

## METODE ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENYUSUNAN JADWAL PERKULIAHAN PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA UIN SULTHAN THAHA SAIFUDDIN JAMBI

Oleh:

**Ainun Mardia<sup>1</sup>, Sunarto<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi  
E-mail: [ainunmardia@uinjambi.ac.id](mailto:ainunmardia@uinjambi.ac.id), [sunarto@lp2m-iainstsjambi.ac.id](mailto:sunarto@lp2m-iainstsjambi.ac.id)

**doi : 10.30821/axiom.v10i2.10336**

### Abstrak:

Pada penyusunan jadwal perkuliahan sering kali ditemukan waktu yang bersamaan antara dosen, hari, dan ruangan sehingga menjadi masalah rutin yang terjadi pada program studi tadris matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menyusun jadwal perkuliahan menggunakan Metode Algoritma Genetika. Algoritma Genetika adalah algoritma optimasi pada prosedur yang menirukan mekanisme dari genetika alami. Penelitian ini dilaksanakan pada Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi dengan menggunakan data jadwal perkuliahan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Hasil yang diperoleh adalah sistem informasi penjadwalan berbasis *website* yang disusun menggunakan metode Algoritma Genetika dan jadwal perkuliahan yang telah disusun dari hasil pembangkitan algoritma genetika. Penyusunan jadwal perkuliahan dengan Metode Algoritma Genetika dalam penyusunan jadwal perkuliahan di Program Studi Tadris Matematika dapat disusun dengan lebih efektif tanpa ada jadwal yang bersamaan.

### Kata Kunci:

Metode Algoritma Genetika, Penyusunan Jadwal Perkuliahan

### Abstract:

*In the preparation of the lecture schedule, it is often found at the same time between the lecturer, day, and room so that it becomes a routine problem that occurs in the tadris mathematics study program at UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. This research is a development research that aims to arrange lecture schedules using the genetic algorithm method. A genetic algorithm is an optimization algorithm on a procedure that mimics the mechanics of natural genetics. This research was carried out at the Tadris Mathematics Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training at UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi by using lecture schedule data in the even semester of the 2020/2021 academic year. The results obtained are a website-based scheduling information system compiled using the genetic algorithm method and a lecture schedule that has been compiled from the results of the genetic algorithm generation. The preparation of the lecture schedule using the genetic algorithm method in the preparation of the lecture schedule in the Tadris Mathematics Study Program can be arranged more effectively without any concurrent schedule.*

**Keywords:**

*Algorithm Genetics Method, Preparation of Lecture Schedule*

**A. Pendahuluan**

Penyusunan penjadwalan di universitas merupakan suatu masalah yang sukar diselesaikan karena banyak sekali aspek yang harus diperhatikan dalam penyusunan jadwal perkuliahan. Terdapat beberapa masalah dalam menentukan penjadwalan perkuliahan, seperti ruangan, waktu perkuliahan, dosen dan jumlah mahasiswa. Apabila pembatasan pada setiap aspek tidak diperhatikan dengan baik, maka penyusunan penjadwalan perkuliahan akan menjadi sulit sehingga penjadwalan perkuliahan menjadi tidak baik dan tidak tepat. Menurut Supriana, A. Raharja, S. Bimantara, dan Bramantya (2021) pada pemetaan perkuliahan sering ditemui hambatan dengan kapasitas dan jumlah ruangan, hal ini terjadi karena banyak syarat yang harus dipenuhi.

Metode Algoritma Genetika merupakan metode yang dapat menyelesaikan persoalan dalam penyusunan penjadwalan perkuliahan. Algoritma Genetika diperoleh berdasarkan fenomena biologis evolusi genetika. Tujuan dari algoritma ini adalah untuk membuat populasi konvergen ke populasi akhir di mana individu berkinerja terbaik akan sedekat mungkin dengan solusi optimal dari masalah. Sesuai dengan penjelasan Mahmudy, Marian, & Luong (2012) algoritma Genetika adalah suatu teknik pencarian yang meniru seleksi alami dan pada proses makhluk hidup. Sebagai aturan, Algoritma Genetika tidak menjamin konvergensi ke optimum global, tetapi dapat menemukan solusi aproksimasi yang baik dengan mencapai *local optima* (Spranger, Capelli, Bosi, Schievano, & Ventikos, 2015). Algoritma genetika memiliki tingkat keberhasilan yang lebih besar dari pada aturan *Hebbian* dalam hal mengingat pola yang mengandung kesalahan nol, satu dan dua bit dari pola yang disimpan dalam jaringan saraf *Hopfield* (Kumar & Pratap, 2010).

Permasalahan tersebut menjadi dasar pengembangan sistem informasi berbasis *website* dalam menyusun penjadwalan dengan penelitian pengembangan Metode Algoritma Genetika untuk penyusunan jadwal perkuliahan Program Studi Tadris Matematika di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.

**B. Kajian Teoritis**

Algoritma Genetika diaplikasikan sehingga didapatkan solusi yang tepat untuk masalah optimal dari satu peubah atau peubah banyak. Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian heuristik yang didasarkan atas mekanisme evolusi biologis. Keberagaman pada evolusi biologis adalah variasi dari kromosom antar individu organisme. Variasi kromosom ini akan mempengaruhi laju reproduksi dan tingkat kemampuan organisme untuk tetap hidup. Menurut Suratno, Rarasati, & Gusmanely (2019) pada dasarnya ada empat kondisi yang sangat mempengaruhi proses evaluasi yaitu: (1) Kemampuan organisme untuk melakukan reproduksi, (2) Keberadaan populasi organisme yang bisa melakukan reproduksi, (3) Keberagaman organisme dalam suatu populasi, dan (4) Perbedaan kemampuan untuk *survive*.

Menurut Berliana (2019) pada hasil penelitian mengatakan bahwa Algoritma Genetika dapat dimanfaatkan guna mengoptimalkan jadwal mata kuliah dan penjadwalan dengan algoritma genetika secara optimal dapat diartikan bahwa tidak ada jadwal yang bersamaan, dengan aplikasi. Sama halnya dengan tujuan penelitian ini adalah guna mengoptimalkan aplikasi dengan metode algoritma genetika untuk mengurangi jadwal yang bersamaan. Hal ini dapat menjadi solusi untuk permasalahan pada prodi tadris matematika dan untuk prodi lainnya.

Sedangkan menurut Laudon dan Laudon (2005) sistem informasi ialah komponen yang berhubungan, mendapatkan atau mengumpulkan, memproses, mendistribusikan dan menyimpan informasi untuk menunjang pengambilan pengawasan dan keputusan dalam organisasi yang membantu manajer untuk mengambil keputusan. Dari pengertian sebelumnya dapat disimpulkan sistem informasi adalah gabungan dari komponen-komponen pendukung dan data yang dikumpulkan, diproses, disimpan, dan disampaikan kepada yang memerlukannya untuk

mendukung pengambilan keputusan, dimana manusia sebagai komponen kunci dalam menciptakan serta mengendalikan sumber daya yang tersedia untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi pada suatu perusahaan.

Penjadwalan sangat erat kaitannya pada alokasi sumber daya ke dalam tugas atau fungsi tertentu. Tujuan dari penjadwalan adalah untuk optimal satu atau lebih tujuan. Masalah jadwal merupakan masalah kombinatorial rumit karena memiliki daerah alternatif solusi yang banyak dijumpai (Ikhsan, Wati, and Astuti, 2013). Hal ini sangat erat penyusunan jadwal perkuliahan yang memiliki kombinatorial yang kompleks dengan jumlah dosen, mata kuliah dan waktu.

## C. Metode Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan Model SDLC (*Sequential Development Life Cycle*) yaitu metode yang menggunakan sistem pendekatan sistem air terjun (*waterfall approach*). *Waterfall approach* adalah proses mengubah dan mengembangkan sistem perangkat lunak dengan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem perangkat lunak sebelumnya berdasarkan *best practice*, dimana setiap tahapan sistem akan dikerjakan secara berurut menurun dari perencanaan, analisa, desain, implementasi, dan perawatan.

### 2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 4 Mei 2021 hingga 31 Oktober 2021. Penelitian dilaksanakan di Prodi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.

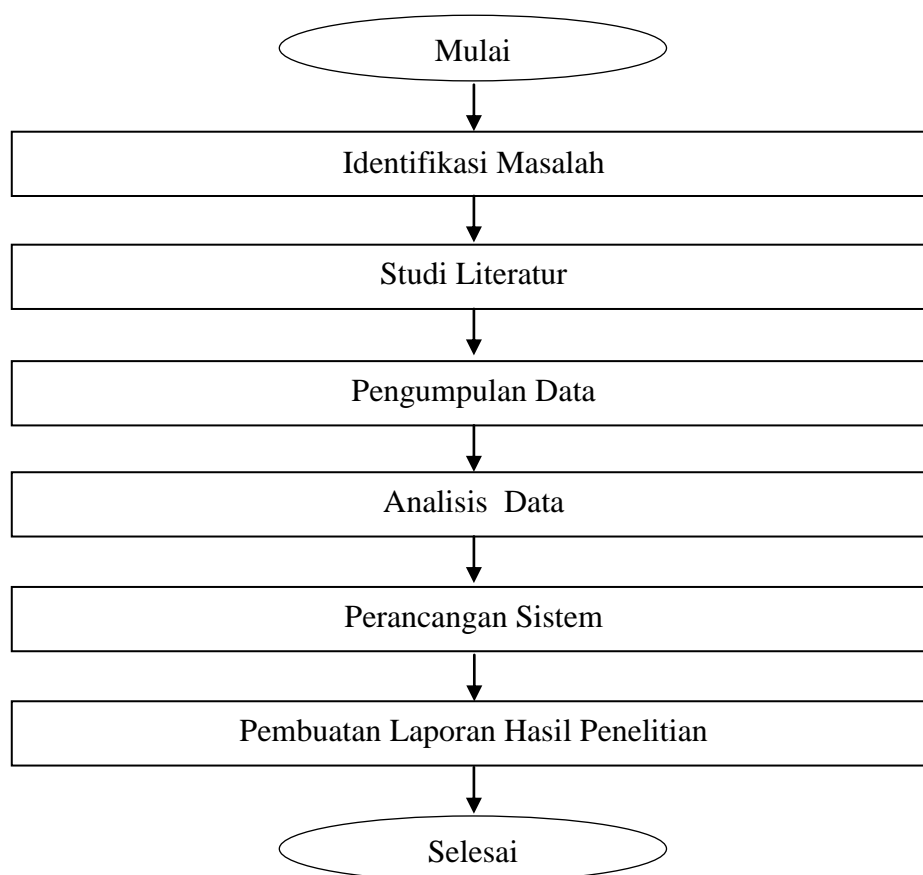
### 3. Target

Target dari penelitian ini adalah rancangan dan sistem penyusunan penjadwalan perkuliahan berbasis *website* dengan menggunakan Metode Algoritma Genetika sehingga penyusunan jadwal perkuliahan pada prodi tadris matematika dapat lebih efisien dan efektif.

### 4. Prosedur

Suatu penelitian dimulai dengan suatu perencanaan yang seksama dan mengikuti serentetan petunjuk yang disusun secara logis dan sistematis, sehingga hasilnya dapat mewakili kondisi yang sebenarnya dan dapat dipertanggungjawabkan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1. Langkah-langkah tersebut adalah:

- a. Identifikasi masalah  
Pada tahap ini mengidentifikasi masalah dalam penyusunan jadwal yang terdapat pada prodi tadris matematika.
- b. Studi literatur  
Tahapan kedua ini mengumpulkan informasi pendukung tentang algoritma genetika untuk penyusunan jadwal perkuliahan.
- c. Pengumpulan data  
Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penyusunan jadwal perkuliahan. Data tersebut diperoleh pada prodi tadris matematika.
- d. Analisis data  
Setelah data dikumpulkan maka langkah selanjutnya adalah analisis data terkait penyusunan jadwal perkuliahan.
- e. Rancangan *system*  
Setelah data diperoleh dan dianalisa maka langkah selanjutnya adalah merancang sistem yang akan didesain sesuai dengan Metode Algoritma Genetika.
- f. Pembuatan laporan hasil penelitian  
Setelah sistem berjalan dengan baik dengan revisi sebelumnya, langkah akhir adalah pembuatan laporan penelitian.



**Gambar 1. Prosedur Penelitian**

## 5. Alat dan Bahan Penelitian

Perangkat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian**

<b>Perangkat Keras</b>	<b>Perangkat Lunak</b>
a. Laptop merk MSI	a. Adobe Dreamweaver Creative Suite 5
b. Memory (RAM) 16 GB	b. XAMPP-win32-17.3
c. Processor Intel Core i7	c. Operating system Microsoft Windows 10
d. Monitor 17 inch	d. Browser, Chrome
e. Memory (Hardisk) 1,5 TB	e. Database MySQL

## 6. Teknik Analisis Data

### a. Pengumpulan Data

Terdapat beberapa cara dalam pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Dokumen kerja (*hard document*), pada tahap ini yang dilakukan adalah menganalisa dokumen penyusunan jadwal pada prodi tadrin matematika untuk mengetahui tahapan dalam penyusunan jadwal perkuliahan.
- 2) Pengamatan (*observation*), tahapan ini adalah mengamati secara langsung terhadap permasalahan yang ditemui dalam penyusunan jadwal perkuliahan.
- 3) Wawancara (*interview*), hal ini dilakukan dengan cara mewawancarai kaprodi dan sekprodi tadrin matematika di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang bermaksud untuk mengetahui tahapan apa yang dilakukan pada penyusunan jadwal perkuliahan dan apa saja syarat dalam penyusunan jadwal perkuliahan.

**b. Rancangan Sistem**

1) Kriteria Pembentukan Populasi

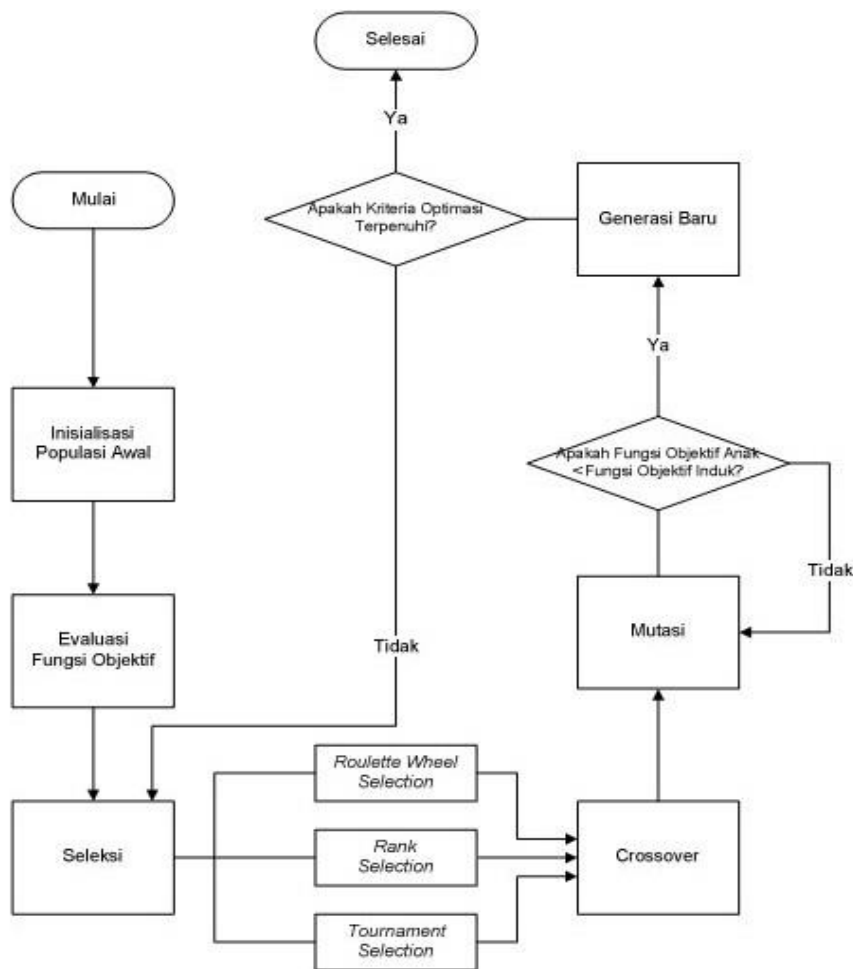
Algoritma genetika pada penelitian dimulai dengan satu set solusi yang dinamakan populasi. Suatu solusi diwakili oleh kromosom. Beberapa kromosom yang dipilih secara acak dikawinkan dan menghasilkan keturunan. Dalam penelitian ini kromosom yang digunakan ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kromosom yang Digunakan serta Kode**

Kromosom	Kode Kromosom
Kode Mata Kuliah	mkkur_id
Ruang Kelas	ru_id
Waktu Kuliah	waktu_id
Kode Dosen	dsn_id

2) Batasan-batasan Penjadwalan

Jadwal perkuliahan pada prodi tadris matematika memiliki batasan-batasan atas mata kuliah yang akan dijadwalkan. Maksud dari keterbatasan ialah terdapat mata kuliah yang harus dijadwalkan secara simultan, dan terdapat yang tidak perlu. Batasan pada penjadwalan mata kuliah terdiri atas dua, yaitu batasan pokok dan batasan tambahan.



**Gambar 2. Rancangan Sistem**

### 3) Batasan Penjadwalan

Pada batasan penjadwalan terdiri dari dua jenis batasan yaitu *hard constraints* dan *soft constraints*. *Hard constraints* terdiri dari beberapa batasan seperti waktu pengajar tidak boleh mengajar pada hari dan waktu yang sama, kelas tidak boleh melakukan perkuliahan pada hari dan waktu yang sama, ruangan kelas tidak boleh digunakan pada hari dan waktu yang sama. *Soft constraints* pada penelitian ini adalah matakuliah yang diambil beberapa angkatan yang beda tidak boleh dilaksanakan dalam satu waktu, mata kuliah yang hanya memiliki satu kelas yang diambil oleh angkatan yang sama sebaiknya tidak dilaksanakan dalam waktu yang bersamaan.

## D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Hasil Penelitian

Tampilan implementasi sistem penyusunan jadwal perkuliahan prodi tadaris matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi dengan menggunakan metode algoritma genetika dari *end-user* adalah sebagai berikut:

#### a. Tampilan Halaman Utama

Pada halaman utama jadwal kuliah merupakan hasil *generate* dari aplikasi dan merupakan model terbaik yang dipilih oleh aplikasi. *History generate* adalah hasil dari semua *generate* dan bisa unduh. Halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.

#### b. Menu Mata Kuliah

Pada menu mata kuliah dilakukan proses menginput semua mata kuliah yang akan disusun untuk jadwal perkuliahan Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Menu mata kuliah dapat dilihat pada Gambar 4.

#### c. Menu Daftar Dosen

Menu daftar dosen merupakan menu untuk mengisi nama dosen yang akan mengampu mata kuliah pada Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Pada aplikasi ini di *input* mata kuliah yang diampu lebih dari satu dosen. Menu mata kuliah dapat dilihat pada Gambar 5.

#### d. Menu Daftar Ruang

Menu ini menampilkan ruang atau kelas mana saja yang akan digunakan oleh Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi untuk melaksanakan perkuliahan dalam satu semester. Menu daftar ruang dapat dilihat pada Gambar 6.

#### e. Menu Konfigurasi

Menu konfigurasi digunakan untuk mengatur semester aktif yang akan berlangsung untuk perkuliahan pada Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Menu konfigurasi dapat dilihat pada Gambar 7.

#### f. Menu *Generate* Kelas

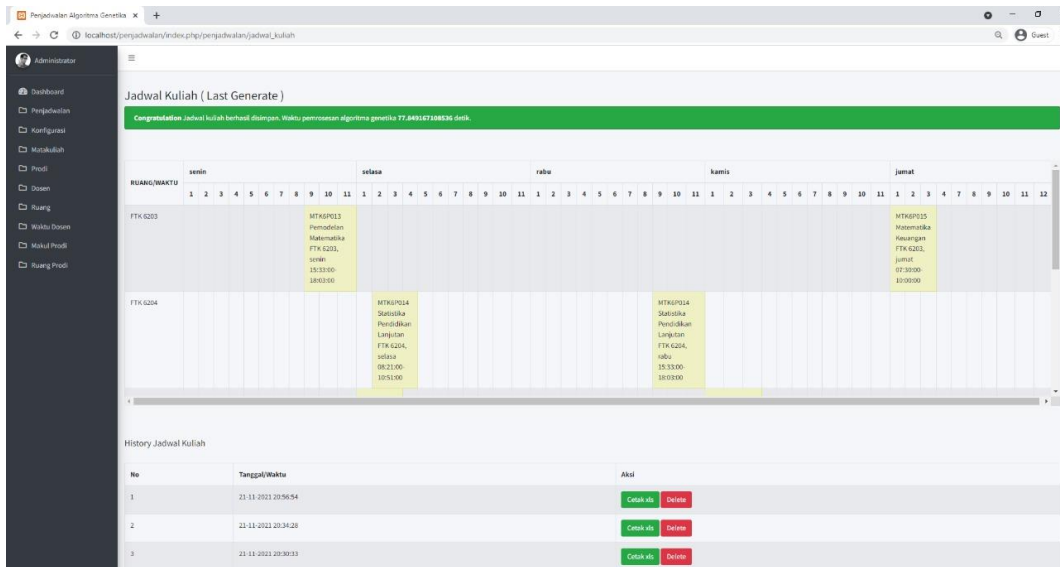
Menu *generate* kelas digunakan untuk menghubungkan menu kelas, menu daftar dosen, dan menu mata kuliah pada Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Menu *generate* kelas dapat dilihat pada Gambar 8.

#### g. Menu Daftar Kelas Mata Kuliah Kurikulum

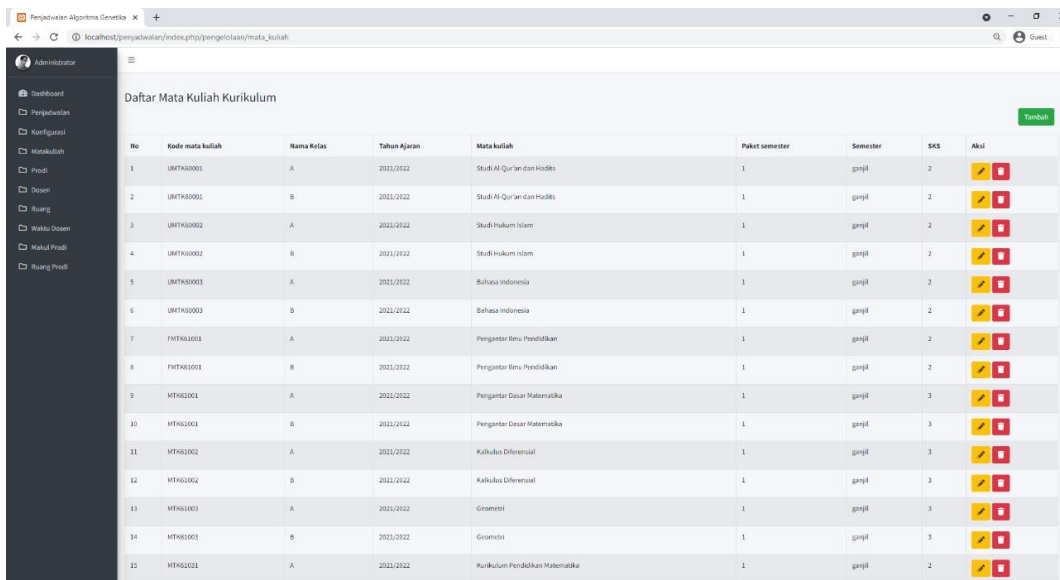
Menu daftar kelas mata kuliah kurikulum merupakan tampilan hasil dari *generate* kelas yang akan digunakan untuk memilih dosen di mata kuliah Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Menu daftar kelas mata kuliah kurikulum dapat dilihat pada Gambar 9.

#### h. Menu Proses Prediksi

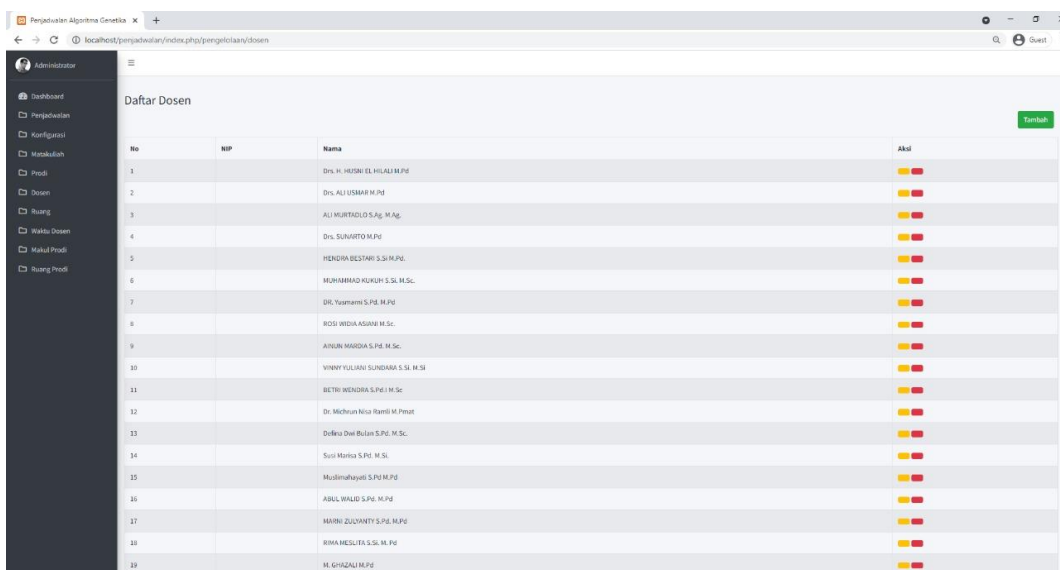
Menu proses prediksi ini digunakan untuk membuat penjadwalan, dengan cara menginputkan jumlah populasi, *crossover*, mutasi dan jumlah generasi pada kolom yang telah tersedia. Menu proses prediksi dapat dilihat pada Gambar 10.



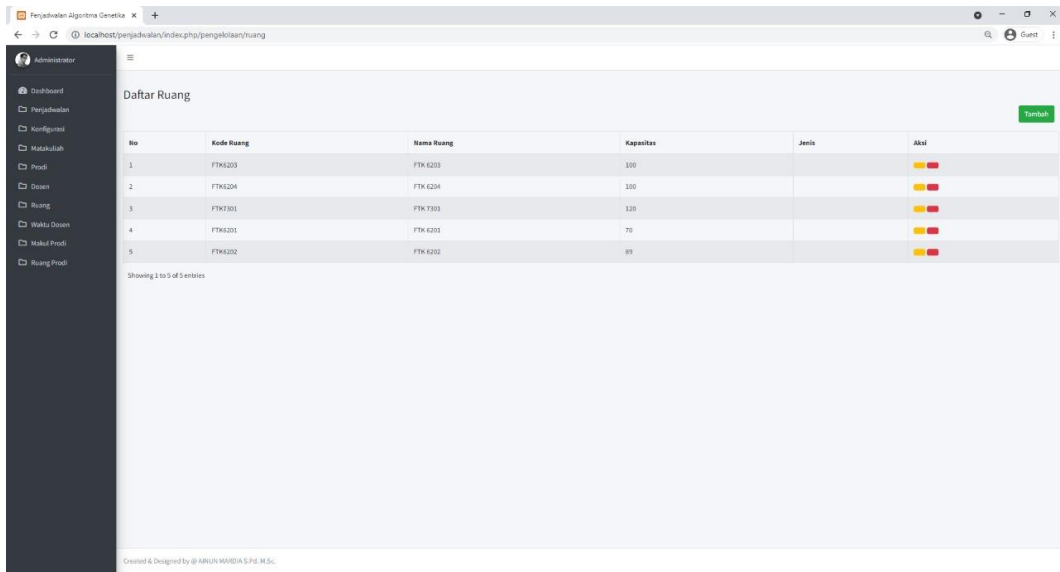
Gambar 3. Halaman utama



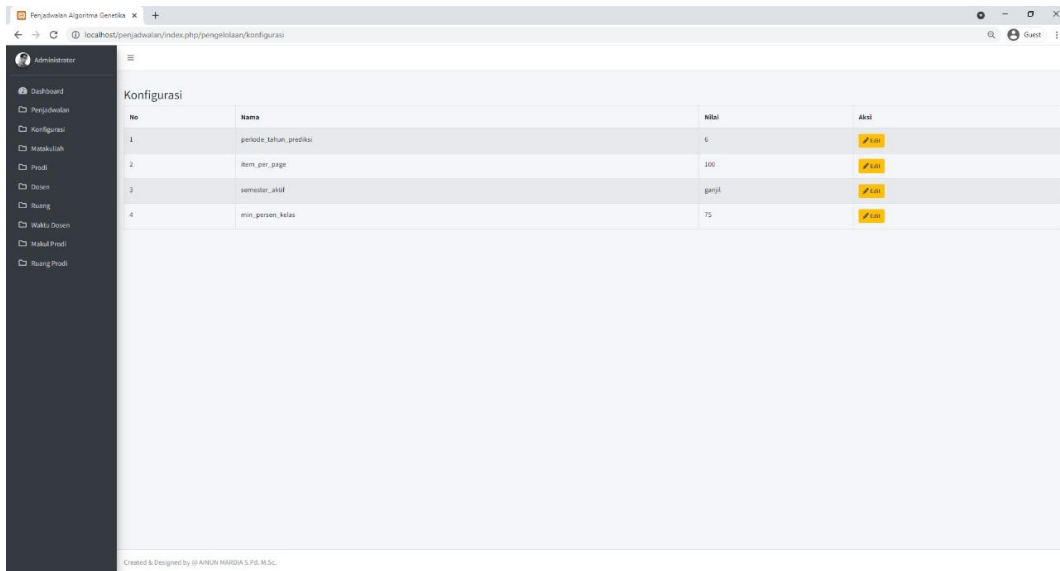
Gambar 4. Menu Mata Kuliah



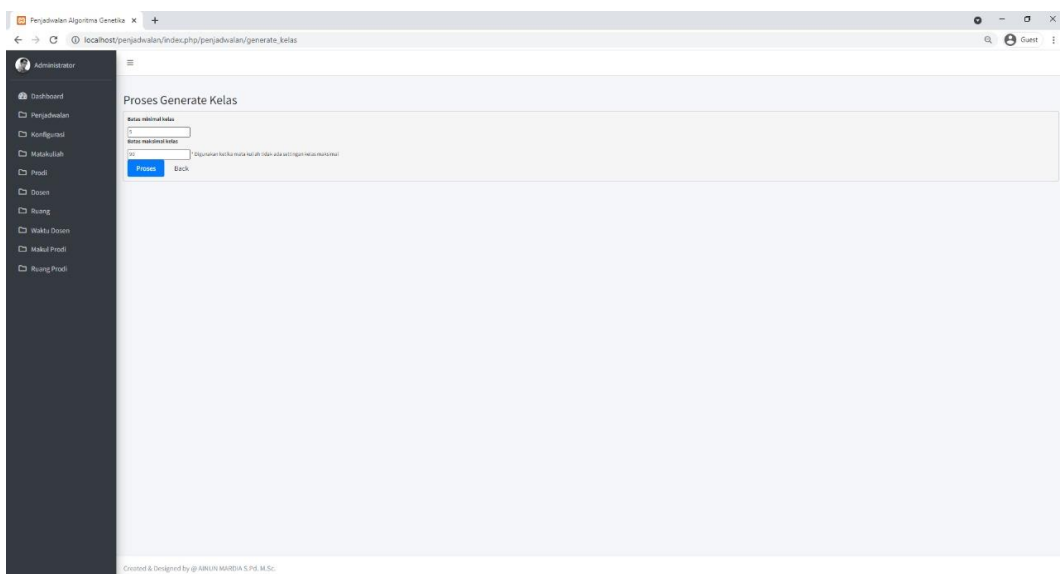
Gambar 5. Menu Daftar Dosen



Gambar 6. Menu Daftar Ruang

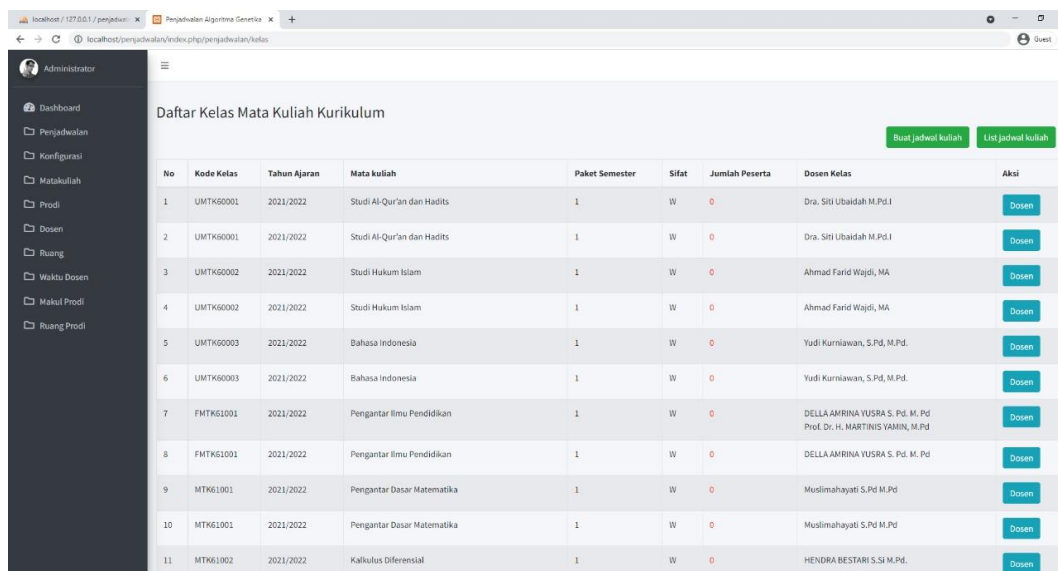


Gambar 7. Menu Konfigurasi

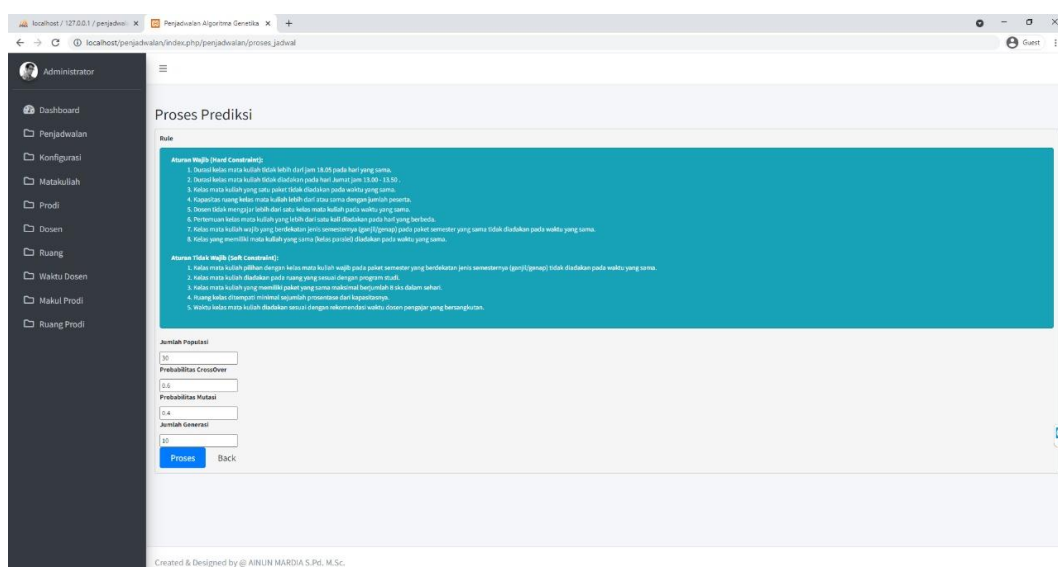


Gambar 8. Menu Generate Kelas





Gambar 9. Menu Daftar Kelas Mata Kuliah Kurikulum



Gambar 10. Menu Proses Prediksi

## Kromosom

Apabila populasi sudah di input dan iterasi juga sudah diinput, maka saat dilakukan proses diperoleh data dari populasi yang dibangkitkan berisi kode kromosom sebanyak 76 kromosom seperti pada Gambar 11.

## Count Fitness

Tampilan *count fitness* pada Gambar 12 menunjukan transformasi populasi dari data yang di inputkan sebelumnya.

## Roulette Wheel Selection

Pada Gambar 13 merupakan tampilan dari *Roulette Wheel Selection*, merupakan pemilihan parent dari nilai fitness yang dimiliki oleh kromosom masing-masing individu. Semakin tinggi nilai *fitness* maka akan semakin besar kesempatan untuk menjadi parent.

## Crossover

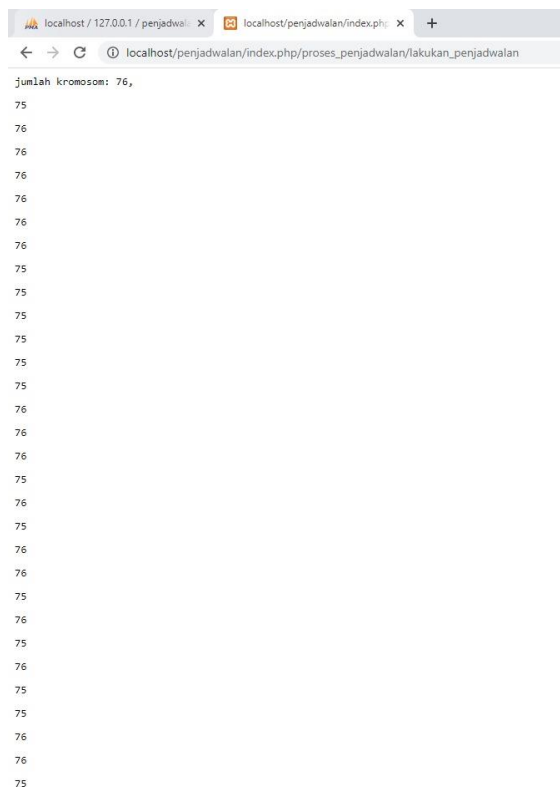
Pada Gambar 14 yang menunjukkan hasil dari *crossover*, *crossover* adalah cara mengkombinasikan gen-gen *parent*/induk untuk menghasilkan keturunan baru. Pada penelitian ini menggunakan *crossover* satu titik.

## Mutasi

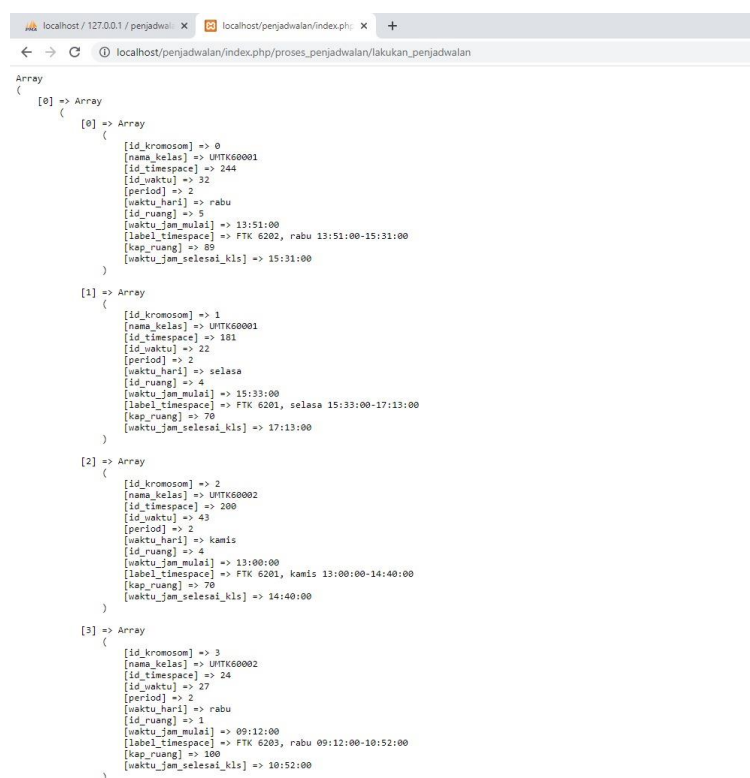
Pada gambar 15 merupakan hasil dari mutasi dengan cara memilih dua posisi gen dari kromosom dan kemudian nilai saling dipertukarkan.

## Selection

Pada gambar 16 ditampilkan dari individu yang terpilih yang merupakan hasil dari *generate* menggunakan metode algoritma genetika.



**Gambar 11. Kromosom**



**Gambar 12. Count Fitness**

```
localhost / 127.0.0.1 / penjadwalan x localhost/penjadwalan/index.php x +
localhost/penjadwalan/index.php/proses_penjadwalan/lakukan_penjadwalan

Array
(
    [0] => 0.56935
    [1] => 0.16863
    [2] => 0.90911
    [3] => 0.95554
    [4] => 0.167
    [5] => 0.31951
    [6] => 0.24259
    [7] => 0.81049
    [8] => 0.50542
    [9] => 0.03932
    [10] => 0.65131
    [11] => 0.07739
    [12] => 0.94901
    [13] => 0.83575
    [14] => 0.26376
    [15] => 0.06101
    [16] => 0.43026
    [17] => 0.35707
    [18] => 0.95373
    [19] => 0.44121
    [20] => 0.32367
    [21] => 0.98299
    [22] => 0.01053
    [23] => 0.56446
    [24] => 0.66227
    [25] => 0.48032
    [26] => 0.487
    [27] => 0.36505
    [28] => 0.86249
    [29] => 0.04106
)

Array
(
    [0] => Array
        (
            [fitness] => 0.45866666666667
            [arr_gen] => Array
                (
                    [0] => Array
                        (
                            [id_kromosom] => 0
                            [nama_kelas] => UMTK60001
                            [id_timespace] => 199
                            [id_waktu] => 41
                            [period] => 2
                            [waktu_hari] => Kamis
                            [id_ruang] => 4
                            [waktu_jam_mulai] => 11:05:00
                            [label_timespace] => FTK 6201, Kamis 11:05:00-12:45:00
                            [kap_ruang] => 70
                            [waktu_jam_selesai_kls] => 12:45:00
                        )
                    )
                )
        )
)

```

Gambar 13. Roulette Wheel Selection

```
[idx] => 16
[prob] => 0.03445
[val_random] => 0.45501
)

[1] => Array
(
    [fitness] => 0.43866666666667
    [arr_gen] => Array
        (
            [0] => Array
                (
                    [id_kromosom] => 0
                    [nama_kelas] => UMTK60001
                    [id_timespace] => 239
                    [id_waktu] => 26
                    [period] => 2
                    [waktu_hari] => Rabu
                    [id_ruang] => 5
                    [waktu_jam_mulai] => 08:21:00
                    [label_timespace] => FTK 6202, Rabu 08:21:00-10:01:00
                    [kap_ruang] => 89
                    [waktu_jam_selesai_kls] => 10:01:00
                )
            [1] => Array
                (
                    [id_kromosom] => 1
                    [nama_kelas] => UMTK60001
                    [id_timespace] => 232
                    [id_waktu] => 19
                    [period] => 2
                    [waktu_hari] => Selasa
                    [id_ruang] => 5
                    [waktu_jam_mulai] => 13:00:00
                    [label_timespace] => FTK 6202, Selasa 13:00:00-14:40:00
                    [kap_ruang] => 89
                    [waktu_jam_selesai_kls] => 14:40:00
                )
            [2] => Array
                (
                    [id_kromosom] => 2
                    [nama_kelas] => UMTK60002
                    [id_timespace] => 48
                    [id_waktu] => 53
                    [period] => 2
                    [waktu_hari] => Jumat
                    [id_ruang] => 1
                    [waktu_jam_mulai] => 11:05:00
                    [label_timespace] => FTK 6203, Jumat 11:05:00-12:45:00
                    [kap_ruang] => 100
                    [waktu_jam_selesai_kls] => 12:45:00
                )
            )
        )
)

```

Gambar 14. Crossover

```

Array
(
  [0] => Array
  (
    [parent] => Array
    (
      [fitness] => 0.43947368421053
      [arr_gen] => Array
      (
        [0] => Array
        (
          [id_kromosom] => 0
          [nama_kelas] => UHTK60001
          [id_timespace] => 154
          [id_waktu] => 51
          [period] => 2
          [waktu_hari] => jumat
          [id_ruang] => 3
          [waktu_jam_mulai] => 09:12:00
          [label_timespace] => FTK 7301, jumat 09:12:00-10:52:00
          [kap_ruang] => 120
          [waktu_jam_selesai_kls] => 10:52:00
        )
        [1] => Array
        (
          [id_kromosom] => 1
          [nama_kelas] => UHTK60001
          [id_timespace] => 102
          [id_waktu] => 53
          [period] => 2
          [waktu_hari] => jumat
          [id_ruang] => 2
          [waktu_jam_mulai] => 11:05:00
          [label_timespace] => FTK 6204, jumat 11:05:00-12:45:00
          [kap_ruang] => 100
          [waktu_jam_selesai_kls] => 12:45:00
        )
        [2] => Array
        (
          [id_kromosom] => 2
          [nama_kelas] => UHTK60002
          [id_timespace] => 137
          [id_waktu] => 33
          [period] => 2
          [waktu_hari] => rabu
          [id_ruang] => 3
          [waktu_jam_mulai] => 14:42:00
          [label_timespace] => FTK 7301, rabu 14:42:00-16:22:00
          [kap_ruang] => 120
          [waktu_jam_selesai_kls] => 16:22:00
        )
        [3] => Array
        (
          [id_kromosom] => 3
          [nama_kelas] => UHTK60002
          [id_timespace] => 31
          [id_waktu] => 35
      )
    )
  )
)

```

**Gambar 15. Mutasi**

```

Array
(
  [fitness] => 0.47947368421053
  [arr_gen] => Array
  (
    [0] => Array
    (
      [id_kromosom] => 0
      [nama_kelas] => UHTK60001
      [id_timespace] => 34
      [id_waktu] => 38
      [period] => 2
      [waktu_hari] => kamis
      [id_ruang] => 1
      [waktu_jam_mulai] => 08:21:00
      [kap_ruang] => 100
      [waktu_jam_selesai_kls] => 10:01:00
      [id_kelas] => 1034
      [jam_selesai] => 10:01:00
    )
    [1] => Array
    (
      [id_kromosom] => 1
      [nama_kelas] => UHTK60001
      [id_timespace] => 69
      [id_waktu] => 17
      [period] => 2
      [waktu_hari] => selasa
      [id_ruang] => 2
      [waktu_jam_mulai] => 11:05:00
      [label_timespace] => FTK 6204, selasa 11:05:00-12:45:00
      [kap_ruang] => 100
      [waktu_jam_selesai_kls] => 12:45:00
      [id_kelas] => 1035
      [jam_selesai] => 12:45:00
    )
    [2] => Array
    (
      [id_kromosom] => 2
      [nama_kelas] => UHTK60002
      [id_timespace] => 79
      [id_waktu] => 28
      [period] => 2
      [waktu_hari] => rabu
      [id_ruang] => 2
      [waktu_jam_mulai] => 10:14:00
      [label_timespace] => FTK 6204, rabu 10:14:00-11:54:00
      [kap_ruang] => 100
      [waktu_jam_selesai_kls] => 11:54:00
      [id_kelas] => 1035
      [jam_selesai] => 11:54:00
    )
    [3] => Array
    (
      [id_kromosom] => 3
      [nama_kelas] => UHTK60002
      [id_timespace] => 155
      [id_waktu] => 52
      [period] => 2
      [waktu_hari] => jumat
  )
)

```

**Gambar 16. Selection**

**Hasil Generate**

Hasil generate dari seluruh proses yang dilakukan dengan Metode Algoritma Matematika tampil dalam file *excel* yang tampak pada Gambar 17 dan tampilan pada *dashboard* yang tampak pada Gambar 18.

JADWAL KULIAH													
No	Kode	Nama	Paket smt	Nama kelas	SKS	Dosen	Ruang	Jumlah Peserta	Jadwal Tetap Muka				
								senin	selasa	rabu	kamis	Jumat	
1	UMTK6000	Studi Al-Qur'an dan Hadis	1	A	2	Dra. Siti Ubaidah M.Pd.I	FTK 6201	0	13.51.00-15.31.00				
2	UMTK6000	Studi Al-Qur'an dan Hadis	1	B	2	Dra. Siti Ubaidah M.Pd.I	FTK 6204	0	15.33.00-17.13.00				
3	UMTK6000	Studi Hukum Islam	1	A	2	Ahmad Farid Wajdi, MA	FTK 6202	0		11.05.00-12.45.00			
4	UMTK6000	Studi Hukum Islam	1	B	2	Ahmad Farid Wajdi, MA	FTK 7301	0		16.24.00-18.04.00			
5	UMTK6000	Bahasa Indonesia	1	A	2	Yudi Kurniawan, S.Pd, M.Pd	FTK 6202	0				09.12.00-10.52.00	
6	UMTK6000	Bahasa Indonesia	1	B	2	Yudi Kurniawan, S.Pd, M.Pd	FTK 6204	0		13.51.00-15.31.00			
7	FMTK6100	Pangantar Ilmu Pendidikan	1	A	2	DELLA AMRINA YUSRA S. Pd. M. Pd. Prof. Dr. H. NAKRISUS YAMBY, M.Pd	FTK 6201	0		11.05.00-12.45.00			
8	FMTK6100	Pangantar Ilmu Pendidikan	1	B	2	DELLA AMRINA YUSRA S. Pd. M. Pd	FTK 6203	0	08.21.00-10.01.00				
9	MTK6101	Pangantar Dasar Matematika	1	A	3	Muslimahayati S.Pd M.Pd	FTK 7301	0				13.00.00-15.30.00	
10	MTK6101	Pangantar Dasar Matematika	1	B	3	Muslimahayati S.Pd M.Pd	FTK 6201	0	14.42.00-17.12.00				
11	MTK6102	Kalkulus Diferensial	1	A	3	HENDRA BESTARI S.Si M.Pd	FTK 6202	0				11.05.00-13.35.00	
12	MTK6102	Kalkulus Diferensial	1	B	3	HENDRA BESTARI S.Si M.Pd	FTK 6204	0		08.21.00-10.51.00			
13	MTK6103	Geometri	1	A	3	Susi Manisa S.Pd. M.Si.	FTK 6203	0				15.33.00-18.03.00	
14	MTK6103	Geometri	1	B	3	Muslimahayati S.Pd M.Pd	FTK 6202	0	07.30.00-10.00.00				
15	MTK61031	Kurikulum Pendidikan Matematika	1	A	2	DELLA AMRINA YUSRA S. Pd. M. Pd. Prof. Dr. H. LIAS HASIBUAN, MA	FTK 6201	0				11.05.00-12.45.00	
16	MTK61031	Kurikulum Pendidikan Matematika	1	B	2	DELLA AMRINA YUSRA S. Pd. M. Pd	FTK 6204	0		16.24.00-18.04.00			
17	UMTK6000	Bahasa Inggris	3	A	2	Ninin Yasro, M.Pd.I	FTK 6203	0				14.42.00-16.22.00	
18	UMTK6000	Bahasa Inggris	3	B	2	Ninin Yasro, M.Pd.I	FTK 7301	0				07.30.00-09.10.00	
19	UMTK6000	Bahasa Inggris	3	C	2	Ninin Yasro, M.Pd.I	FTK 6202	0		07.30.00-09.10.00			
20	UMTK6000	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	3	A	2	Mastanta Nova S.Pd. M.Pd	FTK 6204	0	09.12.00-10.52.00				
21	UMTK6000	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	3	B	2	Mastanta Nova S.Pd. M.Pd	FTK 6203	0				08.21.00-10.01.00	

**Gambar 17. Hasil Generate dalam Excel**

RUANG/WAKTU	senin					selasa					rabu					kamis					Jumat				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
FTK 6203						MTK6003 Kewarganegaraan Bidang Matematika FTK 6203, selasa 08.21.00-10.01.00					MTK6013 Pendidikan Matematika FTK 6201, rabu 13.00.00-15.30.00					MTK6003 Kewarganegaraan Bidang Matematika FTK 6203, kamis 11.05.00-13.35.00									
FTK 6204						MTK6014 Statistika Pendidikan FTK 6204, selasa 07.30.00-10.00.00					MTK6011 Pendidikan Matematika FTK 6204, rabu 14.42.00-17.12.00														
FTK 7301	MTK6015 Matematika					MTK6013 Pendidikan Matematika					MTK6015 Matematika														

**Gambar 18. Hasil Generate pada Dashboard**

**2. Pembahasan**

**a. Proses algoritma genetika pada penjadwalan**

Langkah-langkah pada metode algoritma genetika ialah membangkitkan populasi awal dengan cara sebagai berikut:

- 1) Representasi Kromosom. Satu individu dapat diwakili oleh matriks  $m \times n$ ,  $m$  atau baris matriks menjelaskan mata kuliah, dan  $n$  atau kolom pada matriks menjelaskann mata kuliah, ruang dan waktu. Jumlah waktu yang tersedia sebanyak 54 waktu dalam seminggu. Jumlah hari yang tersedia sebanyak 5 hari. Jumlah waktu mulai perkuliahan sebanyak 11 waktu dalam sehari, mulai pukul 07.30 hingga pukul 18.05 WIB, sedangkan pada Jum'at di mulai dari pukul 11.45 WIB sampai pukul 13.50 WIB dipergunakan untuk sholat Jum'at. Setiap individu awal akan dibangkitkan secara acak untuk selanjutnya dilakukan proses evaluasi setiap kromosomnya.
- 2) Inisialisasi populasi. Gambar 19 adalah tampilan inisialisasi populasi dalam prodi tadris matematika
- 3) Evaluasi *fitness*. Pada tahap ini kromosom yang terkena pelanggaran bila kromosom tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan adapun rumus perhitungan evaluasi fitness ialah :

$$fitness = \frac{1}{1+(\sum_{i=1}^4 p_i)}$$

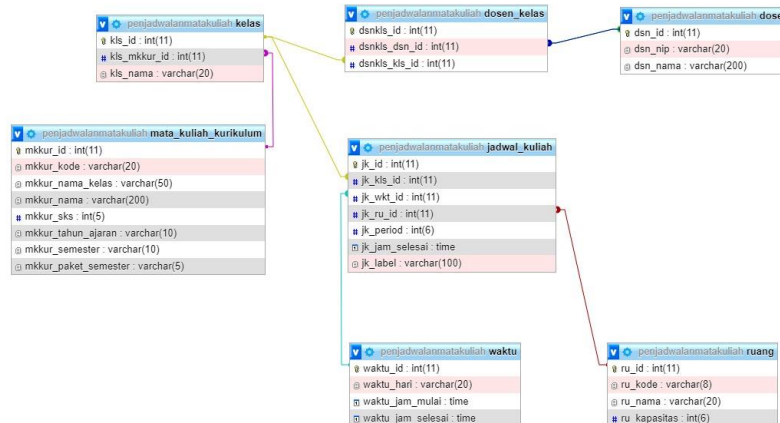
- 4) Seleksi. Metode yang digunakan adalah roda *roulette*. Dilihat dari nilai *fitness* tertinggi yang mempunyai kesempatan yang besar untuk menjadi induk.
- 5) *Crossover*. Langkah ini adalah mengkombinasikan gen induk agar menghasilkan keturunan baru.
- 6) Mutasi. Pada tahap melakukan pemilihan dua posisi dari kromosom dan nilainya ditukarkan.

Individu ke-1				
Mkkur_id	Mkkur_sks	Ru_id	Waktu_id	Dsnr_id
001	6	01	24	26
001	6	02	24	26
001	6	01	20	26
001	6	02	20	26
027	3	01	08	18
027	3	03	08	18
027	3	01	11	18
027	3	03	11	18

Gambar 19. Inisialisasi Populasi

b. Implementasi Sistem

- 1) Struktur Database, ialah melaksanakan pengaturan pencarian data dalam bentuk tabel dan tabel yang digunakan ialah tabel dosen, tabel kelas, tabel dosen kelas, tabel mata kuliah, tabel ruang, tabel jadwal, dan tabel waktu.
- 2) Skema Relasi Antar Tabel



Gambar 20. Relasi antar tabel

- 3) Analisis Kebutuhan Sistem. Terdiri dari kebutuhan fungsional sistem dan kebutuhan non fungsional sistem. Kebutuhan fungsional sistem terdiri dari: *login*, *dashboard*, penjadwalan, konfigurasi, mata kuliah, dosen, kelas, ruang, dan password. Kebutuhan non fungsional sistem terdiri dari: *Usability*, *Functionality*, *Security*, dan *flexibility*.

E. Simpulan

Metode Algoritma Genetika dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi dalam menyusun jadwal perkuliahan Prodi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Dengan metode ini dihasilkan aplikasi berbasis website yang

efektif dalam menganalisis dan mengevaluasi penyusunan penjadwalan perkuliahan sehingga tidak terjadi tabrakan antara ruangan, waktu perkuliahan, dan dosen.

## F. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi yang telah mendanai program penelitian tahun anggaran 2021 melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi sehingga penelitian dapat berlangsung dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Berliana, V. (2019). *Decision Support System Based on Genetic Algorithm for Course Scheduling Problems* (Faculty of Nanjing Xiaozhuang University). Faculty of Nanjing Xiaozhuang University. Retrieved from <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/23331> <http://e-journal.uajy.ac.id/23331/1/1607089181.pdf>
- Ikhsan, R., Wati, D. A. R., and Astuti, B. (2013). Penjadwalan operasional pembangkit berbasis algoritma genetik pada sistem pembangkit sumatera bagian tengah. *Teknoin*, 19(1), 1–6. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol19.iss1.art3>
- Kumar, S., and Pratap, M. (2010). Pattern recall analysis of the Hopfield neural network with a genetic algorithm. *Computers and Mathematics with Applications*, 60(4), 1049–1057. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2010.03.061>
- Laudon, K., and Laudon, J. P. (2005). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Mahmudy, W. F., Marian, R. M., and Luong, L. H. S. (2012). Solving part type selection and loading problems in flexible manufacturing mystem using real coded genetic algorithms – Part I : modeling. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 6(4), 699–705.
- Spranger, K., Capelli, C., Bosi, G. M., Schievano, S., and Ventikos, Y. (2015). ScienceDirect Comparison and calibration of a real-time virtual stenting algorithm using Finite Element Analysis and Genetic Algorithms. *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.*, 293, 462–480. <https://doi.org/10.1016/j.cma.2015.03.022>
- Supriana, I. W., Raharja, M. A., Bimantara, I. M. S., and Bramantya, D. (2021). Implementasi dua model crossover pada algoritma genetika untuk optimasi penggunaan ruang perkuliahan. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(2), 167–177. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i2.758>
- Suratno, T., Rarasati, N., and Gusmanely, Z. (2019). Optimization of Genetic Algorithm for Implementation Designing and Modeling in Academic Scheduling. *Eksakta*, 20(1), 17–24.