

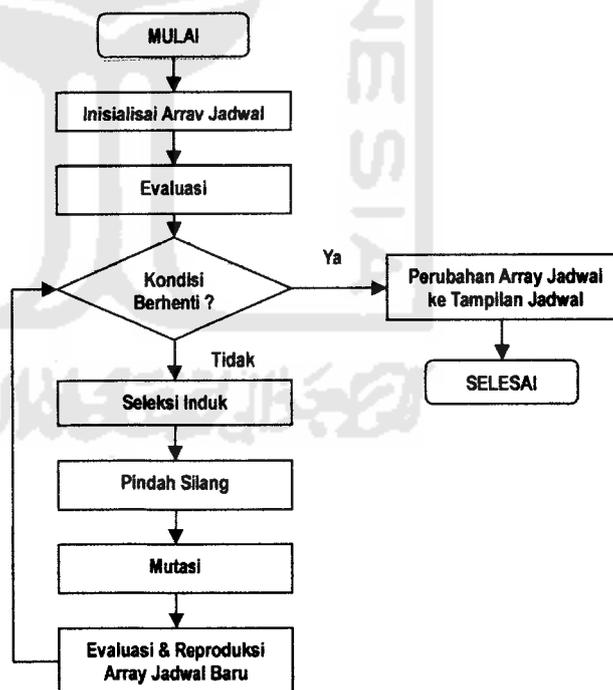
BAB III METODOLOGI

3.1. Perancangan Algoritma Genetika dan Penjadwalan

Dalam sistem ini, proses algoritma genetika sebagai inti dari program dirancang agar sesuai dengan kebutuhannya, yaitu membuat sebuah jadwal pelajaran. Komponen-komponen yang termasuk di dalamnya adalah penyandian kromosom, inialisasi populasi, fungsi *fitness*, seleksi, operator genetika dan penentuan parameter.

3.1.1. Rancangan Alur Program

Dalam aplikasi ini, rancangan program dituangkan ke dalam *flowchart* (alur program) terlebih dahulu. Alur program sistem penjadwalan ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 1. Diagram Alir Sistem Algoritma Genetika

3.1.2. Teknik Penyandian Kromosom

Rancangan penyandian meliputi bagaimana mendapatkan sebuah solusi riil dari permasalahan yang ada dan dipetakan dalam bentuk kromosom dan gen. Penyandian kromosom tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

1	1	2	2	4	6	6	n
0	1	2	3	4	5	6	n

Gambar 3. 2. Teknik Penyandian Kromosom

Keterangan :

- Gambar di atas adalah array yang merupakan penyandian jadwal pelajaran.
- Angka yang terdapat di dalam kolom adalah isi dari array yang merepresentasikan kode guru dalam jadwal pelajaran. Bagian ini yang merepresentasikan gen.
- Satu gen merepresentasikan satu jam mata pelajaran.
- Abjad n merupakan jumlah maksimal gen dalam satu kromosom.
- Angka yang tertera di bawah kolom adalah indeks array yang dimulai dari nol.
- Kromosom merepresentasikan jadwal pelajaran sehingga panjang kromosom sesuai dengan banyaknya kelas, banyaknya jam pelajaran dalam satu hari dan berapa hari aktif kegiatan belajar mengajar dalam satu minggu. Misal jumlah kelas adalah 6 kelas, jam pelajaran per hari adalah 8 jam dan hari aktif belajar mengajar adalah sebanyak 6 hari, maka panjang kromosom adalah $6 \times 8 \times 6$, yaitu 288.

3.1.3. Inisialisasi Populasi

Setelah kromosom selesai disandikan, populasi pertama segera dibangkitkan/dibentuk.

3.1.4. Fungsi Fitness

Fungsi *fitness* adalah formulasi untuk mengetahui kualitas setiap

kromosom. Nilai *fitness* ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

a. Waktu yang bertumbukan

Jam mengajar guru tidak diperkenankan saling bertabrakan. Misal pada hari senin jam keempat, guru A terjadwal mengajar kelas 1 B, namun guru tersebut juga terjadwal mengajar pada kelas 2 A pada jam yang sama. Hal ini tentu tidak diperbolehkan dan akan mengurangi nilai *fitness*.

b. Letak jam mata pelajaran olahraga.

Mata pelajaran olahraga merupakan mata pelajaran yang wajib diletakkan pada pagi hari. Biasanya adalah jam pertama sampai keempat. Artinya, kromosom dengan jam pelajaran olahraga pada pagi hari akan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan kromosom yang tidak menempatkan mata pelajaran olahraga di waktu pagi.

c. Jam pelajaran berturutan.

Untuk setiap mata pelajaran yang terjadwal secara acak akan memiliki kemungkinan untuk tersusun pada jam yang berturutan. Misal pelajaran Bahasa Inggris kelas 1 menempati slot jam pelajaran 1,2,3,4 dan 5 pada hari Senin. Hal ini tidak efektif untuk kegiatan belajar mengajar karena mata pelajaran Bahasa Inggris terjadwal sampai 5 jam berturut-turut. Jumlah maksimal jam berurutan ini dibuat secara dinamis sehingga bisa diubah ketika diperlukan. Oleh karena itu, kromosom yang memuat mata pelajaran berurutan melebihi batas maksimal yang ditentukan akan memiliki kualitas yang buruk

d. Jam pelajaran komputer

Mata pelajaran komputer merupakan pelajaran khusus yang membutuhkan ruang khusus (lab komputer). Jika ada 2 guru mata pelajaran komputer yang ditempatkan pada jam yang sama, maka akan dikategorikan bertabrakan karena lab dipakai bersama-sama. Kromosom yang tidak memiliki tabrakan jadwal antar pelajaran komputer akan memiliki nilai *fitness* yang lebih baik.

e. Alokasi jam yang sesuai bagi pengampu dengan jam yang diinginkan.

Poin ini berkaitan dengan guru yang telah sanggup mengajar pada jam tertentu. Misal seorang guru tidak dapat mengajar pada hari Senin, maka

kromosom yang menempatkan guru tersebut pada hari senin akan memiliki nilai *fitness* yang lebih buruk dibandingkan kromosom yang tidak menempatkannya pada hari Senin.

Dari semua faktor tersebut dihitung masing-masing nilai *fitness*-nya. Dan dari semua *fitness* tersebut dihitung nilai *fitness* secara total yang didasarkan pada rumus berikut :

$$\text{Total Fitness} = \frac{\sum_{x=a}^{x=i} \text{Fitness}(x)}{n(x)}$$

Fungsi 3.1. Total Fitness

Keterangan :

- Fitness(x) adalah nilai tiap parameter yang menjadi faktor penentu baik tidaknya jadwal pelajaran.
- X adalah faktor penentu, yang dalam kasus ini adalah 5 poin yang telah disebutkan di atas.
- n(x) adalah jumlah X
- Total Fitness adalah jumlah dari semua Fitness(x) dibagi jumlah x.

3.1.5. Seleksi Induk

Setelah setiap kromosom diketahui nilai *fitness*-nya, langkah selanjutnya adalah melakukan seleksi. Yaitu memilih kromosom yang hendak dijadikan induk untuk dikenai operator genetika *crossover*. Teknik seleksi yang digunakan adalah *roulette-wheel*. Metode ini menirukan permainan *roulette-wheel* dimana masing-masing kromosom menempati potongan lingkaran pada roda roulette secara proporsional sesuai dengan nilai *fitness*-nya. Kromosom yang memiliki nilai *fitness* lebih besar menempati potongan lingkaran yang lebih besar dibandingkan dengan kromosom yang mempunyai *fitness* lebih rendah. Dengan metode seleksi *roulette-wheel* ini maka kromosom dengan kualitas lebih baik akan mempunyai kemungkinan yang lebih besar untuk dikenai cross over sehingga besar pula kemungkinan lahirnya kromosom baru yang lebih baik.

3.1.6. Operator Genetika

Operator genetika atau perhitungan terhadap kromosom terbagi menjadi dua, yaitu :

a. Cross Over

Berdasarkan hasil seleksi, 2 kromosom yang terpilih menjadi induk akan dikenai *crossover*. Tahap ini adalah proses memindahsilangkan dua buah kromosom. Metode yang dipakai adalah *one point crossover*. Tekniknya adalah menyalin gen pada induk pertama untuk diletakkan pada induk kedua dan sebaliknya. Gen yang disalin adalah mulai dari titik nol sampai batas yang ditentukan. Posisi gen yang ditukar haruslah sama antara kromosom pertama dengan kromosom kedua.

b. Mutasi

Tahap ini adalah mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai baru yang didapat secara acak.

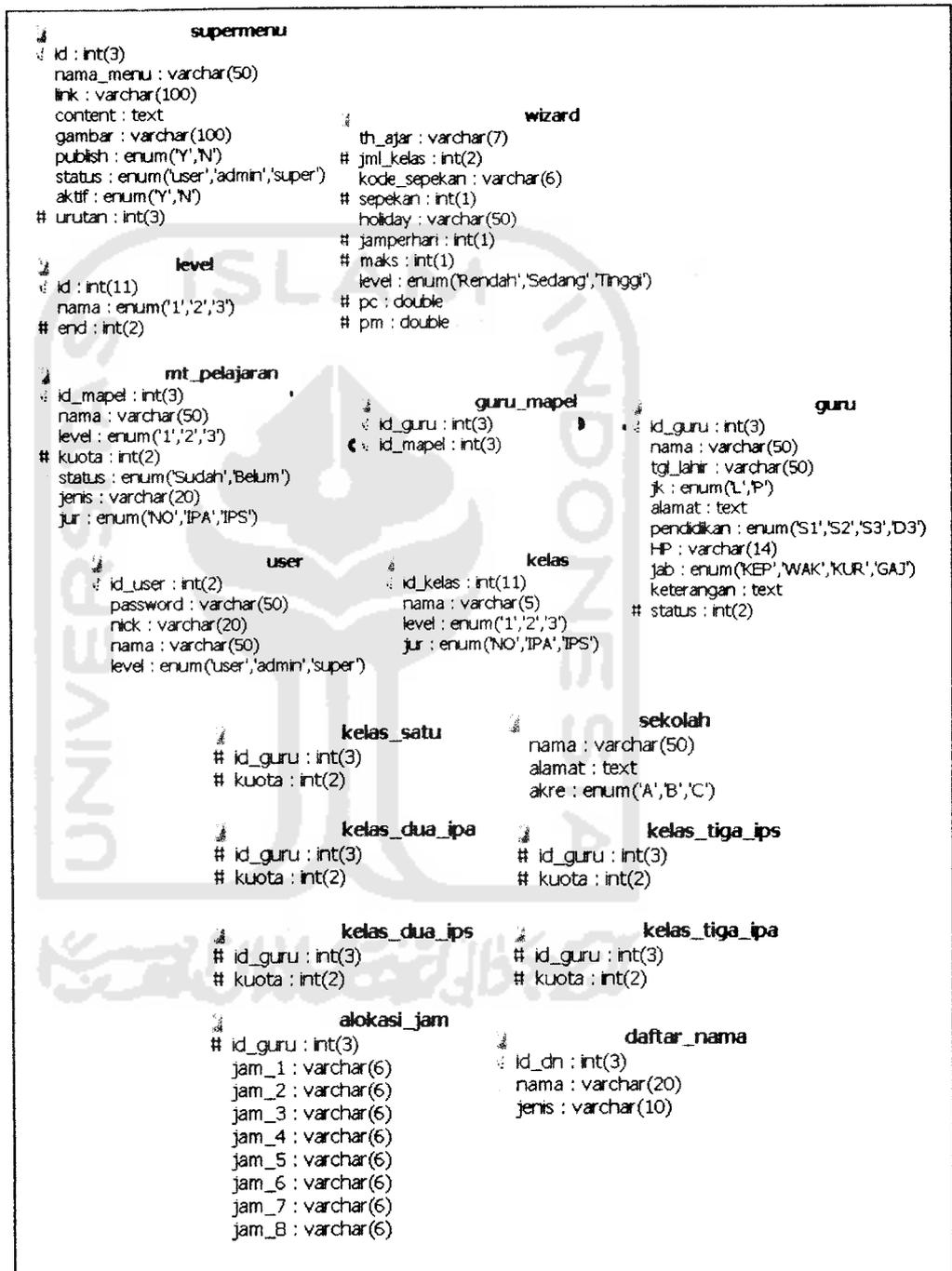
3.1.7. Elitisme

Elitisme adalah memilih kromosom yang paling baik dalam satu populasi. Kromosom terbaik ini diikuti lagi ke generasi berikutnya. Jika telah sampai pada generasi terakhir, dapat dipastikan bahwa kromosom inilah yang menjadi solusi terbaik.



3.2. Perancangan Database

Desain basis data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 3. Relasi basis data

3.3. Tabel

Tabel yang dibutuhkan untuk proses penjadwalan adalah sebagai berikut :

a. Tabel Kelas

Tabel kelas adalah tabel untuk menyimpan data kelas. Struktur tabel dapat dilihat seperti di bawah ini.

Tabel 3. 1. Tabel Kelas

NAMA KOLOM	TIPE	KETERANGAN
id_kelas	int(11)	Primary Key
nama	varchar(5)	No
level	enum('1', '2', '3')	No

b. Tabel Level

Tabel level adalah tabel yang menyimpan data untuk tingkatan dalam kelas.

Tabel 3. 2. Tabel Level

NAMA KOLOM	TIPE	KETERANGAN
id	int(11)	Primary Key
nama	enum('1', '2', '3')	
end	int(2)	

c. Tabel mt_pelajaran

Tabel mt_pelajaran adalah tabel yang memuat data mata pelajaran. Setiap mata pelajaran per kelas disimpan dengan id tersendiri.

Tabel 3. 3. Tabel mt_pelajaran

NAMA KOLOM	TIPE	KETERANGAN
id_mapel	int(3)	Foreign Key
nama	varchar(50)	No
level	enum('1', '2', '3')	No
kuota	int(2)	No
status	enum('Sudah', 'Belum')	No
jenis	varchar(20)	No

d. Tabel guru_mapel

Tabel guru_mapel berfungsi untuk menyimpan data penghubung antara tabel mt_pelajaran dengan tabel guru. Strukturnya adalah id guru yang mendapatkan jam mengajar dan id mata pelajaran yang diajarkan.

Tabel 3. 4. Tabel guru_mapel

NAMA KOLOM	TYPE	KETERANGAN
<i>id_guru</i>	int(3)	Primary Key
<i>id_mapel</i>	int(3)	Primary Key

e. Tabel Guru

Tabel guru merupakan tabel yang menampung seluruh data guru. Struktur lengkapnya adalah seperti tabel berikut.

Tabel 3. 5. Tabel Guru

NAMA KOLOM	TYPE	KETERANGAN
<i>id_guru</i>	int(3)	Foreign Key
nama	varchar(50)	
tgl_lahir	varchar(15)	
Jk	enum('L', 'P')	
alamat	text	
pendidikan	enum('S1', 'S2', 'S3', 'D3')	
HP	varchar(14)	
jab	enum('KEP', 'WAK', 'KUR', 'GAJ')	
keterangan	text	
status	Int(2)	

f. Tabel alokasi_jam

Tabel ini menyimpan data bisa dan tidaknya setiap guru untuk mengajar tiap jam.

Tabel 3. 6. Tabel alokasi_jam

NAMA KOLOM	TIPE	KETERANGAN
id_guru	int(3)	Primary Key
jam_1	varchar(10)	
jam_2	varchar(10)	
jam_3	varchar(10)	
jam_4	varchar(10)	
jam_5	varchar(10)	
jam_6	varchar(10)	
jam_7	varchar(10)	
jam_8	varchar(10)	

g. Tabel Wizard

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data yang dipakai dalam proses algoritma genetika seperti nilai parameter, level dan seterusnya.

Tabel 3. 7. Tabel Wizard

NAMA KOLOM	TIPE	KETERANGAN
th_ajar	varchar(7)	Primary Key
jml_kelas	int(2)	
kode_sepekan	varchar(6)	
sepekan	int(1)	
holiday	varchar(50)	
jamperhari	int(1)	
maks	int(1)	
level	enum('Rendah', 'Sedang', 'Tinggi')	
pc	Double	
pm	double	

3.4. Perancangan Antar Muka

Antar muka merupakan bagian yang menangani interaksi antara pengguna dengan sistem. Melalui *interface* yang ada, pengguna diharapkan dapat mengoperasikan sistem dengan baik. Untuk itu antar muka yang baik sangat diperlukan bagi sistem yang hendak dibuat. Antar muka yang dirancang adalah menu dan layout.

3.4.1. Penjelasan menu.

Dalam aplikasi ini, menu yang disediakan untuk penjadwalan adalah :

a. Data Pelajaran

Halaman Data Pelajaran adalah halaman untuk mengolah data pelajaran yang diterapkan di dalam sekolah, yaitu nama pelajaran, level dan kuota per minggu untuk setiap kelas.

b. Data Guru

Menu ini adalah menu untuk mengolah data guru, yaitu nama guru, pendidikan, jenis kelamin, alamat dan jam ajar. Terdapat 3 sub menu untuk melihat daftar guru berdasarkan kategori tertentu, yaitu data guru secara keseluruhan, data guru yang sudah mendapatkan jam ajar dan data guru yang belum mendapatkan jam ajar.

c. Pengampu

Halaman pengampu adalah halaman khusus untuk memberikan jam ajar bagi guru yang belum mendapatkan jam.

d. Alokasi waktu

Halaman Alokasi Waktu merupakan halaman untuk memberikan slot waktu mengajar kepada setiap guru yang telah memiliki jam ajar.

e. Pembuatan Jadwal

Halaman ini adalah menu inti yang berfungsi untuk membuat jadwal pelajaran menggunakan Algoritma Genetika. Dibuat agar pengguna dapat menggunakannya dengan mudah dengan dialog yang berurutan langkah demi langkah.

3.4.2. Perancangan Layout

Dalam aplikasi ini, perancangan layout adalah sebagai berikut :

a. Halaman Pembuatan Jadwal

- Default

Halaman ini tampilan *default* ketika menu “Pembuatan Jadwal” diklik.

Merupakan langkah awal untuk melakukan penjadwalan.

HEADER						
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA					
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6
	Tahap ini adalah langkah awal proses pembuatan jadwal pelajaran, klik tombol “Lanjut” untuk memulai. Pada langkah-langkah selanjutnya, silakan ikuti petunjuk yang ada.					
						LANJUT

Gambar 3. 4. Layout menu Pembuatan Jadwal (default)

Pengguna akan dituntun untuk melalui tahapan penjadwalan dengan tombol “Lanjut” untuk menuju langkah pertama. *User* akan diarahkan ke halaman Pembuatan Jadwal step pertama.

- Step 1

Pada tahap ini, *user* diberi pilihan menu untuk mengisi tahun ajaran yang berlaku.

HEADER																																					
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA <table border="1"> <thead> <tr> <th>STEP 1</th> <th>STEP 2</th> <th>STEP 3</th> <th>STEP 4</th> <th>STEP 5</th> <th>STEP 6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">DATA SEKOLAH</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Berikut ini adalah nama sekolah Anda, pilih masa tahun ajaran untuk mulai membuat jadwal. Kemudian klik 'LANJUT'</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Nama Sekolah : MA Sunan Pandanaran</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Tahun Ajaran : 2009/10 <input type="button" value="v"/></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">KEMBALI LANJUT</td> </tr> </tbody> </table>	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	DATA SEKOLAH						Berikut ini adalah nama sekolah Anda, pilih masa tahun ajaran untuk mulai membuat jadwal. Kemudian klik 'LANJUT'						Nama Sekolah : MA Sunan Pandanaran						Tahun Ajaran : 2009/10 <input type="button" value="v"/>						KEMBALI LANJUT					
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6																															
DATA SEKOLAH																																					
Berikut ini adalah nama sekolah Anda, pilih masa tahun ajaran untuk mulai membuat jadwal. Kemudian klik 'LANJUT'																																					
Nama Sekolah : MA Sunan Pandanaran																																					
Tahun Ajaran : 2009/10 <input type="button" value="v"/>																																					
KEMBALI LANJUT																																					

Gambar 3. 5. Layout menu Pembuatan Jadwal step 1

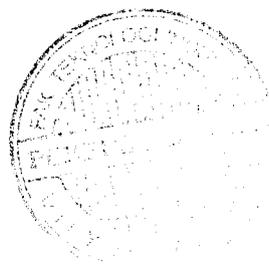
Data yang dipilih akan disimpan begitu *user* menekan tombol “Lanjut” dan segera menuju langkah berikut. Sedangkan jika memilih tombol “Kembali”, tampilan akan kembali pada kotak dialog sebelumnya, yaitu halaman *default* Pembuatan Jadwal.

- Step 2

Step ini memberi informasi mengenai jumlah kelas yang ada. Jika data yang ada sudah sesuai dengan keinginan, maka *user* dipersilakan untuk menekan tombol “Lanjut” dan masuk ke step 3.

HEADER																																																	
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA <table border="1"> <thead> <tr> <th>STEP 1</th> <th>STEP 2</th> <th>STEP 3</th> <th>STEP 4</th> <th>STEP 5</th> <th>STEP 6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">PEMBAGIAN KELAS</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Berikut ini adalah informasi kelas di sekolah Anda, Apakah data ini sesuai dengan fakta di sekolah Anda? Jika Anda telah yakin, silakan klik tombol "Lanjut" untuk melangkah ke tahap berikutnya.</td> </tr> <tr> <td colspan="6">NAMA KELAS TINGKAT</td> </tr> <tr> <td colspan="6">1 A 1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">2 A 2</td> </tr> <tr> <td colspan="6">3 A 3</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">KEMBALI LANJUT</td> </tr> </tbody> </table>	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	PEMBAGIAN KELAS						Berikut ini adalah informasi kelas di sekolah Anda, Apakah data ini sesuai dengan fakta di sekolah Anda? Jika Anda telah yakin, silakan klik tombol "Lanjut" untuk melangkah ke tahap berikutnya.						NAMA KELAS TINGKAT						1 A 1						2 A 2						3 A 3						KEMBALI LANJUT					
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6																																											
PEMBAGIAN KELAS																																																	
Berikut ini adalah informasi kelas di sekolah Anda, Apakah data ini sesuai dengan fakta di sekolah Anda? Jika Anda telah yakin, silakan klik tombol "Lanjut" untuk melangkah ke tahap berikutnya.																																																	
NAMA KELAS TINGKAT																																																	
1 A 1																																																	
2 A 2																																																	
3 A 3																																																	
KEMBALI LANJUT																																																	

Gambar 3. 6. Layout menu Pembuatan Jadwal step2



Pada step ini tidak ada penyimpanan data yang dilakukan. Informasi yang diberikan berguna agar *user* sudah yakin dengan jumlah kelas yang ada dan maju ke langkah selanjutnya.

- Step 3

Tahap ini adalah menu untuk mengeset maksimal jam berturutan yang diperbolehkan. Setelah menekan tombol “Lanjut”, data akan masuk ke *database* dan *user* akan diarahkan ke tahap berikutnya.

HEADER						
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA					
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6
	SET MAKSIMAL JAM BERTURUTAN Silakan set maksimal jam berurutan. Yaitu berapa jam sebuah mata pelajaran bisa diletakkan pada jam yang berturut-turut dalam satu hari. Maksimal : <input type="text" value="3"/> <input type="button" value="▼"/>					
						KEMBALI LANJUT

Gambar 3. 7. Layout menu Pembuatan Jadwal step 3

Angka maksimal adalah jumlah jam pelajaran berturutan yang diperbolehkan dalam pembuatan jadwal pelajaran.

- Step 4

Pada step 4, data yang harus dimasukkan adalah probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi.

HEADER						
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA					
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6
	SET PARAMETER Silakan pilih probabilitas crossover dan mutasi. Bagian ini merupakan aspek teknis yang mempengaruhi proses penjadwalan. Secara ideal, Probabilitas Crossover adalah 0,6 dan Probabilitas Mutasi adalah 0,001.					
	Probabilitas Crossover :		0.8	▼		
	Probabilitas Mutasi :		0.01	▼		

Gambar 3. 8. Layout menu Pembuatan Jadwal step 4

Setelah menekan tombol “Lanjut”, *user* akan diarahkan ke langkah selanjutnya.

- Step 5

Pada langkah ke-5, sistem akan menampilkan dialog berupa pilihan untuk level pembuatan jadwal. Pilihan yang ada adalah level “Rendah”, “Sedang” dan “Tinggi”. Opsi-opsi tersebut akan mempengaruhi jumlah populasi yang hendak diproses.

HEADER						
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA					
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6
	LEVEL GENERET Pilih level generet. Silakan memilih level optimasi, setelah itu, klik tombol “Lanjut”.					
	<input type="radio"/> Rendah <input type="radio"/> Sedang <input type="radio"/> Tinggi					
	Ket : RENDAH → Kecepatan tinggi dengan akurasi rendah SEDANG → Kecepatan dan akurasi menengah TINGGI → Kecepatan lambat tetapi tingkat akurasi tinggi					
	KEMBALI LANJUT					

Gambar 3. 9. Layout menu Pembuatan Jadwal step 5

Hal ini dikarenakan pengguna awam tidak mengerti cara kerja Algoritma Genetika yang ada di balik layar. Pengguna tidak memahami istilah “Populasi”, “Kromosom” atau “Generasi” sehingga dibuat menu yang *user friendly*.

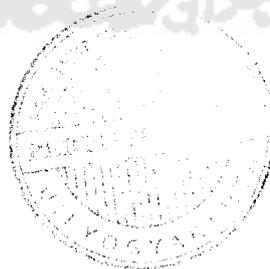
- Step 6

Step 6 merupakan langkah terakhir pada dialog Pembuatan Jadwal. Pada tahap ini, *user* diberi tombol “Proses” untuk melakukan penjadwalan.

HEADER					
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	ALGORITMA GENETIKA				
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5
	<p>PROSES PEMBUATAN JADWAL Anda telah memasukkan semua data yang diperlukan untuk melakukan Proses Penjadwalan. Silakan klik tombol "Proses" di bawah ini untuk memulai otomatisasi. Program akan segera membuat Jadwal Pelajaran secara otomatis dengan Algoritma Genetika dan akan menampilkan hasilnya pada layar. Ada kemungkinan program berjalan lambat, silakan menunggu dengan tenang.</p> <p style="text-align: center;">PROSES PENJADWALAN</p>				
	KFMRAII				

Gambar 3. 10. Layout menu Pembuatan Jadwal step 6

Setelah proses selesai dilakukan, sistem akan menampilkan hasil akhir.



b. Halaman Hasil Akhir

HEADER							
HOME DATA SEKOLAH DATA PELAJARAN DATA GURU DATA KELAS PENGAMPU SET PEKAN ALOKASI WAKTU PEMBUATAN JADWAL LOGOUT	JADWAL PELAJARAN						
	JAM/HARI	SENIN			SELASA		
	KELAS	1	2	3	1	2	3
	1						
	2						
	3	ISTIRAHAT			ISTIRAHAT		
	4						
	JAM/HARI	RABU			KAMIS		
	KELAS	1	2	3	1	2	3
	1						
	2						
	3	ISTIRAHAT			ISTIRAHAT		
	4						

Gambar 3. 11. Layout halaman hasil penjadwalan

Tampilan hasil akhir adalah seperti gambar di atas. Tampilan jadwal pelajaran yang telah disimpan dalam file dengan format pdf.