



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB III

### METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode dan tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut.

##### 1. Telaah Literatur

Bentuk kegiatan yang dilakukan dalam tahapan ini berupa pengumpulan segala bentuk informasi seperti buku, referensi, data, ataupun jurnal-jurnal penelitian yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini. Tahapan ini menjadi tahap paling awal dalam proses penelitian yang akan dilakukan.

##### 2. Perancangan Sistem

Perancangan yang dilakukan pada awalnya adalah membuat *flowchart* dari aplikasi. Setelah *flowchart* dibuat maka juga akan dibuat perancangan tampilan antarmuka dan juga fitur-fitur yang akan disediakan pada aplikasi ini.

##### 3. Pemrograman Sistem

Dalam tahap ini dilakukan proses implementasi dari rancangan yang telah dilakukan pada ketiga tahap sebelumnya. Proses pembuatan sistem (*coding*) sesuai spesifikasi dan fungsionalitas dilaksanakan dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

#### 4. Uji Coba dan Evaluasi

Proses pengujian aplikasi dibagi dalam tiga bagian. Pada pengujian bagian pertama bertujuan untuk mengetahui bahwa jumlah mahasiswa yang dapat hadir pada kuliah pengganti dalam proses otomatisasi sistem sama dengan jumlah mahasiswa yang dicek secara manual berdasarkan jadwal reguler masing-masing mahasiswa. Pada pengujian bagian kedua dilakukan dengan simulasi yang bertujuan untuk mengetahui tanggal dan jam kuliah pengganti yang paling banyak memiliki jumlah mahasiswa yang dapat hadir pada kuliah pengganti tersebut. Pada pengujian ketiga bertujuan untuk mendapatkan *feedback* dari responden tentang kegunaan sistem untuk memperkuat hasil penelitian. Proses evaluasi adalah dengan melihat hasil dari pengujian yang sudah dilakukan untuk memberikan kesimpulan dan juga saran mengenai implementasi algoritma *Ant Colony Optimization* untuk penjadwalan kuliah pengganti mata kuliah dengan kode “IF”.

#### 5. Penulisan Laporan

Penulisan laporan bertujuan sebagai dokumentasi dari sebuah penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat memberi informasi bagi penelitian sejenis.

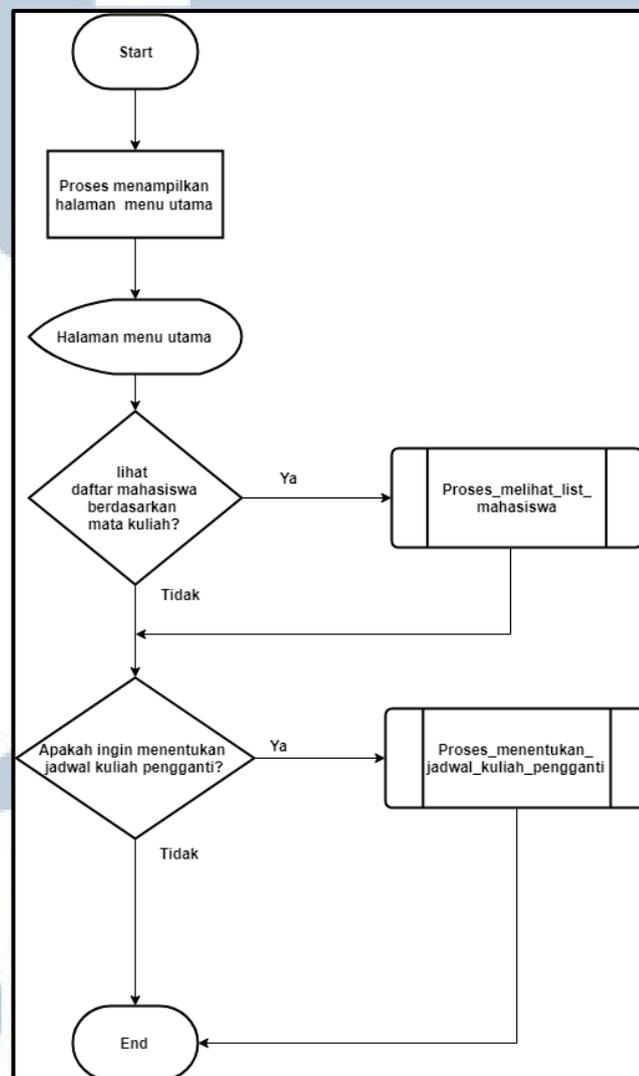
### 3.2 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi menghasilkan beberapa dokumen yang menjelaskan perpindahan data pada aplikasi yang tersaji dalam bentuk alur kerja aplikasi dalam bentuk *flowchart*, hubungan antara satu tabel dengan yang lainnya dalam bentuk

Entity Relationship Diagram, Database Schema, struktur tabel, dan rancangan antarmuka sistem.

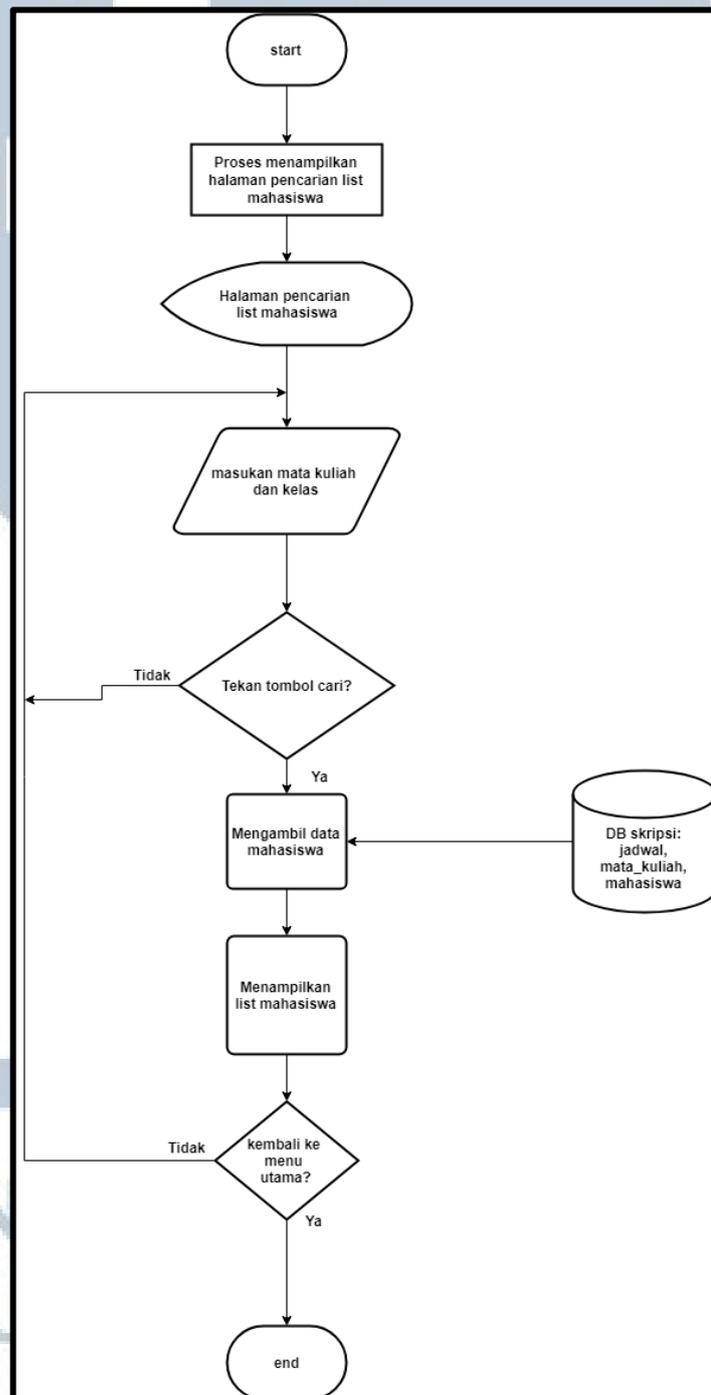
### 3.2.1 Flowchart

Tahap pertama perancangan sistem adalah merancang alur berjalannya sistem penjadwalan kuliah pengganti dalam bentuk *flowchart*. *Flowchart* berikut menjabarkan cara kerja sistem menghasilkan jadwal kuliah pengganti serta informasi umum daftar mahasiswa.



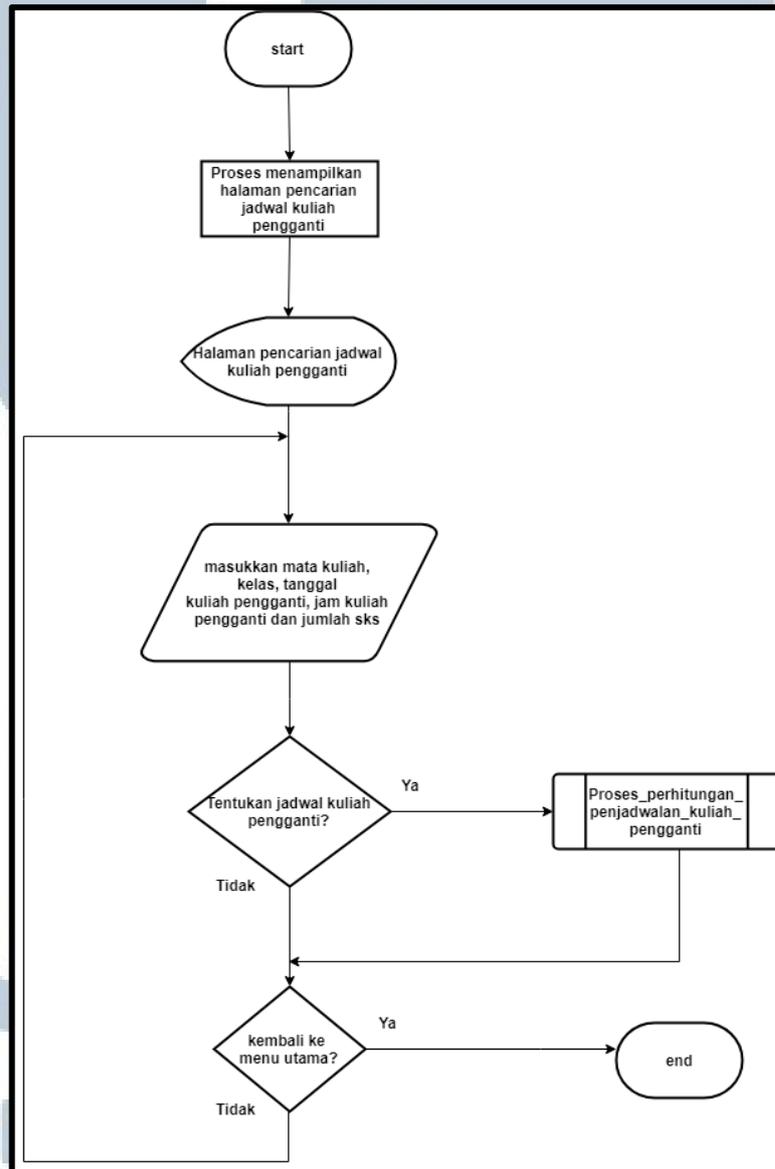
Gambar 3.1 Flowchart Halaman Menu Utama

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* untuk Halaman Menu Utama. Pada halaman ini dilakukan proses menampilkan tampilan halaman Menu Utama yang berisi dua pilihan yaitu *user* dapat memilih untuk melihat daftar mahasiswa berdasarkan mata kuliah dan untuk menentukan jadwal kuliah pengganti.



Gambar 3.2 Flowchart Proses Melihat *List* Mahasiswa

Gambar 3.2 merupakan *flowchart* untuk Proses Melihat *List* Mahasiswa. Pada halaman ini dilakukan proses menampilkan tampilan halaman Cek Daftar Mahasiswa yang berisi daftar mahasiswa berdasarkan mata kuliah. Sistem akan membutuhkan *input user* yaitu mata kuliah dan kelas. Setelah itu, sistem akan mengambil data dari *database* untuk menampilkan daftar mahasiswa tersebut.

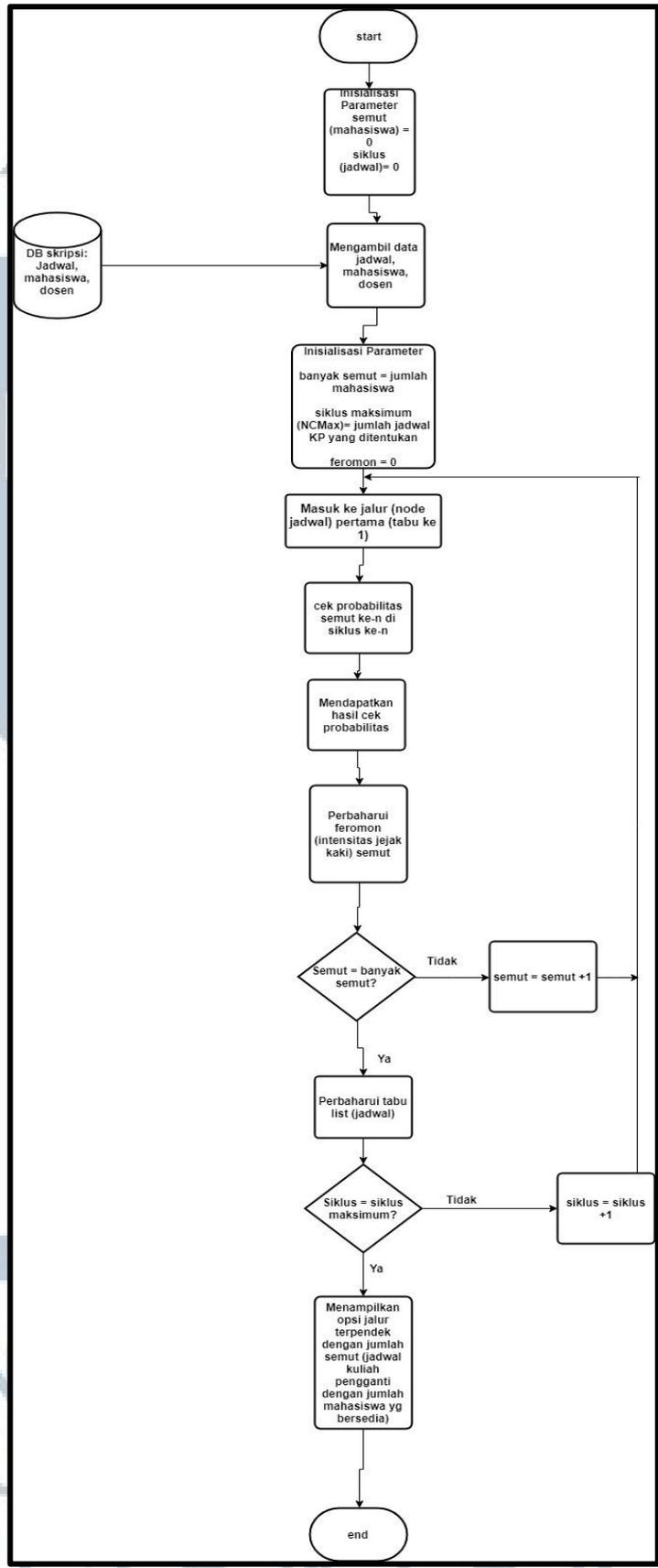


Gambar 3.3 Flowchart Proses Menentukan Jadwal Kuliah Pengganti

Gambar 3.3 menampilkan *flowchart* Proses Menentukan Jadwal Kuliah Pengganti. Pada halaman ini, sistem akan membutuhkan *input user* yaitu mata

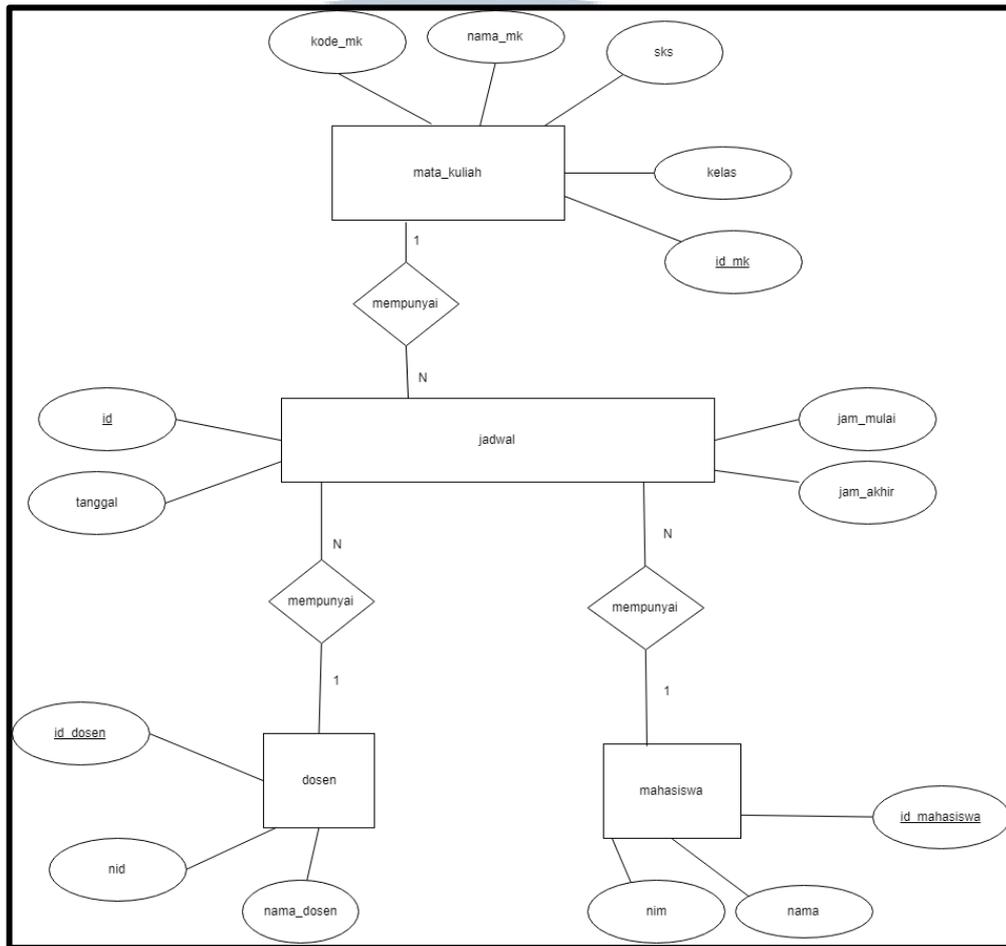
kuliah, kelas, tanggal untuk kuliah pengganti yang ditentukan, jam untuk kuliah pengganti dan jumlah sks mata kuliah. Setelah *user* memasukkan semua data yang ditentukan, maka proses perhitungan penjadwalan kuliah pengganti akan dilakukan.

Gambar 3.4 menunjukkan *flowchart* dari proses perhitungan penjadwalan kuliah pengganti dengan menggunakan algoritma *Ant Colony Optimization*. Pada proses ini akan dilakukan proses inisialisasi awal sesuai dengan data yang ditentukan oleh *user* yang diambil dari *database* yaitu data mata kuliah, kelas, tanggal untuk kuliah pengganti yang ditentukan, jam untuk kuliah pengganti, dan jumlah sks mata kuliah. Setelah data telah diambil, diinisialisasi banyak semut sama dengan jumlah mahasiswa dan siklus maksimum sama dengan jumlah jadwal kuliah pengganti yang ditentukan oleh *user*. Setelah itu, semut akan masuk ke jalur awal. Setelah itu akan dilakukan proses pengecekan probabilitas berikutnya dari semut ke-*n* di siklus ke-*n*. Setelah proses pengecekan probabilitas dilakukan, didapatkan hasil cek probabilitas jarak semut (mahasiswa) yang akan melewati jalur (jadwal kuliah pengganti) yang ditentukan. Setelah itu, dilakukan pembaharuan feromon atau intensitas jejak kaki semut sesuai dengan hasil pengecekan probabilitas jarak semut. Jika jumlah semut yang telah melalui jalur sama dengan banyak semut (mahasiswa dalam mata kuliah dan kelas yang ditentukan), maka *tabu list* akan diperbaharui dan diisi lagi dengan urutan titik yang baru pada siklus selanjutnya dan jika siklus (jadwal kuliah pengganti ke-*n* sesuai yang ditentukan *user*) sama dengan siklus maksimum (jumlah jadwal kuliah pengganti yang ditentukan), maka akan ditampilkan pilihan jalur terpendek yang dilewati semut dengan masing-masing jumlahnya (Jumlah mahasiswa yang dapat mengikuti kuliah pengganti pada tanggal dan jam tersebut).



Gambar 3.4 Flowchart Proses Perhitungan Penjadwalan Kuliah Pengganti

### 3.2.2 Entity Relationship Diagram



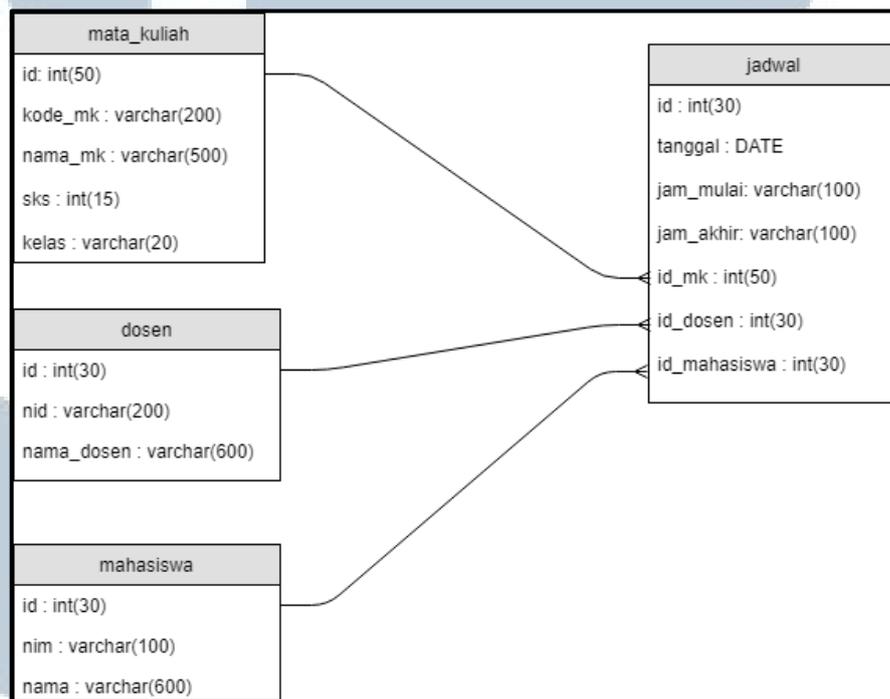
Gambar 3.5 Entity Relationship Diagram

Gambar 3.5 Merupakan *entity relationship diagram* dari sistem penjadwalan kuliah pengganti mata kuliah dengan kode “IF”. Terdapat empat tabel yang memiliki relasi antar entitas yang ada yaitu entitas jadwal, mata\_kuliah, dosen dan mahasiswa. Entitas jadwal memiliki empat atribut dengan id sebagai *primary key*. Entitas mata\_kuliah memiliki lima atribut dengan id\_mk sebagai *primary key*. Entitas dosen memiliki tiga atribut dengan id\_dosen sebagai *primary key*. Entitas mahasiswa memiliki tiga atribut dengan id\_mahasiswa sebagai *primary key*. Satu mata kuliah dapat memiliki banyak jadwal sedangkan satu jadwal pasti dimiliki oleh 1 mata kuliah. Satu dosen mempunyai banyak jadwal sedangkan satu

jadwal pasti dimiliki oleh satu dosen dan satu mahasiswa mempunyai banyak jadwal sedangkan satu jadwal pasti dimiliki oleh satu mahasiswa. Atribut `id_mk` pada tabel `mata_kuliah`, `id_dosen` pada tabel `dosen`, dan `id_mahasiswa` pada tabel `mahasiswa` akan menjadi *foreign key* pada tabel `jadwal`.

### 3.2.3 Database Schema

Gambar 3.6 merupakan skema *database* dari sistem penjadwalan kuliah pengganti mata kuliah dengan kode “IF”. Pada sistem ini, ada empat tabel yang saling berhubungan.



Gambar 3.6 Database Schema

### 3.2.4 Struktur Tabel

Struktur Tabel yang digunakan pada *database* dari sistem penjadwalan kuliah pengganti mata kuliah dengan kode “IF” adalah sebagai berikut.

### 1. Tabel mata\_kuliah

Fungsi tabel: menyediakan informasi mengenai mata kuliah yang digunakan oleh sistem.

Tabel 3.1 Struktur Tabel mata\_kuliah

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe</b>	<b>Panjang</b>	<b>Keterangan</b>
<b>id</b>	int	50	-Primary key -identifier mata kuliah
<b>kode_mk</b>	varchar	200	Kode mata kuliah
<b>nama_mk</b>	varchar	500	Nama mata kuliah
<b>sks</b>	int	15	Sks mata kuliah
<b>kelas</b>	varchar	20	Kelas untuk mata kuliah

### 2. Tabel dosen

Fungsi tabel: menyediakan informasi mengenai dosen.

Tabel 3.2 Struktur Tabel dosen

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe</b>	<b>Panjang</b>	<b>Keterangan</b>
<b>id</b>	int	30	-Primary key -identifier dosen
<b>nid</b>	varchar	200	Nomor induk dosen/kode dosen
<b>nama_dosen</b>	varchar	600	Nama dosen

### 3. Tabel jadwal

Fungsi tabel: menyediakan informasi mengenai jadwal dari mahasiswa yang digunakan untuk perhitungan penjadwalan kuliah pengganti.

Tabel 3.3 Struktur Tabel jadwal

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe</b>	<b>Panjang</b>	<b>Keterangan</b>
<b>id</b>	int	30	-Primary key -identifier jadwal
<b>tanggal</b>	datetime		Tanggal untuk jadwal

<b>jam_mulai</b>	varchar	100	Jam mulai jadwal
<b>jam_akhir</b>	varchar	100	Jam akhir jadwal

Tabel 3.3 Struktur Tabel Jadwal (Lanjutan)

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe</b>	<b>Panjang</b>	<b>Keterangan</b>
<b>id_mk</b>	int	50	<i>Foreign Key</i> dari tabel Mata_Kuliah
<b>id_dosen</b>	int	30	<i>Foreign Key</i> dari tabel Dosen
<b>id_mahasiswa</b>	int	30	<i>Foreign Key</i> dari tabel Mahasiswa

#### 4. Tabel mahasiswa

Fungsi tabel: menyediakan informasi mengenai mahasiswa yang digunakan oleh sistem.

Tabel 3.4 Struktur Tabel mahasiswa

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe</b>	<b>Panjang</b>	<b>Keterangan</b>
<b>id</b>	int	30	-Primary key -identifier mahasiswa
<b>nim</b>	varchar	100	Nomor induk mahasiswa
<b>nama</b>	varchar	600	Nama mahasiswa

### 3.2.5 Rancangan Tampilan Antarmuka

Setelah proses perancangan sistem penjadwalan kuliah pengganti mata kuliah dengan kode “IF” dilakukan, maka dibuat juga rancangan tampilan antarmuka sistem yang akan diimplementasikan. Tampilan sistem dirancang dan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memudahkan *user* dalam penggunaan sistem.

Gambar 3.7 merupakan rancangan tampilan halaman menu utama pada sistem. Pada halaman menu utama terdapat dua pilihan untuk *user* yaitu untuk melihat daftar mahasiswa dan untuk menentukan jadwal kuliah pengganti.

The screenshot shows a web interface for the 'Sistem Penjadwalan Kuliah Pengganti Mata Kuliah "IF" Angkatan 2014 Universitas Multimedia Nusantara'. At the top, there is a title box with the system name. Below this, there are two large, light gray buttons: 'Cek daftar mahasiswa' and 'Penjadwalan Kuliah Pengganti'. At the bottom of the page, there is a 'FOOTER' section.

Gambar 3.7 Tampilan Halaman Menu Utama

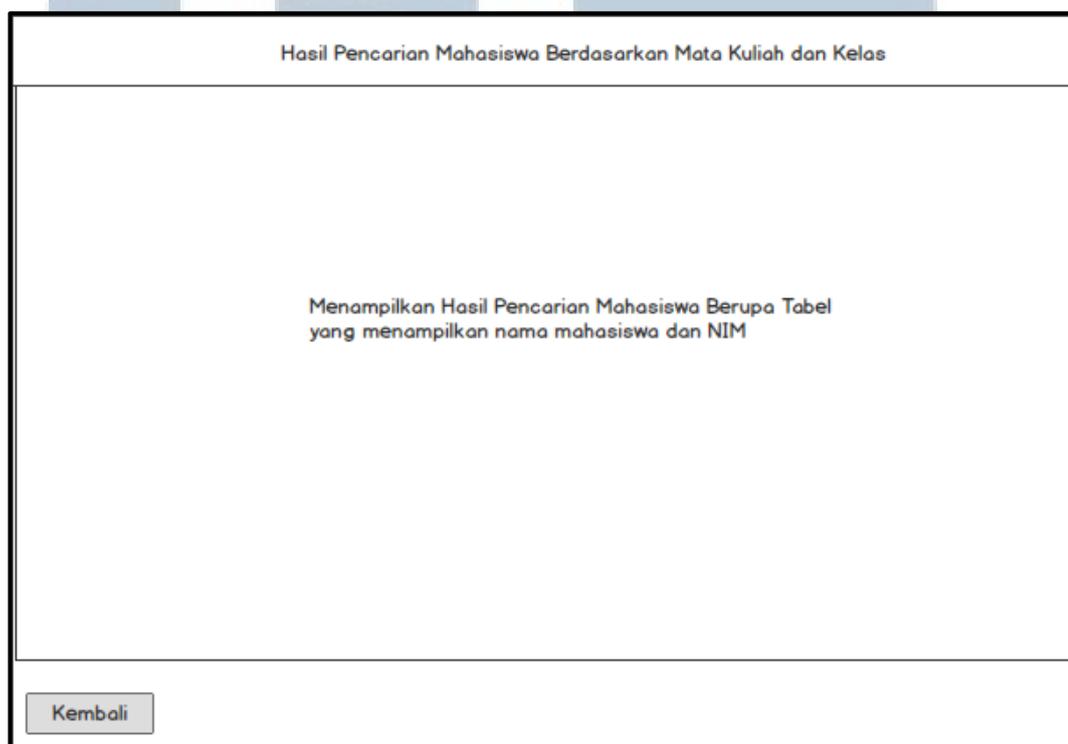
The screenshot shows a form titled 'Cek Daftar Mahasiswa Berdasarkan Matakuliah / Kelas'. It contains two dropdown menus: 'Mata Kuliah' with the value 'Pemrograman Berorientasi Objek 2' and 'Kelas' with the value 'A'. Below these is a 'Cari' button. At the bottom left, there is a 'Kembali ke menu utama' button.

Gambar 3.8 Tampilan Halaman Cek Daftar Mahasiswa

Gambar 3.8 merupakan tampilan halaman cek daftar mahasiswa. Halaman akan menampilkan sebuah form yang memiliki *field* yang perlu dimasukkan oleh *user* untuk dapat melihat daftar mahasiswa berdasarkan mata kuliah. Hasil akan

menampilkan nama mahasiswa, nomor induk mahasiswa berdasarkan mata kuliah dan kelas yang ditentukan. Terdapat tombol Cari yang digunakan untuk mencari dan tombol Kembali ke menu untuk kembali ke halaman menu utama.

Gambar 3.9 adalah tampilan halaman hasil pencarian mahasiswa untuk menampilkan daftar mahasiswa berdasarkan mata kuliah dan tombol Kembali untuk kembali ke halaman cek daftar mahasiswa.



Gambar 3.9 Tampilan Hasil Pencarian Mahasiswa

Gambar 3.10 merupakan tampilan halaman penjadwalan kuliah pengganti. Halaman akan menampilkan sebuah form yang memiliki *field* yang perlu dimasukkan oleh *user* untuk mendapatkan jadwal kuliah pengganti yang sesuai. Terdapat tombol Tambah untuk menambahkan jadwal kuliah pengganti yang ditentukan dan akan ditampung ke dalam tabel pilihan jadwal kuliah pengganti. Tombol Hapus pada tabel yang menampilkan jadwal kuliah pengganti yang dipilih untuk menghapus jadwal kuliah pengganti yang ditambahkan sebelumnya. Tombol

Hitung Penjadwalan untuk menghitung dan mencari hasil penjadwalan kuliah pengganti yang sesuai. Tombol Kembali ke menu utama untuk kembali ke halaman menu utama.

Penjadwalan Kuliah Pengganti

Mata Kuliah: Pemrograman Berorientasi Objek 2

Kelas: A

Jumlah SKS: 3

Tanggal Kuliah Pengganti: 

2018		MARCH 2018						
Tue	06	S	M	T	W	T	F	S
				5	7	8	9	10
4								
11	12	13	14	15	16	17		
18	19	20	21	22	23	24		
25	26	27	28	29	30	31		

Jam Mulai Kuliah Pengganti: 13.00

Jam Akhir Kuliah Pengganti: 16.00

Tambah

Pilihan jadwal kuliah pengganti yang dipilih:

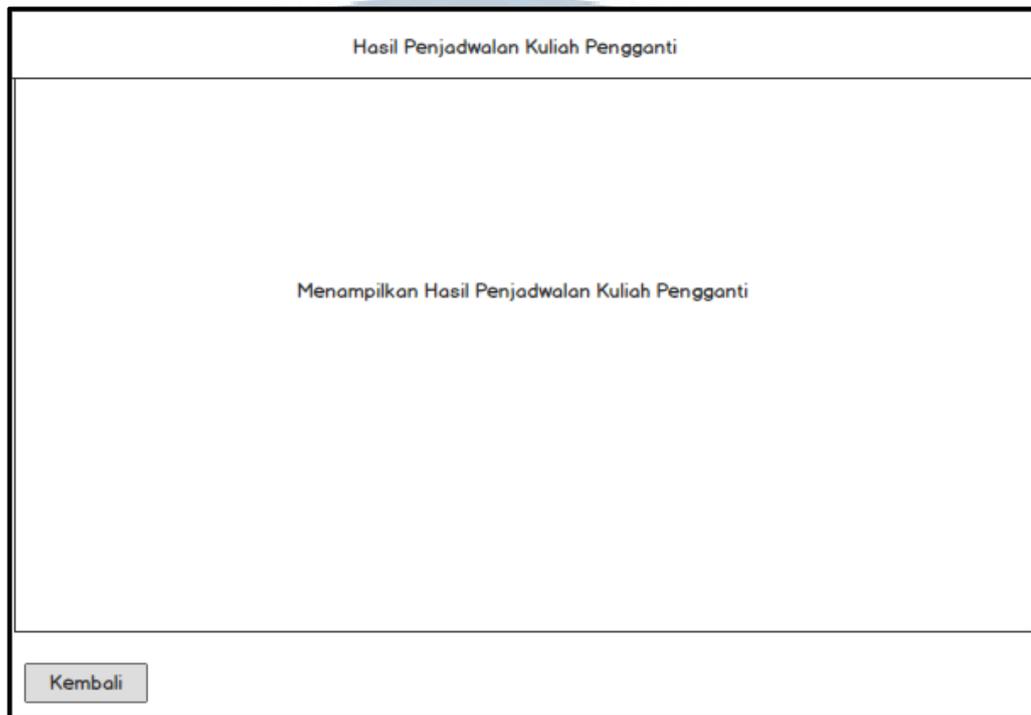
Tampilan Berupa Tabel Jadwal Kuliah Pengganti yang dipilih

Hitung Penjadwalan

Kembali ke menu utama

Gambar 3.10 Tampilan Halaman Penjadwalan Kuliah Pengganti

Gambar 3.11 adalah tampilan halaman hasil penjadwalan kuliah pengganti untuk menampilkan hasil penjadwalan kuliah pengganti dan tombol Kembali untuk kembali ke halaman penjadwalan kuliah pengganti.



Gambar 3.11 Tampilan Halaman Hasil Penjadwalan Kuliah Pengganti

UMMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA