

## **BAB II**

### **PERANCANGAN APLIKASI**

#### **2.1. Rancangan Sistem**

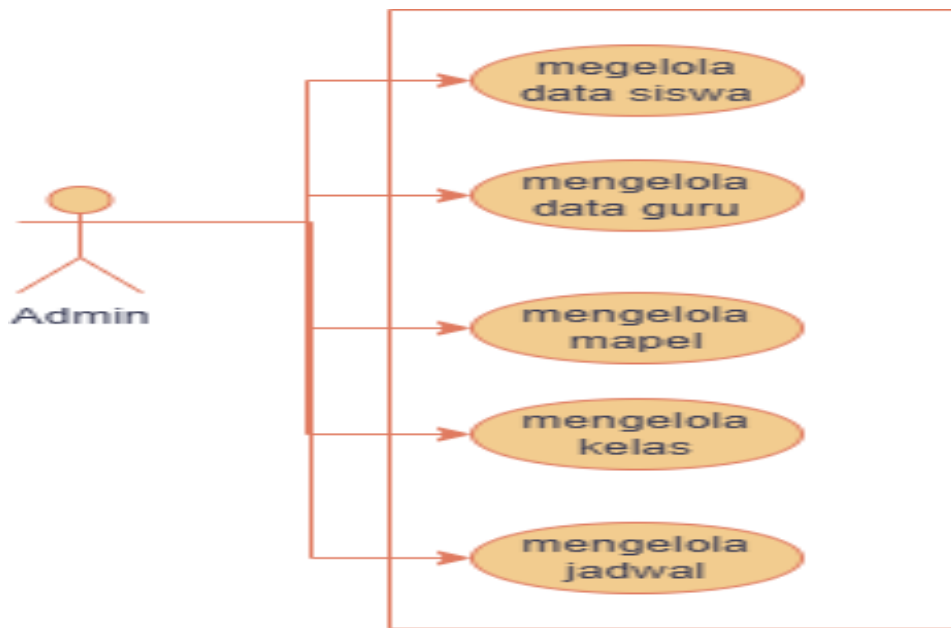
##### **2.1.1. Use Case Diagram**

Use Case Diagram merepresentasikan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna, menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem (Sommerville, 2016). Dalam Sistem Informasi E-Learning ini, terdapat tiga aktor utama yaitu Admin, Guru, dan Siswa.

##### **1. Use Case Admin**

Admin memiliki wewenang tertinggi dalam sistem yang dapat mengelola seluruh data master. Berikut fungsionalitas Admin:

- a. Mengelola Data Siswa: Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data siswa.
- b. Mengelola Data Guru: Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data guru.
- c. Mengelola Mapel: Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data mata pelajaran.
- d. Mengelola Kelas: Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data kelas.
- e. Mengelola Jadwal: Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus jadwal pelajaran.



(Gambar 2.1 Use Case Admin)

## 2. Use Case Guru

Guru berperan sebagai pengajar yang mengelola materi dan tugas pembelajaran.

Berikut fungsionalitas Guru:

- a. Melihat Data Siswa: Guru dapat melihat data siswa yang mengikuti kelasnya.
- b. Mengelola Materi: Guru dapat menambah, mengubah, dan menghapus materi pembelajaran.
- c. Mengelola Tugas: Guru dapat menambah, mengubah, menghapus tugas, dan melihat pengumpulan tugas siswa.
- d. Melihat Jadwal: Guru dapat melihat jadwal mengajar.
- e. Melihat Kelas: Guru dapat melihat kelas yang diampu.



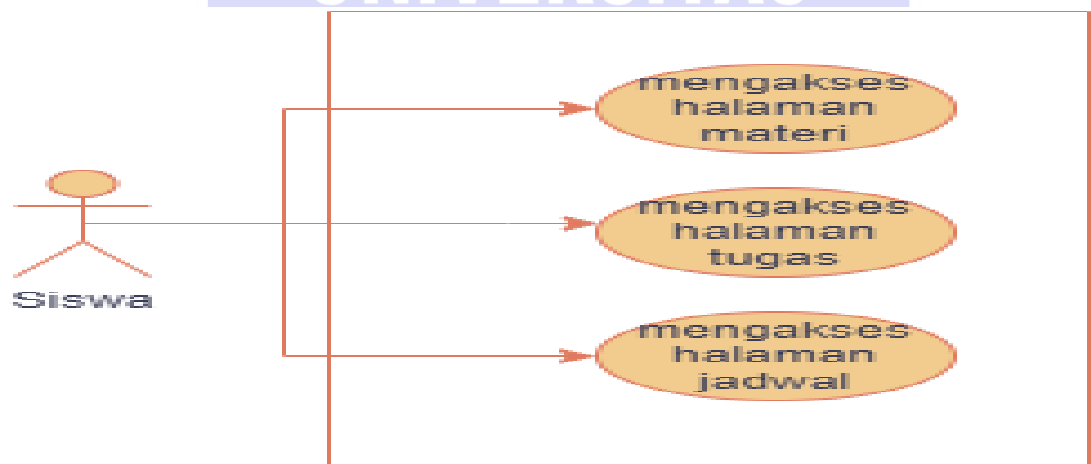
(Gambar 2.2 Use Case Guru)

### 3. Use Case Siswa

Siswa merupakan pengguna yang mengakses materi dan mengerjakan tugas.

Berikut fungsionalitas Siswa:

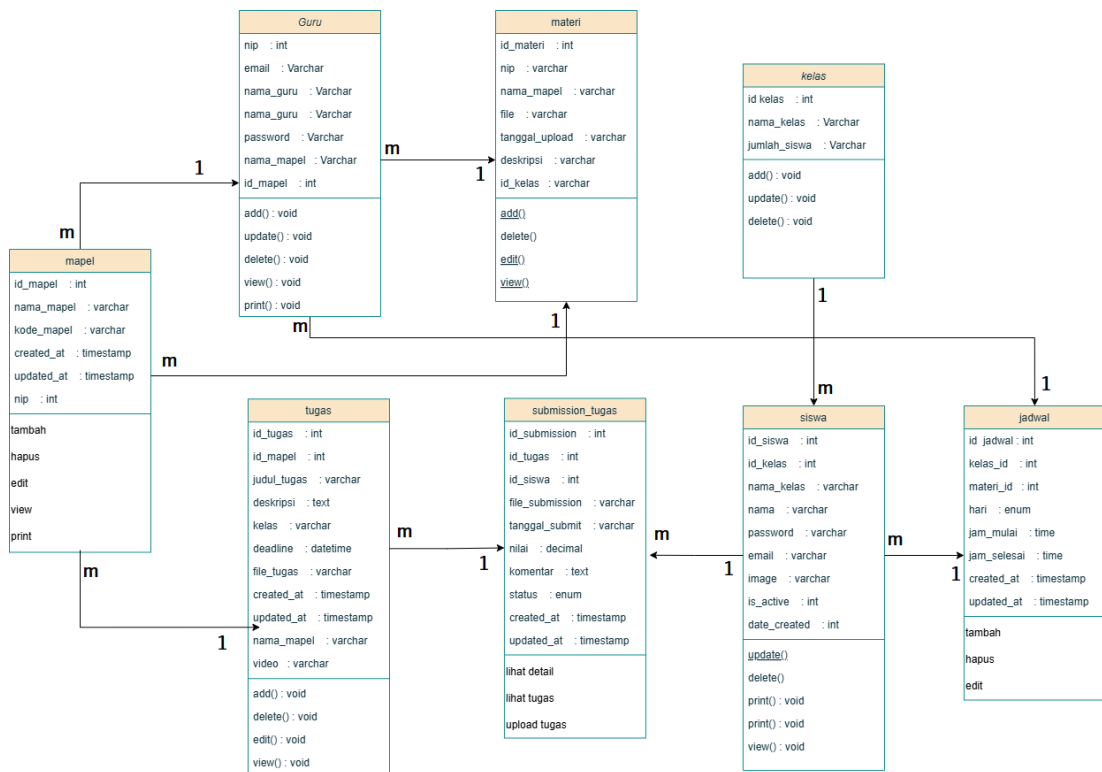
- a. Mengakses Halaman Materi: Siswa dapat melihat dan mengunduh materi pembelajaran.
- b. Mengakses Halaman Tugas: Siswa dapat melihat dan mengumpulkan tugas.
- c. Mengakses Halaman Jadwal: Siswa dapat melihat jadwal pelajaran.



(Gambar 2.3 Use Case Siswa)

#### 2.1.2. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Pressman, 2015). Class diagram mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terdapat di antara mereka.



(Gambar 2.4 Class Diagram)

Dalam sistem E-Learning ini, terdapat beberapa kelas utama:

1. Kelas Guru
  - a. Atribut: nip, email, nama\_guru, password, nama\_mapel, id\_mapel
  - b. Method: add(), update(), delete(), view(), print()
2. Kelas Mapel (Mata Pelajaran)
  - a. Atribut: id\_mapel, nama\_mapel, kode\_mapel, created\_at, updated\_at, nip
  - b. Method: tambah, hapus, edit, view, print
3. Kelas Materi
  - a. Atribut: id\_materi, nip, nama\_mapel, file, tanggal\_upload, deskripsi, id\_kelas

- b. Method: add(), delete(), edit(), view()
- 4. Kelas Kelas
  - a. Atribut: id\_kelas, nama\_kelas, jumlah\_siswa
  - b. Method: add(), update(), delete()
- 5. Kelas Siswa
  - a. Atribut: id\_siswa, id\_kelas, nama\_kelas, nama, password, email, image, is\_active, date\_created
  - b. Method: update(), delete(), print(), print(), view()
- 6. Kelas Tugas
  - a. Atribut: id\_tugas, id\_mapel, judul\_tugas, deskripsi, kelas, deadline, file\_tugas, created\_at, updated\_at, nama\_mapel, video
  - b. Method: add(), delete(), edit(), view()
- 7. Kelas Submission\_tugas
  - a. Atribut: id\_submission, id\_tugas, id\_siswa, file\_submission, tanggal\_submit, nilai, komentar, status, created\_at, updated\_at
  - b. Method: lihat detail, lihat tugas, upload tugas
- 8. Kelas Jadwal
  - a. Atribut: id\_jadwal, kelas\_id, nip, materi\_id, hari, jam\_mulai, jam\_selesai, created\_at, updated\_at
  - b. Method: tambah, hapus, edit

Relasi antar kelas:

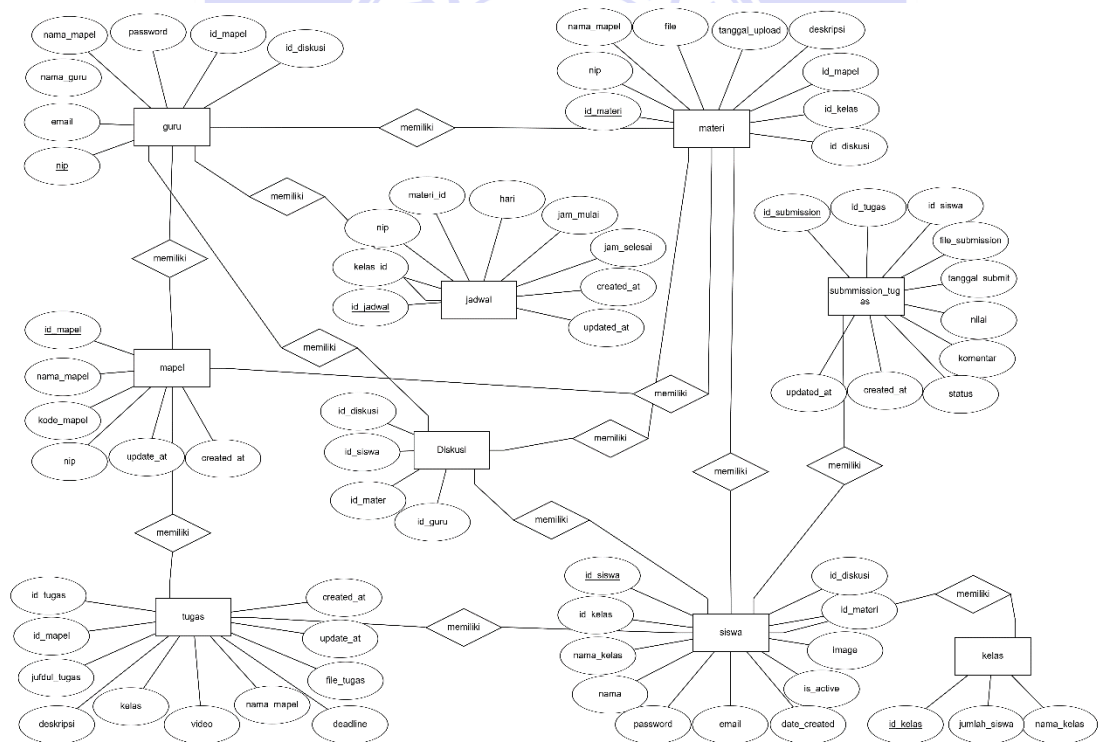
- 1. Guru memiliki Mapel
- 2. Guru memiliki Jadwal
- 3. Guru memiliki Materi
- 4. Mapel memiliki Tugas

5. Kelas memiliki Siswa
6. Kelas memiliki Jadwal
7. Siswa memiliki Submission\_tugas
8. Tugas memiliki Submission\_tugas

## 2.2. Rancangan Database

### 2.2.1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antar entitas dalam suatu sistem database (Connolly & Begg, 2015). ERD menggambarkan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data dengan hubungan antar objek tersebut.



(Gambar 2.5 Entity Relationship Diagram)

Dalam sistem *E-Learning* ini, entitas-entitas utama meliputi:

1. Entitas Guru
  - a. Primary Key: nip

- b. Atribut: email, nama\_guru, password, nama\_mapel, id\_mapel, id\_diskusi
- 2. Entitas Mapel
  - a. Primary Key: id\_mapel
  - b. Atribut: nama\_mapel, kode\_mapel, created\_at, updated\_at, nip
  - c. Foreign Key: nip (mengacu ke Guru)
- 3. Entitas Materi
  - a. Primary Key: id\_materi
  - b. Atribut: nip, nama\_mapel, file, tanggal\_upload, deskripsi, id\_kelas, id\_mapel, id\_diskusi
  - c. Foreign Key: nip (mengacu ke Guru), id\_mapel (mengacu ke Mapel), id\_kelas (mengacu ke Kelas)
- 4. Entitas Kelas
  - a. Primary Key: id\_kelas
  - b. Atribut: nama\_kelas, jumlah\_siswa
- 5. Entitas Siswa
  - a. Primary Key: id\_siswa
  - b. Atribut: id\_kelas, nama\_kelas, nama, password, email, image, is\_active, date\_created, id\_diskusi, id\_materi
  - c. Foreign Key: id\_kelas (mengacu ke Kelas)
- 6. Entitas Tugas
  - a. Primary Key: id\_tugas
  - b. Atribut: id\_mapel, judul\_tugas, deskripsi, kelas, deadline, file\_tugas, created\_at, updated\_at, nama\_mapel, video
  - c. Foreign Key: id\_mapel (mengacu ke Mapel)
- 7. Entitas Submission\_tugas

- a. Primary Key: id\_submission
  - b. Atribut: id\_tugas, id\_siswa, file\_submission, tanggal\_submit, nilai, komentar, status, created\_at, updated\_at
  - c. Foreign Key: id\_tugas (mengacu ke Tugas), id\_siswa (mengacu ke Siswa)
8. Entitas Jadwal
- a. Primary Key: id\_jadwal
  - b. Atribut: kelas\_id, nip, materi\_id, hari, jam\_mulai, jam\_selesai, created\_at, updated\_at
  - c. Foreign Key: kelas\_id (mengacu ke Kelas), nip (mengacu ke Guru), materi\_id (mengacu ke Materi)
9. Entitas Diskusi
- a. Primary Key: id\_diskusi
  - b. Atribut: id\_siswa, id\_materi, id\_guru
  - c. Foreign Key: id\_siswa (mengacu ke Siswa), id\_materi (mengacu ke Materi), id\_guru (mengacu ke Guru)

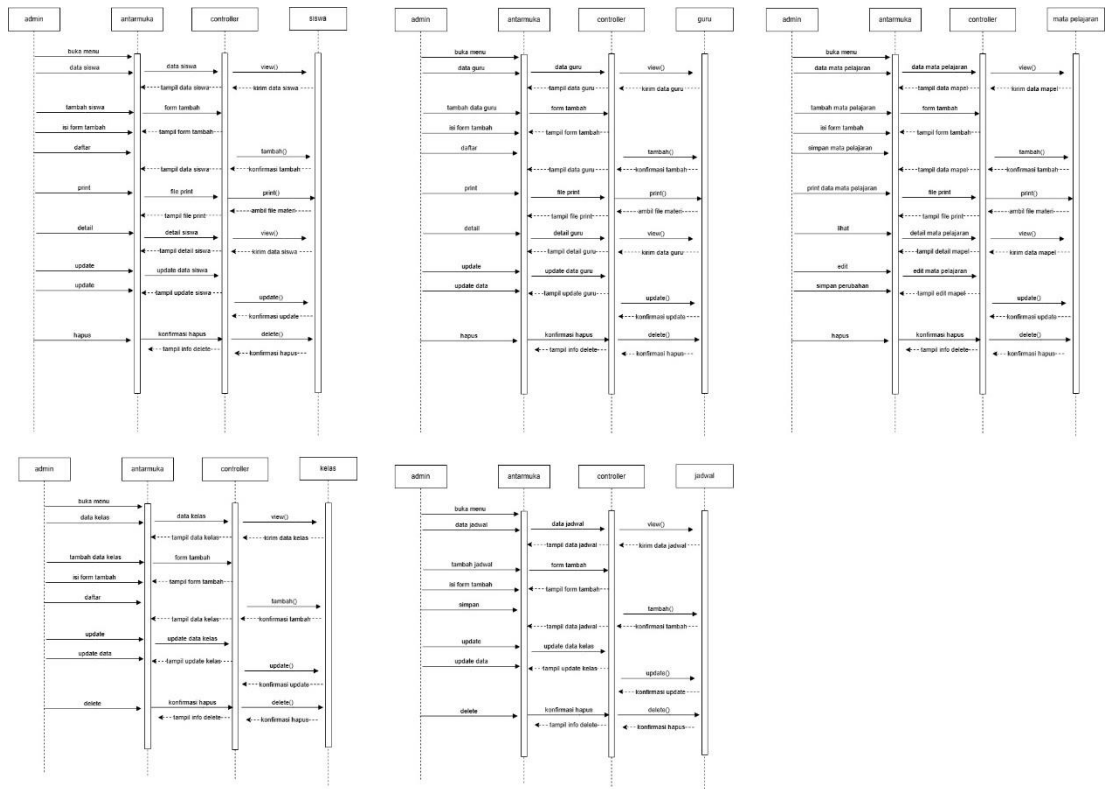
#### 2.2.2. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem berupa pesan yang digambarkan secara kronologis terhadap waktu. Sequence diagram terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).

##### 1. Sequence Diagram Admin

Sequence diagram Admin menggambarkan interaksi antara Admin, antarmuka, dan controller dalam pengelolaan berbagai data master sistem.





(Gambar 2.6 Sequence Diagram Admin)

a. Pengelolaan Data Siswa

- 1) Admin membuka menu dan meminta data siswa
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Controller memproses dan mengembalikan data siswa
- 4) Admin dapat melakukan tambah siswa, melihat detail, update, dan hapus
- 5) Setiap aksi diproses melalui antarmuka dan controller yang memberikan konfirmasi

b. Pengelolaan Data Guru

- 1) Admin membuka menu dan meminta data guru
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Controller memproses dan mengembalikan data guru
- 4) Admin dapat melakukan tambah guru, melihat detail, update, dan hapus
- 5) Setiap operasi diproses dan dikonfirmasi melalui antarmuka

c. Pengelolaan Data Mata Pelajaran

- 1) Admin membuka menu dan meminta data mata pelajaran
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Controller memproses dan mengembalikan data mata pelajaran
- 4) Admin dapat melakukan tambah, lihat detail, edit, simpan perubahan, dan hapus
- 5) Controller mengkonfirmasi setiap operasi yang dilakukan

d. Pengelolaan Data Kelas

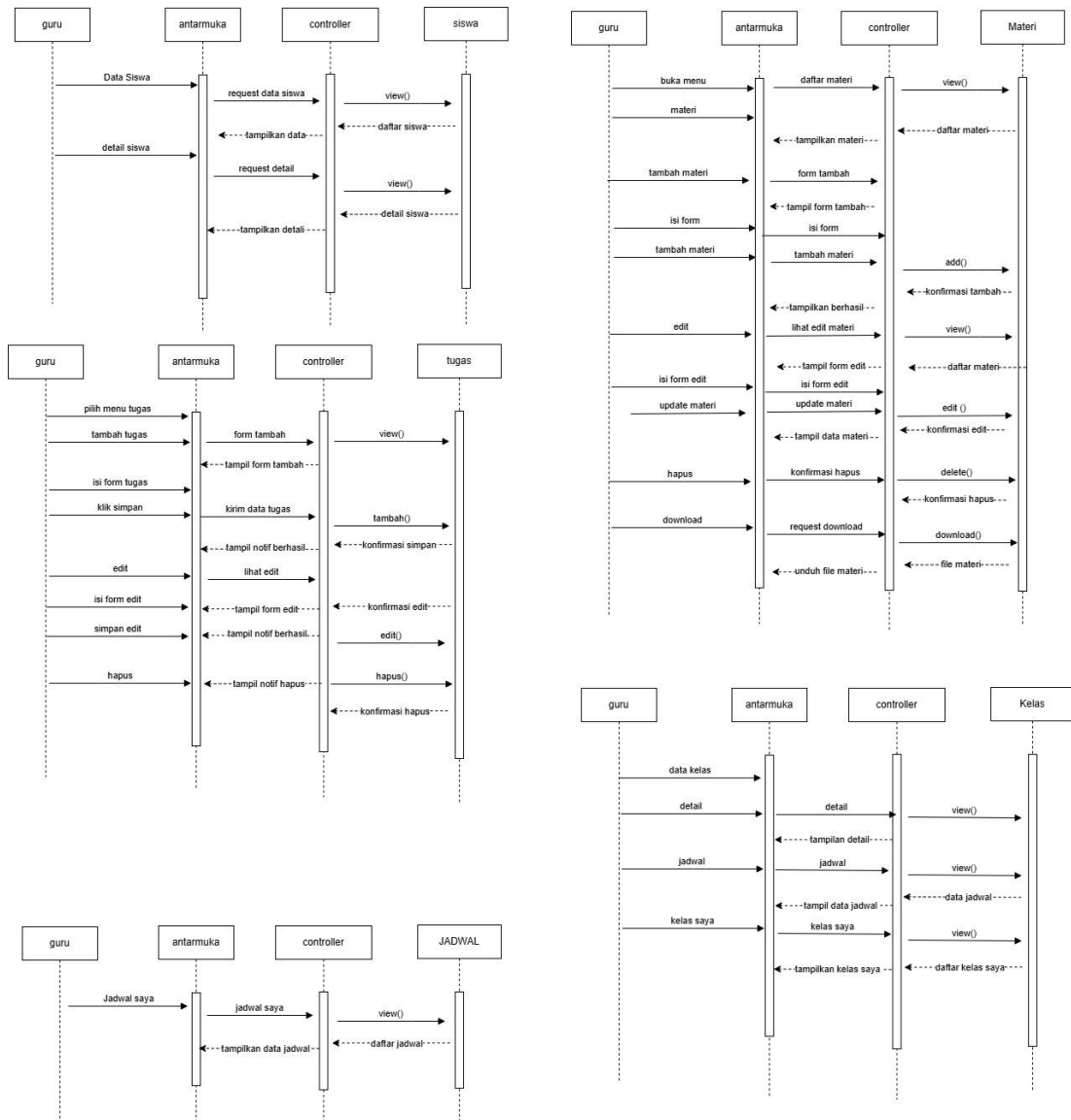
- 1) Admin membuka menu dan meminta data kelas
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Admin dapat melakukan tambah data kelas, update data, dan delete
- 4) Setiap aksi mendapatkan konfirmasi setelah diproses oleh controller

e. Pengelolaan Data Jadwal

- 1) Admin membuka menu dan meminta data jadwal
- 2) Admin dapat melakukan tambah jadwal, update, dan delete
- 3) Controller memproses dan memberikan konfirmasi atas setiap aksi

2. Sequence Diagram Guru

Sequence diagram Guru menggambarkan interaksi antara Guru, antarmuka, dan controller dalam pengelolaan pembelajaran.



(Gambar 2.7 Sequence Diagram Guru)

a. Akses Data Siswa

- 1) Guru meminta data siswa dan detail siswa
- 2) Antarmuka meneruskan request ke controller
- 3) Controller memproses dan mengembalikan data siswa
- 4) Antarmuka menampilkan data siswa dan detail kepada guru

b. Pengelolaan Materi

- 1) Guru membuka menu dan melihat daftar materi
- 2) Guru dapat menambah materi baru melalui form tambah

- 3) Guru mengisi form dan mengirim data materi
- 4) Controller memproses penambahan materi dan memberikan konfirmasi
- 5) Guru juga dapat melihat detail materi, edit, update, hapus, dan download
- 6) Controller memproses setiap aksi dan memberikan konfirmasi

c. Pengelolaan Tugas

- 1) Guru memilih menu tugas dan dapat menambah tugas baru
- 2) Guru mengisi form tugas dan menyimpan data
- 3) Controller memproses dan memberikan konfirmasi
- 4) Guru dapat melihat edit, simpan perubahan, dan hapus tugas
- 5) Setiap aksi diproses oleh controller dan diberi konfirmasi

d. Akses Data Kelas

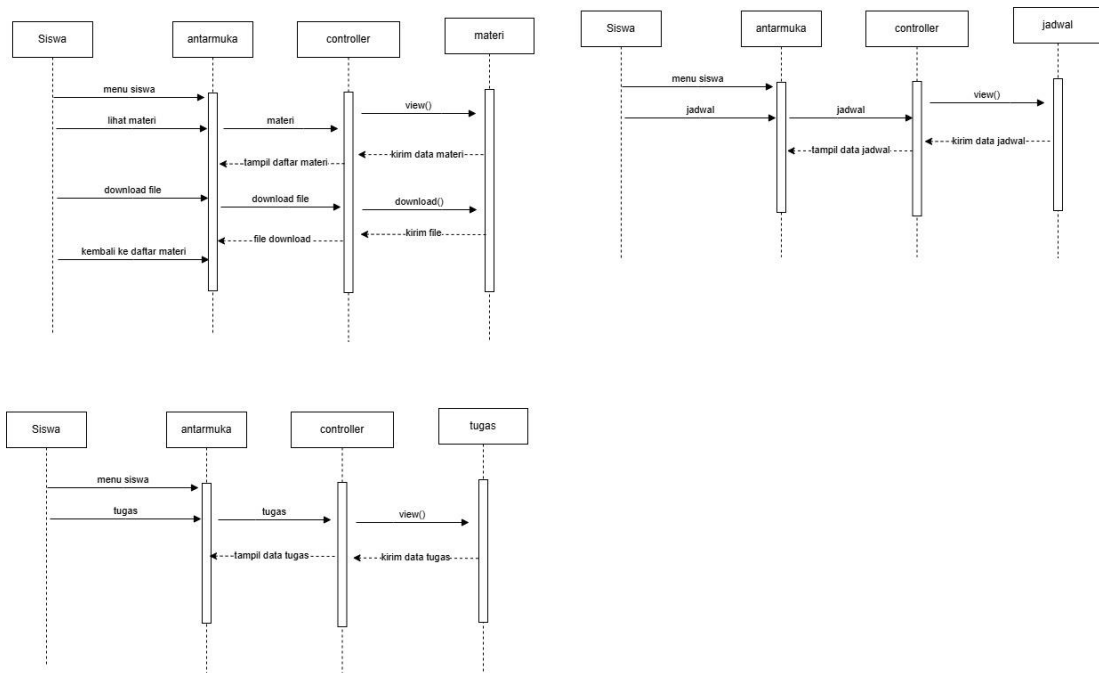
- 1) Guru melihat data kelas, detail, jadwal, dan kelas yang diampu
- 2) Controller memproses permintaan dan antarmuka menampilkan informasi

e. Akses Jadwal

- 1) Guru melihat jadwal mengajar
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Controller mengembalikan data jadwal yang ditampilkan oleh antarmuka

3. Sequence Diagram Siswa

Sequence diagram Siswa menggambarkan interaksi antara Siswa, antarmuka, dan controller dalam mengakses pembelajaran.



(Gambar 2.8 Sequence Diagram Siswa)

a. Akses Materi

- 1) Siswa membuka menu dan melihat materi
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Controller mengirim data materi yang ditampilkan antarmuka
- 4) Siswa dapat mengunduh file materi
- 5) Controller memproses permintaan download dan mengirim file
- 6) Siswa dapat kembali ke daftar materi

b. Akses Jadwal

- 1) Siswa melihat jadwal pelajaran
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller
- 3) Controller mengirim data jadwal yang ditampilkan antarmuka

c. Akses Tugas

- 1) Siswa membuka menu dan melihat tugas
- 2) Antarmuka meneruskan permintaan ke controller

3) Controller mengirim data tugas yang ditampilkan antarmuka.

### 2.2.3 Spesifikasi File

#### 1. Tabel Guru

Tabel guru berfungsi untuk menyimpan data guru yang mengajar di SMK Teknologi Pilar Bangsa.

Field	Type	Size	Keterangan
Nip	int	16	Primary Key
Email	Varchar	29	Email Guru
Nama_guru	Varchar	25	Nama lengkap guru
Password	Varchar	60	Password terenkripsi
Nama_mapel	Varchar	26	Nama mata Pelajaran yang diampu
Id_mapel	int	1	Foreign Key ke tabel mapel

#### 2. Tabel Mapel

Tabel mapel berfungsi untuk menyimpan data mata pelajaran yang ada di SMK Teknologi Pilar Bangsa.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_mapel	Int	1	Primary key
Nama_mapel	Varchar	26	Nama mata Pelajaran
Kode_mapel	Varchar	3	Kode unik mata Pelajaran
Created_at	Timestamp	-	Waktu pembuatan data
Update_at	Timestamp	-	Waktu pembaruan data
Nip	Int	16	Foreign key tabel guru

#### 3. Tabel Materi

Tabel materi berfungsi untuk menyimpan data materi pembelajaran yang diunggah oleh guru.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_materi	Int	11	Primary key
Nip	Varchar	16	Foreign key ke tabel guru
Nama_mapel	Varchar	26	Nama mata Pelajaran
File	Varchar	11	Nama file materi
Tanggal_upload	Varchar	10	Tanggal pengunggahan
Deskripsi	Varchar	256	Deskripsi materi
Id_kelas	Varchar	1	Foreign key tabel
Id_mapel	Int	1	Foreign key ke tabel mapel
Id_diskusi	Int	11	Foreign key ke tabel diskusi

#### 4. Tabel Kelas

Tabel kelas berfungsi untuk menyimpan data kelas yang ada di SMK Teknologi Pilar Bangsa.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_kelas	Int	1	Primary key
Nama_kelas	Varchar	8	Nama kelas
Jumlah_siswa	Varchar	2	Jumlah siswa dalam kelas
View()	Void	-	Method untuk melihat data
Tambah()	Void	-	Method untuk menambah data
Edit()	Void	-	Method untuk mengedit data
Hapus()	Void	-	Method untuk menghapus data

#### 5. Tabel Siswa

Tabel siswa berfungsi untuk menyimpan data siswa yang belajar di SMK Teknologi Pilar Bangsa.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_siswa	Int	11	Primary key
Id_kelas	Int	1	Foreign key ke tabel kelas
Nama_kelas	Varchar	8	Nama kelas
Nama	Varchar	37	Nama lengkap siswa
Password	Varchar	60	Password terenkripsi
Email	Varchar	20	Email siswa
Image	Varchar	11	Nama file foto profile
Is_active	Int	1	Status keaktifan akun
Date_created	Int	1	Tanggal pembuatan akun
Id_materi	Int	11	Foreign Key ke tabel materi
Id_diskusi	Int	11	Foreign Key ke tabel diskusi

#### 6. Tabel Tugas

Tabel tugas berfungsi untuk menyimpan data tugas yang diberikan oleh guru kepada siswa.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_tugas	Int	11	Primary key
Id_mapel	Int	11	Foreign key ke tabel mapel
Judul_tugas	Varchar	128	Judul tugas
Deskripsi	Text	-	Deskripsi tugas
Kelas	Varchar	20	Kelas yang dituju
Deadline	Datetime	-	Batas waktu pengumpulan
File_tugas	Varchar	128	Nama file lampiran tugas
Create_at	Timestamp	-	Waktu pembuatan tugas
Update_at	Timestamp	-	Waktu pembaruan tugas
Nama_mapel	Varchar	128	Nama mata pelajaran

Video	Varchar	128	Nama file video tutorial
View()	Void	-	Method untuk melihat data
Tambah()	Void	-	Method untuk menambah data
Edit()	Void	-	Method untuk mengedit data
Hapus()	Void	-	Method untuk menghapus data

#### 7. Tabel submission\_tugas

Tabel submission\_tugas berfungsi untuk menyimpan data pengumpulan tugas oleh siswa.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_submission	Int	11	Primary key
Id_tugas	Int	11	Foreign key ke tabel tugas
Id_siswa	Int	11	Foreign key ke tabel siswa
File_submission	Varchar	128	Nama file pengumpulan
Tanggal_submit	Varchar	10	Tanggal pengumpulan
Nilai	Decimal	5,2	Nilai tugas
Komentar	Text	-	Komentar dari guru
Status	Enum	-	Status pengumpulan
Created_at	Timestamp	-	Waktu pembuatan data
Update_at	Timestamp	-	Waktu pembaruan data
Lihat detail	method	-	Method untuk melihat detail tugas
Lihat tugas	method	-	Method untuk melihat tugas
Upload	method	-	Method untuk mengupload tugas

#### 8. Tabel Jadwal

Tabel jadwal berfungsi untuk menyimpan data jadwal pelajaran.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_jadwal	Int	11	Primary key
Kelas_id	Int	11	Foreign key ke tabel kelas
Nip	Int	11	Foreign key ke tabel guru
Materi_id	Int	11	Foreign key ke tabel materi
Id_siswa	Int	11	Foreign Key ke tabel siswa
Hari	Enum	-	Hari jadwal Pelajaran
Jam_mulai	Time	-	Jam mulai pelajara
Jam_selesai	Time	-	Jam selesai Pelajaran
Created_at	Timestamp	-	Waktu pembuatan data
Update_at	Timestamp	-	Waktu pembaruan data
Tambah	Method	-	Method untuk menambah jadwal
Hapus	Method	-	Method untuk menghapus jadwal
Edit	Method	-	Method untuk mengedit jadwal

#### 9. Tabel Diskusi



Tabel diskusi berfungsi untuk menyimpan data forum diskusi antara guru dan siswa.

Field	Type	Size	Keterangan
Id_diskusi	Int	11	Primary key
Id_siswa	Int	11	Foreign key ke tabel siswa
Id_guru	Int	11	Foreign key ke tabel guru
Id_materi	Int	11	Foreign key ke tabel materi

### 2.3. Rancangan Form Master

Form Master adalah formulir yang digunakan untuk mengelola data utama (master data) dalam sistem E-Learning. Form Master ini hanya dapat diakses oleh Admin sebagai pengelola sistem. Berikut adalah rancangan form master yang diimplementasikan dalam sistem:

#### 2.3.1. Form Master Data Siswa

Form ini digunakan untuk mengelola data siswa yang terdaftar dalam sistem E-Learning.

Penjelasan:

- Form ini menampilkan daftar siswa dengan informasi ID, ID Kelas, Nama Siswa, Email, Nama Kelas, Gambar, Password (terenkripsi), dan Status Aktif.
- Admin dapat melakukan operasi:
  - Menambah data siswa baru
  - Melihat detail siswa
  - Mengubah data siswa
  - Menghapus siswa

Kode Program:

```

<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title" style="color: black;">Management Data Siswa Learnix's
Education</h2>
        <hr>
        <p class="card-text">Jumlah Siswa yang terdaftar di Learnix's Education</p>
        <a href="= base_url('admin/registration') ?" class="btn btn-success">
          <i class="fa fa-user-plus"></i> Tambah Siswa
        </a>
        <a href="= base_url('user/print_siswa') ?" class="btn btn-danger" target="_blank">
          <i class="fa fa-print"></i> Print
        </a>
      </div>
    </div>
    <!-- Tabel daftar siswa -->
  </section>
</div>

```

### 2.3.2. Form Tambah Siswa

Form ini digunakan untuk menambahkan data siswa baru ke dalam sistem.

Penjelasan:

1. Form ini berisi field untuk mendaftarkan siswa:

- a. Nama Lengkap
- b. Email
- c. Kelas (dropdown)
- d. Password
- e. Konfirmasi Password

Kode Program:

```

<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div id="detail" class="card card-success">
      <div class="col-md-12 text-center">
        <p class="registration-title font-weight-bold display-4 mt-4" style="color:black; font-size: 50px;">
          Pendaftaran Siswa</p>
        <p style="margin-top:-20px;">Silahkan isi data yang diperlukan dibawah </p>
        <hr>
      </div>
      <div class="card-body">
        <form method="POST" action="{%= base_url('admin/registration') %}">
          <!-- Form fields for student registration -->
        </form>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>

```

### 2.3.3. Form Master Data Guru

Form ini digunakan untuk mengelola data guru yang mengajar di sistem E-Learning.

Penjelasan:

1. Form ini menampilkan daftar guru dengan informasi NIP, Nama Guru, Email, dan Nama Mata Pelajaran yang diampu
2. Admin dapat melakukan operasi:
  - a. Menambah data guru baru
  - b. Melihat detail guru
  - c. Mengubah data guru
  - d. Menghapus guru

Kode Program:

```

○ ○ ○
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card" style="width:100%;">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title" style="color: black;">Management Data Guru Learnix's</h2>
        <hr>
        <p class="card-text">Jumlah Guru yang terdaftar di Learnix's</p>
        <a href="{%= base_url('admin/add_guru') %}" class="btn btn-success">
          <i class="fa fa-user-plus"></i> Tambah Data Guru
        </a>
        <a href="{%= base_url('guru/print_guru') %}" class="btn btn-danger" target="_blank">
          <i class="fa fa-print"></i> Print
        </a>
      </div>
    </div>
    <div>
      <table>
        <caption>Tabel daftar guru </caption>
      </table>
    </div>
  </section>
</div>

```

#### 2.3.4. Form Master Data Mata Pelajaran

Form ini digunakan untuk mengelola data mata pelajaran yang ada dalam sistem E-Learning.

Penjelasan:

1. Form ini berisi field untuk mendaftarkan guru:
  - a. NIP (nomor induk pegawai)
  - b. Email
  - c. Nama Lengkap
  - d. Password
  - e. Konfirmasi Password
  - f. Mata Pelajaran yang diajar (dropdown)

Kode Program:

```

○ ○ ○
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div id="detail" class="card card-success">
      <div class="col-md-12 text-center">
        <p class="registration-title font-weight-bold display-4 mt-4" style="color:black; font-size: 50px;">
          Pendaftaran Guru</p>
        <p style="margin-top:-20px;">Silahkan isi data yang diperlukan dibawah </p>
        <hr>
      </div>
      <div class="card-body">
        <form method="POST" action="{%= base_url('admin/add_guru') %}">
          <!-- Form fields for teacher registration -->
        </form>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>

```

### 2.3.5. Form Master Data Kelas

Form ini digunakan untuk mengelola data kelas dalam sistem E-Learning.

Penjelasan:

1. Form ini menampilkan daftar mata pelajaran dengan informasi Nomor, Nama Mata Pelajaran, dan Guru Pengampu
2. Admin dapat melakukan operasi:
  - a. Menambah data mata pelajaran baru
  - b. Melihat detail mata pelajaran
  - c. Mengubah data mata pelajaran
  - d. Menghapus mata pelajaran

Kode Program:

```

○ ○ ○
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title" style="color: black;">Manajemen Data Mata Pelajaran Learnix's Education</h2>
        <hr>
        <a href="{%= base_url('admin/print_mapel') %}" class="btn btn-danger mb-3">
          <i class="fas fa-print"></i> Print Data Mata Pelajaran
        </a>
        <!-- Tabel daftar mata pelajaran -->
      </div>
    </div>
  </section>
</div>

```

### 2.3.6. Form Master Data Jadwal

Form ini digunakan untuk mengelola data jadwal pelajaran dalam sistem E-Learning.

Penjelasan:

1. Form ini berisi field untuk mendaftarkan mata pelajaran:
  - a. Nama Mata Pelajaran
  - b. Kode Mata Pelajaran
  - c. Guru Pengampu (dropdown)

Kode Program:

```
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title" style="color: black;">Tambah Mata Pelajaran</h2>
        <hr>
        <form action="{%= base_url('admin/add_mapel_process') %}" method="post">
          <!-- Form fields for adding subjects -->
        </form>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>
```

### 2.3.7. Form Master Data Kelas

Form ini digunakan untuk mengelola data kelas dalam sistem E-Learning.

Penjelasan:

1. Form ini menampilkan daftar kelas dengan informasi ID, Nama Kelas, dan Jumlah Siswa
2. Admin dapat melakukan operasi:
  - a. Menambah data kelas baru
  - b. Melihat detail kelas
  - c. Melihat jadwal kelas

- d. Mengubah data kelas
- e. Menghapus kelas

Kode Program:

```

○○○
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card" style="width:100%;">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title" style="color: black;">Management Data Kelas Learnix's</h2>
        <hr>
        <p class="card-text">Jumlah Kelas yang ada di Learnix's</p>
        <a href="<?= base_url('admin/add_kelas') ?>" class="btn btn-success">
          <i class="fa fa-user-plus"></i> Tambah Data Kelas
        </a>
      </div>
    </div>
    <div>
      <div> ← Tabel daftar kelas →
    </div>
  </section>
</div>

```

#### 2.3.8. Form Tambah Kelas

Form ini digunakan untuk menambahkan data kelas baru ke dalam sistem.

Penjelasan:

1. Form ini berisi field untuk mendaftarkan kelas:

- a. Nama Kelas

Kode Program:

```

○○○
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div id="detail" class="card card-success">
      <div class="col-md-12 text-center">
        <p class="registration-title font-weight-bold display-4 mt-4" style="color:black; font-size: 50px;">
          Tambah Kelas</p>
        <p style="margin-top:-20px;">Silahkan isi data yang diperlukan dibawah </p>
        <hr>
      </div>
      <div class="card-body">
        <form method="POST" action="<?= base_url('admin/add_kelas') ?>">
          <div> ← Form fields for adding class →
        </form>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>

```

#### 2.3.9. Form Master Data Jadwal

Form ini digunakan untuk mengelola data jadwal pelajaran dalam sistem E-Learning.

Penjelasan:

1. Form ini menampilkan daftar jadwal dengan informasi Nomor, Kelas, Guru, Mata Pelajaran, Hari, Jam Mulai, dan Jam Selesai
2. Admin dapat melakukan operasi:
  - a. Menambah jadwal baru
  - b. Mengubah jadwal
  - c. Menghapus jadwal

Kode Program:

```
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="section-header">
      <h1>Data Jadwal</h1>
    </div>
    <div class="section-body">
      <div class="card">
        <div class="card-header">
          <h4>Data Jadwal</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <!-- Tabel daftar jadwal -->
        </div>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>
```

#### 2.3.10. Form Tambah Jadwal

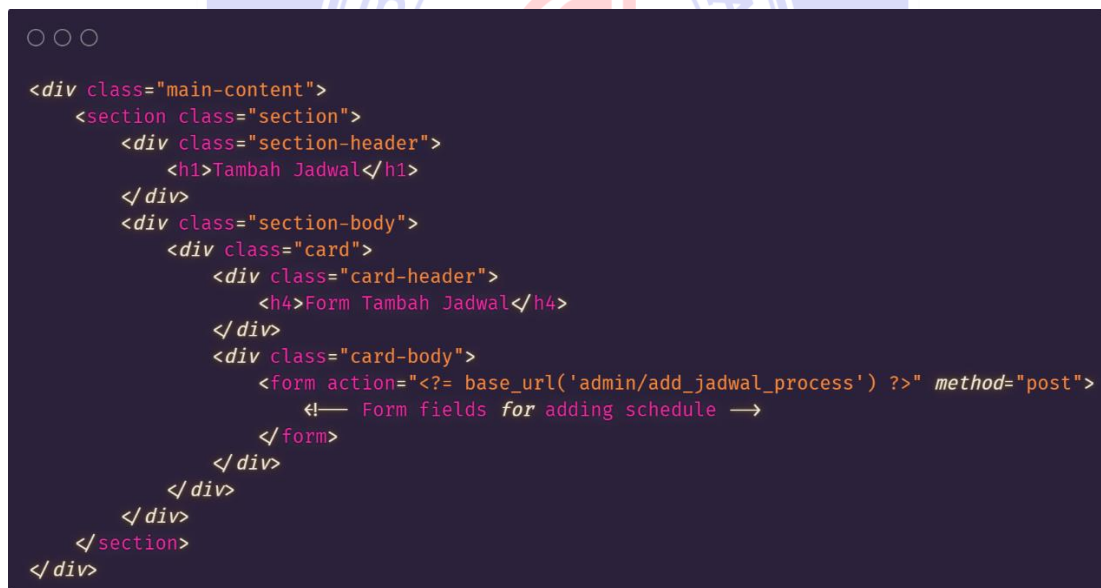


Form ini digunakan untuk menambahkan jadwal pelajaran baru ke dalam sistem.

Penjelasan:

1. Form ini berisi field untuk mendaftarkan jadwal:
  - a. Kelas (dropdown)
  - b. Guru (dropdown)
  - c. Mata Pelajaran (dropdown dinamis berdasarkan guru yang dipilih)
  - d. Hari (dropdown)
  - e. Jam Mulai
  - f. Jam Selesai

Kode Program:



```
<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="section-header">
      <h1>Tambah Jadwal</h1>
    </div>
    <div class="section-body">
      <div class="card">
        <div class="card-header">
          <h4>Form Tambah Jadwal</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <form action="{%= base_url('admin/add_jadwal_process') %}" method="post">
            <!-- Form fields for adding schedule -->
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>
```

## 2.4. Rancangan Form Transaksi

Form transaksi dalam sistem E-Learning adalah formulir yang digunakan untuk mengelola aktivitas pembelajaran yang melibatkan interaksi antara pengguna sistem (guru dan siswa).

### 2.4.1. Analisis Kebutuhan Form Transaksi

Berdasarkan analisis kebutuhan sistem E-Learning, form transaksi yang diperlukan meliputi:

1. Form Pengelolaan Materi Pembelajaran

- a. Form Tambah Materi (Guru)
- b. Form Edit Materi (Guru)

2. Form Pengelolaan Tugas

- a. Form Tambah Tugas (Guru)
- b. Form Edit Tugas (Guru)
- c. Form Penilaian Tugas (Guru)

3. Form Pengumpulan Tugas

- a. Form Submit Tugas (Siswa)

2.4.2. Perancangan Form Transaksi

1. Form Tambah Materi

Form ini digunakan oleh guru untuk menambahkan materi pembelajaran baru yang akan diakses oleh siswa.

Deskripsi:

- a. Form ini memungkinkan guru untuk mengunggah file materi pembelajaran
- b. Guru dapat menambahkan deskripsi materi dan memilih kelas yang akan menerima materi tersebut
- c. File yang diunggah akan disimpan di server dan referensinya disimpan dalam database

Kode Program:

```

<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card card-success">
      <div class="card-header">
        <h4 style="color: black; font-size: 24px;">Tambah Materi</h4>
      </div>
      <div class="card-body">
        <p class="card-text">Silahkan isi data data yang diperlukan dibawah</p>
        <hr>
        <form method="post" enctype="multipart/form-data" action="?<
=base_url('guru/add_materi')?>">
          <div class="form-group">
            <label for="nama_guru">Nama Guru</label>
            <input required type="text" readonly name="nama_guru" value="<?php echo
isset($user['nama_guru']) ? $user['nama_guru'] : ''; ?>" class="form-control" id="nama_guru">
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="nama_mapel">Nama Mata Pelajaran</label>
            <input required type="text" readonly name="nama_mapel" value="<?php echo
isset($user['nama_mapel']) ? $user['nama_mapel'] : ''; ?>" class="form-control" id="nama_mapel">
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="inputGroupFile01">Upload File Materi Disini</label>
            <div class="input-group">
              <div class="custom-file">
                <input required type="file" name="file" required class="custom-file-
input" id="inputGroupFile01">
                <label class="custom-file-label" for="inputGroupFile01">Choose
file</label>
              </div>
            </div>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="deskripsi">Deskripsi Materi</label>
            <textarea class="form-control" required name="deskripsi" id="deskripsi"
rows="3"></textarea>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="kelas">Kelas</label>
            <select required id="kelas" name="id_kelas" class="form-control">
              <option value="">Pilih disini</option>
              <option value="">Daftar kelas ditampilkan disini </option>
            </select>
          </div>
          <div class="form-group">
            <button type="submit" class="btn btn-success btn-lg btn-block">
              Tambah Materi →
            </button>
          </div>
        </form>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>

```

## 2. Form Tambah Tugas

Form ini digunakan oleh guru untuk membuat tugas baru yang akan dikerjakan oleh siswa.

Deskripsi:

- Form ini memungkinkan guru untuk membuat tugas baru dengan menentukan judul, mata pelajaran, kelas, deadline, dan deskripsi tugas
- Guru dapat mengunggah file pendukung untuk tugas (opsional)

- c. Data tugas disimpan dalam database dan dapat diakses oleh siswa sesuai kelasnya

Kode Program:

```
○ ○ ○

<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title">Management Data Tugas Siswa Learnix's Education</h2>
        <hr>
        <p class="card-text">Jumlah tugas anda di Learnix's Education</p>
        <a href="{base_url('guru/tugas')}" class="btn btn-success">
          <i class="fas fa-arrow-left"></i> Kembali
        </a>
      </div>
      <div class="card">
        <div class="card-body">
          <?= form_open_multipart('guru/tambah_tugas', ['class' => 'needs-validation',
'novalidate' => '']) ?>
            <div class="mb-3">
              <label for="judul_tugas" class="form-label">Judul Tugas</label>
              <input type="text" class="form-control" id="judul_tugas"
name="judul_tugas" required>
            </div>
            <div class="mb-3">
              <label for="id_mapel" class="form-label">Mata Pelajaran</label>
              <select class="form-select" id="id_mapel" name="id_mapel" required>
                <option value="">Pilih Mata Pelajaran</option>
                <!-- Daftar mata pelajaran ditampilkan disini -->
              </select>
            </div>
            <div class="mb-3">
              <label for="kelas" class="form-label">Kelas</label>
              <select class="form-select" id="kelas" name="kelas" required>
                <option value="">Pilih Kelas</option>
                <!-- Daftar kelas ditampilkan disini -->
              </select>
            </div>
            <div class="mb-3">
              <label for="deadline" class="form-label">Deadline</label>
              <div class="row">
                <div class="col-md-6">
                  <input type="date" class="form-control" id="deadline_date"
name="deadline_date" required>
                </div>
                <div class="col-md-6">
                  <input type="time" class="form-control" id="deadline_time"
name="deadline_time" required>
                </div>
              </div>
            </div>
            <div class="mb-3">
              <label for="deskripsi" class="form-label">Deskripsi Tugas</label>
              <textarea class="form-control" id="deskripsi" name="deskripsi" rows="5"
required></textarea>
            </div>
            <div class="mb-3">
              <label for="file_tugas" class="form-label">File Tugas (Opsional)</label>
              <input type="file" class="form-control" id="file_tugas" name="file_tugas">
              <div class="form-text">Format yang didukung: PDF, DOC, DOCX, ZIP, RAR,
JPG, JPEG, PNG (Max. 2MB)</div>
            </div>
            <button type="submit" class="btn btn-primary">
              <i class="fas fa-save"></i> Simpan
            </button>
          <?= form_close() ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>
```

### 3. Form Submit Tugas (Siswa)

Form ini digunakan oleh siswa untuk mengumpulkan tugas yang telah dikerjakan.

Deskripsi:

- a. Form ini memungkinkan siswa untuk mengunggah file tugas yang telah dikerjakan
- b. Sistem akan mencatat waktu pengumpulan dan membandingkannya dengan deadline
- c. Data pengumpulan tugas akan disimpan dan dapat dinilai oleh guru

Kode Program:



#### 4. Form Detail Tugas (Guru)

Form ini digunakan oleh guru untuk melihat detail tugas dan daftar pengumpulan tugas dari siswa, serta memberikan penilaian.

Deskripsi:

- a. Form ini menampilkan detail tugas dan daftar siswa yang telah mengumpulkan tugas
- b. Guru dapat memberikan nilai dan komentar untuk setiap pengumpulan tugas
- c. Guru dapat mengunduh file tugas yang dikumpulkan siswa

Kode Program:





```

○ ○ ○

<div class="main-content">
  <section class="section">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <h2 class="card-title">Detail Tugas</h2>
        <hr>
        <div class="row">
          <div class="col-md-6">
            <table class="table table-bordered">
              <tr>
                <th width="30%">Judul Tugas</th>
                <td><?= $detail→judul_tugas ?></td>
              </tr>
              <tr>
                <th>Mata Pelajaran</th>
                <td><?= $detail→nama_mapel ?></td>
              </tr>
              <tr>
                <th>Kelas</th>
                <td><?= $detail→kelas ?></td>
              </tr>
              <tr>
                <th>Deadline</th>
                <td><?= date('d-m-Y H:i', strtotime($detail→deadline)) ?></td>
              </tr>
              <tr>
                <th>Deskripsi</th>
                <td><?= $detail→deskripsi ?></td>
              </tr>
              <tr>
                <th>File Tugas</th>
                <td>
                  <?php if ($detail→file_tugas) : ?>
                    <a href="<?= base_url('guru/download_tugas/' . $detail-
>id_tugas) ?>" class="btn btn-sm btn-primary">
                      <i class="fas fa-download"></i> Download
                    </a>
                  <?php else : ?>
                    <span class="badge badge-secondary">Tidak ada file</span>
                  <?php endif; ?>
                </td>
              </tr>
            </table>
          </div>
        </div>
        <div class="card mt-4">
          <div class="card-header">
            <h4>Daftar Pengumpulan Tugas</h4>
          </div>
          <div class="card-body">
            <div class="table-responsive">
              <table class="table table-striped table-bordered" id="table-submissions">
                <thead>
                  <tr>
                    <th>No</th>
                    <th>Nama Siswa</th>
                    <th>Waktu Pengumpulan</th>
                    <th>Status</th>
                    <th>File</th>
                    <th>Nilai</th>
                    <th>Komentar</th>
                    <th>Aksi</th>
                  </tr>
                </thead>
                <tbody>
                  <tr>
                    <td colspan="8">← Daftar pengumpulan tugas siswa akan ditampilkan disini →
                  </td>
                </tbody>
              </table>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </section>
</div>

```

## 5. Form Penilaian Tugas



Form ini digunakan oleh guru untuk memberikan nilai dan komentar pada tugas yang telah dikumpulkan siswa.

Deskripsi:

- a. Form ini memungkinkan guru untuk memberikan nilai dan komentar untuk setiap pengumpulan tugas siswa
- b. Data penilaian akan disimpan dan dapat dilihat oleh siswa yang bersangkutan

Kode Program:

```
○ ○ ○  
<td>  
  <form action="{base_url('guru/submit_grade_comment')}" method="post">  
    <input type="hidden" name="id_submission" value="{$_SESSION->id_submission}">  
    <div class="d-flex flex-wrap align-items-center mb-2">  
      <div class="form-group mr-2 mb-0" style="flex: 1;">  
        <label for="nilai_{$_SESSION->id_submission}" class="form-label visually-hidden">Nilai</label>  
        <input type="number" class="form-control form-control-sm" id="nilai_{$_SESSION->id_submission}" name="nilai" value="{$_SESSION->nilai ?? ''}" min="0" max="100" placeholder="Nilai">  
      </div>  
      <div class="form-group mb-0" style="flex: 2;">  
        <label for="komentar_{$_SESSION->id_submission}" class="form-label visually-hidden">Komentar</label>  
        <textarea class="form-control form-control-sm" id="komentar_{$_SESSION->id_submission}" name="komentar" rows="1" placeholder="Komentar">{$_SESSION->komentar ?? ''}>  
      </div>  
    </div>  
    <button type="submit" class="btn btn-sm btn-primary">Simpan</button>  
  </form>  
</td>
```

#### 2.4.3. Implementasi Form Transaksi

Implementasi form transaksi pada sistem *E-Learning* menggunakan framework *CodeIgniter* yang mengikuti pola *MVC (Model-View-Controller)*:

##### 1. Model:

- a. M\_materi: menangani operasi CRUD untuk materi pembelajaran
- b. M\_tugas: menangani operasi CRUD untuk tugas dan pengumpulan tugas
- c. M\_siswa: menangani data siswa dan kelas

##### 2. Controller:

- a. Guru.php: mengimplementasikan fungsi-fungsi untuk pengelolaan materi dan tugas
  - b. Tugas.php: menangani operasi terkait tugas dan pengumpulannya
  - c. User.php: menangani interaksi siswa dengan sistem
3. View:
- a. Form-form transaksi yang telah dijelaskan sebelumnya

#### 2.4.4. Pengujian Form Transaksi

Pengujian form transaksi dilakukan dengan metode black box testing untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan:

1. Pengujian Form Tambah Materi:
  - a. Uji validasi form (semua field required terisi)
  - b. Uji upload file dengan berbagai format dan ukuran
  - c. Uji penyimpanan data ke database
2. Pengujian Form Tambah Tugas:
  - a. Uji validasi form (judul, mata pelajaran, kelas, deadline, deskripsi)
  - b. Uji upload file opsional
  - c. Uji penyimpanan data ke database
3. Pengujian Form Submit Tugas:
  - a. Uji validasi form (file harus diunggah)
  - b. Uji batasan format dan ukuran file
  - c. Uji pencatatan waktu pengumpulan
  - d. Uji status pengumpulan (tepat waktu/terlambat)
4. Pengujian Form Penilaian Tugas:
  - a. Uji validasi form (nilai harus dalam rentang 0-100)
  - b. Uji penyimpanan nilai dan komentar

- c. Uji tampilan nilai di sisi siswa

#### 2.4.5. Pemeliharaan Form Transaksi

Setelah implementasi dan pengujian, tahap selanjutnya adalah pemeliharaan

1. Monitoring Performa:
  - a. Memantau kecepatan loading form dan proses pengiriman data
  - b. Memantau kapasitas penyimpanan file yang diunggah
2. Backup Data:
  - a. Melakukan backup berkala untuk data materi dan tugas
  - b. Menyimpan cadangan file yang diunggah
3. Pembaruan Sistem:
  - a. Melakukan pembaruan jika ditemukan bug atau kelemahan
  - b. Menambahkan fitur baru sesuai kebutuhan pengguna

#### 2.5. Rancangan Laporan

Sistem informasi E-Learning memiliki beberapa laporan yang disediakan untuk memonitor dan mengevaluasi aktivitas pembelajaran. Laporan-laporan ini dirancang untuk membantu administrator, guru, dan siswa dalam mengelola dan mengakses informasi yang diperlukan. Berikut adalah rancangan laporan yang diimplementasikan dalam sistem:

##### 2.5.1. Statistik Dashboard

###### 1. Dashboard Admin

Dashboard admin menyajikan statistik umum tentang penggunaan sistem E-Learning. Dashboard ini memberikan ringkasan mengenai jumlah pengguna dan aktivitas dalam sistem.

Deskripsi:

- a. Menampilkan statistik berupa card dengan jumlah total untuk Siswa, Guru, Mata Pelajaran, dan Kelas
- b. Statistik berbentuk card dengan ikon yang merepresentasikan data yang ditampilkan
- c. Data diambil langsung dari database dengan menggunakan query count

Kode Program:



```

<div class="row">
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-primary">
        <i class="far fa-user"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Siswa</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('siswa'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-danger">
        <i class="fas fa-chalkboard-teacher"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Guru</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('guru'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-warning">
        <i class="fas fa-book-open"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Mata Pelajaran</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('mapel'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-success">
        <i class="fas fa-users"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Kelas</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('kelas'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

## 2. Dashboard Guru

Dashboard guru menampilkan statistik yang relevan dengan aktivitas guru dalam sistem E-Learning. Dashboard ini memberikan gambaran tentang jumlah materi, tugas, kelas, dan jadwal yang dikelola oleh guru.

Deskripsi:

- a. Menampilkan statistik berupa card dengan jumlah total untuk Siswa, Guru, Materi, Kelas, Tugas, dan Jadwal
- b. Data diambil langsung dari database dengan query count

Kode Program:





```

<div class="row">
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-primary">
        <i class="far fa-user"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Siswa</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('siswa'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-danger">
        <i class="fas fa-chalkboard-teacher"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Guru</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('guru'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-warning">
        <i class="fas fa-book"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Materi</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('materi'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-success">
        <i class="fas fa-users"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Data Kelas</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('kelas'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-secondary">
        <i class="fas fa-pencil-alt"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Tugas</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('tugas'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6 col-12">
    <div class="card card-statistic-1">
      <div class="card-icon bg-secondary">
        <i class="fas fa-calendar"></i>
      </div>
      <div class="card-wrap">
        <div class="card-header">
          <h4>Jadwal Saya</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <?php echo $this->db->count_all('jadwal'); ?>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

### 2.5.2. Laporan Data Siswa

Laporan ini menyajikan daftar seluruh siswa yang terdaftar dalam sistem E-Learning. Laporan ini dirancang untuk administrator dalam mengelola data siswa.

Deskripsi:

- a. Laporan berbentuk tabel yang berisi data seluruh siswa
- b. Informasi yang ditampilkan meliputi ID, ID Kelas, Nama Siswa, Email, Nama Kelas, Gambar Profil, Password (terenkripsi), dan Status Aktif
- c. Dapat dicetak melalui browser dengan fungsi *window.print()*

Kode Program:





```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Data Siswa - Learnix's Education</title>
    <!-- CSS dan fungsi pendukung -->
</head>
<body>
    
    <table style="width: 100%;">
        <tr>
            <td align="center">
                <span style="line-height: 2; font-weight: bold; ">
                    <h2>SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
                    <br>TEKNOLOGI PILAR BANGSA</h2>
                </span>
            </td>
        </tr>
    </table>

    <hr class="line-title">
    <p align="center">
        <b>LAPORAN DATA SISWA </b><br>
    </p>
    <table align="center" class="table table-bordered" border="3" style="width:95%;">
        <tr bgcolor="#DCDCDC">
            <th>ID</th>
            <th>ID Kelas</th>
            <th>Nama Siswa</th>
            <th>Email</th>
            <th>Nama Kelas</th>
            <th>Gambar</th>
            <th>Password</th>
            <th>Aktif</th>
        </tr>
        <?php foreach ($user as $u) { ?>
            <tr>
                <td><font size="4"><?php echo $u->id ?></font></td>
                <td><font size="4"><?php echo $u->id_kelas ?></font></td>
                <td><font size="4"><?php echo $u->nama ?></font></td>
                <td><font size="4"><?php echo $u->email ?></font></td>
                <td><font size="4"><?php echo $u->nama_kelas ?></font></td>
                <td><font size="4"></font></td>
                <td><font size="4"><?php echo $u->password ?></font></td>
                <td><font size="4"><?php echo $u->is_active ?></font></td>
            </tr>
        <?php } ?>
    </table>
    <br>
    <br>
    <table border="0" width="100%">
        <tr>
            <td height="10px" width="25"></td>
            <td width="50%"></td>
            <td width="25%" align="center">Tangerang, <?php echo tgl_indo($date) ?><br><br> Hormat Kami</td>
        </tr>
        <tr>
            <td height="100px"></td>
            <td></td>
            <td></td>
        </tr>
        <tr>
            <td></td>
            <td></td>
            <td align="center">(_____)</td>
        </tr>
    </table>
    <script type="text/javascript">
        window.print();
    </script>
</body>
</html>

```

### 2.5.3. Laporan Data Guru

Laporan ini menampilkan daftar seluruh guru yang terdaftar dalam sistem E-Learning. Laporan ini dirancang untuk administrator dalam mengelola data guru.

Deskripsi:

- a. Laporan berbentuk tabel yang berisi data seluruh guru
- b. Informasi yang ditampilkan meliputi ID (NIP), Nama Guru, Email, dan Nama Mata Pelajaran
- c. Dapat dicetak melalui browser dengan fungsi `window.print()`

Kode Program:



```

○ ○ ○

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Data Guru - Learnix's Education</title>
  <!-- CSS dan fungsi pendukung -->
</head>
<body>
  
  <table style="width: 100%;">
    <tr>
      <td align="center">
        <span style="line-height: 2; font-weight: bold; ">
          <h2>SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
          <br>TEKNOLOGI PILAR BANGSA</h2>
        </span>
      </td>
    </tr>
  </table>

  <hr class="line-title">
  <p align="center">
    <B>LAPORAN DATA GURU PENGAJAR </B><br>
  </p>
  <table align="center" class="table table-bordered" border="3" style="width:95%;">
    <tr bgcolor="#DCDCDC">
      <th>ID</th>
      <th>Nama Guru</th>
      <th>Email</th>
      <th>Nama Mapel</th>
    </tr>
    <?php foreach ($user as $u) { ?>
    <tr>
      <td><font size="4"><?php echo $u->nip ?></font></td>
      <td><font size="4"><?php echo $u->nama_guru ?></font></td>
      <td><font size="4"><?php echo $u->email ?></font></td>
      <td><font size="4"><?php echo $u->nama_mapel ?></font></td>
    </tr>
    <?php } ?>
  </table>
  <br>
  <br>
  <table border="0" width="100%">
    <tr>
      <td height="10px" width="25"></td>
      <td width="50%"></td>
      <td width="25%" align="center">Tangerang, <?php echo tgl_indo($date) ?><br><br> Hormat Kami</td>
    </tr>
    <tr>
      <td height="100px"></td>
      <td></td>
      <td></td>
    </tr>
    <tr>
      <td></td>
      <td></td>
      <td align="center">(_____)</td>
    </tr>
  </table>
  <script type="text/javascript">
    window.print();
  </script>
</body>
</html>

```

#### 2.5.4. Laporan Data Mata Pelajaran

Laporan ini menampilkan daftar seluruh mata pelajaran yang tersedia dalam sistem E-Learning. Laporan ini dirancang untuk administrator dalam mengelola data mata pelajaran.

Deskripsi:

- a. Laporan berbentuk tabel yang berisi data seluruh mata pelajaran
- b. Informasi yang ditampilkan meliputi No, Nama Mata Pelajaran, Kode Mata Pelajaran, dan Guru Pengampu
- c. Dapat dicetak melalui browser dengan fungsi `window.print()`

Kode Program:



```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Data Mata Pelajaran - Learnix's Education</title>
  <!-- CSS dan fungsi pendukung -->
</head>
<body>
  
  <table style="width: 100%;">
    <tr>
      <td align="center">
        <span style="line-height: 2; font-weight: bold; ">
          <h2>SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
          <br>TEKNOLOGI PILAR BANGSA</h2>
        </span>
      </td>
    </tr>
  </table>

  <hr class="line-title">
  <p align="center">
    <B>LAPORAN DATA MATA PELAJARAN </B><br>
  </p>
  <table align="center" class="table table-bordered" border="1" style="width:95%;">
    <thead>
      <tr bgcolor="#DCDCDC">
        <th>No</th>
        <th>Nama Mata Pelajaran</th>
        <th>Kode Mata Pelajaran</th>
        <th>Guru Pengampu</th>
      </tr>
    </thead>
    <tbody>
      <?php if (!empty($mapel_list)): ?>
        <?php $no = 1; foreach ($mapel_list as $mapel): ?>
          <tr>
            <td><?= $no++; ?></td>
            <td><?= $mapel->nama_mapel; ?></td>
            <td><?= $mapel->kode_mapel; ?></td>
            <td>
              <?php
                // Filter guru_mapel for the current subject
                $guru_terkait = array_filter($guru_mapel, function($gm) use ($mapel) {
                  return isset($gm->nama_mapel) && $gm->nama_mapel == $mapel->nama_mapel;
                });
                if (!empty($guru_terkait)) {
                  $guru_names = array_map(function($gt) { return $gt->nama_guru; },
                    $guru_terkait);
                  echo implode(' ', $guru_names);
                } else {
                  echo 'Belum ada guru';
                }
              <?php
            </td>
          </tr>
        <?php endforeach; ?>
      <?php else: ?>
        <tr>
          <td colspan="4" class="text-center">Tidak ada data mata pelajaran tersedia.</td>
        </tr>
      <?php endif; ?>
    </tbody>
  </table>
  <br>
  <br>
  <table border="0" width="100%">
    <tr>
      <td height="10px" width="25"></td>
      <td width="50%"></td>
      <td width="25%" align="center">Tangerang, <?php echo tgl_indo($date) ?><br><br> Hormat Kami</td>
    </tr>
    <tr>
      <td height="100px"></td>
      <td></td>
      <td></td>
    </tr>
    <tr>
      <td></td>
      <td></td>
      <td align="center">(_____)</td>
    </tr>
  </table>
  <script type="text/javascript">
    window.print();
  </script>
</body>
</html>

```

## 2.5.5. Implementasi Fungsi Pencetakan

Untuk menghasilkan laporan-laporan di atas, terdapat fungsi-fungsi yang diimplementasikan pada controller Admin. Berikut adalah implementasi fungsi untuk mencetak laporan mata pelajaran:

Controller:

```
public function print_mapel()
{
    $this->load->model('m_mapel');

    // Get all subjects using the model
    $data['mapel_list'] = $this->m_mapel->tampil_data()->result();

    // Get teachers and join with mapel to show which teacher teaches which subject
    // Assuming 'id_mapel' exists in the 'guru' table and is a foreign key to 'mapel.id_mapel'
    $data['guru_mapel'] = $this->db->select('g.nama_guru, m.nama_mapel')
        ->from('guru g')
        ->join('mapel m', 'm.id_mapel = g.id_mapel', 'left')
        ->get()->result();

    $this->load->view('admin/print_mapel', $data);
}
```

#### 2.5.6. Fungsi Pendukung Laporan

Untuk mendukung format tanggal pada laporan, terdapat fungsi konversi tanggal dari format database ke format Indonesia:

```
<?php
function tgl_indo($tanggal){
    $bulan = array (
        1 => 'Januari',
        'Februari',
        'Maret',
        'April',
        'Mei',
        'Juni',
        'Juli',
        'Agustus',
        'September',
        'Oktober',
        'November',
        'Desember'
    );

    $pecahkan = explode('-', $tanggal);

    return $pecahkan[2] . ' ' . $bulan[ (int)$pecahkan[1] ] . ' ' . $pecahkan[0];
}
?>
```

## 2.6. Rancangan Unit

Pengujian unit adalah metode pengujian perangkat lunak di mana komponen individu atau unit dari sistem diuji secara terpisah. Dalam sistem E-Learning ini, pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing, di mana pengujian fokus pada fungsionalitas dan output dari sistem tanpa melihat struktur internal atau kode program.

### 2.6.1. Metode Pengujian

Untuk sistem E-Learning SMK Teknologi Pilar Bangsa, pengujian unit dilakukan dengan metode Black Box Testing. Metode ini dipilih karena:

1. Memungkinkan untuk menguji fungsionalitas dari perspektif pengguna akhir
2. Efektif dalam mengidentifikasi kesalahan pada antarmuka pengguna
3. Mudah dilakukan oleh tester tanpa pengetahuan mendalam tentang struktur kode
4. Dapat memverifikasi bahwa sistem bekerja sesuai dengan persyaratan bisnis

### 2.6.2. Skenario Modul Login

#### 1. Login Admin

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Email dan password tidak diisi kemudian klik tombol login	Email dan password diisi dengan benar	Sistem akan menolak akses admin dan menampilkan "Email dan password tidak dikenal"	Sesuai harapan	Valid

2.	Email diisi dengan benar dan password salah	Email dan password diisi dengan benar	Sistem akan menolak akses admin dan menampilkan "Email atau password salah!"	Sesuai harapan	Valid
3.	Email salah dan password benar	Email: adminsalah@learnix.com Password: admin123	Sistem akan menolak akses admin dan menampilkan "Email atau password salah!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Email dan password diisi dengan benar	Email: admin@learnix.com Password: admin123	Sistem menerima akses login dan menampilkan halaman dashboard admin	Sesuai harapan	Valid

## 2. Login Guru

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
.					



1.	Email dan password tidak diisi kemudian klik tombol login	Email: (kosong) Password: (kosong)	Sistem akan menolak akses guru dan menampilkan "Email dan password tidak dikenal"	Sesuai harapan	Valid
2.	Email diisi dengan benar dan password salah	Email: guru@learnix.com Password: passwordsalah	Sistem akan menolak akses guru dan menampilkan "Email atau password salah!"	Sesuai harapan	Valid
3.	Email salah dan password benar	Email: gurusalah@learnix.com Password: guru123	Sistem akan menolak akses guru dan menampilkan "Email atau password salah!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Email dan password diisi dengan benar	Email: guru@learnix.com Password: guru123	Sistem menerima akses login dan menampilkan halaman dashboard guru	Sesuai harapan	Valid

### 3. Login Siswa

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Email dan password tidak diisi kemudian klik tombol login	Email: (kosong) Password: (kosong)	Sistem akan menolak akses siswa dan menampilkan "Email dan password tidak dikenal"	Sesuai harapan	Valid
2.	Email diisi dengan benar dan password salah	Email: siswa@learnix.com Password: passwordsalah	Sistem akan menolak akses siswa dan menampilkan "Email atau password salah!"	Sesuai harapan	Valid
3.	Email salah dan password benar	Email: siswasalah@learnix.com Password: siswa123	Sistem akan menolak akses siswa dan menampilkan "Email atau password salah!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Email dan password diisi	Email: siswa@learnix.com Password: siswa123	Sistem menerima akses login dan menampilkan	Sesuai harapan	Valid

	dengan benar	ssword: siswa123	halaman materi siswa		
--	-----------------	---------------------	-------------------------	--	--

### 2.6.3. Pengujian Modul Admin

#### 1. Pengelolaan Data Siswa

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Tambah data siswa dengan form kosong	Semua field tidak diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan validasi untuk field yang wajib diisi	Sesuai harapan	Valid
2.	Tambah data siswa dengan email yang sudah terdaftar	Email: siswa@learnix.com (sudah ada)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Email ini telah digunakan!"	Sesuai harapan	Valid
3.	Tambah data siswa dengan password	Password: "siswa123" Konfirmasi: "siswa321"	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Password tidak sama!"	Sesuai harapan	Valid

	yang tidak cocok				
4.	Tambah data siswa dengan semua data valid	Nama: Siswa Baru  Email: siswabarui@learnix.com  Password: siswa123  >Konfirmasi: siswa123  >Kelas: X RPL	Sistem menyimpan data siswa baru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
5.	Update data siswa	Mengubah nama siswa  Dari: Siswa Baru  Menjadi: Siswa Update	Sistem menyimpan perubahan data siswa dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
6.	Hapus data siswa	Menghapus data siswa dengan ID tertentu	Sistem menghapus data siswa dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

## 2. Pengelolaan Data Guru

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Tambah data guru dengan form kosong	Semua field tidak diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan validasi untuk field yang wajib diisi	Sesuai harapan	Valid
2.	Tambah data guru dengan NIP yang terlalu pendek	NIP: "123" (kurang dari 4 karakter)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "NIP terlalu pendek."	Sesuai harapan	Valid
3.	Tambah data guru dengan email yang sudah terdaftar	Email: guru@learnix.com (sudah ada)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Email ini telah digunakan!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Tambah data guru dengan	NIP: 19135 Nama: Guru Baru	Sistem menyimpan data guru baru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

	semua data valid	ail: gurubaru@le arnix.com  >Password: guru123  Mapel: Matematika			
5.	Update data guru	Mengubah nama guru            Dari : Guru Baru            Menjadi: Guru Update	Sistem menyimpan perubahan data guru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
6.	Hapus data guru	Menghapus data guru dengan NIP tertentu	Sistem menghapus data guru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

### 3. Pengelolaan Data Kelas

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Tambah data kelas	Nama kelas: (kosong)	Sistem akan menolak dan	Sesuai harapan	Valid

	dengan nama kelas kosong		menampilkan pesan validasi "Harap isi kolom kelas"		
2.	Tambah data kelas dengan nama kelas yang valid	Nama kelas: "XI RPL"	Sistem menyimpan data kelas baru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
3.	Update data kelas	Mengubah nama kelas Dari i: XI RPL Menjadi: XI RPL 2	Sistem menyimpan perubahan data kelas dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Hapus data kelas	Menghapus data kelas dengan ID tertentu	Sistem menghapus data kelas dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

#### 4. Pengelolaan Data Mata Pelajaran

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
.					

1.	Tambah data mapel dengan form kosong	Semua field tidak diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan validasi untuk field yang wajib diisi	Sesuai harapan	Valid
2.	Tambah data mapel dengan kode yang sudah ada	Kode mapel: "MTK" (sudah ada)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Kode mata pelajaran sudah digunakan!"	Sesuai harapan	Valid
3.	Tambah data mapel dengan semua data valid	Nama: Fisika Kode: FSK Guru: Guru Fisika	Sistem menyimpan data mapel baru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Update data mapel	Mengubah kode mapel Dari: FSK Menjadi: FIS	Sistem menyimpan perubahan data mapel dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid



5.	Hapus data mapel	Menghapus data mapel dengan ID tertentu	Sistem menghapus data mapel dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
----	------------------	---	---	----------------	-------

## 5. Pengelolaan Data Jadwal

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Tambah jadwal dengan form kosong	Semua field tidak diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan validasi untuk field yang wajib diisi	Sesuai harapan	Valid
2.	Tambah jadwal dengan jam mulai lebih besar dari jam selesai	Jam mulai: 10:00 Jam selesai: 09:00	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Jam selesai harus setelah jam mulai"	Sesuai harapan	Valid
3.	Tambah jadwal dengan	Kelas: X RPL Guru: Guru	Sistem menyimpan data jadwal baru	Sesuai harapan	Valid

	semua data valid	Matematika Mapel: Matematika Hari: Senin Jam mulai: 08:00 Jam selesai: 09:30	dan menampilkan pesan "Berhasil!"		
4.	Update jadwal	Mengubah hari jadwal Dari: Senin Menjadi: Selasa	Sistem menyimpan perubahan data jadwal dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
5.	Hapus jadwal	Menghapus jadwal dengan ID tertentu	Sistem menghapus data jadwal dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

#### 2.6.4. Pengujian Modul Guru

##### 1. Pengelolaan Materi

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
.					

1.	Tambah materi tanpa file	File: (tidak dipilih)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Harap pilih file"	Sesuai harapan	Valid
2.	Tambah materi dengan ukuran file melebihi batas	File: dokumen.pdf (25MB)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Ukuran file terlalu besar. Maksimal 20MB"	Sesuai harapan	Valid
3.	Tambah materi dengan format file tidak diizinkan	File: program.exe	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Format file tidak diizinkan"	Sesuai harapan	Valid
4.	Tambah materi dengan data valid	Deskripsi: Materi Pertemuan 1 Kelas: X RPL File : materi.pdf (2MB)	Sistem menyimpan data materi baru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

5.	Edit materi	Mengubah deskripsi materi	Sistem menyimpan perubahan data materi dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
6.	Hapus materi	Menghapus materi dengan ID tertentu	Sistem menghapus data materi dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid

## 2. Pengelolaan Tugas

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Tambah tugas dengan form kosong	Semua field tidak diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan validasi untuk field yang wajib diisi	Sesuai harapan	Valid
2.	Tambah tugas dengan deadline di masa lalu	Tanggal deadline: (kemarin)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "Deadline tidak	Sesuai harapan	Valid

			dapat di masa lalu"		
3.	Tambah tugas dengan data valid	Judul: Tugas 1 Mapel: Matematika Kelas: X RPL Deadline: (besok) Deskripsi: Kerjakan soal 1-5	Sistem menyimpan data tugas baru dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
4.	Edit tugas	Mengubah deadline tugas	Sistem menyimpan perubahan data tugas dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
5.	Hapus tugas	Menghapus tugas dengan ID tertentu	Sistem menghapus data tugas dan menampilkan pesan "Berhasil!"	Sesuai harapan	Valid
6.	Pemberian nilai tugas	Memberikan nilai dan komentar	Sistem menyimpan nilai dan komentar	Sesuai harapan	Valid

		pada tugas siswa	dan menampilkan pesan "Berhasil!"		
--	--	------------------	-----------------------------------	--	--

#### 2.6.5. Pengujian Modul Siswa

##### 1. Akses Materi

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Lihat daftar materi	Siswa membuka halaman materi	Sistem menampilkan daftar materi sesuai kelas siswa	Sesuai harapan	Valid
2.	Download materi	Siswa mengklik tombol download pada materi	Sistem mendownload file materi ke perangkat siswa	Sesuai harapan	Valid

##### 2. Akses dan Pengerjaan Tugas

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Lihat daftar tugas	Siswa membuka halaman tugas	Sistem menampilkan daftar tugas sesuai kelas siswa	Sesuai harapan	Valid

2.	Lihat detail tugas	Siswa mengklik salah satu tugas	Sistem menampilkan detail tugas yang dipilih	Sesuai harapan	Valid
3.	Submit tugas tanpa file	File tugas: (tidak dipilih)	Sistem menolak dan menampilkan pesan "Harap pilih file tugas"	Sesuai harapan	Valid
4.	Submit tugas dengan ukuran file melebihi batas	File: jawaban.pdf (5MB)	Sistem menolak dan menampilkan pesan "Ukuran file terlalu besar. Maksimal 2MB"	Sesuai harapan	Valid
5.	Submit tugas dengan format file tidak diizinkan	File: jawaban.exe	Sistem menolak dan menampilkan pesan "Format file tidak diizinkan"	Sesuai harapan	Valid
6.	Submit tugas dengan data valid	File: jawaban.pdf (1MB)	Sistem menyimpan pengumpulan tugas dan menampilkan pesan "Tugas	Sesuai harapan	Valid

			berhasil dikumpulkan"		
7.	Submit tugas setelah deadline	Submit tugas yang deadlinenya sudah lewat	Sistem menerima pengumpulan namun menandai sebagai "Terlambat"	Sesuai harapan	Valid

### 3. Akses Jadwal

No	Skenario pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Lihat jadwal	Siswa membuka halaman jadwal	Sistem menampilkan jadwal pelajaran sesuai kelas siswa	Sesuai harapan	Valid

#### 2.6.6. Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian unit yang telah dilakukan pada sistem E-Learning SMK Teknologi Pilar Bangsa, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem login sudah berfungsi dengan baik untuk admin, guru, dan siswa, dengan validasi yang sesuai
2. Pengelolaan data master (siswa, guru, kelas, mata pelajaran, jadwal) oleh admin berjalan dengan baik



3. Pengelolaan konten pembelajaran (materi dan tugas) oleh guru berfungsi dengan baik
4. Akses pembelajaran (materi, tugas, jadwal) oleh siswa berjalan dengan baik
5. Validasi input di semua form sudah berjalan dengan baik untuk memastikan kualitas data

Semua pengujian menunjukkan hasil yang sesuai harapan dan valid, sehingga sistem E-Learning ini sudah siap untuk digunakan di SMK Teknologi Pilar Bangsa.

