,12-0,134| + |0,267-0,133|$$

$$= 0,61752$$

$$d(1,4) = |0,321-0,048| + |0,636-0,364| + |0,207-0,6| + |0,426-0,134| + |0,095-0,133|$$

$$= 1,021873$$

Lakukan langkah tersebut untuk setiap data latih terhadap seluruh data uji. Tabel 4.9 dibawah ini adalah hasil dari perhitungan jarak *Manhattan* ( $d_e$ )

**Tabel 4.9 Nilai Jarak Manhattan**

d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0									
2	0.1923	0								
3	0.61752	0.749303	0							
4	1.021873	1.106173	0.699727	0						
5	1.248764	1.333064	0.926618	0.226891	0					
6	2.644775	2.805266	2.055963	2.072298	2.055934	0				
7	0.413882	0.339516	1.031402	0.900234	1.127125	2.848131	0			
8	0.30245	0.228083	0.91997	1.056745	1.283636	2.755837	0.161129	0		
9	0.17401	0.232977	0.79153	0.99529	1.222181	2.694383	0.264753	0.144606	0	
10	0.278453	0.457419	0.615973	1.258284	1.485175	2.404995	0.624954	0.513521	0.421445	0



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2) *Validitas*

Menghitung nilai *validitas* (Persamaan 2.3) dari setiap variabel untuk setiap kelas pada data latih. Berikut perhitungan untuk mencari nilai *validitas* untuk  $k=7$ ,

$$\text{Validitas (x)} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k S(\text{lbl}(x), (\text{lbl}(N_i(x)))$$

$$\text{Data1} = \frac{1}{7}(1+0+1+1+0+0+0) = 0.428571429$$

$$\text{Data2} = \frac{1}{7}(0+0+0+1+0+0+0) = 0.142857143$$

$$\text{Data3} = \frac{1}{7}(0+0+0+0+0+0+0) = 0$$

$$\text{Data4} = \frac{1}{7}(0+0+0+0+0+0+0) = 0$$

Lakukan langkah tersebut untuk setiap data latih. Tabel 4.10 di bawah ini adalah hasil *validitas* untuk keseluruhan data latih.

**Tabel 4.10 Validitas Data Latih**

Data	Validitas
1	0.428571
2	0.142857
3	0
4	0
5	0
6	0.142857
7	0.142857
8	0.428571
9	0.428571
10	0.428571

3) *Weight Voting*

Menghitung nilai *weight voting* (Persamaan 2.5) dari setiap variabel untuk setiap kelas pada data latih. Sebelum menghitung nilai *weight voting*, terlebih dahulu dilakukan perhitungan jarak *manhattan* data uji dengan semua data latih. Berikut perhitungan untuk mencari nilai *weight voting*:

$$\begin{aligned} d(1,2) &= |0,048-0,048|+|0,327-0,364|+|0,04-0,6|+|0,191-0,134|+|0,162-0,133| \\ &= 0.142351 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 4.11 Jarak Manhattan Data Uji**

d	
1	0.142351
2	0.334651
3	0.702729
4	1.049391
5	1.276282
6	2.615151
7	0.365037
8	0.217242
9	0.422415
10	0.298589

$$W_{1,1}(\text{data latih1}, \text{data uji1}) = 0,428 * \frac{1}{0,142 + 0,5}$$

$$= 0.667192$$

Lakukan langkah tersebut untuk setiap data latih terhadap seluruh data uji. Tabel 4.12 dibawah ini adalah hasil *weight voting* untuk keseluruhan data latih terhadap data uji:

**Tabel 4.12 Nilai Weight Voting**

Data	Weight Voting
1	0.667191623
2	0.171157853
3	0
4	0
5	0
6	0.045858824
7	0.165145614
8	0.59752733
9	0.464618968
10	0.536660667

Tahap selanjutnya adalah mencari nilai k tertinggi dari hasil *Weight Voting* data latih terhadap data uji. Tabel 4.13 dibawah ini adalah hasil k tertinggi dari *weight voting*:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 4.13 Nilai Tertinggi dari Weight Voting**

Data	Weight Voting
1	0.667191623
8	0.59752733
10	0.536660667
9	0.464618968
2	0.171157853
7	0.165145614
6	0.045858824

Setelah hasil k tertinggi dari *weight voting* didapat, maka cari kelas dari setiap data weight voting tertinggi. Berikut cari mayoritas dari kelas setiap weight voting. Kelas asli dari *weight voting* dan mayoritasnya dapat dilihat pada Tabel 4.14 dibawah ini :

**Tabel 4.14 Kelas Mayoritas dari Weight Voting**

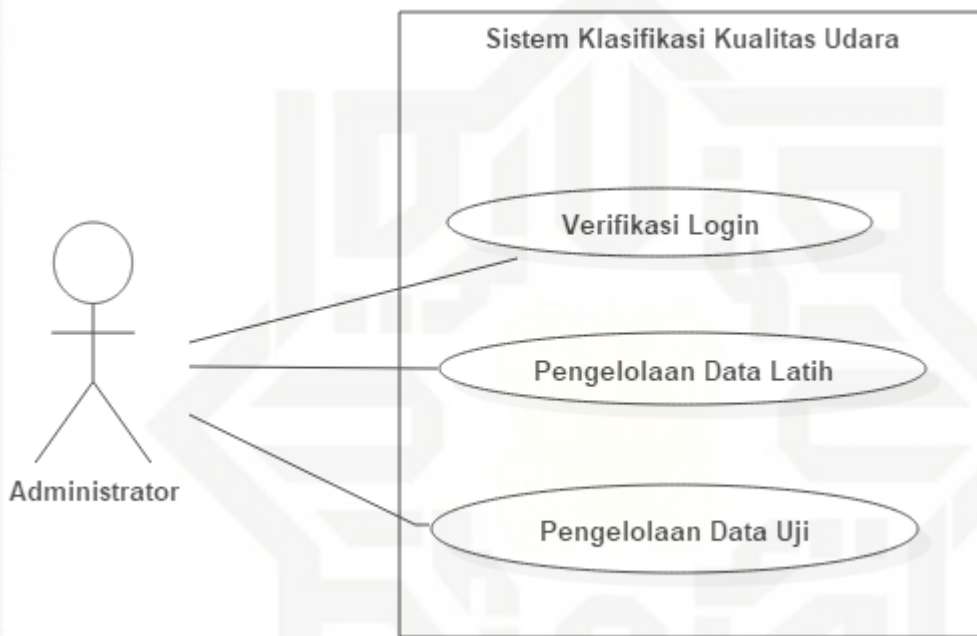
Data	Weight Voting	Kelas
1	0.667191623	Baik
8	0.59752733	Baik
10	0.536660667	Baik
9	0.464618968	Baik
2	0.171157853	Sedang
7	0.165145614	Sedang
6	0.045858824	Berbahaya
<b>Mayoritas</b>		<b>Baik</b>

### 4.3 Perancangan UML

Perancangan UML merupakan model perancangan sistem yang berorientasi objek (*Object Oriented Programming*). Perancangan UML terbagi menjadi empat, yaitu: perncangan *usecase* diagram, perancangan *activity* diagram, perancangan *sequence* diagram dan perancangan *class* diagram.

### 4.3.1 Perancangan Usecase Diagram

Usecase diagram merupakan diagram yang menggambarkan sistem yang akan dibangun secara keseluruhan. Serta hubungan antar setiap proses pada sistem dengan aktor yang terlibat pada sistem. Adapun usecase diagram pada penelitian ini, dapat dilihat pada gambar 4.2 Berikut:



Gambar 4.2 Perancangan Usecase Diagram

Pada gambar 4.2 Diatas, dapat dilihat bahwa pada usecase diagram diatas terdapat 3 usecase dan 1 aktor. Usecase terdiri dari proses verifikasi sistem, pengelolaan data latih serta proses pengujian klasifikasi data uji. Sedangkan aktor pada sistem yang akan dibangun adalah administrator. Adapun usecase spesifikasi pada proses verifikasi sistem dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Usecase spesifikasi verifikasi sistem

Use case : Verifikasi Sistem	
Aktor utama	Administrator
Kondisi awal	Administrator tidak bisa mengakses sistem
Kondisi akhir	Administrator berhasil mengakses sistem
Main success scenario	1. Use case dimulai ketika admin akan mengakses sistem 2. Sistem menampilkan halaman login sistem

<b>Use case : Verifikasi Sistem</b>	
	3. Administrator memasukkan data verifikasi berupa <i>username</i> dan <i>password</i> 4. Sistem melakukan pengecekan terhadap data verifikasi yang diinputkan 5. Jika verifikasi berhasil dilakukan, maka administrator akan diarahkan ke halaman beranda
<i>Alternative scenario</i>	-

**Tabel 4.16 Usecase spesifikasi pengelolaan data latihan**

<b>Use case : Pengelolaan Data Latihan</b>	
Aktor utama	Administrator
Kondisi awal	Data latihan belum disimpan
Kondisi akhir	Data latihan berhasil disimpan
<i>Main success scenario</i>	1. <i>Use case</i> dimulai ketika administrator akan menambah data latihan 2. Administrator memilih menu pengelolaan data latihan 3. Sistem menampilkan halaman pengelolaan data latihan 4. Administrator menekan tombol tambah data latihan 5. Sistem menampilkan halaman tambah data latihan 6. Administrator menginputkan tanggal, PM10, SO2, CO, O3, NO2, serta status data latihan. 7. Administrator menekan tombol simpan untuk melakukan penyimpanan hasil pengelolaan data latihan. 8. Sistem melakukan penyimpanan hasil pengelolaan data latihan 9. Data latihan berhasil disimpan
<i>Alternative scenario</i>	-

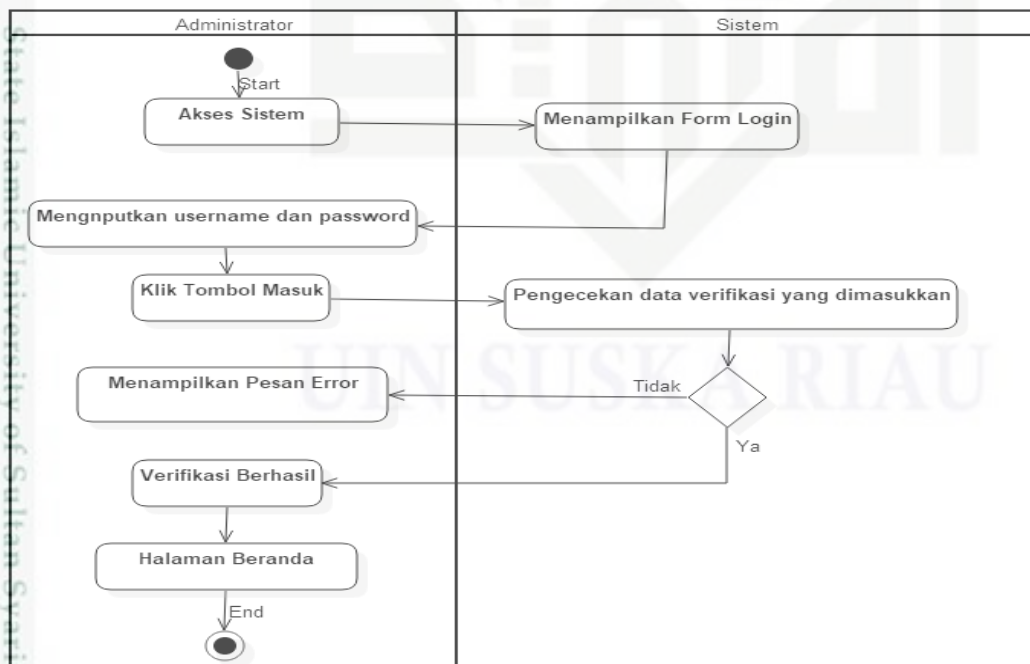
**Tabel 4.17 Uscase spesifikasi pengujian klasifikasi data uji**

<b>Use case : Pengujian Klasifikasi data uji</b>	
Aktor utama	Administrator
Kondisi awal	Data latihan sudah ada di <i>database</i>
Kondisi akhir	Kelas data uji berhasil diklasifikasi
<i>Main success scenario</i>	1. <i>Use case</i> dimulai ketika administrator akan melakukan klasifikasi data uji

Use case : Pengujian Klasifikasi data uji	
	2. Administrator memilih menu pengujian 3. Sistem menampilkan halaman pengujian 4. Administrator memilih scenario pengujian. 5. Administrator memilih k untuk validitas. 6. Administrator memilih data yang akan diuji. 7. Administrator menekan tombol klasifikasi untuk melakukan klasifikasi terhadap data uji 8. Sistem melakukan klasifikasi data uji terhadap data latih dengan metode Mk-NN dan memunculkan kelas hasil klasifikasi data uji. 9. Kelas data uji berhasil diklasifikasi
Alternative scenario	-

### 4.3.2 Perancangan Activity Diagram

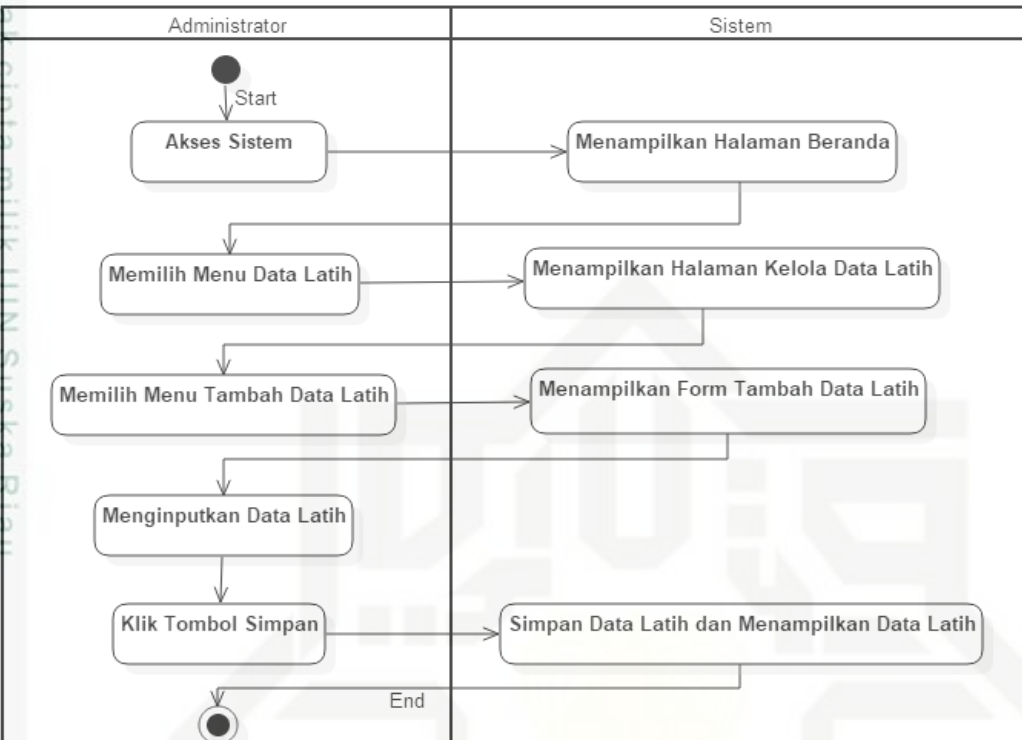
Activity diagram merupakan diagram yang menggambarkan alur aktivitas yang terjadi di dalam sistem yang akan dibangun. Adapun activity diagram pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.3 Berikut:



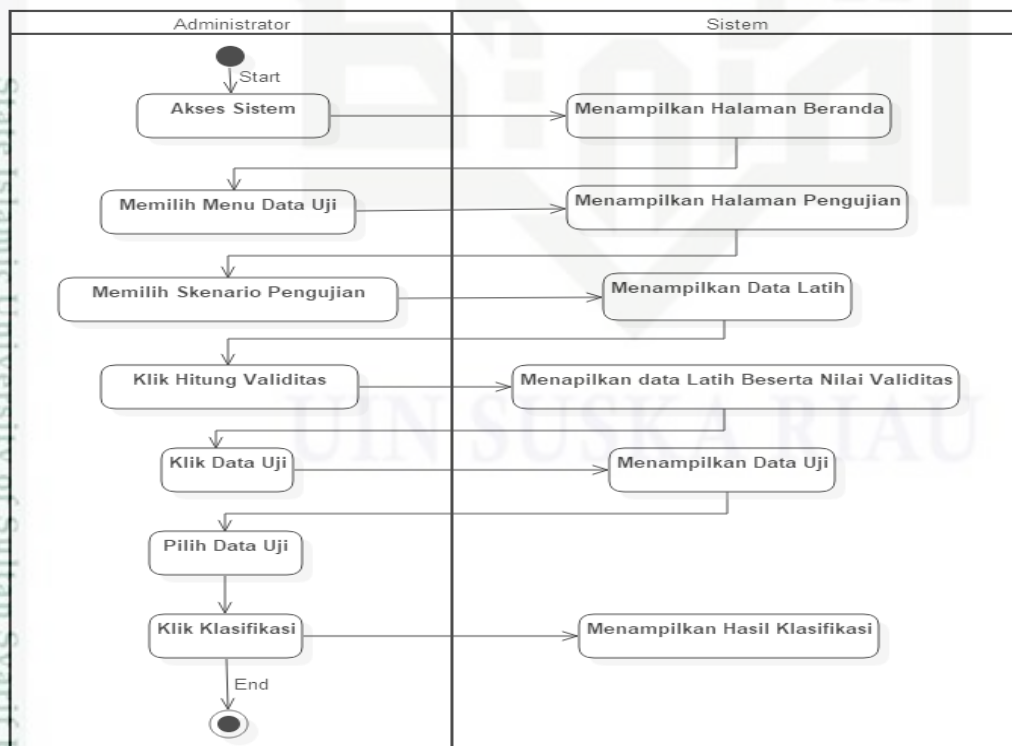
Gambar 4.3 Activity diagram verifikasi login

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



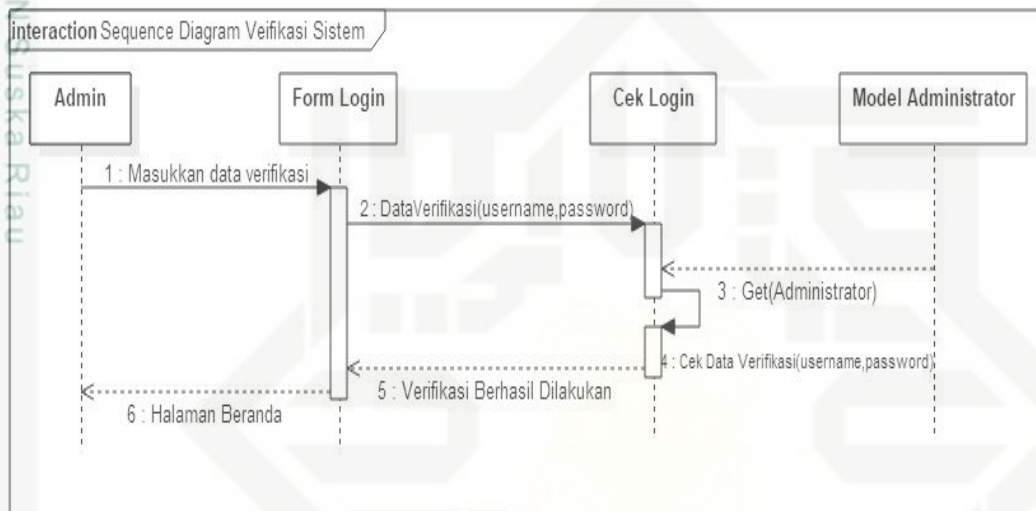
Gambar 4.4 Activity diagram input data latih



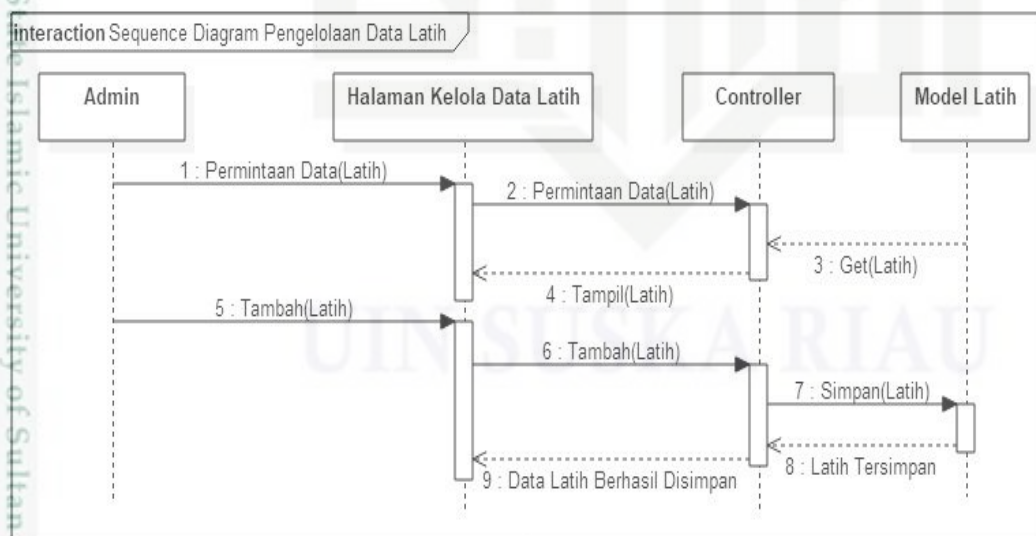
Gambar 4.5 Activity diagram pengujian

### 4.3.3 Perancangan *Sequence Diagram*

*Sequence* diagram merupakan diagram yang menjelaskan interaksi antar objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. Interaksi ini disusun berdasarkan *usecase* yang telah dirancang sebelumnya. Adapun perancangan *sequence* diagram pada penelitian ini dapat dilihat sebagai Berikut:

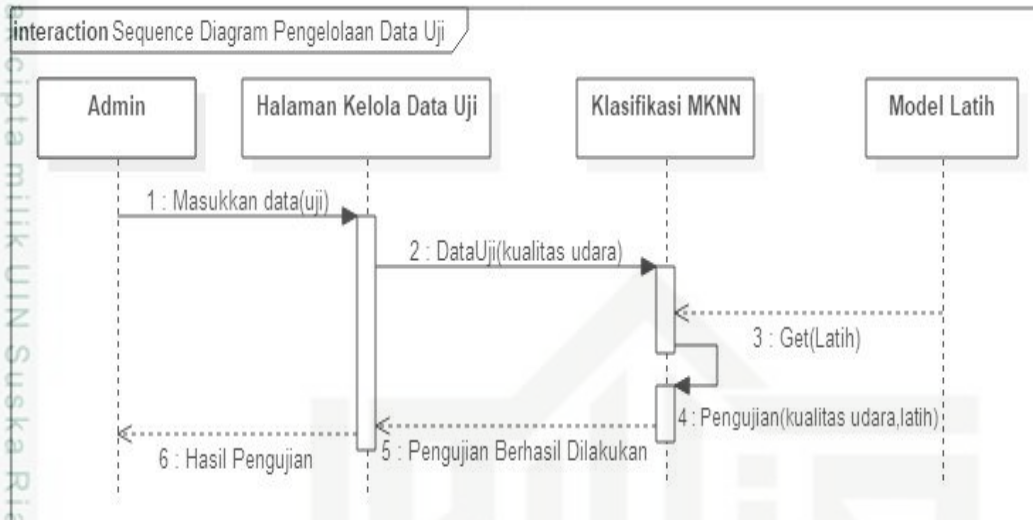


**Gambar 4.6** *Sequence* diagram verifikasi sistem



**Gambar 4.7** *Sequence* diagram pengelolaan data latih

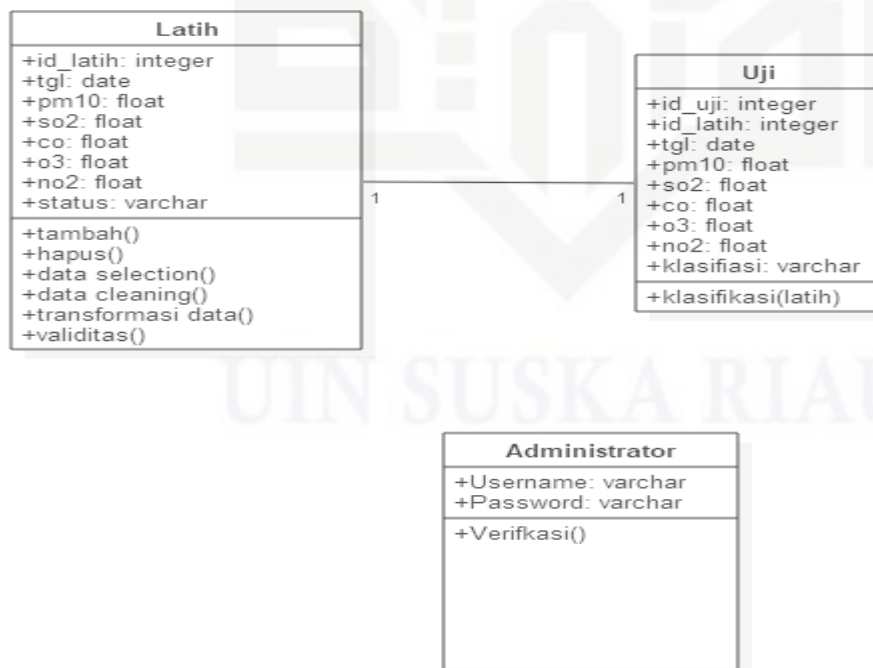




Gambar 4.8 Sequence diagram pengelolaan data uji

### 4.3.4 Perancangan Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan objek- objek yang terlibat dalam sebuah rancangan aplikasi atau sistem. Adapun class diagram pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.9 Berikut:



Gambar 4.9 Class Diagram

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dari gambar 4.9 diatas, dapat diketahui bahwa sistem yang akan dibangun terdiri dari 3 class yaitu:

a. *Class Administrator*

*Class administrator* merupakan class yang menjelaskan data administrator yang akan berguna pada proses verifikasi administrator ke dalam sistem. Pada *class administrator* terdapat atribut berupa *username* dan *password*.

b. *Class Data Latih*

*Class data latih* merupakan class yang menjelaskan proses pengelolaan data latih. Pada *class* ini terdapat fungsi create, delete, data selection. Selain itu, pada *class data latih* terdapat attribut berupa *id\_latih*, *tgl*, *pm10*, *so2*, *co*, *o3*, *no2* dan kelas.

c. *Class Data Uji*

*Class data uji* merupakan *class* yang menjelaskan proses pengujian klasifikasi kualitas udara. *Class* ini memiliki atribut *id\_uji*, *tgl*, *pm10*, *so2*, *co*, *o3*, *no2* dan klasifikasi. Pada *class* ini cuma terdapat fungsi klasifikasi Mk-NN saja.

## 4.4 Perancangan Tabel

Berdasarkan pada *class diagram* pada Gambar 4.9, maka perancangan tabel untuk sistem klasifikasi kualitas udara menggunakan metode Mk-NN adalah sebagai berikut.

### 4.4.1 Tabel Data Administrator

Nama : administrator  
 Deskripsi isi : Berisi data administrator  
 Primary key : username

**Tabel 4.18 Atribut Tabel Data Administrator**

Nama field	Type dan length	Keterangan
<i>Username</i>	<i>varchar(25)</i>	<i>Username administrator</i>
<i>Password</i>	<i>Varchar(25)</i>	<i>Password administrator</i>

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 4.4.2 Tabel Data Latih

Nama : latih

Deskripsi isi : Berisi data latih

Primary key : id\_latih

**Tabel 4.19 Atribut Tabel Data Latih**

Nama field	Type dan length	Keterangan
Id_latih	<i>varchar(10)</i>	Kode data latih
Tgl	<i>Date</i>	Tanggal <i>input</i> data latih
PM10	<i>Integer</i>	Nilai PM10
SO2	<i>Integer</i>	Nilai SO2
CO	<i>Integer</i>	Nilai CO
O3	<i>Integer</i>	Nilai O3
NO2	<i>Integer</i>	Nilai NO2
Kelas	<i>varchar(20)</i>	Kelas data latih

#### 4.4.3 Tabel Data Uji

Nama : Uji

Deskripsi isi : Berisi data uji

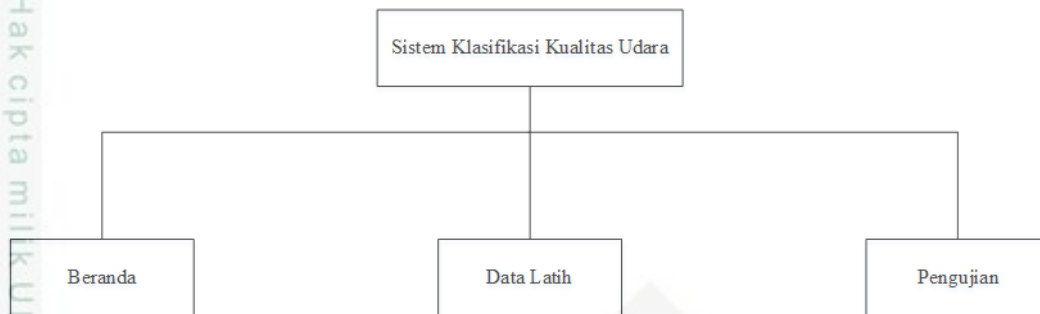
Primary key : id\_uji

**Tabel 4.20 Atribut Tabel Data Uji**

Nama field	Type dan length	Keterangan
Id_uji	<i>varchar(10)</i>	Kode data uji
Tgl	<i>Date</i>	Tanggal <i>input</i> data uji
PM10	<i>Integer</i>	Nilai PM10
SO2	<i>Integer</i>	Nilai SO2
CO	<i>Integer</i>	Nilai CO
O3	<i>Integer</i>	Nilai O3
NO2	<i>Integer</i>	Nilai NO2
Kelas	<i>varchar(20)</i>	Kelas data latih
Prediksi	<i>Varchar(20)</i>	Prediksi kelas data uji

### 4.5 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu dilakukan untuk mengetahui hubungan antar menu pada sistem yang akan dibangun. Adapun struktur menu pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.10 Berikut:



**Gambar 4.10 Struktur Menu**

## 4.6 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Perancangan antarmuka (*interface*) merupakan perancangan tampilan sistem yang akan dibangun yang selanjutnya akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan implementasi sistem. Secara umum, perancangan antarmuka pada sistem klasifikasi kualitas udara terdiri dari antarmuka halaman beranda, antarmuka halaman pengelolaan data latih dan antarmuka halaman pengujian. Berikut adalah rancangan antarmuka sistem yang dibangun.

### 4.6.1 Antarmuka Beranda

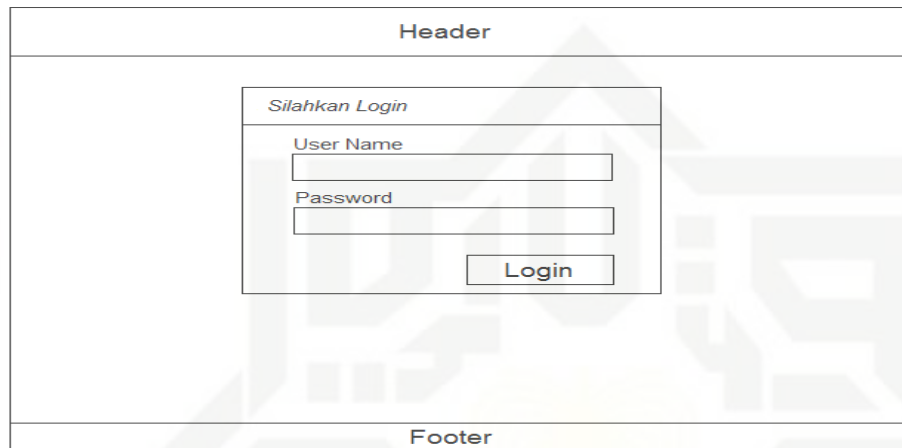


**Gambar 4.11 Perancangan Antarmuka Beranda**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 4.6.2 Antarmuka Halaman Login

Halaman *login* ini berisikan *username* dan *password* yang harus diisi oleh Administrator untuk dapat masuk ke dalam sistem. Perancangan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 4.12.

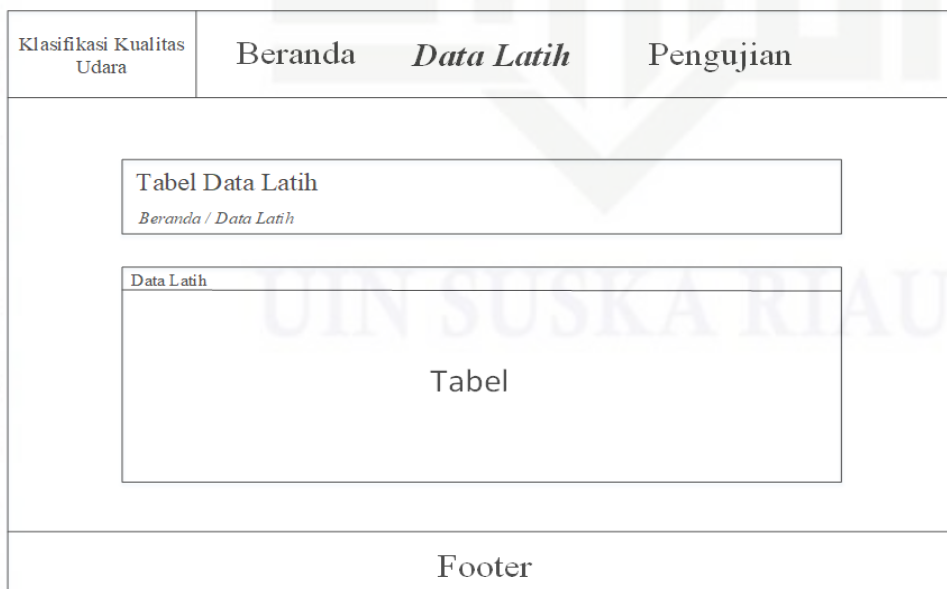


The diagram shows a login page layout. It consists of a 'Header' section at the top and a 'Footer' section at the bottom. In the center, there is a box titled 'Silahkan Login'. Inside this box, there are two input fields: 'User Name' and 'Password'. Below these fields is a 'Login' button.

Gambar 4.12 Perancangan Halaman Login Administrator

## 4.6.3 Antarmuka Pengelolaan Data Latih

Perancangan antarmuka untuk pengelolaan data latih dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut:



The diagram shows a data management interface. It has a header with a 'Klasifikasi Kualitas Udara' section on the left and three main menu items: 'Beranda', 'Data Latih', and 'Pengujian'. The 'Data Latih' menu is highlighted. Below the header, there is a 'Tabel Data Latih' section with a sub-label 'Beranda / Data Latih'. Underneath, there is a 'Data Latih' section containing a large 'Tabel' (table) area. A 'Footer' section is located at the bottom.

Gambar 4.13 Perancangan Antarmuka Data Latih

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedangkan perancangan halaman tambah data latih dapat dilihat pada Gambar 4.14.

Klasifikasi Kualitas Udara	Beranda	Data Latih	Pengujian																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Tambah Data Latih</b></p> <p><i>Beranda / Data Latih / Tambah Data latih</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Form Tambah Latih</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tanggal Pengujian</td> <td>:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nilai PM10</td> <td>:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nilai SO2</td> <td>:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nilai CO</td> <td>:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nilai O3</td> <td>:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nilai NO2</td> <td>:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> <input type="button" value="Simpan"/> </div> </div> </div>				Tanggal Pengujian	:	<input type="text"/>	Nilai PM10	:	<input type="text"/>	Nilai SO2	:	<input type="text"/>	Nilai CO	:	<input type="text"/>	Nilai O3	:	<input type="text"/>	Nilai NO2	:	<input type="text"/>
Tanggal Pengujian	:	<input type="text"/>																			
Nilai PM10	:	<input type="text"/>																			
Nilai SO2	:	<input type="text"/>																			
Nilai CO	:	<input type="text"/>																			
Nilai O3	:	<input type="text"/>																			
Nilai NO2	:	<input type="text"/>																			
Footer																					

**Gambar 4.14 Perancangan Halaman Tambah Data Latih**

#### 4.6.4 Perancangan Antarmuka Data Seleksi data latih

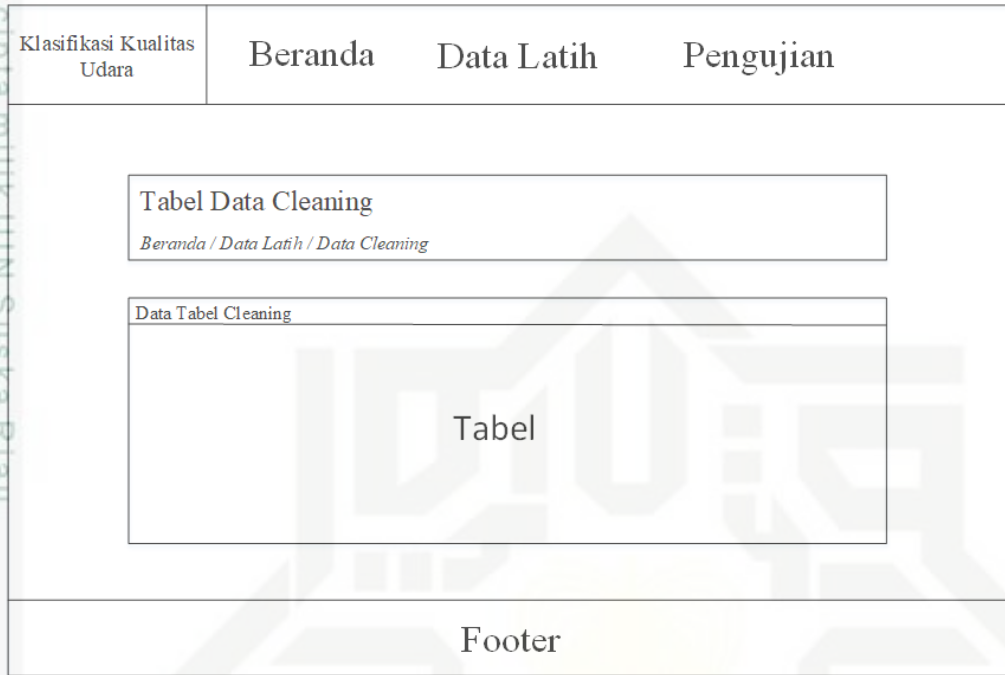
Klasifikasi Kualitas Udara	Beranda	Data Latih	Pengujian
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Tabel Data Seleksi</b></p> <p><i>Beranda / Data Latih / Seleksi Data</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Data Tabel Seleksi</b></p> <div style="text-align: center; height: 100px;"> <p>Tabel</p> </div> </div> </div>			
Footer			

**Gambar 4.15 Perancangan Halaman Data Seleksi**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

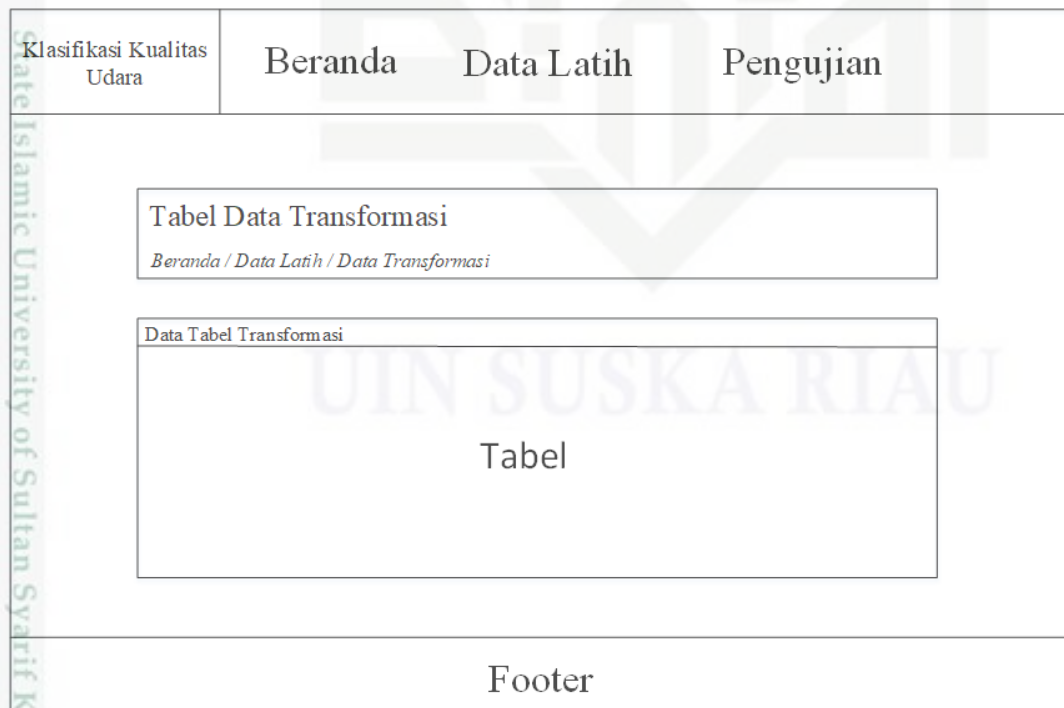
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 4.6.5 Perancangan Halaman Data Cleaning



**Gambar 4.16 Perancangan Halaman Data Cleaning**

### 4.6.6 Perancangan Halaman Data Transformasi

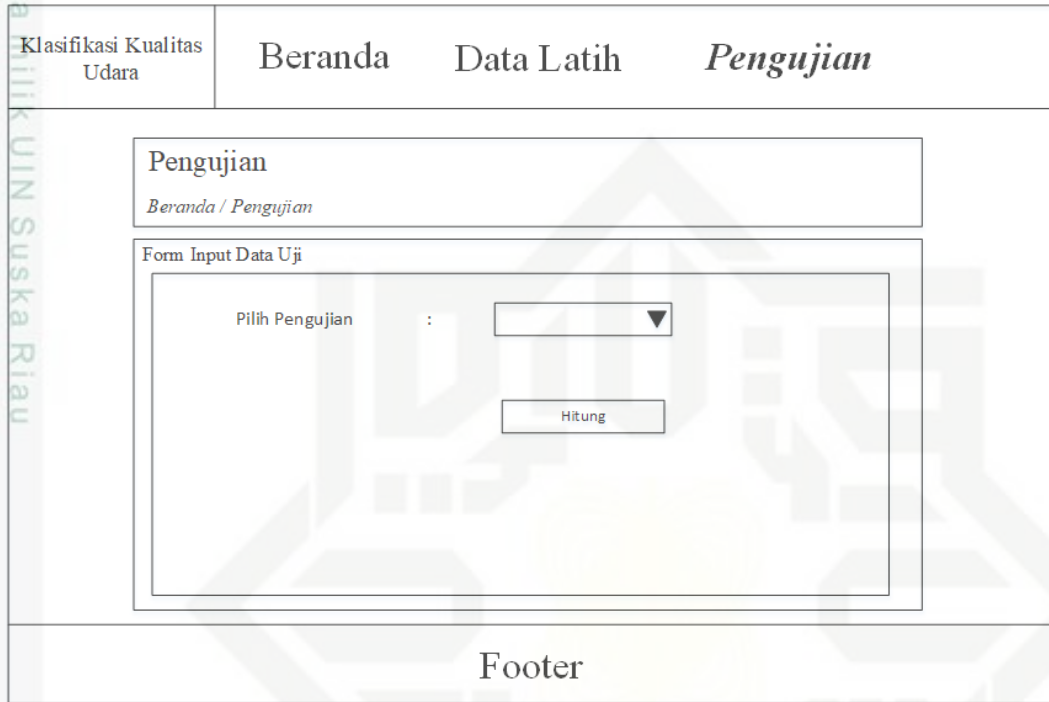


**Gambar 4.17 Perancangan Halaman Data Transformasi**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 4.6.7 Perancangan Halaman Latih Pengujian



**Gambar 4.18 Perancangan Halaman Latih Pengujian**