

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Skripsi berjudul “Sistem Cerdas Prediksi Jumlah Kelas Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda” ini dilaksanakan di IIB Darmajaya pada bulan Mei - Juli 2023.

#### 3.2. Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat merupakan kebutuhan dasar dalam pembuatan sebuah perangkat lunak. Alat yang dimaksud terdiri alat implementasi dan alat pengembangan. Alat implementasi terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak dan terbagi menjadi dua yakni *server* dan *client*. Alat implementasi disajikan dalam tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat Implementasi**

<b>Jenis Perangkat</b>	<b>Server</b>	<b>Client</b>
Perangkat Keras	Laptop	Laptop
Perangkat Lunak	Apache MySQL Visual Studio Code	<i>Web Browser</i>

Adapun alat untuk pengembangan merupakan alat yang dibutuhkan untuk pengembangan dan perancangan sistem perangkat lunak. Alat untuk pengembangan terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Alat untuk pengembangan disajikan dalam tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Alat Pengembangan**

<b>Perangkat Keras</b>	<b>Perangkat Lunak</b>
Laptop	Sistem Operasi Windows
Printer	Visual Studio Code
	Xampp
	Proto.io
	Draw.io
	Microsoft Word

### **3.2.2 Bahan**

Bahan merupakan kumpulan data yang digunakan dalam aplikasi yang dibuat.

Bahan - bahan yang digunakan antara lain :

1. Data Kelas yang telah dibuka pada tahun ajaran 2015/2016 – 2022/2023 untuk semua mata kuliah semester 1 dan 2
2. Hasil wawancara tidak terstruktur dengan Kepala Program Studio Teknik Informatika IIB Darmajaya

## **3.3 Metode Pengumpulan Data**

### **3.3.1 Observasi**

Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian yaitu Jurusan Teknik Informatika IIB Darmajaya.

### **3.3.2 Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab langsung kepada ibu Dr.Chairani,S.Kom.,M.Eng selaku kepala program studi Teknik Informatika IIB Darmajaya yang menjelaskan permasalahan terkait penentuan jumlah kelas pada setiap mata kuliah di jurusan Teknik Informatika.

## **3.4 Metode Pengembangan Sistem**

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode prototype dengan tahapan berikut : komunikasi, perencanaan secara, pemodelan

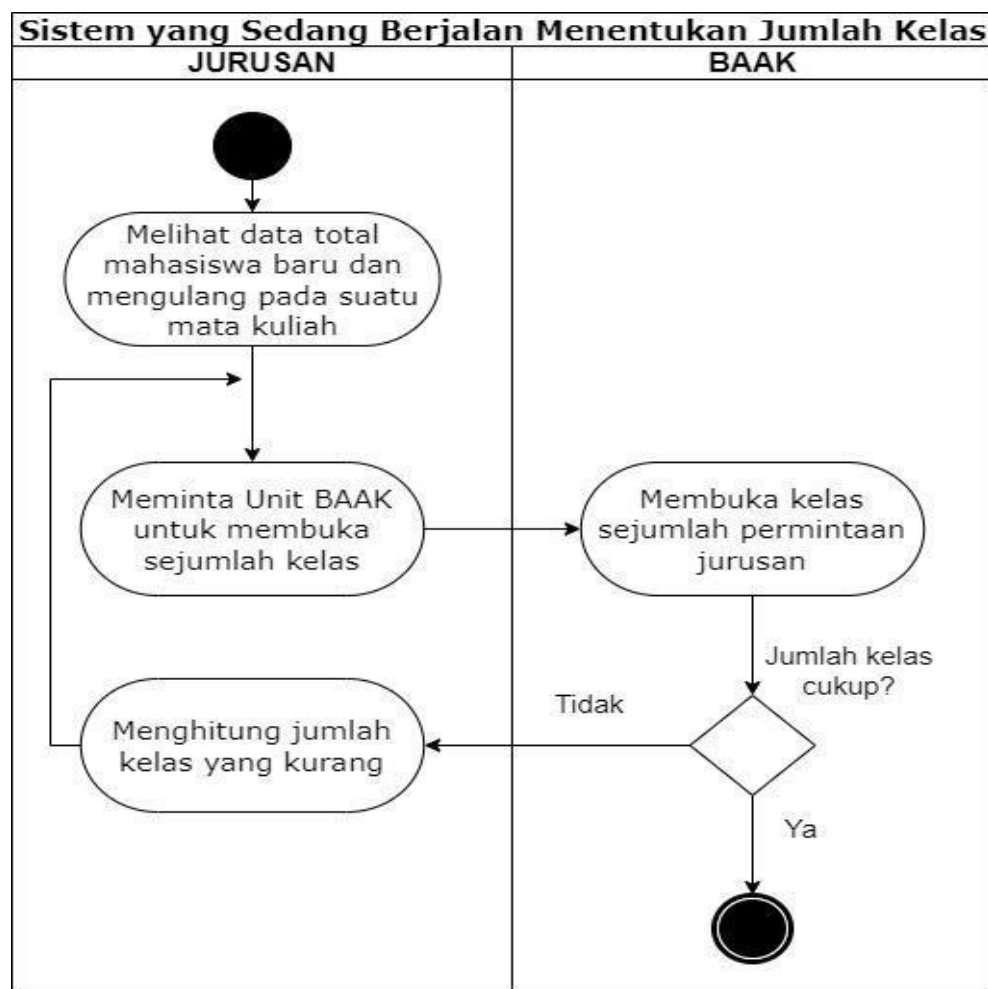
perancangan secara, pembentukan prototipe dan penyerahan sistem/perangkat lunak kepada pengguna, pengiriman dan umpan balik.

### 3.4.1 Komunikasi (*Communication*)

Tahapan komunikasi dilakukan dengan cara melakukan pertemuan dan pembahasan masalah dengan Kepala Program Studi Teknik Informatika IIB Darmajaya.

#### 3.4.1.1 Analisis kebutuhan sistem

Dari tahapan ini juga didapatkan informasi mengenai sistem yang sedang berjalan.



**Gambar 3.1 Analisis Kebutuhan Sistem**

Gambar diatas menunjukkan alur sistem dimulai dari jurusan Teknik Informatika melihat data total mahasiswa baru dan mahasiswa mengulang untuk menentukan

jumlah kelas yang akan diajukan ke unit BAAK. Namun kenyataannya di lapangan, seringkali pihak jurusan meminta unit BAAK untuk membuka kelas baru karena tidak akuratnya dalam menentukan jumlah kelas yang. Berdasarkan masalah tersebut, maka ditentukan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk sistem yang diusulkan :

#### **3.4.1.2 Kebutuhan fungsional**

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berupa layanan yang perlu tersedia di dalam sistem. Adapun kebutuhan fungsional disajikan berdasarkan level pengguna.

1. Level Operator (Ketua Program Studi atau Sekretaris Program Studi TI)
  - a. *Login*
  - b. Menambahkan data kelas dibuka pada beberapa tahun terakhir
  - c. Menambahkan data mata kuliah
  - d. Melakukan input data mata kuliah pada semester yang akan datang untuk ditentukan prediksi jumlah kelas

#### **3.4.1.3 Kebutuhan non-fungsional**

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki sistem.

1. Website dapat dijalankan menggunakan web browser, baik *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, *Opera*, dll.
2. Aplikasi dapat menentukan prediksi jumlah kelas pada mata kuliah di semester berikutnya.

#### **3.4.1.4 Analisis perhitungan dengan metode Regresi Linear Berganda**

Langkah yang dilakukan dalam perhitungan dengan metode ini yakni inialisasi variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$ , menghitung koefisiensi regresi linear berganda, menghitung nilai  $Y$  dengan persamaan regresi linear berganda dan selanjutnya mendapatkan hasil.

1. Inialisasi variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$

Adapun nilai  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$  yang digunakan pada data yakni sebagai berikut:

Data yang digunakan dibawah ini merupakan data kelas mata kuliah Pemrograman Dasar yang telah dibuka pada tahun ajaran 2015/2016 s.d. 2022/2023

**Tabel 3.3 Inisialisasi Variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$**

No.	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Jumlah Mhs Mengulang ( $X_1$ )	Jumlah Mhs Baru ( $X_2$ )	Jumlah Kelas Dibuka ( $Y$ )
1	2015/2016	1	Pemrograman Dasar	5	190	5
2	2016/2017	1	Pemrograman Dasar	6	264	7
3	2017/2018	1	Pemrograman Dasar	7	262	7
4	2018/2019	1	Pemrograman Dasar	13	202	6
5	2019/2020	1	Pemrograman Dasar	5	170	4
6	2020/2021	1	Pemrograman Dasar	3	140	4
7	2021/2022	1	Pemrograman Dasar	8	148	4
8	2022/2023	1	Pemrograman Dasar	7	174	5

Adapun nilai yang akan diprediksi yakni sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Nilai Prediksi**

No.	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Jumlah Mhs Mengulang (X <sub>1</sub> )	Jumlah Mhs Baru (X <sub>2</sub> )	Jumlah Kelas Dibuka (Y)
1	2023/2024	1	Pemrograman Dasar	2	186	<b>Belum Diketahui</b>

2. Menghitung koefisiensi regresi linear berganda

Adapun penghitungan koefisiensi disajikan menggunakan tabel berikut ini :

**Tabel 3.5 Menghitung Koefisiensi Regresi Linear Berganda**

	Jumlah Mhs Mengulang (X <sub>1</sub> )	Jumlah Mhs Baru (X <sub>2</sub> )	Jumlah Kelas Dibuka (Y)	Y <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> Y	X <sub>2</sub> Y	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
1	5	190	5	25	25	36100	25	950	950
2	6	264	7	49	36	69696	42	1848	1584
3	7	262	7	49	49	68644	49	1834	1834
4	13	202	6	36	169	40804	78	1212	2626
5	5	170	4	16	25	28900	20	680	850
6	3	140	4	16	9	19600	12	560	420
7	8	148	4	16	64	21904	32	592	1184
8	7	174	5	25	49	30276	35	870	1218
(Σ)	1550	54	42	232	426	315924	293	8546	10666

Selanjutnya, dilanjutkan ke tahap penyelesaian dengan mencari nilai variabel-variabel berikut ini:

$$\Sigma X_1 = \Sigma X_1^2 - ((\Sigma X_1)^2 / n) = 61.5$$

$$\begin{aligned}
\Sigma X_2^2 &= \Sigma X_2^2 - ((\Sigma X_2)^2/n) &&= 15611.5 \\
\Sigma X_1 X_2 &= \Sigma X_1 X_2 - (((\Sigma X_1)(\Sigma X_2))/n) &&= 203.5 \\
\Sigma X_1 y &= \Sigma X_1 Y - (((\Sigma X_1)(\Sigma Y))/n) &&= 9.5 \\
\Sigma X_2 y &= \Sigma X_2 Y - (((\Sigma X_2)(\Sigma Y))/n) &&= 408.5 \\
\Sigma y^2 &= \Sigma Y^2 - ((\Sigma Y)^2/n) &&= 11.5 \\
b_1 &= ((\Sigma X_2^2)(\Sigma X_1 y) - (\Sigma X_2 y)(\Sigma X_1 X_2)) / ((\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)^2) &&= 0.070947921 \\
b_2 &= ((\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2 y) - (\Sigma X_1 y)(\Sigma X_1 X_2)) / ((\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)^2) &&= 0.025241783 \\
a &= \Sigma Y - b_1 \Sigma X_1 - b_2 \Sigma X_2 / n &&= -0.119493956
\end{aligned}$$

$X_1$  dan  $X_2$  yang digunakan pada persamaan ini yakni  $X_1$  dan  $X_2$  yang akan diprediksi jumlah kelasnya,  **$X_1 = 2$  dan  $X_2 = 186$**

Jika sudah di dapat nilai variable  $b_1$  dan  $b_2$ , maka diperoleh persamaan regresi yaitu:

$$\begin{aligned}
\mathbf{Y} &= \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 \mathbf{X}_1 + \mathbf{b}_2 \mathbf{X}_2 \\
&= \mathbf{-0.1194} + (\mathbf{0.0709} \times \mathbf{2}) + (\mathbf{0.0252} \times \mathbf{186}) \\
&= \mathbf{4.717373557}
\end{aligned}$$

Jadi nilai  $Y$  atau prediksi jumlah kelas Pemrograman Dasar untuk jumlah Mahasiswa Baru = 186 dan jumlah Mahasiswa Mengulang = 2 adalah 4,717373557 sehingga jumlah kelas yang perlu dibuka yakni **5 KELAS**

### 3.4.2 Perencanaan secara cepat (*Quick plan*)

Pada tahapan ini dilakukan analisis permasalahan berdasarkan data yang didapatkan dari tahapan komunikasi. Hasil analisa pada tahapan ini adalah sebagai berikut :

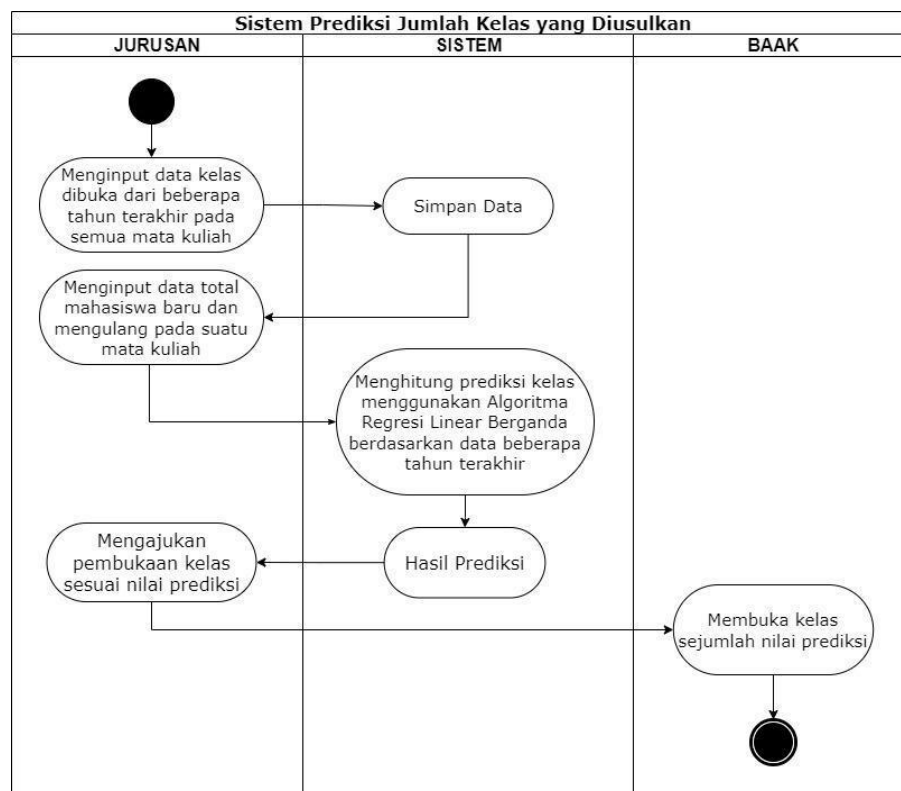
1. Dibangun satu perangkat lunak yakni platform website untuk diakses oleh Ketua Program Studi atau Sekretaris Program Studi Teknik Informatika
2. Fitur yang dibutuhkan pada website yang akan dibangun yakni antara lain : login, mengelola data mata kuliah, mengelola data kelas yang telah dibuka pada beberapa tahun terakhir, dan prediksi jumlah kelas.

### 3.4.3 Pemodelan perancangan secara cepat (*Modeling quick design*)

Pada tahapan ini juga dilakukan beberapa perancangan sistem, diantaranya : perancangan sistem yang diusulkan, perancangan basis data, desain logic dan antarmuka.

#### 3.4.3.1 Perancangan sistem yang diusulkan

Perancangan sistem yang diusulkan dibuat dengan tujuan untuk memastikan bahwa sistem yang akan dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem yang diusulkan berfungsi untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada sistem yang sedang berjalan. Sistem yang diusulkan disajikan pada gambar berikut.



**Gambar 3.2 Perancangan Sistem yang Diusulkan**

Gambar 3.2 diatas menunjukkan alur sistem dimulai dari jurusan menginput data kelas dibuka dari beberapa tahun terakhir pada semua mata kuliah. Kemudian Menginput data total mahasiswa baru, mahasiswa mengulang pada suatu mata



kuliah yang akan diprediksi. Terakhir, sistem akan menampilkan prediksi jumlah kelas yang dapat diajukan kepada unit BAAK. Berikut ini merupakan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk sistem yang diusulkan :

#### **3.4.3.2 Perancangan basis data**

Perancangan basis data dilakukan dengan tujuan menentukan entitas-entitas yang dibutuhkan dalam system yang akan dibuat. Adapun tabel-tabel yang dibutuhkan dalam sistem digambarkan pada tabel-tabel 3.6, 3.7, 3.8 dan 3.9:

**Tabel 3.6 Tabel Mata Kuliah**

Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
idmatakuliah	Integer	11	Primary Key
nmmatakuliah	Varchar	50	
deleted	Enum	-	True, False

**Tabel 3.7 Tabel Kelas**

Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
idkelas	Integer	11	Primary Key
idmatakuliah	Integer	11	Foreign Key
tahun	Varchar	4	
semester	Varchar	2	
mhs_baru	Integer	11	
mhs_mengulang	Integer	11	
total_kelas	Integer	1	
deleted	Enum	-	True, False

**Tabel 3.8 Tabel Prediksi**

Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
idprediksi	Integer	11	Primary Key
idmatakuliah	Integer	11	Foreign Key
tahun	Varchar	5	
semester	Varchar	2	
mhs_baru	Integer	11	<i>Current Time</i>
mhs_mengulang	Integer	11	True, False
sum_x1	Integer	11	
sum_x2	Integer	11	
sum_y	Integer	11	
sum_yv2	Integer	11	
sum_x1v2	Integer	11	
sum_x2v2	Integer	11	
sum_x1y	Integer	11	
sum_x2y	Integer	11	
sum_x1x2	Integer	11	
sigma_x1v2	Integer	11	
sigma_x2v2	Integer	11	
sigma_x1x2	Integer	11	
sigma_x1y	Integer	11	

sigma_x2y	Integer	11	
sigma_yv2	Integer	11	
b1	Integer	11	
b2	Integer	11	
a	Integer	11	
y	Integer	11	

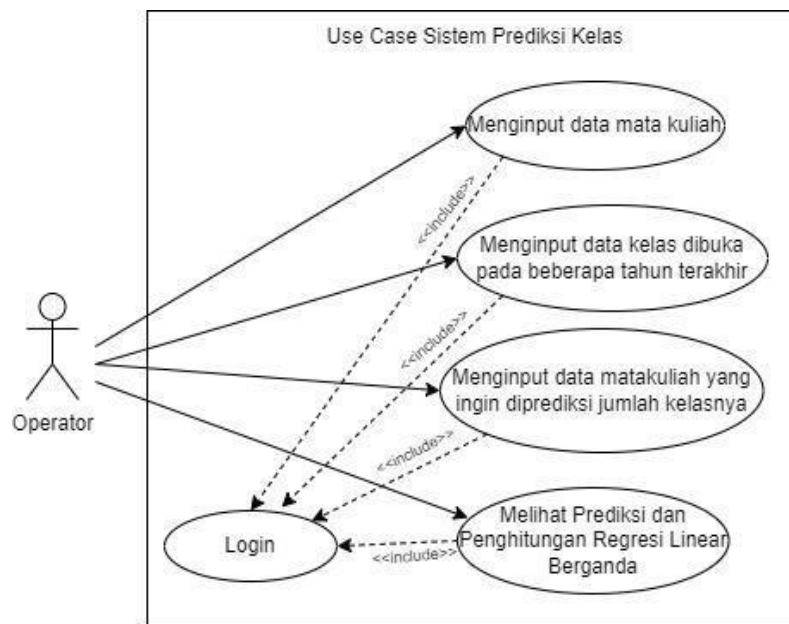
**Tabel 3.9 Tabel Prediksi Item**

Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
iditem	Integer	11	Primary Key
idprediksi	Integer	11	Foreign Key
idkelas	Integer	11	Foreign Key
yv2	Integer	11	
x1v2	Integer	11	
x2v2	Integer	11	
x1y	Integer	11	
x2y	Integer	11	
x1x2	Integer	11	

### 3.4.3.3 Perancangan Desain Logic

Perancangan desain logic dilakukan dengan cara membuat pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*, adapun pemodelan *UML* diantaranya *use case diagram* (gambar 3.3), *class diagram* (gambar 3.4) dan *activity diagram* (gambar 3.5).

#### 1. Use Case Diagram



**Gambar 3.3 Use Case Diagram Sistem yang Diusulkan**

#### a. Aktor

Berikut adalah definisi *actor* yang terlibat dalam sistem. Definisi *actor* dapat dilihat pada tabel 3.10 sebagai berikut:

**Tabel 3.10 Definisi Aktor**

No	Aktor	Deskripsi
1	Operator	Merupakan Kepala Program Studi atau Sekretaris Program Studi Teknik Informatika

#### b. Definisi Use Case

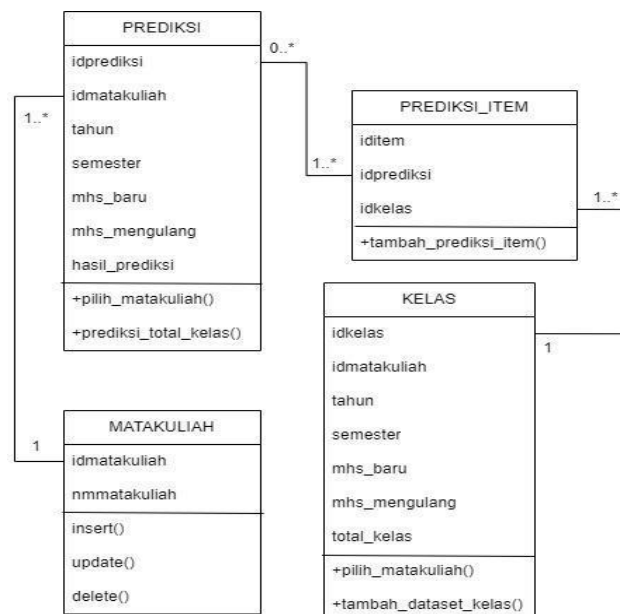
Berikut adalah definisi *use case* yang terdapat di dalam sistem. Definisi *use case* dapat dilihat pada tabel 3.11 sebagai berikut:

Tabel 3.11 Definisi Use Case

No	Use Case	Deskripsi
1	Menginput data mata kuliah	Operator mengisi data mata kuliah jurusan Teknik Informatika semester 1 dan 2
2	Menginput data kelas dibuka pada beberapa tahun terakhir	Operator menginput data kelas dibuka pada setiap mata kuliah Teknik Informatika dari tahun ajaran 2015/2016 – 2022/2023
3	Menginput data mata kuliah yang ingin diprediksi jumlah kelasnya	Operator memilih mata kuliah menginput total mahasiswa baru dan mahasiswa mengulang pada mata kuliah tersebut untuk menentukan jumlah kelas
4	Melihat Prediksi dan Penghitungan Regresi Linear Berganda	Operator dapat melihat hasil prediksi jumlah kelas berdasarkan data yang telah diinput ke sistem. Adapun prediksi dilengkapi dengan penghitungan algoritma Regresi Linear Berganda

## 2. Class Diagram

*Class Diagram* dibuat untuk menunjukkan hubungan antara setiap objek dalam Sistem Cerdas Prediksi Jumlah Kelas Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda, Adapun *Class Diagram* disajikan pada gambar 3.4 berikut ini.



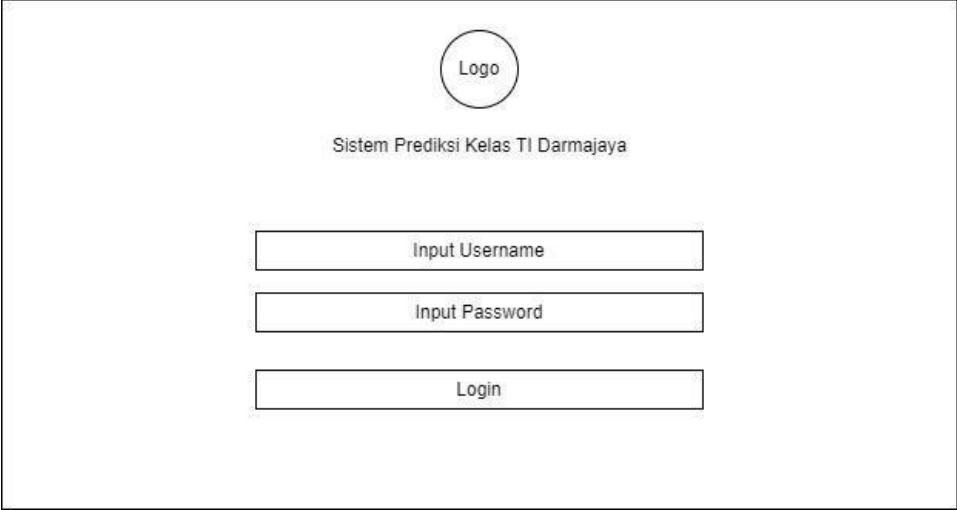
Gambar 3. 4 Class Diagram Sistem yang Diusulkan

#### 3.4.3.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka dilakukan untuk memastikan prototipe yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu perancangan antarmuka juga diharapkan dapat bersifat mudah digunakan (*user-friendly*). Rancangan antarmuka Sistem Cerdas Prediksi Jumlah Kelas Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda disajikan pada gambar berikut ini.

##### 1. Halaman *Login*

Operator perlu melakukan login sebelum masuk ke website sistem prediksi jumlah kelas

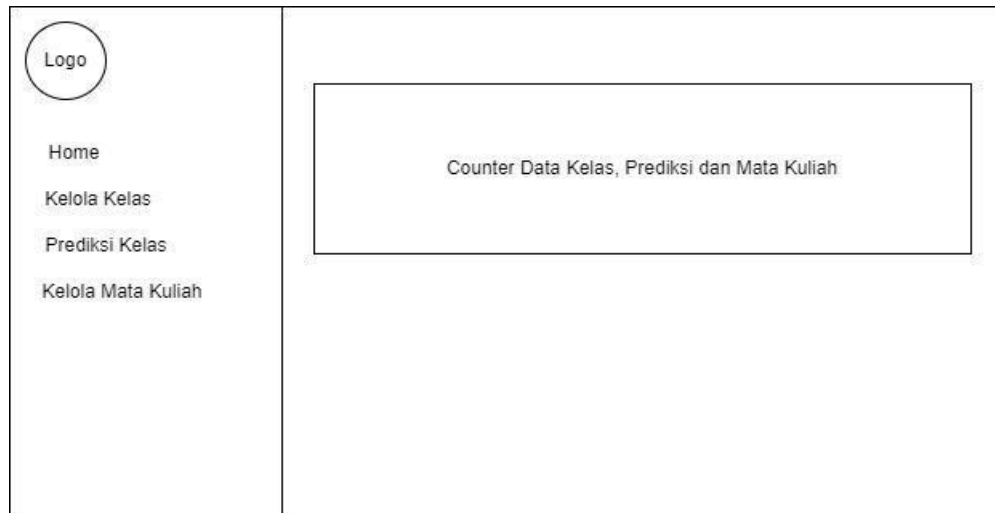


The image shows a login page with a central layout. At the top center is a circular logo containing the word "Logo". Below the logo is the text "Sistem Prediksi Kelas TI Darmajaya". Underneath this text are three rectangular input fields stacked vertically. The first field is labeled "Input Username", the second is labeled "Input Password", and the third is labeled "Login".

**Gambar 3.5 Halaman *Login***

## 2. Halaman *Home*

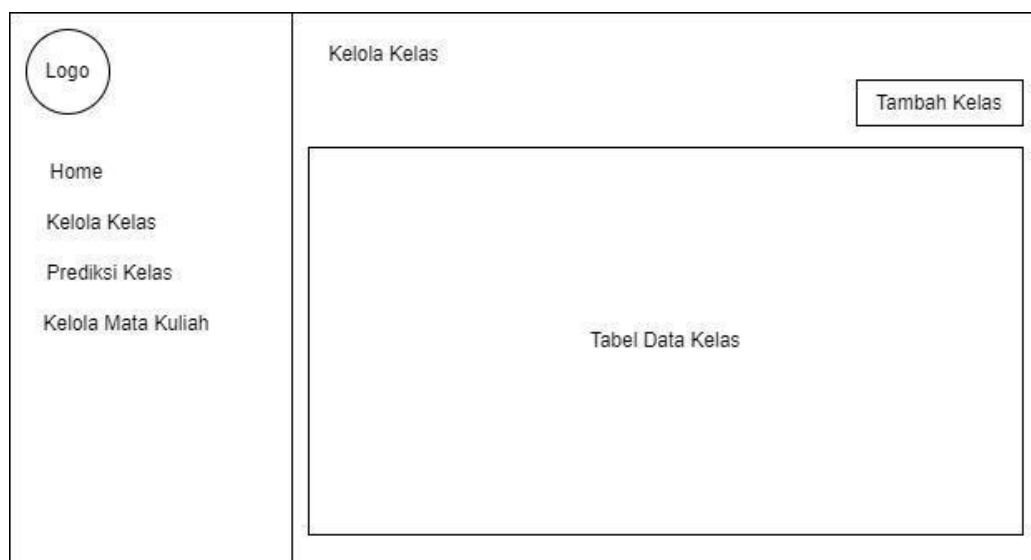
Setelah operator berhasil *login*, maka operator akan diarahkan ke halaman *home*



**Gambar 3.6 Halaman *Home***

## 3. Halaman Kelola Kelas

Operator dapat menambah, mengubah dan menghapus data kelas dari beberapa semester terakhir



**Gambar 3.7 Halaman Kelola Kelas**

#### 4. Form Tambah Kelas

Berikut ini form tampilan tambah kelas pada sistem prediksi jumlah kelas

The screenshot shows a web form titled "Tambah Data Kelas". On the left is a sidebar with a "Logo" and navigation links: "Home", "Kelola Kelas", "Prediksi Kelas", and "Kelola Mata Kuliah". The main content area contains the form with the following fields and a button:

- Masukkan tahun ajaran
- Masukkan semester
- Pilih mata kuliah
- Input total mahasiswa baru
- Input total mahasiswa mengulang
- Input total kelas dibuka
- Tambah Data

**Gambar 3.8 Form Tambah Kelas**

#### 5. Halaman Prediksi Kelas

Pada halaman ini, operator dapat melakukan prediksi jumlah kelas pada mata kuliah tertentu

The screenshot shows a web page titled "Prediksi Kelas". On the left is the same sidebar as in Gambar 3.8. The main content area has the title "Prediksi Kelas" and a "Tambah Prediksi" button in the top right. Below the button is a large empty rectangular area labeled "Tabel Data Prediksi".

**Gambar 3.9 Halaman Prediksi Kelas**



## 6. Form Tambah Prediksi

Berikut ini form tampilan tambah kelas pada sistem prediksi jumlah kelas

<p>Logo</p> <p>Home</p> <p>Kelola Kelas</p> <p>Prediksi Kelas</p> <p>Kelola Mata Kuliah</p>	<p>Prediksi Kelas</p> <p>Masukkan tahun ajaran</p> <p>Masukkan semester</p> <p>Pilih mata kuliah</p> <p>Input total mahasiswa baru</p> <p>Input total mahasiswa mengulang</p> <p>Prediksi Total Kelas</p>
---	---

**Gambar 3.10 Form Tambah Prediksi**

## 7. Halaman Detail Prediksi

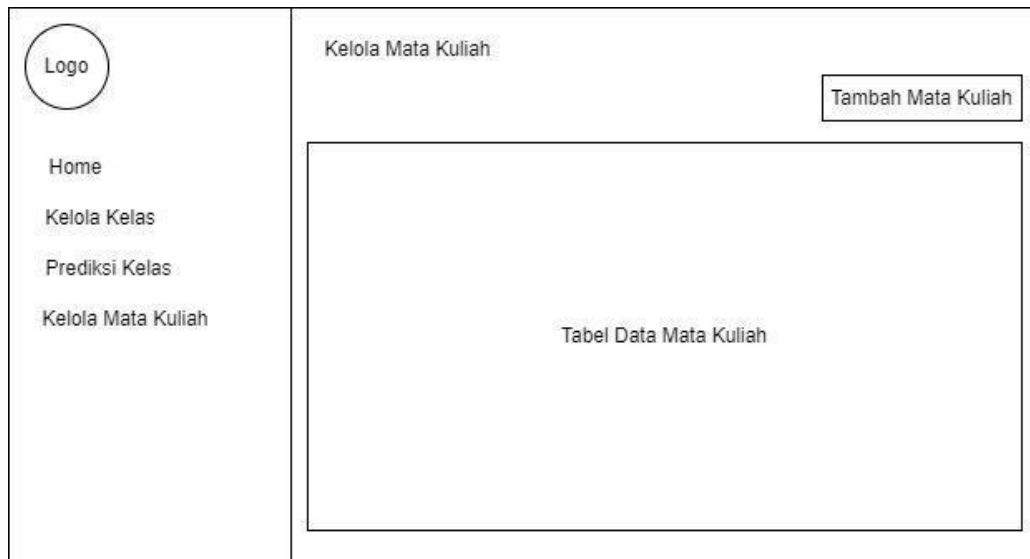
Pada halaman ini disajikan hasil prediksi berupa jumlah kelas beserta penghitungannya menggunakan regresi linear berganda.

<p>Logo</p> <p>Home</p> <p>Kelola Kelas</p> <p>Prediksi Kelas</p> <p>Kelola Mata Kuliah</p>	<p>Hasil Prediksi Kelas</p> <p>Tahun Ajaran</p> <p>Semester</p> <p>Mata Kuliah</p> <p>Total Mahasiswa Baru</p> <p>Total Mahasiswa Mengulang</p> <p>Tabel Regresi Linear Berganda dan Penyelesaian</p>
---	---

**Gambar 3.11 Halaman Detail Prediksi**

## 8. Halaman Kelola Mata Kuliah

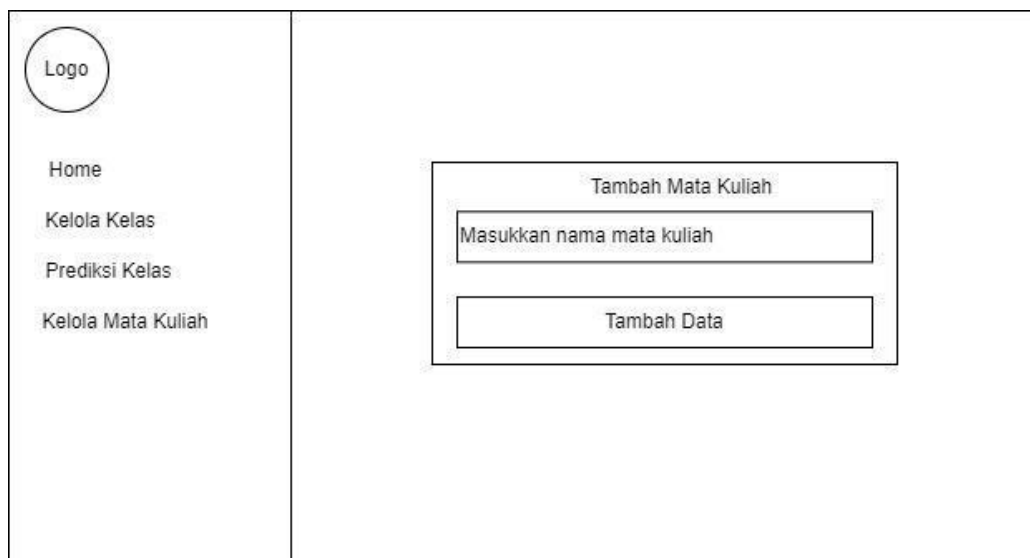
Operator dapat menambah, mengubah dan menghapus data mata kuliah melalui halaman ini



**Gambar 3.12 Halaman Kelola Mata Kuliah**

## 9. Form Tambah Mata Kuliah

Berikut ini form tampilan tambah mata kuliah pada sistem prediksi jumlah kelas



**Gambar 3.13 Form Tambah Mata Kuliah**

#### **3.4.4 Pembentukan prototype (*Construction of prototype*)**

Pada tahapan ini dilakukan implementasi dari prototipe yang telah dibuat. Sistem Cerdas Prediksi Jumlah Kelas Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP khususnya menggunakan *framework Codeigniter*.

#### **3.4.5 Penyerahan, pengiriman dan umpan balik (*Deployment delivery & feedback*)**

Pada tahapan ini dilakukan penyerahan perangkat lunak kepada pihak Jurusan Teknik Informatika IIB Darmajaya untuk dilakukan tahapan pengujian. Saran yang dihasilkan dari tahap pengujian akan ditampung sebagai evaluasi untuk penyempurnaan perangkat lunak. Metode pengujian yang akan digunakan yakni metode *black box testing*.