

## BAB IV

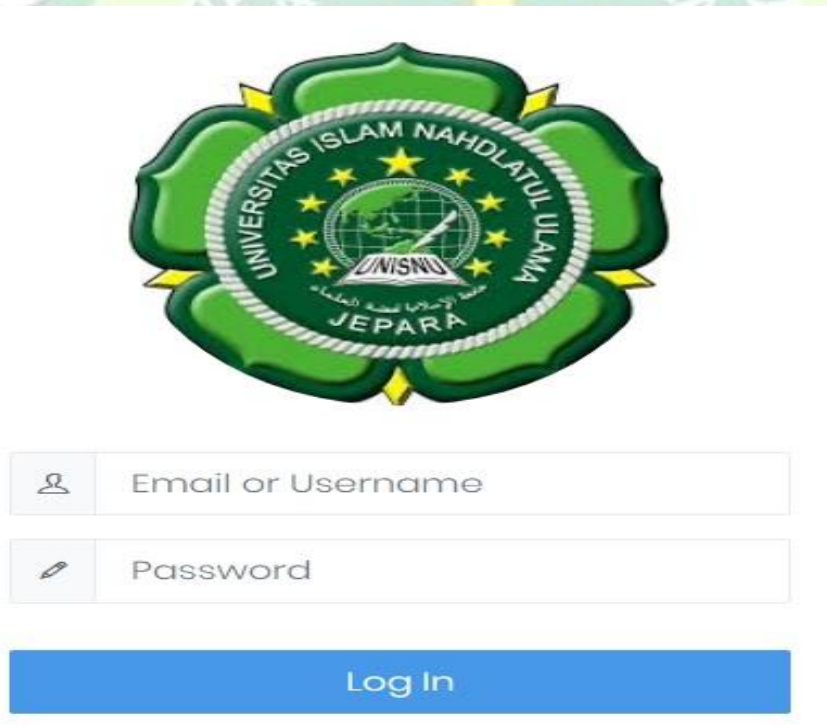
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

Berikut ini penjelasan aplikasi hasil implementasi yang dimulai dari penjelasan halaman login untuk *user* :

##### 1. Halaman Login

Halaman *login* berada pada halaman tersendiri yang bisa diakses dari menu yang terdapat pada halaman utama *user*. *User* dapat melakukan *login* dengan memasukkan *Login Username* dan *Password* dan kemudian menekan tombol *Login*.

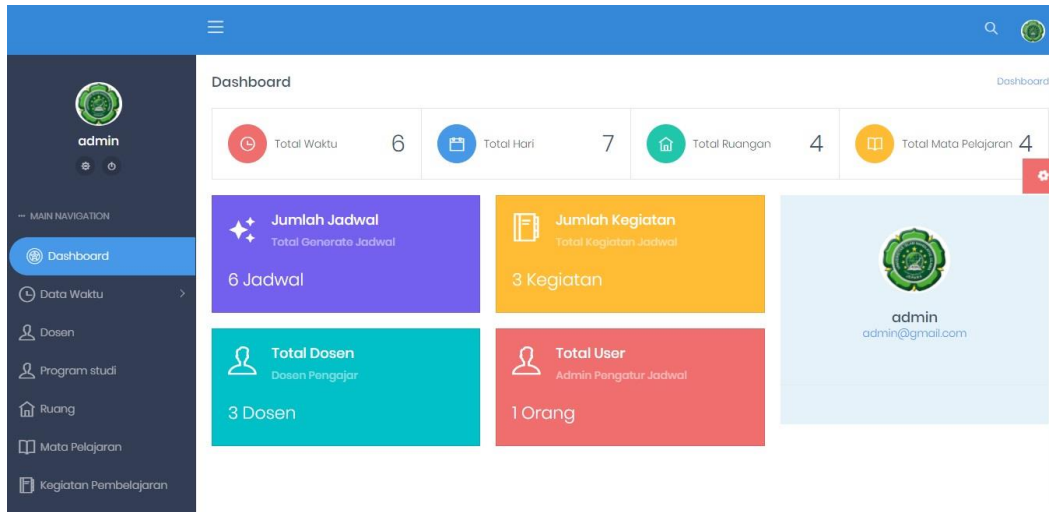


The image shows a login form for Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. At the top center is the university's logo, which is a green and yellow emblem with a globe and the text 'UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA JEPARA'. Below the logo are two input fields: the first is labeled 'Email or Username' and the second is labeled 'Password'. Below these fields is a blue button with the text 'Log In'.

Gambar 4. 1 Form Login

##### 2. Halaman Utama Admin

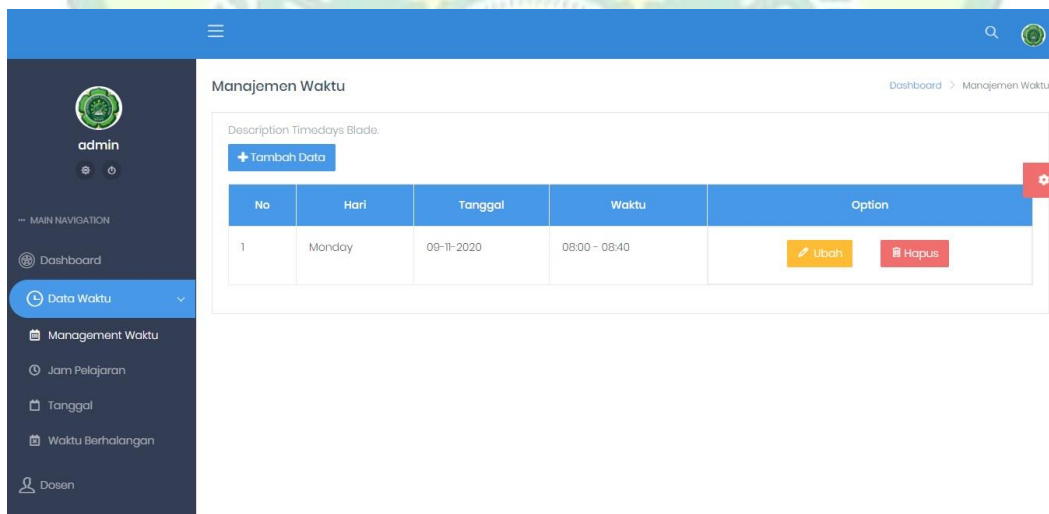
Halaman Utama admin merupakan halaman yang mana user sebagai admin telah melakukan proses *login* kemudian menuju halaman Utama admin



Gambar 4. 2 Halaman Utama Admin

### 3. Halaman Menu Waktu

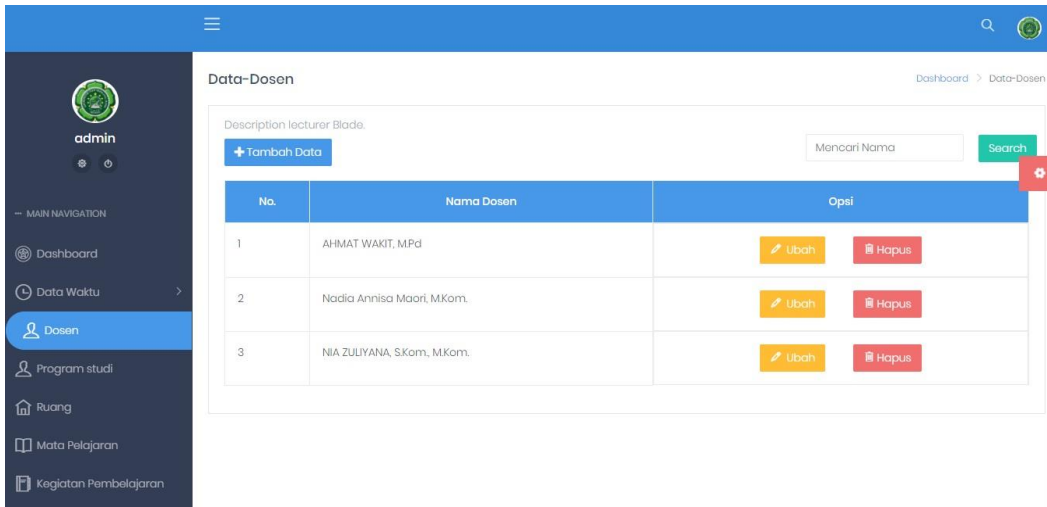
Halaman menu waktu merupakan menu yang mana untuk mengatur waktu jadwal pada halaman admin



Gambar 4. 3 Halaman Menu Waktu

### 4. Halaman Menu Dosen

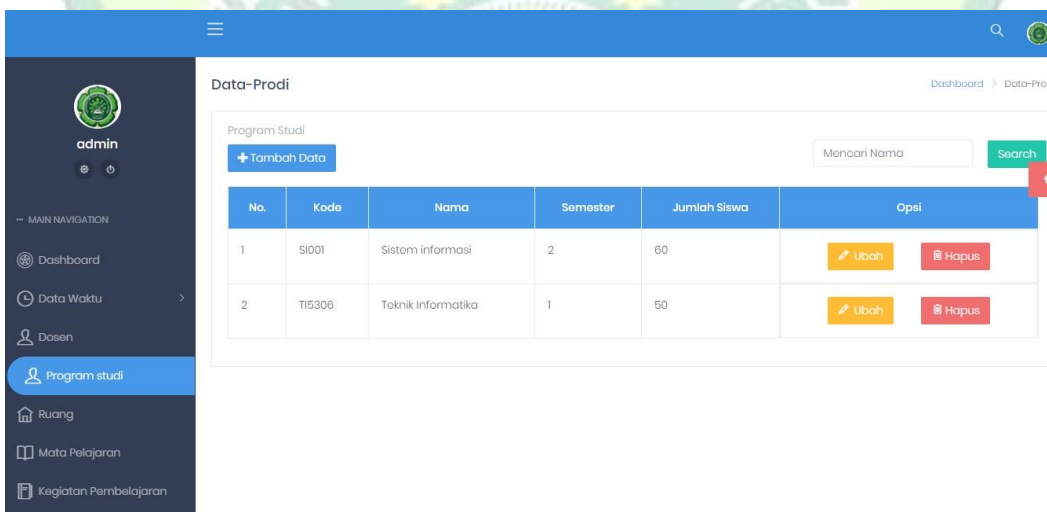
Halaman menu dosen merupakan menu yang mana untuk menambah, mengedit atau menghapus data dosen pada halaman admin



Gambar 4. 4 Halaman Menu Dosen

## 5. Halaman Menu Program Studi

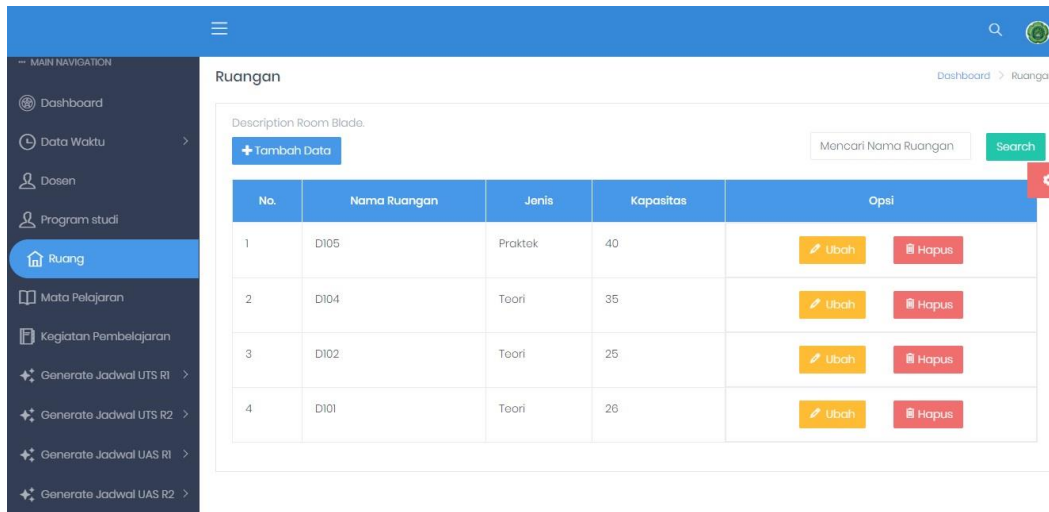
Halaman menu program studi merupakan menu yang mana untuk menambah, mengedit atau menghapus data program studi yang ada pada pihak kampus untuk di halaman admin



Gambar 4. 5 Halaman Menu Program Studi

## 6. Halaman Menu Ruang

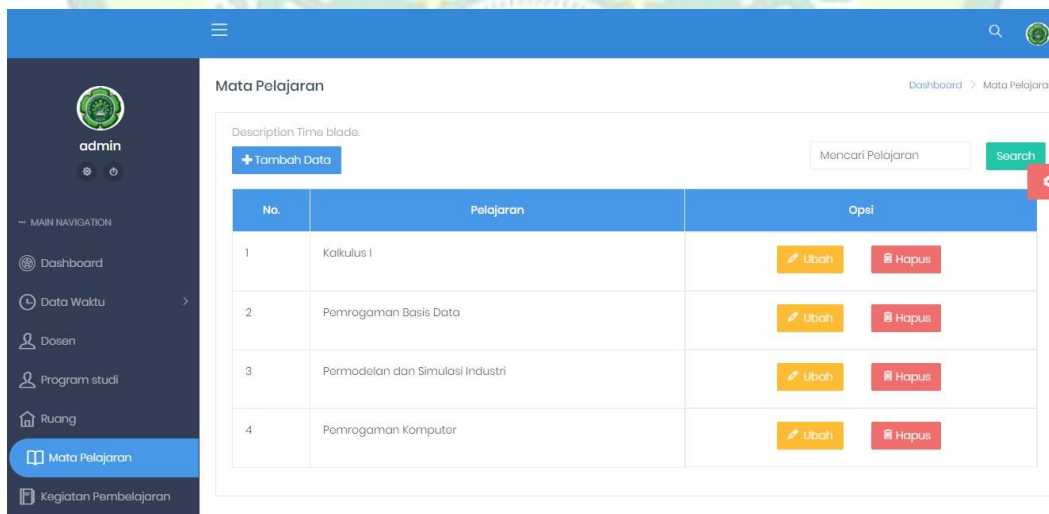
Halaman menu ruang merupakan menu yang mana untuk menambah, mengedit atau menghapus data ruang di halaman admin



Gambar 4. 6 Halaman Menu ruang

## 7. Halaman Menu Mata Kuliah

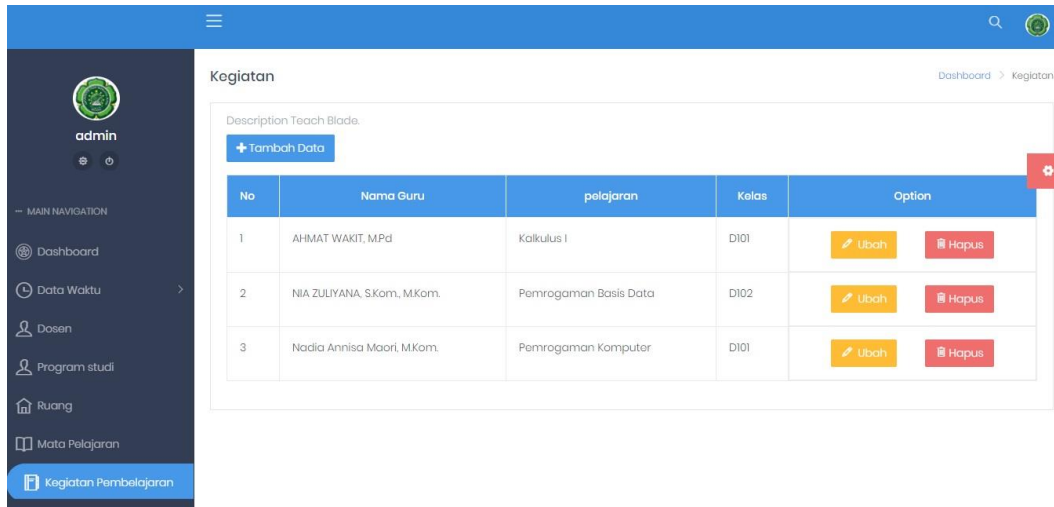
Halaman menu mata pelajaran merupakan menu yang mana untuk menambah, mengedit atau menghapus data mata kuliah yang ada pada pihak kampus untuk di halaman admin



Gambar 4. 7 Halaman Menu Mata Kuliah

## 8. Halaman Menu Kegiatan Perkuliahan

Halaman menu kegiatan perkuliahan merupakan menu yang mana untuk menambah, mengedit atau menghapus data kegiatan perkuliahan yang ada pada pihak kampus untuk di halaman admin

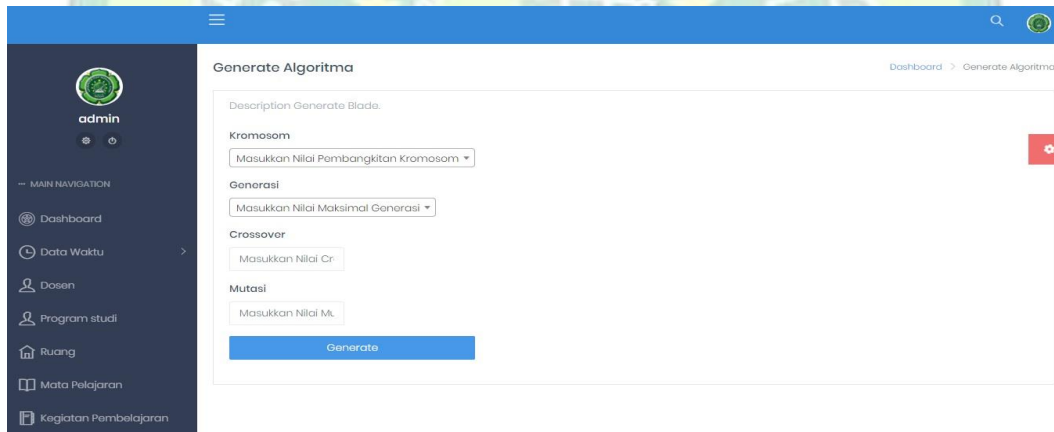


Gambar 4. 8 Halaman Menu Kegiatan Perkuliahan

## 9. Halaman Menu Generate UTS R1

Halaman menu generate UTS R1 merupakan menu yang mana untuk memproses algoritma genetika yang untuk kategori UTS R1.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UTS R1

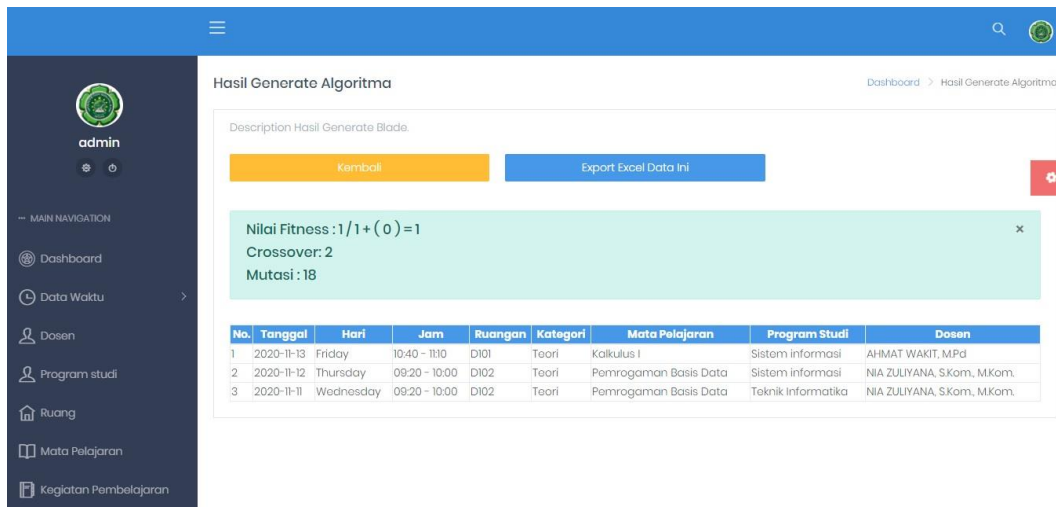


Gambar 4. 9 Halaman Menu Generate UTS R1

## 10. Halaman Hasil Generate UTS R1

Halaman menu hasil generate UTS R1 merupakan menu yang mana untuk menampilkan hasil proses algoritma genetika untuk kategori UTS R1.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UTS R1

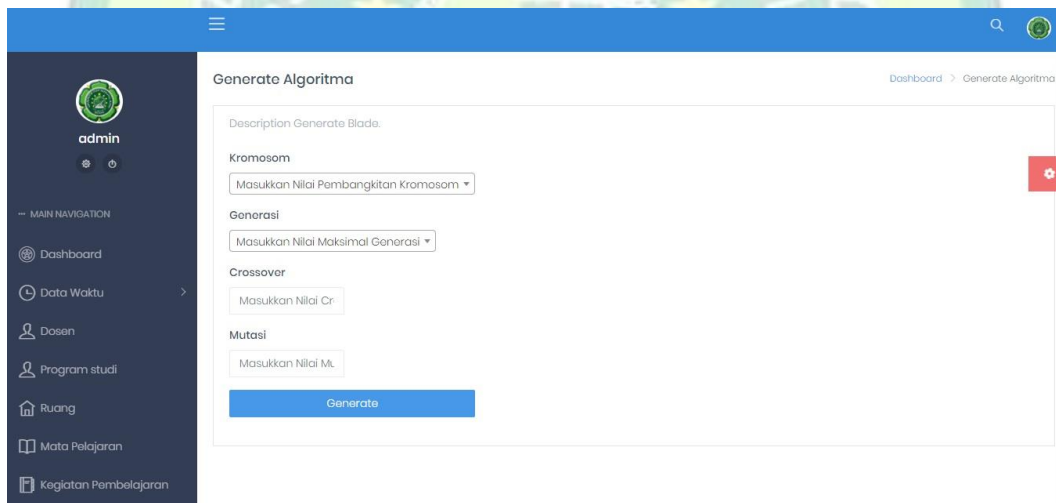


Gambar 4. 10 Halaman Menu Hasil Generate UTS R1

### 11. Halaman Menu Generate UTS R2

Halaman menu generate UTS R2 merupakan menu yang mana untuk memproses algoritma genetika untuk kategori UTS R2

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UTS R2

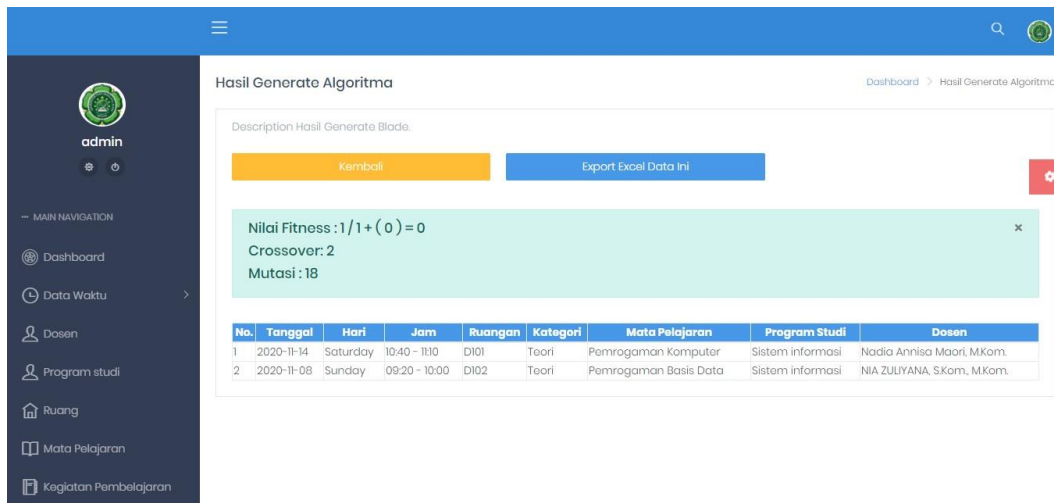


Gambar 4. 11 Halaman Menu Generate UTS R2

### 12. Halaman Menu Hasil Generate UTS R2

Halaman menu generate UTS R2 merupakan menu yang mana untuk memproses algoritma genetika untuk kategori UTS R2.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UTS R2.

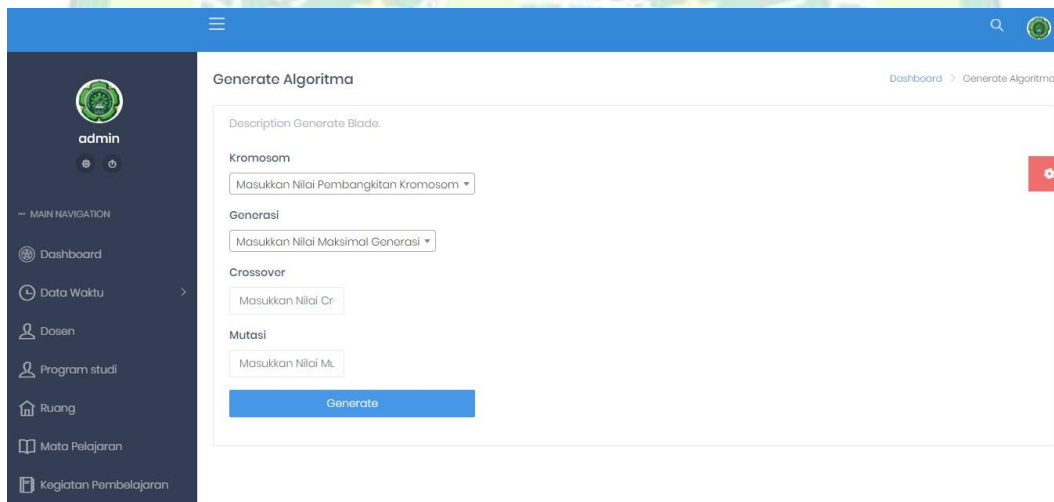


Gambar 4. 12 Halaman hasil UTS R2

### 13. Halaman Menu Generate UAS R1

Halaman menu generate UAS R1 merupakan menu yang mana untuk memproses algoritma genetika untuk kategori UAS R2.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UAS R1.



Gambar 4. 13 Halaman Generate UAS R1

### 14. Halaman Hasil Generate UAS R1

Halaman menu generate UAS R1 merupakan menu yang mana untuk menampilkan hasil algoritma genetika untuk kategori UAS R1.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UAS R1.

Hasil Generate Algoritma

Description Hasil Generate Blada.

Kembali Export Excel Data ini

Nilai Fitness :  $1/1 + (0) = 1$   
 Crossover: 2  
 Mutasi: 18

No.	Tanggal	Hari	Jam	Ruangan	Kategori	Mata Pelajaran	Program Studi	Dosen
1	2020-11-13	Friday	10:40 - 11:10	D101	Teori	Kalkulus I	Sistem Informasi	AHMAT WAKIT, MPd
2	2020-11-12	Thursday	09:20 - 10:00	D102	Teori	Pemrograman Basis Data	Sistem Informasi	NIA ZULIYANA, SKom, MKom.
3	2020-11-11	Wednesday	09:20 - 10:00	D102	Teori	Pemrograman Basis Data	Teknik Informatika	NIA ZULIYANA, SKom, MKom.

Gambar 4. 14 Halaman Hasil generate UAS R1

### 15. Halaman Menu generate UAS R2

Halaman menu generate UAS R2 merupakan menu yang mana untuk memproses algoritma genetika untuk kategori UAS R2.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UAS R2

Generate Algoritma

Description Generata Blada.

Kromosom  
 Masukkan Nilai Pembangkitan Kromosom

Generasi  
 Masukkan Nilai Maksimal Generasi

Crossover  
 Masukkan Nilai Cr

Mutasi  
 Masukkan Nilai M.

Generate

Gambar 4. 15 Halaman Menu generate UAS R2

### 16. Halaman Menu Hasil UAS R2

Halaman menu hasil generate UAS R2 merupakan menu yang mana untuk menampilkan hasil algoritma genetika untuk kategori UAS R2.

Fungsi menu generate UTS R1 adalah untuk menghasilkan jadwal UAS R2.



No.	Tanggal	Hari	Jam	Ruangan	Kategori	Mata Pelajaran	Program Studi	Dosen
1	2020-11-14	Saturday	10:40 - 11:10	D101	Teori	Pemrograman Komputer	Sistem Informasi	Nadia Annisa Maori, M.Kom.
2	2020-11-08	Sunday	09:20 - 10:00	D102	Teori	Pemrograman Basis Data	Sistem Informasi	NIA ZULYANA, S.Kom, M.Kom.

Gambar 4. 16 Halaman Hasil UAS R2

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Model Genetik

Pengkodean yang digunakan adalah pengkodean nilai. Sebelum model kromosom dibuat, dilakukan penyederhanaan variabel representasi pembentuk model kromosom, yang merupakan komponen utama penjadwalan mata kuliah. Secara sederhana tidak mungkin seorang dosen dapat mengajar mata kuliah yang sama atau berbeda dalam waktu yang sama, hal ini dapat diubah menjadi semua kelas yang di ajar oleh dosen yang sama harus berbeda alokasi waktunya.

Komponen yang tersisa adalah ruang dan jam. Sehingga model genetika yang digunakan dalam proses penjadwalan UTS dan UAS ini terdiri ruang dan jam. Literasi pada proses penjadwalan dan model genetika diatas akan sangat kompleks sehingga membutuhkan waktu yang lama. Hal ini disebabkan karena algoritma genetika bekerja dengan menggunakan pendekatan random sehingga nilai – nilai yang dihasilkan juga random. Dalam proses ini, diperlukan suatu nilai untuk mendapatkan kombinasi yang tepat antara variabel dosen, ruang, dan jam agar tidak terjadi konflik. Mata kuliah disusun berurutan kromosom karena semua mata kuliah harus mendapatkan alokasi jam dan ruang. Urutannya adalah berdasarkan dosen yang mengempunya dengan tujuan untuk mempermudah pengecekan aturan yang berhubungan dengan dosen. Panjang kromosom adalah  $2N$ , dimana  $N$  adalah jumlah jam dan ruang yang ada, panjangnya menjadi  $2N$  karena untuk setiap ruangan akan dialokasikan mata pelajaran dan dosen, sehingga ilustrasi kromosomnya adalah sebagai berikut:

Jam 1						Jam 2					
R1		R2		R3		R4		R5		R6	
M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D

Keterangan :

D : Dosen yang mengajar.

M : Mata Kuliah yang diajarkan.

R : Ruang tempat mengajar.

Jam : Jam mengajar setiap Ruangan.

Kombinasi jam dan ruang belajar dilakukan pada 5 hari (senin-jumat) dan jumlah ruangan yang terdiri dari 3 ruangan di masing – masing kelasnya dengan metode genetika. Setelah mata kuliah menempati susunan jam dan ruang yang tersedia kemudian dilakukan penentuan pengecekan bentrok antar dosen.

#### 4.2.2. Fungsi Fitness

Setiap aturan yang dipergunakan dalam penjadwalan mata pelajaran diberi nilai pinalti, dimana semakin wajib dilaksanakan maka nilai pinalti yang diberikan semakin besar. Untuk memaksimalkan model algoritma genetik yang digunakan, fungsi fitness yang digunakan adalah :

$$\text{Fitness} = 1/(1+\text{aturan1}*\text{pinalti1}+\text{aturan2}*\text{pinalti2}+\dots\dots\dots)$$

Dari fungsi fitness yang digunakan semakin sedikit aturan yang dilanggar, maka semakin besar nilai fitnessnya. Jadwal sempurna akan memiliki nilai fitness 1, karena nilai total pinalti dari aturan yang dilanggar adalah 0. Berikut ini adalah aturan yang dipergunakan dalam penjadwalan beserta nilai pinalti yang diberikan:

Tabel 4. 1 Aturan dan Pinalti

Aturan	Nilai Pinalti
Bentrok jam mengajar dosen	1

Tidak mungkin ada seorang dosen yang mengajar lebih dari satu mata pelajaran pada saat jam yang bersamaan, oleh sebab itu semua mata pelajaran yang di empu oleh seorang dosen yang

sama harus dijadwal pada jam yang berbeda-beda. Pengecekan dilakukan dengan cara membandingkan setiap bagian dari gen yang memiliki id dosen yang sama.

#### 4.2.3. Seleksi

Proses ini dilakukan untuk memilih induk (parent) yang akan digunakan untuk menghasilkan generasi baru. Metode seleksi yang digunakan dalam proses penjadwalan mata pelajaran ini adalah Roulette Wheel. Pada metode ini semakin besar nilai fitness atau semakin kecil jumlah bentrok guru yang ada dari suatu kromosom maka semakin besar kemungkinannya untuk terpilih sebagai induk.

Langkah pertama yang dilakukan dalam seleksi ini adalah pencarian nilai fitness. Nilai fitness ini yang nantinya akan digunakan pada tahap-tahap seleksi berikutnya. Masing-masing kromosom dalam wadah seleksi akan memiliki probabilitas yang tergantung pada nilai obyektif dirinya sendiri terhadap nilai obyektif dari semua kromosom dalam wadah seleksi. Kawin Silang (Crossover). Jika proses seleksi telah menghasilkan Kromosom yang terpilih sebagai induk, maka langkah selanjutnya adalah proses kawin silang (crossover).

Kawin silang bertujuan untuk mengkombinasikan gen-gen induk sehingga menghasilkan keturunan baru yang lebih baik dari generasi sebelumnya. Metode kawin silang yang digunakan dalam proses penjadwalan ini adalah metode kawin silang satu titik (one-point crossover).

Pada proses kawin silang ini dilakukan dengan menukarkan nilai (allele) gen pada posisi (locus) yang sama dari kedua induk. Setelah pertukaran terjadi maka dilakukan pengecekan kembali untuk mengetahui apakah kromosom baru yang terbentuk sesuai dengan aturan yang berlaku.

Tabel 4. 2 Proses kawin silang (Crossover)

<b>Induk1</b>	<b>4,58</b>	<b>2,23</b>	<b>7,38</b>	<b>12,57</b>	<b>4,59</b>	<b>7,2</b>	<b>12,37</b>	<b>9,32</b>
<b>Induk2</b>	<b>10,18</b>	<b>8,43</b>	<b>6,8</b>	<b>5,29</b>	<b>4,8</b>	<b>7,15</b>	<b>9,25</b>	<b>1,37</b>
<b>Anak1</b>	<b>4,58</b>	<b>2,23</b>	<b>7,38</b>	<b>12,57</b>	<b>4,8</b>	<b>7,15</b>	<b>9,25</b>	<b>1,37</b>
<b>Anak2</b>	<b>10,18</b>	<b>8,43</b>	<b>6,8</b>	<b>5,29</b>	<b>4,59</b>	<b>7,2</b>	<b>12,37</b>	<b>9,32</b>

Pada kawin silang (crossover) ada satu parameter yang sangat penting yaitu probabilitas crossover ( $P_c$ ). Probabilitas crossover menunjukkan rasio dari anak yang dihasilkan dalam setiap generasi dengan ukuran populasi. Misalkan ukuran populasi ( $popsiz = 100$ ) sedangkan

probabilitas crossover ( $P_c = 0,25$ ), berarti diharapkan ada 25 kromosom dari 100 kromosom yang ada pada populasi tersebut akan mengalami crossover

#### 4.2.4. Proses Mutasi

Proses mutasi memiliki peranan penting dalam metode algoritma genetik, yaitu untuk mencegah terjadinya konvergensi prematur (optimum local). Mutasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara random (insertion) dan cara penukaran (swap). Mutasi dengan penyisipan (insertion) dilakukan dengan menentukan dua gen yang akan dimutasi, kemudian gen tersebut di acak ulang untuk mendapatkan nilai yang baru. Sedangkan cara penukaran dilakukan dengan menukar secara langsung nilai dari gen tersebut. Proses mutasi dalam penjadwalan ini dilakukan dengan cara random.

Tabel 4. 3 Proses mutasi

<b>Sebelum</b>	<b>5,9</b>	<b>10,52</b>	<b>8,41</b>	<b>7,19</b>	<b>4,29</b>	<b>11.26</b>	<b>1,22</b>
<b>sesudah</b>	<b>5,9</b>	<b>10,52</b>	<b>5,2</b>	<b>7,19</b>	<b>4,29</b>	<b>4,3</b>	<b>1,22</b>

Pada mutasi ini sangat dimungkinkan munculkan kromosom baru yang semula belum muncul dalam populasi awal. Pada mutasi ada satu parameter yang sangat penting yaitu Probabilitas mutasi ( $P_m$ ). Probabilitas mutasi menunjukkan persentase setengah dari jumlah total gen pada populasi yang akan mengalami mutasi.

Untuk melakukan mutasi, terlebih dahulu kita harus menghitung jumlah total gen pada populasi tersebut. Kemudian bangkitkan bilangan random yang akan menentukan posisi gen yang akan dimutasi (gen seberapa pada kromosom seberapa). Misalkan ukuran populasi ( $popsize = 100$ ), setiap kromosom memiliki panjang 20 gen, maka total gen adalah  $100 \times 20 : 2 = 1000$  gen. Jika probabilitas mutasi ( $P_m = 0,01$ ), berarti bahwa diharapkan ada  $1000 \times 0,01 = 10$  gen akan mengalami mutasi.

#### 4.2.5. Pengujian Sistem

##### 1. Pengujian Sistem

Pengujian system merupakan langkah dimana penulis menguji sistem yang telah dibangun. Pengujian system ini menggunakan *Blackbox* yang merupakan metode yang berfokus di sisi fungsional, khususnya pada input aplikasi apakah sesuai dengan output yang diinginkan atau tidak.

## 2. Tabel Pengujian Sistem *Blacbox*

Tabel 4. 4 Blackbox

No	Navigasi	Fungsi yang di rancang	Hasil Pengujian	
			Sesuai	Tidak
1	Halaman login	Menampilkan form <i>login</i>	V	
	Masuk	Melakukan <i>login</i>	V	
2	Halaman utama admin	Menampilkan halaman admin	V	
3	Halaman waktu	Menampilkan dan mengatur waktu	V	
4	Halaman dosen	Menambahkan, mengedit, dan menghapus data dosen	V	
5	Halaman Program Studi	Menambahkan, mengedit, dan menghapus data prodi	V	
6	Halaman ruang	Menambahkan, mengedit, dan menghapus data ruang	V	
7	Halaman Mata Kuliah	Menambahkan, mengedit, dan menghapus data mata kuliah	V	
8	Halaman kegiatan perkuliahan	Menambahkan, mengedit, dan menghapus data perkuliahan	V	
9	Halaman	Memproses algoritma	V	

	generate UTS R1	genetika untuk kategori UTS R1		
10	Halaman hasil generate UTS R1	Menampilkan hasil proses algoritma genetika untuk kategori UTS R1	V	
11	Halaman generate UTS R2	Memproses algoritma genetika untuk kategori UTS R2	V	
12	Halaman hasil generate UTS R2	Menampilkan hasil proses algoritma genetika untuk kategori UTS R2	V	
13	Halaman generate UAS R1	Memproses algoritma genetika untuk kategori UAS R1	V	
14	Halaman hasil generate UAS R1	Menampilkan hasil proses algoritma genetika untuk kategori UAS R1	V	
15	Halaman generate UAS R2	Memproses algoritma genetika untuk kategori UAS R2	V	
16	Halaman hasil generate UAS R2	Menampilkan hasil proses algoritma genetika untuk kategori UAS R2	V	

### 3. Validasi

Validasi yang dilakukan oleh para pengguna sistem yang memiliki tujuan dalam evaluasi dan menilai kelayakan sistem penjadwalan UTS dan UAS. Berikut ini komponen validasi sehingga dinyatakan layak untuk digunakan.

Tabel 4. 5 Komponen Validasi

No	Pertanyaan
1	Aplikasi ini mudah untuk dioperasikan atau digunakan (Panitia dan Admin).
2	Interaksi dalam aplikasi ini jelas dan dapat dimengerti.
3	Aplikasi ini memiliki tampilan yang menarik.
4	Penyusunan tata letak dalam aplikasi ini tepat.
5	Panitia dan Admin dapat dengan mudah menemukan informasi yang di cari.
6	Penyajian aplikasi ini memenuhi kebutuhan panitia dan admin.
7	Teks dalam apliaksi ini dapat dibaca dengan jelas.
8	Komponen aplikasi yang tampil pada aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan.
9	Panitia dan admin dapat dengan mudah menginput data dosen, ruangan, waktu, mata kuliah, program studi, dan kegiatan pembelajaran.
10	Panitia dan admin dapat menghapus data yang sudah di input.
11	Usabilitas fungsi dan aplikasi

Pada setiap indicator atau komponen validasi memiliki nilai klasifikasi kelayakan. Berikut daftar bobot klasifikasi nilai yang dimiliki masing masing komponen.

Tabel 4. 6 Nilai Komponen Validasi

No	Nilai	Skor
1	Sangat Setuju	4

2	Setuju	3
3	Netral	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 4. 7 Nilai Presentase Kelayakan

No	Presentase	Kriteria
1	68% - 100%	Layak
2	35% - 67%	Cukup layak
3	1% - 34%	Kurang layak

#### 4.2.6. Hasil dan Evaluasi

Berdasarkan hasil *Blackbox* dan hasil validasi dari beberapa ahli dengan pengujian secara bertahap, maka diketahuilah nilai dan dibandingkan dengan ukuran kelayakan system sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Hasil dan evaluasi

No	Klasifikasi	Nilai / Keterangan
1	Jumlah Responden	4
2	Maksiamal skor setiap responden	44
3	Maksimal skor	$4*44 = 176$
4	Skor akhir penilaian	139
5	Nilai kelayakan (%)	$(139/176)*100 = 78.97\%$
6	Hasil akhir	Layak

Setelah dilaksanakan perhitungan dari 4 responden skor yang di dapat adalah 139 dengan presentase kelayakan 78.97%. Oleh karena itu bisa disimpulkan bahwa Sistem Penjadwalan UTS dan UAS Fakultas Sains dan Teknologi di UNISNU Jepara Berbasis WEB dengan Algoritma Genetika yang dibuat memiliki hasil akhir yaitu layak.