

**SKRIPSI**  
**OPTIMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN DENGAN**  
**MENGGUNAKAN METODE *GENETIC ALGORITHM* (GA)**

**(Studi Kasus: SMA Negeri 1 Torjun, Sampang)**



**Disusun oleh :**

Nailatur Rohmah

180411100078

**Dosen Pembimbing 1 : Andharini Dwi Cahyani, S.Kom, M.Kom 198005032003122002**

**Dosen Pembimbing 2 : Eka Mala Sari Rochman, S.Kom., M.Kom 198407162008122001**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**  
**2023**

## ABSTRAK

Penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang dilakukan secara manual yaitu dengan mencari jadwal yang optimal oleh bagian Kurikulum sekolah. Sehingga dalam proses penjadwalannya sering mengalami kendala karena proses penyusunan tersebut membutuhkan waktu lama dan rentan terjadi penumpukan jadwal antar pelajaran dengan guru. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan jadwal mata pelajaran yang optimal menggunakan metode *Genetic Alghorithm* (GA) sehingga menghasilkan jadwal yang optimal tanpa adanya penumpukan jadwal antara pelajaran dengan guru serta waktu penjadwalannya lebih cepat. Alasan menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA) karena algoritma yang bersifat iteratif, menyesuaikan diri dan algoritme probabilistik dalam pencarian untuk optimasi global. *Genetic Alghorithm* (GA) merupakan cara pencarian solusi dengan meniru system seleksi alam dan genetika alamiah, dengan meliputi tahapan-tahapan yaitu representasi kromosom, pembangkitan populasi awal, penentuan nilai pinalti, perhitungan nilai *fitness*, seleksi, *crossover*, mutasi, dan pembentukan populasi baru. Proses inisialisasi kromosom di bangkitkan dari data penugasan guru yang setiap datanya direperentasi kedalam gen yang berisi kode-kode penugasan yang dibangkitkan secara *random*. Hasil akhir kromosom dengan nilai *fitness* tertinggi merupakan representasi dari solusi jadwal mata pelajaran. Dari proses pengujian yang dilakukan didapat beberapa nilai parameter-parameter *Genetic Algorithm* (GA) yaitu jumlah populasi terbaik 10, nilai kombinasi Cr dan Mr adalah 0.3 dan 0.1, dan jumlah generasi sebanyak 1000. Proses pencarian dengan Menggunakan parameter-parameter tersebut diperoleh waktu komputasi 53.48 detik dengan nilai *fitness* sebesar 0.2331.

**Kata Kunci:** Optimasi, Penjadwalan Mata Pelajaran, *Genetic Algorithm* (GA).

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>2</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>6</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>7</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN.....</b>	<b>9</b>
<b>DAFTAR PROGRAM .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>11</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>11</b>
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Rumusan Masalah .....	14
1.2.1 Permasalahan .....	14
1.2.2 Metode Usulan.....	14
1.2.3 Pertanyaan penelitian.....	14
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	14
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	14
1.3.2 Manfaat penelitian.....	15
1.4 Batasan Masalah.....	15
1.5 Sistematika Penulisan .....	16
<b>BAB II .....</b>	<b>17</b>
<b>LANDASAN TEORI.....</b>	<b>17</b>
2.1 Penjadwalan.....	17
2.2 Genetic Alghorithm (GA) .....	19
2.2.1 Tahapan <i>Genetic Alghorithm</i> (GA).....	20
2.2.2 Contoh Perhitungan Manual <i>Genetic Alghorithm</i> (GA).....	25
2.3 Penelitian Terkait.....	35

<b>BAB III.....</b>	<b>39</b>
<b>METODE USULAN.....</b>	<b>39</b>
3.1 Perencanaan Sistem .....	39
3.2 Dataset .....	41
3.3 Skenario Pengujian .....	45
3.4 Tahapan Penelitian .....	46
3.4.1 Studi Literatur.....	46
3.4.2 Analisa Sistem .....	46
3.4.3 Perancangan Sistem.....	46
3.4.4 Implementasi Sistem .....	46
3.4.5 Uji Coba Sistem.....	46
3.4.6 Analisa dan evaluasi .....	46
3.4.7 Dokumentasi.....	47
<b>BAB IV .....</b>	<b>48</b>
<b>IMPLEMENTASI SISTEM.....</b>	<b>48</b>
4.1 Lingkungan Uji Coba.....	48
4.2 Data Uji Coba.....	48
4.3 Implementasi Sistem .....	48
4.4 Pembangunan Sistem .....	51
4.4.1 Input Parameter .....	52
4.4.2 Inisialisasi Variabel Penjadwalan Mata Pelajaran .....	52
4.4.3 Alokasi Jam.....	53
4.4.4 Pembangkitan Populasi Awal .....	55
4.4.5 Nilai Pinalti.....	58
4.4.6 Menghitung Nilai <i>Fitness</i> .....	59
4.4.7 Seleksi.....	60
4.4.8 <i>Crossover</i> .....	60

4.4.9 Mutasi.....	62
4.4.10 Pembentukan Populasi Baru.....	65
4.5 Pengujian Sistem.....	65
4.6 Analisa Hasil Pengujian .....	68
4.7 Hasil Penjadwalan .....	73
4.7.1 Hasil Jadwal Manual .....	74
4.7.2 Struktur Data Jadwal Manual.....	76
4.7.3 Hasil Jadwal Menggunakan Metode <i>Genetic Algorithm</i> (GA).....	79
4.7.4 Perbandingan Penjadwalan Manual dan Penjadwalan Menggunakan <i>Genetic Algorithm</i> (GA).....	102
<b>BAB V</b> .....	103
<b>PENUTUP</b> .....	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran .....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	104

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh penggunaan metode <i>Rank Based Selection</i> .....	22
Gambar 2. 2 Metode <i>one cut point crossover</i> . ....	23
Gambar 2. 3 Metode <i>Flip Mutation</i> .....	24
Gambar 3. 1 Rancangan Sistem .....	39
Gambar 3. 2 <i>Flowchart Genetic Alghorithm (GA)</i> .....	40
Gambar 4. 1 Inputan Parameter.....	49
Gambar 4. 2 Output Penjadwalan Optimal .....	50
Gambar 4. 3 Daftar Guru.....	50
Gambar 4. 4 Daftar Mata Pelajaran.....	51
Gambar 4. 5 Daftar Kelas.....	51
Gambar 4. 6 Gambar grafik percobaan nilai Cr 0,1 – 0,9 dan Mr 0,1 – 0,9 dengan <i>popsi</i> 10, dan jumlah generasi 1000 .....	71
Gambar 4. 7 Jadwal Mata Pelajaran Manual.....	75
Gambar 4. 8 Jadwal Mata Pelajaran Menggunakan <i>Genetic Algorithm (GA)</i> .....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh <i>constraint</i> Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Kediri .....	18
Tabel 2. 2 <i>Hard constraint &amp; Soft constraint</i> SMA Negeri 1 Torjun, Sampang .	18
Tabel 2. 3 Data guru.....	25
Tabel 2. 4 Data mata pelajaran.....	25
Tabel 2. 5 Data hari .....	26
Tabel 2. 6 Data kelas .....	26
Tabel 2. 7 Data jam .....	26
Tabel 2. 8 Parameter Cr, Mr, <i>popsiz</i> e, dan kromosom pembangkit.....	27
Tabel 2. 9 Cara baca kode dalam gen .....	27
Tabel 2. 10 Pembangkitan populasi awal.....	28
Tabel 2. 11 <i>Constraint</i> .....	29
Tabel 2. 12 Kromosom yang mengalami penalti .....	29
Tabel 2. 13 Banyaknya jumlah penalti.....	30
Tabel 2. 14 Nilai <i>Fitness</i> .....	30
Tabel 2. 15 Seleksi Individu .....	30
Tabel 2. 16 Hasil <i>Offspringcross</i> .....	31
Tabel 2. 17 Proses <i>crossover</i> individu 4 dan individu 2 .....	31
Tabel 2. 18 Proses <i>crossover</i> individu 2 dan individu 4 .....	32
Tabel 2. 19 Hasil <i>Offspringmut</i> .....	33
Tabel 2. 20 Proses sebelum Mutasi.....	33
Tabel 2. 21 Proses sesudah Mutasi .....	33
Tabel 2. 22 Pembangkitan Populasi Baru .....	34
Tabel 2. 23 Nilai penalti dari pembangkitan populasi baru .....	35
Tabel 2. 24 Nilai <i>fitness</i> dari pembangkitan populasi baru.....	35
Tabel 2. 25 Penelitian terkait .....	37
Tabel 3. 1 <i>Dataset</i> dari SMAN 1 Torjun, Sampang.....	41
Tabel 3. 2 Data Guru.....	42
Tabel 3. 3 Jam mata pelajaran.....	43
Tabel 3. 4 Mata Pelajaran .....	44
Tabel 3. 5 Data Kelas .....	44
Tabel 3. 6 Hari Aktif .....	45
Tabel 3. 7 Skenario pengujian.....	45

Tabel 4. 1 Lingkungan Implementasi Program.....	48
Tabel 4. 2 Kombinasi Parameter Pengujian Pada Penelitian Ini.....	66
Tabel 4. 3 Alokasi/jam mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Perbandingan Penjadwalan Manual dan Penjadwalan dengan .....	102



## DAFTAR PERSAMAAN

2. 1 Persamaan perhitungan nilai <i>fitness</i> .....	20
2. 2 Persamaan perhitungan nilai <i>fitness</i> .....	21
2. 3 Persamaan perhitungan proses <i>Offspringcross</i> .....	22
2. 4 Persamaan perhitungan proses <i>Offspringmut</i> .....	23

## DAFTAR PROGRAM

Kode Program 4. 1 Inputan Parameter .....	52
Kode Program 4. 2 Inisialisasi Variable Penjadwalan Mata Pelajaran .....	53
Kode Program 4. 3 Alokasi Jam .....	55
Kode Program 4. 4 Membuat Kromosom .....	56
Kode Program 4. 5 Pembangkitan populasi awal .....	58
Kode Program 4. 6 Nilai pinalti.....	59
Kode Program 4. 7 menghitung nilai <i>fitness</i> .....	59
Kode program 4. 8 Proses seleksi.....	60
Kode program 4. 9 Menghitung <i>Offspringcross</i> .....	61
Kode program 4. 10 <i>Function</i> mutasi .....	63
Kode program 4. 11 Proses mutasi .....	65
Kode program 4. 12 Pembentukan populasi baru.....	65

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Optimasi penjadwalan mata pelajaran merupakan cara dalam penyusunan mata pelajaran yang dilakukan untuk menghasilkan jadwal yang optimal. Yang dioptimalkan adalah waktu jam pelajaran. Penjadwalan merupakan bagian yang sangat penting dalam proses belajar mengajar dan waktu pembuatan jadwal. Mengukur optimasi jadwal disini berdasarkan dari berapa jumlah jam, hari dan banyaknya kelas. Sehingga nantinya mendapatkan solusi yang diinginkan yaitu solusi optimal. Penjadwalan dibutuhkan untuk membantu individu/instansi dalam melakukan kegiatan secara sesuai dan teratur [1]. Proses jadwal mata pelajaran melibatkan seluruh siswa dan guru yang mengajar, sehingga jadwal mata kuliah yang disusun harus sesuai dengan kebutuhan guru dan siswanya [2]. Didalam penyusunan jadwal mata pelajaran dibutuhkan ketelitian tinggi, karena harus memperhatikan faktor-faktor yang menjadi kendala dalam penjadwalan agar tidak terjadi bentrok antara jadwal satu dengan jadwal yang lainnya [3].

SMA Negeri 1 Torjun adalah sekolah negeri yang memiliki 24 ruang kelas, 24 mata pelajaran, 53 data guru, dan 5 hari aktif. Penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang dilakukan secara manual yaitu dengan mencari jadwal yang optimal oleh bagian Kurikulum sekolah. Sehingga dalam proses penjadwalannya sering mengalami kendala, karena proses penyusunan tersebut membutuhkan waktu lama dan rentan terjadi bentrok dari jadwal yang dihasilkan. Bentrok ini terjadi pada penumpukan jadwal antar pelajar dengan guru tidak seimbang sehingga menyebabkan distribusi jadwal yang kurang merata. Selain itu, tingginya tingkat kompleksitas yang di sebabkan banyaknya jadwal, mata pelajaran, guru, kelas dan proses penyusunan jadwal yang masih manual yang masih memperhatikan peraturan yang cukup rumit juga menjadi faktor dibutuhkannya waktu yang cukup lama dalam penyusunan jadwal mata pelajaran [4].

Berdasarkan penjadwalan mata pelajaran diatas maka diperlukan suatu optimasi dengan sebuah metode. Untuk permasalahan ini, dilakukan optimasi agar dapat menghasilkan solusi dengan cepat dan optimal sesuai dengan

*constraint*/aturan maupun batasan yang telah ditentukan, dengan *Genetic Algorithm* (GA) dapat digunakan sebagai model yang dapat membantu mengoptimalkan daftar jadwal mata pelajaran. *Genetic Algorithm* (GA) ialah cara pencarian solusi dalam bidang kecerdasan buatan, untuk dapat menentukan penyelesaian optimasi serta masalah pencarian yang kompleks. *Genetic Algorithm* (GA) merupakan suatu mekanisme yang dapat melakukan pencarian dengan seleksi alam dan genetika alamiah.

*Genetic Algorithm* (GA) merupakan algoritma yang bersifat iteratif, menyesuaikan diri dan algoritma probabilistik dalam pencarian untuk optimasi global. Pengaplikasian *Genetic Algorithm* (GA) biasanya menggambarkan proses evolusi, dengan menghasilkan kromosom - kromosom dari populasi secara acak dan memungkinkan kromosom tersebut berkembang biak sesuai dengan proses evolusi yang diharapkan akan dapat menghasilkan suatu individu yang lebih baik lagi. Setelah didapat suatu individu yang baru diharapkan individu tersebut dapat menjadi solusi terbaik dari permasalahan yang dibahas.

*Genetic Algorithm* (GA) memiliki salah satu keunggulan yaitu dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi yang rumit yang memiliki ruang lingkup pencarian yang sangat luas. Tahapan dalam proses *Genetic Algorithm* (GA) mulai dari representasi kromosom, pembangkitan populasi awal, membentuk nilai penalti, perhitungan nilai *fitness*, seleksi, *crossover*, mutasi, dan pembentukan populasi baru. Proses tersebut terus dilakukan sampai mencapai kondisi berhenti terpenuhi yaitu dengan nilai *fitness* sudah mencapai maksimum yaitu bernilai 1 dan sampai batas jumlah generasi yang ditentukan [8].

Untuk mempermudah proses penjadwalan sudah ada penelitian terkait yang berhasil diterapkan, terdapat beberapa metode optimasi antara lain, Perbandingan *Algoritma Genetic* (GA) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam optimasi penjadwalan matakuliah (Studi kasus: prodi Teknik Informatika FT Universitas Maritim Raja Ali Haji) [5], Perbandingan performansi *Algoritma Genetic* (GA) dan *Algoritma Ant Colony Optimization* (ACO) dalam optimasi penjadwalan (Studi kasus: Jurusan Ilmu Komputer Universitas Negeri Semarang) [6], dan Optimasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri) [7].

Dari beberapa perbandingan metode yang disebutkan, penelitian yang dilakukan oleh Marbun dkk [5], pada kasus Perbandingan *Algoritma Genetic* (GA) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam optimasi penjadwalan matakuliah (Studi kasus: prodi Teknik Informatika FT Universitas Maritim Raja Ali Haji) yang dimana GA mampu menyelesaikan permasalahan penjadwalan matakuliah di prodi Teknik Informatika pada jumlah data 42 matakuliah, iterasi ke 10 dalam waktu 8,79 detik, sedangkan dengan data yang sama, algoritma PSO menyelesaikan permasalahan penjadwalan matakuliah di prodi Teknik Informatika dengan 7 pelanggaran pada iterasi ke 50 dalam waktu 41,636 detik.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ashari [6], melakukan penelitian dengan perbandingan performansi *Genetic Alghorithm* (GA) dan *Algoritma Ant Colony Optimization* (ACO). Dari pengujian data yang digunakan ialah data jadwal mata kuliah di Jurusan Ilmu Komputer di Universitas Negeri Semarang pada semester gasal tahun ajaran 2015/2016. Menghasilkan performansi terbaik *Genetic Alghorithm* (GA) yaitu dengan waktu eksekusi: 21,26 second. Sedangkan percobaan yang dilakukan terhadap *Algoritma Ant Colony Optimization* (ACO) mendapat perfomansi terbaik dengan waktu eksekusi: 69,11 second. Sehingga dapat di simpulkan bahwa GA lebih baik dibandingkan dengan ACO.

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Efendi dkk [7], melakukan penelitian tentang Optimasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan Algoritme Genetika (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri). Yang menghasilkan nilai *fitness* terbaik 0,8451.

Dari hasil penelitian terkait serta uraian latar belakang maka ditarik kesimpulan pada penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu “Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan *Genetic Algorithm* (GA)”. Yang mampu mengoptimalkan proses penjadwalan mata pelajaran tanpa ditemukannya bentrok dari jadwal yang dihasilkan dengan pencarian nilai *fitness* terbaik dan waktu penjadwalan lebih cepat dari penjadwalan mata pelajarannyang dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA). Sebagai tujuan utama untuk dikembangkan lebih lanjut ke dalam suatu teknologi terkomputerisasi dengan mengganti cara manual

penjadwalan mata pelajaran sehingga menghasilkan penjadwalan yang sesuai menggunakan perhitungan otomatis [9].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya dimunculkan sebuah rumusan masalah antara lain:

### **1.2.1 Permasalahan**

Diketahui di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang proses penyusunan penjadwalan masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan munculnya beberapa kendala diantaranya ialah penumpukan jadwal antar pelajar dengan guru, distribusi penjadwalan yang kurang merata dan tingkat kompleksitas yang tinggi. Maka dalam mengatasi beberapa kendala tersebut dibutuhkan sebuah metode optimasi untuk menghasilkan penjadwalan yang optimal.

### **1.2.2 Metode Usulan**

Metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah *Genetic Algorithm* (GA) yang akan digunakan untuk optimasi penjadwalan mata pelajaran.

### **1.2.3 Pertanyaan penelitian**

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka ditemukan pertanyaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil nilai *fitness* (nilai bentrok) untuk penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang?
2. Bagaimana menghasilkan waktu yang optimal/meminimalisir terjadi bentrok untuk penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jadwal mata pelajaran yang optimal menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) sehingga menghasilkan jadwal yang lebih optimal dengan meminimalis adanya bentrok jadwal dan waktu penjadwalan yang lebih cepat.

### 1.3.2 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini memudahkan sekolah menyusun penjadwalan mata pelajaran dengan lebih menghemat waktu dan meminimalkan terjadinya jadwal yang bentrok. Dan memperkaya wawasan dalam bidang kecerdasan perbaikan yang menggunakan teknologi untuk mempermudah dalam mengoptimasikan penjadwalan mata pelajaran di sekolah.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar tidak timbul kesalahan persepsi serta tidak meluasnya pokok bahasan dalam penelitian ini maka diberikan batasan-batasan diantaranya:

1. Penelitian ini tentang optimasi penjadwalan mata pelajaran di SMAN 1 Torjun, Sampang yang dibangun dengan menggunakan metode *Genetic Alghorithm* (GA).
2. Studi Kasus SMAN 1 Torjun, Sampang dengan data tahun ajaran 2022-2023.
3. Data yang digunakan pada penjadwalan adalah data guru, data mata pelajaran, data hari aktif, data ruang kelas, dan jam pelajaran.
4. Kriteria penjadwalan sebagai berikut:
  - 53 data guru.
  - 24 data mata pelajaran.
  - 24 data ruang kelas (X: 7 kelas dengan 6 kelas isi 37 siswa dan 1 kelas isi 38 siswa, XI: 8 kelas dengan 6 kelas isi 32 siswa dan 2 kelas isi 31 siswa, dan XII: 9 kelas dengan 28 jumlah siswa perkelasnya).
  - 5 data hari aktif (Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at).
  - 10 kali pertemuan (Senin, Selasa, Rabu, Kamis).
  - 7 kali pertemuan (Jum'at).
  - 40 menit permata pelajaran (Senin, Selasa, Rabu, Kamis).
  - 30 menit permata pelajaran (Jum'at).
5. *Hard constraint* dan *Soft constraint* di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang sebagai berikut:
  - 1) Guru mengajar mata pelajaran tidak lebih dari satu matapelajaran di hari dan jam yang sama

- 2) Setiap guru mengajar maksimal 36 jam pelajaran.
- 3) Pada hari Senin di jam pertama upacara.
- 4) Mata pelajaran olahraga berada di jam ke 1.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari 3 bagian utama, yaitu sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab 1 ini membahas tentang isi keseluruhan penulisan proposal skripsi yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah yaitu membahas apa saja yang ingin dimunculkan dalam pembahasan, tujuan penelitian memaparkan tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti, manfaat penulisan memaparkan yang ingin dicapai oleh peneliti, batasan masalah memaparkan tentang bagaimana masalah yang dirumuskan dibatas penggunaannya agar tidak terlalu luas lingkup pembahasannya dan sistematika penulisan membahas tentang apa saja yang akan dibahas pada masing-masing bab.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab 2 ini menjelaskan tentang teori-teori pendukung yang digunakan untuk memahami permasalahan yang menjadi dasar dari penelitian ini.

#### **BAB III METODE USULAN**

Bab 3 ini menjelaskan tentang analisa kebutuhan dan perancangan sistem yang akan dibuat untuk menyelesaikan masalah yang di teliti.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab 4 ini menjelaskan bahasan dan hasil dari implementasi pembuatan system berdasarkan perancangan yang terdapat pada bab 3.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab 5 ini berisi tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang telah dilakukan dan saran dari metode yang digunakan.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penjadwalan**

Berdasarkan kamus besar Bahasa Indonesia, jadwal merupakan pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja. Penjadwalan juga berupa kegiatan perencanaan untuk menentukan kapan dan dimana suatu aktivitas akan dilakukan. Munculnya persoalan mengenai penjadwalan timbul ketika terdapat beberapa aktivitas atau pekerjaan yang harus diselesaikan dengan waktu dan sumber yang terbatas. Karena sebab itu, dapat diketahui bahwa tujuan dari penjadwalan yaitu untuk menunjang pemanfaatan sumber daya guna meningkatkan keefektifitasan waktu yang tersedia, guna mengurangi kemungkinan terjadinya keterlambatan dalam proses pengerjaan untuk meminimalisir biaya keterlambatan [10].

Penjadwalan mata pelajaran sekolah yaitu suatu perencanaan yang dibuat untuk menentukan mata pelajaran, hari dan jam dimana dimulainya pelajaran, serta ruang kelas yang akan digunakan. Sehingga akan membentuk suatu jadwal yang terstruktur dan juga tertata dengan rapi. Agar kegiatan belajar dan mengajar dapat terselenggara dengan efektif. Penjadwalan dibutuhkan guna mengurangi ketidakefektifan dari hasil jadwal yang akan digunakan. Hal ini sangat penting dalam kelangsungan proses belajar mengajar, karena apabila jadwal yang dihasilkan terjadi bentrok maka aktivitas pembelajaran akan terganggu.

Salah satu penerapan dari penjadwalan adalah menentukan jadwal mata pelajaran. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam proses penjadwalan seperti jumlah mata pelajaran, jumlah guru pengajar, alokasi waktu dan ketersediaan ruangan [11]. Aspek yang harus lebih diperhatikan adalah waktu yang harus disusun secara teliti agar tidak terjadi tabrakan antara kegiatan satu dengan yang lain.

Dalam menerapkan *Genetic Alghorithm* (GA) untuk memecahkan masalah optimasi penjadwalan mata pelajaran. Perlu dilakukan analisa terhadap permasalahan yang akan dicarikan solusinya. Dalam menganalisa permasalahan, ada dua istilah yang muncul antara lain:

- *Hard constraint*: batasan yang ada dalam permasalahan yang tidak boleh dilanggar sama sekali, yang akan dicari solusi. Solusi yang akan menjadi bagian dari populasi, adalah solusi yang tidak melanggar *Hard constraint* ini.
- *Soft constraint*: batasan yang ada dalam permasalahan yang akan dicari solusi, tetapi dalam pencarian solusi, batasan ini masih bisa dilanggar.

Kemudian didalam proses penjadwalan mata pelajaran yang diharapkan adalah bukan jadwal yang hanya tidak memiliki bentrok jam atau guru saja, akan tetapi jadwal yang sesuai dengan *Hard constraint* dan *Soft constraint* atau aturan-aturan yang telah ditentukan oleh pihak sekolah. Sebagai contoh beberapa *constraint* yang ditentukan oleh Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Kediri. Tabel 2. 1 merupakan Tabel contoh *constraint* yang ditentukan oleh Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Kediri [7].

Tabel 2. 1 Contoh *constraint* Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Kediri

Jenis	Pelanggaran	Bobot
<i>Hard constraint</i>	Seorang guru tidak boleh berada pada ruang dan jam yang sama pada satu waktu.	0.0035
	Satu ruang lab hanya digunakan oleh satu kelas saja dalam satu waktu.	0.0035
<i>Soft constraint</i>	Mata pelajaran olahraga harus berada antara jam ke 1 hingga jam ke 6	0.00075
	Seorang guru yang mengajar pada 2 lokasi Jl. Veteran dan Jl. Monginsidi harus selisih minimal 1 jam pelajaran.	0.00075
	Dalam 1 hari yang sama terdapat maksimal 4 jam untuk satu mata pelajaran yang sama.	0.00075
	Guru yang melakukan <i>request</i> untuk hari dan jam yang tidak bisa tidak boleh dijadwalkan pada hari dan jam tersebut	0.00075

Dan berikut ini Tabel 2. 2 merupakan tabel *Hard constraint* dan *Soft constraint* yang di tentukan oleh bidang kurikulum di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.

Tabel 2. 2 *Hard constraint* & *Soft constraint* SMA Negeri 1 Torjun, Sampang

Jenis	Constraint	Bobot
<i>Hard constraint</i>	Guru mengajar matapelajaran tidak lebih dari satu matapelajaran di hari dan jam yang sama.	0.0350
	Setiap guru mengajar maksimal 36 jam pelajaran.	0.0350
	Pada hari Senin di jam pertama upacara	0.0350
<i>Soft constraint</i>	Mata pelajaran olahraga harus berada di jam ke 1.	0.0075

## 2.2 Genetic Alghorithm (GA)

*Genetic Alghorithm* (GA) merupakan sebuah algoritma pencarian yang didasarkan atas mekanisme seleksi alami dan genetika alami [12]. Dasar dari konsep *Genetic Alghorithm* (GA) dilatar belakangi oleh penemuan Charles Darwin dalam teorinya yang terkenal yaitu “Evolusi Alam”. Teori tersebut menjelaskan bahwa dalam tahapan evolusi alami, penyesuaian diri (adaptasi) terhadap lingkungan sekitarnya harus dimiliki oleh setiap individu untuk bertahan hidup [13]. Algoritma Genetika merupakan suatu mekanisme yang dapat melakukan pencarian dengan meniru sistem seleksi alam dan genetika alamiah. Pengaplikasian *Genetic Alghorithm* (GA) biasanya menggambarkan proses evolusi, dengan menghasilkan kromosom-kromosom dari populasi secara acak dan memungkinkan kromosom tersebut berkembang biak sesuai dengan hukum evolusi yang diharapkan akan dapat menghasilkan suatu individu yang lebih baik lagi. Setelah didapat suatu individu yang baru diharapkan individu tersebut menjadi solusi yang baik dari permasalahan yang dibahas.

Dikarenakan ilmu genetika merupakan dasar munculnya teori *Genetic Alghorithm* (GA), maka terjadi banyak persamaan istilah yang digunakan dari keilmuan tersebut. Dalam *Genetic Alghorithm* (GA) terdapat istilah populasi yang merupakan metode pencarian yang digunakan untuk menemukan sejumlah solusi. Setiap populasi memiliki individu yang dikenal dengan istilah kromosom dan satu kromosom hanya dimiliki satu individu [13][7]. Terdapat beberapa istilah yang sering digunakan dalam metode *Genetic Alghorithm* (GA) sebagai berikut [15].

- Gen adalah sebuah nilai yang menyatakan arti tertentu. Dalam metode *Genetic Alghorithm* (GA), gen dapat berupa nilai *biner*, *float*, *integer*, karakter, atau kombinatorial.
- *Fenotyp* adalah nilai yang terdapat pada gen.
- Kromosom adalah gabungan gen-gen.
- Individu adalah kumpulan beberapa kromosom.
- Populasi merupakan sekumpulan individu.
- Generasi ialah menyatakan satu siklus proses evolusi atau satu iterasi di dalam metode *Genetic Alghorithm* (GA).

Secara umum, metode *Genetic Alghorithm* (GA) memiliki beberapa proses dasar. Tahapan awal populasi yang terbentuk dari individu secara acak, sedangkan populasi berikutnya mengalami evolusi melalui tahapan yang disebut iterasi untuk menghasilkan kromosom-kromosom baru, yang dikenal dengan istilah generasi. Kromosom didalam setiap generasi akan melalui proses evaluasi dengan menggunakan skala ukur yang disebut nilai *fitness*. Fungsi *fitness* ini menggunakan pendekatan fungsi matematika atau fungsi lainnya yang tergantung permasalahan yang akan diselesaikan. Kualitas kromosom pada populasi tersebut dapat dilihat menggunakan nilai *fitness* suatu kromosom. Kualitas kromosom yang baik secara garis besar memungkinkan terpilih menjadi induk (*parent*) generasi penerusnya yang dikenal dengan istilah anak (*offspring*) yang terjadi dari penggabungan dua kromosom generasi yang menggunakan metode penyilangan (*crossover*). Selain *crossover* metode mutasi juga dapat digunakan untuk memodifikasi kromosom [7].

### 2.2.1 Tahapan *Genetic Alghorithm* (GA)

Metode *Genetic Alghorithm* (GA) akan mengalami kondisi berhenti apabila solusi yang diberikan telah konvergen atau telah mencapai jumlah generasi yang diinginkan [7] kondisi tersebut dapat dijelaskan dibawah ini.

Tahapan-tahapan *Genetic Alghorithm* (GA) antara lain sebagai berikut:

#### 1) Parameter *Genetic Alghorithm* (GA)

Yang disebut parameter disini adalah parameter control *Genetic Alghorithm* (GA) untuk membatasi ketentuan yang diinginkan yaitu meliputi *Crossover rate* (Cr), *Mutation rate* (Mr), Jumlah individu/ukuran populasi (*popsiz*e), dan jumlah generasi.

- *Crossover rate* (Cr): peluang banyaknya anak (*offspring*) dari banyaknya *popsiz*e yang akan melakukan *crossover*.
- *Mutation rate* (Mr): peluang banyaknya *offspring* dari banyaknya *popsiz*e yang akan melakukan mutasi.
- *Popsiz*e: jumlah atau ukuran kromosom yang dilibatkan pada setiap generasi.
- Jumlah generasi: satu proses evolusi /jumlah iterasi pada proses (GA).

#### 2) Representasi Kromosom

Kromosom dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk, contohnya dalam bentuk *biner*, *integer*, dan lain-lain, tergantung permasalahan yang akan diselesaikan. Pada representasi kromosom ini dilakukan pengkodean pada setiap individu. Terdapat beberapa syarat yang harus dimiliki untuk representasi kromosom yaitu:

- Pengkodean kromosom yang dibuat mampu mewakili kemungkinan-kemungkinan solusi.
- Pengkodean kromosom yang dibuat sedemikian rupa bertujuan untuk mempermudah proses seleksi, proses *crossover*, maupun mutasi [15].

### 3) Pembangkitan Populasi Awal

Pembangkitan populasi awal adalah membangkitkan sejumlah individu secara *random* atau melalui prosedur tertentu [7]. Ukuran populasi tergantung pada masalah yang akan dipecahkan dan jenis operator genetika yang akan diimplementasikan. Setelah ukuran populasi ditentukan, kemudian dilakukan pembangkitan terhadap kromosom yang terdapat pada populasi tersebut. Pembangkitan awal ini dilakukan secara *random*, namun harus tetap memperhatikan domain solusi dan kendala permasalahan yang ada[14].

### 4) Penentuan Nilai Penalti

Nilai penalti merupakan nilai pelanggaran yang diberikan jika tidak sesuai dengan aturan. Nilai pelanggaran disini dihitung satu pada setiap pelanggaran yang dilakukan kromosom [16][19].

### 5) Menghitung Nilai *Fitness*

Nilai *fitness* ditentukan berdasarkan jumlah pelanggaran atau penalti yang terjadi dari hasil pembentukan jadwal yang dihasilkan oleh setiap kromosom. Nilai *fitness* disini menjadi tolak ukur efektivitas setiap kromosom yang menjadi solusi permasalahan yang ada. Semakin besar nilai *fitness* yang terjadi maka semakin besar kemungkinan suatu kromosom tersebut terpilih menjadi solusi optimal [7]. Proses tersebut terus dilakukan sampai mencapai kondisi berhenti terpenuhi yaitu dengan nilai *fitness* sudah mencapai maksimum yaitu bernilai 1.

Berikut ini rumus perhitungan nilai *fitness* menggunakan persamaan (2. 1 ) [7]:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n 1(Penaltii * Boboti) \quad (2. 1)$$

Keterangan:

- Penalti : Jumlah Pelanggaran terhadap *constraint* ke-*i*
- Bobot : Bobot Pelanggaran *constraint* ke-*i*

Berikut ini rumus perhitungan nilai *fitness* menggunakan persamaan (2. 2 ) [7]:

$$fitness = \frac{1}{1 + f(x)} \quad (2. 2 )$$

Keterangan:

- $f(x)$ : Fungsi objektif (total nilai bobot seluruh pelanggaran)

#### 6) Seleksi Individu

Tahap seleksi dilakukan proses pemilihan individu yang akan masuk ke generasi selanjutnya. Dari kumpulan individu tersebut diambil sebanyak *popsiz*e dengan nilai *fitness* paling tinggi yang kemudian menjadi populasi baru untuk menjadi generasi selanjutnya. Berikutnya memilih individu yang akan bertindak menjadi induk (*parent*) sesuai nilai *fitness* nya untuk dilakukan penyilangan (*crossover*). Berikut metode seleksi yang juga umum digunakan yaitu *Rank based fitness* metode ini mengurutkan nilai *fitness* berdasarkan nilai objektifnya [17].

- *Rank based fitness*

Populasi diurutkan menurut nilai objektifnya. Nilai *fitness* yang dimiliki dari tiap-tiap individu tergantung pada posisi individu tersebut dalam urutan bukan tergantung pada nilai objektifnya. Nilai *fitness* diurutkan dengan model *ranking*, yaitu diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah. Gambar 2. 1 merupakan gambar mengilustrasikan sebuah contoh penggunaan metode *Rank Based Selection*.

Sebelum		Sesudah		
Populasi	<i>Fitness</i>	Populasi	<i>Fitness</i>	Rangking
Populasi 1	0,5	Populasi 4	0,7	1
Populasi 2	0,6	Populasi 2	0,6	2
Populasi 3	0,3	Populasi 1	0,5	3
Populasi 4	0,7	Populasi 3	0,3	4

Gambar 2. 1 Contoh penggunaan metode *Rank Based Selection*.

Pada Gambar 2. 1 diatas, populasi 1 mempunyai nilai *fitness* 0,5, populasi 2 mempunyai nilai *fitness* 0,6, populasi 3 mempunyai nilai *fitness* 0,3, populasi 4 mempunyai nilai *fitness* 0,7. Setelah itu semua populasi diurutkan sesuai dengan ketentuan yaitu nilai *fitness* yang tertinggi ke nilai *fitness* yang terendah. Jadi diperoleh urutan hasil seleksinya yaitu populasi 1, populasi 2, populasi 3 dan populasi 4. Setelah proses pengurutan dan pemberian nilai

*fitness*, baru setiap populasi akan memiliki kesempatan yang lebih adil untuk terpilih.

## 7) Crossover

Proses *crossover* dilakukan dengan menyilangkan dua induk untuk menghasilkan keturunan. Dalam proses *crossover*, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one cut point crossover* (*crossover* satu titik). Jumlah anak dari proses reproduksi ditentukan dengan menentukan nilai *Cr* (*Crossover rate*) terlebih dahulu yang dibangkitkan dari nilai 0 hingga 1[7][14]. Induk yang akan dilakukan proses *crossover* dicari menggunakan rumus persamaan (2. 3) [7].

Berikut ini rumus perhitungan *Offspringcross* dengan persamaan (2. 3) [7]:

$$Offspringcross = Ceil(Cr * popsize) \quad (2. 3)$$

Keterangan:

- *Cr* : *Crossover rate*
- *popsize* : Jumlah kromosom di setiap generasi
- *Ceil* : Fungsi untuk pembulatan

Individu yang terpilih menjadi induk/*parent* kemudian dilakukan proses *crossover* (tahap penyilangan) dan menghasilkan individu baru yang disebut anak (*offspring*). Proses *crossover* dilakukan dengan membangkitkan nilai *random* pada setiap kromosom dengan *range* nilai 0-1. Selanjutnya dilakukan perbandingan bilangan *random* dengan nilai probabilitas *crossover* (*Cr*) yang telah ditetapkan sebelumnya. Kromosom dengan nilai *random* dibawah dari *Cr* maka akan di *crossover* atau diganti dengan bilangan lain.

### ▪ One Cut Point Crossover

*Crossover* satu titik (*one cutpoint crossover*) adalah proses pembentukan turunan (*offspring*) yang dilakukan dengan memilih satu posisi dalam kromosom induk kemudian saling tukar menukar gen. Gambar 2. 2 merupakan gambar ilustrasi dari *crossover* satu titik.

Sebelum <i>crossover</i>			Sesudah <i>crossover</i>	
1 3 1 4 3	1 2 1 2 4	➡	1 3 1 4 3	2 1 1 1 3
3 4 1 3 1	2 1 1 1 3		3 4 1 3 1	1 2 1 2 4

Gambar 2. 2 Metode *one cut point crossover*.

## 8) Mutasi

Mutasi ialah proses reproduksi dengan cara modifikasi susunan gen dari keturunan yang dihasilkan dari proses *crossover*. Dalam proses mutasi, metode yang digunakan adalah *flip mutation* (mutasi pengganti). Dari satu proses mutasi terhadap satu induk (*parent*) akan menghasilkan satu anak. Sebelum dilakukan proses reproduksi menggunakan mutasi perlu menentukan nilai *Mr* (*Mutation rate*) terlebih dahulu yang dibangkitkan dari nilai 0 hingga 1 secara acak[7][14]. Fungsi dari *Mr* ini untuk menentukan berapa banyak kromosom yang akan melakukan mutasi. Jumlah *offspring* pada proses mutasi dicari menggunakan persamaan (2. 4 ) [7].

Berikut rumus perhitungan *offspringmut* menggunakan persamaan (2. 4 ) [7]:

$$Offspringmut = Ceil(Mr * popsize) \quad (2. 4 )$$

Keterangan:

- *Mr* : *Mutation ate*
- *popsize* : Jumlah kromosom di setiap generasi
- *Ceil* : Fungsi untuk pembulatan

Populasi baru yang dihasilkan dari proses *crossover* digunakan kembali pada proses mutasi. Kemudian dilakukan pembangkitan nilai *random* pada setiap kromosom dengan *range* nilai 0-1. Berikutnya dilakukan perbandingan bilangan *random* dengan nilai probabilitas mutasi (*Mr*) yang telah ditetapkan sebelumnya. Individu dengan nilai *random* dibawah dari *Mr* maka akan dimutasi atau diganti dengan bilangan lain [18][19].

- *Flip Mutation*

*Flip Mutation* atau biasa disebut dengan mutasi pengganti yaitu dilakukan dengan mengganti suatu gen lain yang diambil secara *random*. Selanjutnya dilakukan penggantian gen pada substring tersebut. Gambar 2. 3 merupakan contoh metode *flip mutation*.

1 3 1 4 3	1 2 1 2 4	Sebelum mutasi
1 3 1 4 3	2 3 1 4 3	Sesudah mutasi

Gambar 2. 3 Metode *Flip Mutation*

## 9) Pembentukan Populasi Baru

Setelah dilakukan *crossover* dan mutasi maka dihasilkan sebuah populasi baru



yang berbeda dari populasi awal. Populasi baru ini adalah generasi baru, yang dimana diharapkan mempunyai nilai *fitness* yang lebih baik dibandingkan dengan populasi sebelumnya. Setelah populasi baru terbentuk, langkah selanjutnya ialah terus mengulangi proses tahapan diatas dengan menjadikan populasi yang baru sebagai populasi awal dan mencari nilai *fitness* pada populasi baru sehingga mencapai kriteria berhenti yang diinginkan.

### 2.2.2 Contoh Perhitungan Manual *Genetic Alghorithm* (GA)

Pada penelitian ini menggunakan dataset berukuran kecil yang menggambarkan data sesungguhnya. Berikut ini beberapa data yang akan digunakan.

#### a. Data guru

Data guru yang berupa nama guru yang mengajar yang dipresentasikan ke kode berupa bilangan *integer* yaitu 1 sampai jumlah data guru yang digunakan dalam permasalahan ini. Setiap keterangan nama guru di representasikan dengan bilangan *integer*. Kode tersebut yang nantinya akan digunakan untuk nilai gen pada proses selanjutnya. Tabel 2. 3 merupakan dataguru yang digunakan dalam perhitungan manual pada penelitian ini.

Tabel 2. 3 Data guru

kode Guru	Guru
1	Ida
2	Widya
3	Tri
4	Nia
5	Irma

#### b. Data mata pelajaran

Data mata pelajaran yang berupa nama mata pelajaran yang dipresentasikan ke kode berupa bilangan *integer* yaitu 1 sampai jumlah data mata pelajaran yang digunakan dalam permasalahan ini. Setiap keterangan nama mata pelajaran di representasikan dengan bilangan *integer*. Kode tersebut digunakan untuk nilai gen pada proses selanjutnya. Tabel 2. 4 merupakan data mata pelajaran yang digunakan dalam perhitungan manual pada penelitian ini.

Tabel 2. 4 Data mata pelajaran

kode Mata pelajaran	Mata pelajaran
1	Kimia
2	Biologi

3	B. Inggris
4	MTK
5	Bhs. Indo

c. Data hari

Data hari aktif yang dipresentasikan ke kode berupa bilangan *integer* yaitu 1 sampai jumlah data hari aktif yang digunakan dalam permasalahan ini. Setiap keterangan data hari aktif di representasikan dengan bilangan *integer*. Kode tersebut digunakan untuk nilai gen pada proses selanjutnya. Tabel 2. 5 merupakan data hari aktif yang digunakan di perhitungan manual pada penelitian ini.

Tabel 2. 5 Data hari

kode Hari	Hari
1	Selasa

a. Data kelas

Data kelas yang berupa nama kelas yang dipresentasikan ke kode berupa bilangan *integer* yaitu 1 sampai jumlah data kelas yang digunakan dalam permasalahan ini. Setiap keterangan nama kelas di representasikan dengan bilangan *integer*. Kode tersebut digunakan untuk nilai gen di proses selanjutnya. Tabel 2. 6 merupakan data kelas yang digunakan dalam perhitungan manual pada penelitian ini.

Tabel 2. 6 Data kelas

kode Kelas	Kelas
1	Ipa 1
2	Ipa 2
3	Ipa 3
4	Ips 4
5	Ips 5

b. Data jam

Data jam yang dipresentasikan ke kode berupa bilangan *integer* yaitu 1 sampai jumlah jam yang digunakan dalam permasalahan ini. Setiap keterangan jam di representasikan dengan bilangan *integer*. Kode tersebut digunakan untuk nilai gen pada proses selanjutnya. Tabel 2. 7 merupakan data jam yang digunakan dalam perhitungan manual pada penelitian ini.

Tabel 2. 7 Data jam

kode Jam	Jam
----------	-----

1	07.00 - 07.40
2	07.40 - 08.20
3	08.20 - 09.00
4	09.00- 09.40

- 1) Pengkodean, penentuan parameter Cr, Mr, *popsi*ze, dan jumlah kromosom pembangkit.

Pada tahap ini dilakukan pengkodean, penentuan parameter Cr (*Crossover rate*), Mr (*Mutation rate*), Jumlah individu (*popsi*ze). Pengkodean dikodekan menjadi kromosom yang berisikan susuna gen-gen. Pada penelitian ini setiap gen di simbolkan dalam bentuk *integer*. Gen dibentuk menjadi 1 kromosom meliputi data guru, data mata pelajaran, data hari, data kelas dan jam. Berikutnya tentukan jumlah individu dan jumlah kromosom pembangkit untuk penentuan jumlah individu (*popsi*ze) boleh bernilai apapun dari 1 hingga tak terhingga. Didalam perhitungan manual ini, individu yang digunakan sebanyak 4 individu. Untuk parameter Cr dan Mr ditentukan dari nilai 0,1 hingga 0,9. Pada perhitungan ini digambarkan Cr bernilai 0,5 dan Mr bernilai 0,5. Jumlah kromosom pembangkit didapat dari 4 kali jam pertemuan dimasing-masing 5 kelas, jadi jumlah jam pertemuan di kali ruang kelas jadi totalnya sebanyak 20 data. Tabel 2. 8 merupakan tabel parameter Cr, Mr, *popsi*ze, dan kromosom pembangkit.

Tabel 2. 8 Parameter Cr, Mr, *popsi*ze, dan kromosom pembangkit

Penentuan Parameter			
Nilai Cr	Nilai Mr	Individu	Kromosom pembangkit
0,5	0,5	4	20

- 2) Pembangkitan populasi awal

Pada tahap ini terdapat proses setiap gen didalam kromosom yang dibangkitkan secara acak. Setiap posisi gen di dalam kromosom berurutan dimulai dari kode guru, kode mata pelajaran, kode hari, kode kelas, dan kode jam. Berikut ini cara baca kode dalam gen. Tabel 2. 9 merupakan tabel cara baca kode dalam gen.

1 4 1 1 1
-----------

Tabel 2. 9 Cara baca kode dalam gen

<b>hitam</b> : kode guru
<b>merah</b> : kode mata

pelajaran
orange : kode hari
hijau : kode kelas
biru : kode jam

Dari contoh Tabel 2. 9 artinya guru kode 1 (Ida) yang mengampu mata pelajaran kode 4 (matematika) yang diajarkan pada hari kode 1 (Senin) di ruang kelas kode 1 (IPA1) pada jam kode 1 (07.00 – 07.40).

Kromosom pembangkit yang digunakan yaitu 20 karena terdapat 4 jam pelajaran (Tabel 2. 7) dan 5 jumlah kelas (Tabel 2. 6) yang digunakan. Jadi solusi dibangkitkan sebanyak banyaknya jam yang digunakan dengan jumlah kelas yang disediakan. Kromosom terus dibangkitkan hingga membentuk sebuah populasi berdasarkan jumlah individu dan kromosom pembangkit.

Tabel 2. 10 merupakan tabel pembangkitan populasi awal.

Tabel 2. 10 Pembangkitan populasi awal

pembangkitan populasi awal				
kromosom pembangkit	Individu 1	Individu 2	Individu 3	Individu 4
1	1 4 1 1 1	2 2 1 1 1	3 2 1 1 1	3 4 1 1 1
2	4 1 1 1 2	4 5 1 1 2	4 1 1 1 2	4 5 1 1 2
3	2 5 1 1 3	1 4 1 1 3	1 3 1 1 3	3 2 1 1 3
4	1 2 1 1 4	1 1 1 1 4	2 3 1 1 4	1 4 1 1 4
5	3 4 1 2 1	2 3 1 2 1	3 2 1 2 1	2 1 1 2 1
6	4 3 1 2 2	3 1 1 2 2	1 4 1 2 2	4 2 1 2 2
7	2 5 1 2 3	1 5 1 2 3	2 5 1 2 3	1 3 1 2 3
8	3 2 1 2 4	4 5 1 2 4	2 3 1 2 4	4 2 1 2 4
9	1 1 1 3 1	2 1 1 3 1	4 3 1 3 1	3 2 1 3 1
10	2 3 1 3 2	2 1 1 3 2	2 2 1 3 2	1 3 1 3 2
11	2 5 1 3 3	4 2 1 3 3	1 4 1 3 3	4 1 1 3 3
12	4 1 1 3 4	3 2 1 3 4	4 1 1 3 4	3 1 1 3 4
13	3 4 1 4 1	1 4 1 4 1	2 5 1 4 1	1 3 1 4 1
14	4 5 1 4 2	3 4 1 4 2	1 3 1 4 2	3 4 1 4 2
15	4 2 1 4 3	4 4 1 4 3	3 4 1 4 3	1 2 1 4 3
16	1 4 1 4 4	1 4 1 4 4	3 2 1 4 4	4 3 1 4 4
17	2 3 1 5 1	4 4 1 5 1	4 1 1 5 1	4 3 1 5 1
18	3 2 1 5 2	3 2 1 5 2	4 3 1 5 2	2 1 1 5 2
19	2 2 1 5 3	2 4 1 5 3	3 2 1 5 3	4 4 1 5 3
20	3 3 1 5 4	4 3 1 5 4	2 3 1 5 4	2 5 1 5 4

### 3) Mencari nilai *fitness*

Sebelum mencari nilai *fitness*, tentukan dulu *constraint* beserta bobotnya. *Constraint* adalah aturan/batasan yang tidak boleh dilanggar dalam penyusunan penjadwalan. Bobot *constraint* berupa nilai dari 0,1 hingga 1, yang dimana ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing aturan.

Tabel 2. 11 merupakan tabel *constraint*.

Tabel 2. 11 *Constraint*

Menentukan <i>constraint</i> /aturan		
No	<i>constraint</i> /aturan	bobot.
1	Dalam 1 waktu yang sama guru tidak boleh mengajar lebih dari 1 jam mata pelajaran	0,1

Setelah itu mencari kromosom yang mengalami nilai penalti atau yang melanggar *constraint*. Nilai penalti didapat dari banyaknya pelanggaran terhadap *constraint*. Berikut contoh kromosom yang mengalami penalti pada Gambar 2. 4. Gambar 2. 4 merupakan gambar contoh kromosom yang mengalami penalti.

Gambar 2. 4 Contoh kromosom yang mengalami penalti



Dari Gambar 2. 4 diketahui bahwa kromosom 1 dan kromosom 2 mengalami pelanggaran (penalti). Hal ini disebabkan guru dengan kode 1 mengajar 2 mata pelajaran dalam 1 waktu yang sama seperti pada *constraint* (Tabel 2. 11) sehinggaterjadi bentrok dalam penjadwalan tersebut.

Yang berwarna biru merupakan kromosom yang melanggar *constraint* (Tabel 2. 11) yang terjadi pada setiap individu didalam populasi awal ini. Berikut ini merupakan individu yang mengalami penalti ditunjukkan pada Tabel 2. 12. Tabel 2. 12 merupakan tabel kromosom yang mengalami penalti.

Tabel 2. 12 Kromosom yang mengalami penalti

Kromosom yang memiliki <i>fitness</i>				
kromosom pembangkit	Individu 1	Individu 2	Individu 3	Individu 4
1	1 4 1 1 1	2 2 1 1 1	3 2 1 1 1	3 4 1 1 1
2	4 1 1 1 2	4 5 1 1 2	4 1 1 1 2	4 5 1 1 2
3	2 5 1 1 3	1 4 1 1 3	1 3 1 1 3	3 2 1 1 3
4	1 2 1 1 4	1 1 1 1 4	2 3 1 1 4	1 4 1 1 4
5	3 4 1 2 1	2 3 1 2 1	3 2 1 2 1	2 1 1 2 1
6	4 3 1 2 2	3 1 1 2 2	1 4 1 2 2	4 2 1 2 2
7	2 5 1 2 3	1 5 1 2 3	2 5 1 2 3	1 3 1 2 3
8	3 2 1 2 4	4 5 1 2 4	2 3 1 2 4	4 2 1 2 4
9	1 1 1 3 1	2 1 1 3 1	4 3 1 3 1	3 2 1 3 1
10	2 3 1 3 2	2 1 1 3 2	2 2 1 3 2	1 3 1 3 2
11	2 5 1 3 3	4 2 1 3 3	1 4 1 3 3	4 1 1 3 3

12	4 1 1 3 4	3 2 1 3 4	4 1 1 3 4	3 1 1 3 4
13	3 4 1 4 1	1 4 1 4 1	2 5 1 4 1	1 3 1 4 1
14	4 5 1 4 2	3 4 1 4 2	1 3 1 4 2	3 4 1 4 2
15	4 2 1 4 3	4 4 1 4 3	3 4 1 4 3	1 2 1 4 3
16	1 4 1 4 4	1 4 1 4 4	3 2 1 4 4	4 3 1 4 4
17	2 3 1 5 1	4 4 1 5 1	4 1 1 5 1	4 3 1 5 1
18	3 2 1 5 2	3 2 1 5 2	4 3 1 5 2	2 1 1 5 2
19	2 2 1 5 3	2 4 1 5 3	3 2 1 5 3	4 4 1 5 3
20	3 3 1 5 4	4 3 1 5 4	2 3 1 5 4	2 5 1 5 4

Sehingga diperoleh jumlah nilai penalti atau yang melanggar *constraint*

(Tabel 2. 11) dari setiap kromosom yang terdapat pada individu.

Tabel 2. 13 merupakan Tabel banyaknya jumlah penalti.

Tabel 2. 13 Banyaknya jumlah penalti

Mencari Nilai Penalty	
Individu	Jumlah Nilai Penalty
Individu 1	15
Individu 2	12
Individu 3	14
Individu 4	9

Dari jumlah penalti tersebut maka dapat dihitung nilai *fitness* dari setiap populasi dengan menggunakan persamaan (2. 1 ) dan persamaan (2. 2 ). Tabel 2. 14 merupakan tabel nilai *fitness*.

Tabel 2. 14 Nilai *Fitness*

Mencari Nilai Penalty		Mencari Nilai <i>Fitness</i>	
Individu	f(x)	Populasi	Nilai <i>Fitness</i>
Individu 1	1,5	Populasi 1	0,4
Individu 2	1,2	Populasi 2	0,45
Individu 3	1,4	Populasi 3	0,42
Individu 4	0,9	Populasi 4	0,53

#### 4) Seleksi (Metode *Rank Based Fitness Selection*)

Setelah diketahui nilai *fitness* dari setiap individu maka dilakukan proses seleksi dengan menggunakan metode *Rank Based Fitness Selection*, yaitu mengurutkan nilai *fitness* dari nilai yang terbesar hingga terkecil. Tabel 2. 15 merupakan tabel nilai seleksi individu.

Tabel 2. 15 Seleksi Individu

Seleksi Individu	
Ranking	Individu
1	Individu 4
2	Individu 2
3	Individu 3
4	Individu 1

##### 5) Crossover (Metode One Point Crossover)

Pada proses *crossover* ini tidak semua individu (induk) akan mengalami proses *crossover*. Karena dalam pemilihan induk melibatkan parameter Cr (*Crossover rate*). Setelah menentukan nilai Cr, kemudian hitung nilai dari *Offspringcross* yang merupakan jumlah individu (anak) yang akan dihasilkan didalam proses *crossover*. Nilai *Offspringcross* dihitung menggunakan persamaan (2. 3 ). Tabel 2. 16 merupakan tabel hasil *Offspringcross*.

Tabel 2. 16 Hasil *Offspringcross*

Nilai Cr	<i>popsi</i>	<i>Offspringcross</i>
0,5	4	2

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa hanya ada 2 individu (induk) yang akan diproses *crossover* dan juga yang akan menghasilkan individu baru(anak). Didalam individu yang menjadi induk (*parent*) adalah individu yang sudah di ranking 2 teratas atau 2 dengan nilai *fitness* terbaik itu antara lain individu 4, dan ndividu 2. Selanjutnya tentukan nilai *crossover* dari setiap individu. Proses *crossover* dilakukan dengan membangkitkan nilai *random* pada setiap kromosom dengan *range* nilai 0-1. Induk yang dapat di *crossover* ialah induk yang memiliki nilai *crossover* dibawah nilai Cr. Apabila nilai *crossover* lebih tinggi atau sama dengan nilai Cr maka yang diambil menjadi anak ialah induk yang pertama. Dan sebaliknya apabila nilai *crossover* lebih rendah dari nilai Cr maka yang diambil menjadi anak ialah induk yang kedua. Tabel 2. 17 merupakan tabel proses *crossover* individu 4 dan individu 2.

Tabel 2. 17 Proses *crossover* individu 4 dan individu 2

<i>Crossover</i> Individu 4 (Induk1) dan Individu 2 (Induk2)			
Nilai <i>Crossover</i>	Induk1	Induk2	Anak1
0,3	3 4 1 1 1	2 2 1 1 1	2 2 1 1 1
0,8	4 5 1 1 2	4 5 1 1 2	4 5 1 1 2
0,2	3 2 1 1 3	1 4 1 1 3	1 4 1 1 3
0,9	1 4 1 1 4	1 1 1 1 4	1 4 1 1 4
0,6	2 1 1 2 1	2 3 1 2 1	2 3 1 2 1
0,8	4 2 1 2 2	3 1 1 2 2	4 2 1 2 2
0,9	1 3 1 2 3	1 5 1 2 3	1 3 1 2 3
0,8	4 2 1 2 4	4 5 1 2 4	4 2 1 2 4
0,5	3 2 1 3 1	2 1 1 3 1	2 1 1 3 1
0,7	1 3 1 3 2	2 1 1 3 2	2 1 1 3 2
0,9	4 1 1 3 3	4 2 1 3 3	4 1 1 3 3

0,7	3 1 1 3 4	3 2 1 3 4	3 2 1 3 4
0,8	1 3 1 4 1	1 4 1 4 1	1 3 1 4 1
0,5	3 4 1 4 2	3 4 1 4 2	3 4 1 4 2
0,2	1 2 1 4 3	4 4 1 4 3	4 4 1 4 3
0,5	4 3 1 4 4	1 4 1 4 4	1 4 1 4 4
0,2	4 3 1 5 1	4 4 1 5 1	4 4 1 5 1
0,4	2 1 1 5 2	3 2 1 5 2	3 2 1 5 2
0,9	4 4 1 5 3	2 4 1 5 3	4 4 1 5 3
0,8	2 5 1 5 4	4 3 1 5 4	2 5 1 5 4

Dan individu yang menjadi induk (*parent*) yang kedua individu 2 dan individu 4. Tabel 2. 18 merupakan Tabel proses *crossover* individu 2 dan individu 4.

Tabel 2. 18 Proses *crossover* individu 2 dan individu 4

Crossover Individu 2 (Induk2) dan Individu 4 (Induk1)			
Nilai <i>Crossover</i>	Induk2	Induk1	Anak2
0,1	2 2 1 1 1	3 4 1 1 1	3 4 1 1 1
0,9	4 5 1 1 2	4 5 1 1 2	4 5 1 1 2
0,8	1 4 1 1 3	3 2 1 1 3	1 4 1 1 3
0,5	1 1 1 1 4	1 4 1 1 4	1 4 1 1 4
0,4	2 3 1 2 1	2 1 1 2 1	2 1 1 2 1
0,3	3 1 1 2 2	4 2 1 2 2	4 2 1 2 2
0,9	1 5 1 2 3	1 3 1 2 3	1 5 1 2 3
0,8	4 5 1 2 4	4 2 1 2 4	4 5 1 2 4
0,7	2 1 1 3 1	3 2 1 3 1	3 2 1 3 1
0,6	2 1 1 3 2	1 3 1 3 2	1 3 1 3 2
0,9	4 2 1 3 3	4 1 1 3 3	4 2 1 3 3
0,8	3 2 1 3 4	3 1 1 3 4	3 2 1 3 4
0,2	1 4 1 4 1	1 3 1 4 1	1 3 1 4 1
0,5	3 4 1 4 2	3 4 1 4 2	3 4 1 4 2
0,9	4 4 1 4 3	1 2 1 4 3	4 4 1 4 3
0,7	1 4 1 4 4	4 3 1 4 4	4 3 1 4 4
0,3	4 4 1 5 1	4 3 1 5 1	4 3 1 5 1
0,9	3 2 1 5 2	2 1 1 5 2	3 2 1 5 2
0,8	2 4 1 5 3	4 4 1 5 3	2 4 1 5 3
0,9	4 3 1 5 4	2 5 1 5 4	4 3 1 5 4

#### 6) Mutasi (Metode *Flip Mutation*)

Pada tahap ini, hal yang dilakukan pertama kali ialah membangkitkan nilai *random* dari 0-1 pada setiap kromosom. Pada perhitungan ini menggunakan nilai *Mr* 0,5 yang ditunjukkan oleh Tabel 2. 8. Apabila kromosom dengan nilai *random* dibawah probabilitas mutasi (*Mr*) yang ditunjukkan oleh Tabel 2. 8 akan dimutasi/diganti dengan gen lain. Setelah menentukan nilai *Mr*, kemudian hitung nilai dari *offspringmut* yang merupakan jumlah individu (anak) yang akan dihasilkan didalam proses mutasi. Nilai *offspringmut* dihitung menggunakan persamaan (2. 4 ). Tabel 2. 19 merupakan Tabel hasil



*offspringmut.*

Tabel 2. 19 Hasil *Offspringmut*

Nilai Mr	<i>popsize</i>	<i>Offspringmut</i>
0,5	4	2

Dari perhitungan Tabel 2. 19 untuk menentukan berapa jumlah individu (anak) yang harus dihasilkan pada proses mutasi. Dan dapat diketahui bahwa hanya ada 2 individu (anak) yang akan diproses didalam tahap mutasi. Tabel 2. 20 merupakan Tabel proses sebelum mutasi.

Tabel 2. 20 Proses sebelum Mutasi

Sebelum Mutasi			
Nilai random1	Anak1		Nilai random2
0,3	2 2 1 1 1		0,6
0,2	4 5 1 1 2		0,4
0,6	1 4 1 1 3		0,8
0,4	1 4 1 1 4		0,1
0,7	2 3 1 2 1		0,4
0,2	4 2 1 2 2		0,3
0,5	1 3 1 2 3		0,2
0,8	4 2 1 2 4		0,1
0,7	2 1 1 3 1		0,8
0,8	2 1 1 3 2		0,7
0,9	4 1 1 3 3		0,6
0,5	3 2 1 3 4		0,4
Nilai random1	Anak1		Nilai random2
0,4	1 3 1 4 1		0,3
0,3	3 4 1 4 2		0,2
0,2	4 4 1 4 3		0,9
0,3	1 4 1 4 4		0,1
0,2	4 4 1 5 1		0,2
0,4	3 2 1 5 2		0,4
0,1	4 4 1 5 3		0,9
0,8	2 5 1 5 4		0,6

Apabila kromosom dengan nilai *random* dibawah probabilitas mutasi (Mr) yang ditunjukkan oleh Tabel 2. 8 akan dimutasi/diganti dengan gen lain. Tabel 2. 21 merupakan Tabel proses sesudah mutasi.

Tabel 2. 21 Proses sesudah Mutasi

Sesudah Mutasi				
Nilai random1	Anak1		Nilai random2	Anak2
0,3	3 2 1 1 1		0,6	3 4 1 1 1
0,2	2 5 1 1 2		0,4	5 5 1 1 2
0,6	1 4 1 1 3		0,8	1 4 1 1 3
0,4	2 4 1 1 4		0,1	5 4 1 1 4
0,7	2 3 1 2 1		0,4	1 1 1 2 1
0,2	1 2 1 2 2		0,3	2 2 1 2 2

Sesudah Mutasi			
Nilai random1	Anak1		Nilai random2
0,5	3 3 1 2 3		0,2
0,8	4 2 1 2 4		0,1
0,7	2 1 1 3 1		0,8
0,8	2 1 1 3 2		0,7
0,9	4 1 1 3 3		0,6
0,5	5 2 1 3 4		0,4
0,4	4 3 1 4 1		0,3
0,3	5 4 1 4 2		0,2
0,2	2 4 1 4 3		0,9
0,3	3 4 1 4 4		0,1
0,2	5 4 1 5 1		0,2
0,4	4 2 1 5 2		0,4
0,1	5 4 1 5 3		0,9
0,8	2 5 1 5 4		0,6

#### 1)Pembentukan populasi baru

Individu baru (anak) kemudian dimasukkan kedalam daftar populasi dan dilakukan pengecekan nilai *fitness* kembali. Tabel 2. 22 merupakan Tabel pembangkitan populasi baru.

Tabel 2. 22 Pembangkitan Populasi Baru

pembangkitan populasi baru						
kromosom pembangkit	Individu 1	Individu 2	Individu 3	Individu 4	anak1	anak2
1	1 4 1 1 1	2 2 1 1 1	3 2 1 1 1	3 4 1 1 1	3 2 1 1 1	3 4 1 1 1
2	4 1 1 1 2	4 5 1 1 2	4 1 1 1 2	4 5 1 1 2	2 5 1 1 2	5 5 1 1 2
3	2 5 1 1 3	1 4 1 1 3	1 3 1 1 3	3 2 1 1 3	1 4 1 1 3	1 4 1 1 3
4	1 2 1 1 4	1 1 1 1 4	2 3 1 1 4	1 4 1 1 4	2 4 1 1 4	5 4 1 1 4
5	3 4 1 2 1	2 3 1 2 1	3 2 1 2 1	2 1 1 2 1	2 3 1 2 1	1 1 1 2 1
6	4 3 1 2 2	3 1 1 2 2	1 4 1 2 2	4 2 1 2 2	1 2 1 2 2	2 2 1 2 2
7	2 5 1 2 3	1 5 1 2 3	2 5 1 2 3	1 3 1 2 3	3 3 1 2 3	5 5 1 2 3
8	3 2 1 2 4	4 5 1 2 4	2 3 1 2 4	4 2 1 2 4	4 2 1 2 4	3 5 1 2 4
9	1 1 1 3 1	2 1 1 3 1	4 3 1 3 1	3 2 1 3 1	2 1 1 3 1	3 2 1 3 1
10	2 3 1 3 2	2 1 1 3 2	2 2 1 3 2	1 3 1 3 2	2 1 1 3 2	1 3 1 3 2
11	2 5 1 3 3	4 2 1 3 3	1 4 1 3 3	4 1 1 3 3	4 1 1 3 3	4 2 1 3 3
12	4 1 1 3 4	3 2 1 3 4	4 1 1 3 4	3 1 1 3 4	5 2 1 3 4	2 2 1 3 4
13	3 4 1 4 1	1 4 1 4 1	2 5 1 4 1	1 3 1 4 1	4 3 1 4 1	2 3 1 4 1
14	4 5 1 4 2	3 4 1 4 2	1 3 1 4 2	3 4 1 4 2	5 4 1 4 2	4 4 1 4 2
15	4 2 1 4 3	4 4 1 4 3	3 4 1 4 3	1 2 1 4 3	2 4 1 4 3	4 4 1 4 3
16	1 4 1 4 4	1 4 1 4 4	3 2 1 4 4	4 3 1 4 4	3 4 1 4 4	1 3 1 4 4
17	2 3 1 5 1	4 4 1 5 1	4 1 1 5 1	4 3 1 5 1	5 4 1 5 1	2 3 1 5 1
18	3 2 1 5 2	3 2 1 5 2	4 3 1 5 2	2 1 1 5 2	4 2 1 5 2	2 2 1 5 2
19	2 2 1 5 3	2 4 1 5 3	3 2 1 5 3	4 4 1 5 3	5 4 1 5 3	2 4 1 5 3
20	3 3 1 5 4	4 3 1 5 4	2 3 1 5 4	2 5 1 5 4	2 5 1 5 4	4 3 1 5 4

Individu baru (anak) kemudian dimasukkan kedalam daftar populasi dan dilakukan pengecekan nilai *fitness* kembali dari Tabel 2. 22. Diperoleh nilai

penalti dari pembangkitan populasi baru. Tabel 2. 23 merupakan Tabel nilai penalti dari pembangkitan populasi baru.

Tabel 2. 23 Nilai penalti dari pembangkitan populasi baru

mencari nilai pinalti	
Individu	Jumlah Penalti
Individu 1	15
Individu 2	12
Individu 3	14
Individu 4	9
anak1	6
anak2	8

Dari jumlah penalti tersebut maka dapat dihitung nilai *fitness* dari setiap populasi dengan persamaan (2. 2 ) dan diperoleh hasil pada Tabel 2. 24. Tabel 2. 24 merupakan Tabel nilai *fitness* dari pembangkitan populasi baru.

Tabel 2. 24 Nilai *fitness* dari pembangkitan populasi baru.

D a r i	mencari nilai pinalti		Mencari nilai <i>Fitness</i>	
	Individu	f(x)	Populasi	Nilai <i>fitness</i>
	Individu 1	1,5	populasi 1	0,4
	Individu 2	1,2	populasi 2	0,45
	Individu 3	1,4	populasi 3	0,42
	Individu 4	0,9	populasi 4	0,53
	anak1	0,6	anak1	0,63
	anak2	0,8	anak2	0,56

n

ilai *fitness* tersebut dapat diketahui apakah individu baru (anak) yang dihasilkan lebih baik dari individu lama atau tidak. Jika individu baru lebih baik dan sudah memenuhi syarat solusi optimal yaitu dengan nilai *fitness* sudah mencapai maksimum yaitu bernilai 1 dan sampai batas jumlah generasi yang ditentukan maka proses perulangan akan berhenti. Jika tidak, maka perulangan pada proses perhitungan akan terus dilakukan hingga ditemukan solusi optimal.

### 2.3 Penelitian Terkait

Sudah ada beberapa penelitian yang mengenai prosedur otomatis penjadwalan telah dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Marbun dkk [5], penelitian ini mempunyai permasalahan pada penyusunan jadwal matakuliah yang saat ini masih dilakukan di prodi Teknik Informatika FT Universitas

Maritim Raja Ali Haji saat ini masih dengan cara manual. Sehingga diusulkan sebuah sistem yang berjudul Perbandingan GA dan PSO dalam Optimasi Penjadwalan Matakuliah. Berdasarkan hasil uji coba beberapa populasi diperoleh nilai *fitness* dan waktu penyelesaian rata-rata GA mengungguli PSO. Hasil yang didapat yaitu *Genetic Alghorithm* (GA) berhasil menyusun mata kuliah di prodi Teknik Informatika pada iterasi ke 10 dengan waktu eksekusi 8,79 detik dihasilkan nilai *fitness* 1, dengan artian tanpa ada bentrokan yang dicapai. Sementara hasil terbaik dari algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada iterasi ke 50 dengan waktu eksekusi 41,636. *fitness* 0,111 dengan 7 bentrokan, dicapai.

Penelitian yang dilakukan oleh Ashari [6], penelitian ini membandingkan performansi antara *Genetic Alghorithm* (GA) dan *Algoritma Ant Colony Optimization* (ACO). Dari percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini didapat performansi terbaik *Genetic Alghorithm* (GA) yaitu dengan waktu eksekusi: 21,26 Second dan memori yang digunakan: 13.159,08 Kilo byte. Sedangkan percobaan yang dilakukan terhadap *Algoritma Ant Colony Optimization* mendapat perfomansi terbaik dengan waktu eksekusi: 69,11 Second dan memori yang digunakan 21.674,48 Kilo byte. Sehingga dapat di simpulkan bahwa GA lebih baik dalam waktu dan memori dibandingkan dengan ACO.

Penelitian yang dilakukan oleh Efendi dkk [7] tentang Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri). Permasalahan pada proses penyusunan jadwal yang masih secara manual dirasa kurang efisien karena membutuhkan waktu lama. Dari proses pengujian yang telah dilakukan didapatkan beberapa nilai parameter-parameter *Genetic Alghorithm* (GA) yaitu nilai jumlah populasi terbaik adalah 90, nilai kombinasi Cr dan Mr adalah 0,5 dan 0,5, dan jumlah generasi sebanyak 40000 dan diperoleh nilai *fitness* yaitu sebesar 0,8451

Penelitian yang dilakukan oleh Azzakky dkk [14] bertujuan untuk memecahkan permasalahan, penjadwalan di Pondok Pesantren Mahasiswa di Yayasan Bina Insani Sukses Malang yang masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tools *Microsoft excel*. Tujuan dari penelitian ini untuk

mendapatkan solusi penjadwalan yang optimal di Pondok Pesantren Mahasiswa Yayasan Bina Insani Sukses Malang menggunakan pendekatan GA. Dengan nilai jumlah populasi terbaik 100, nilai kombinasi Cr dan Mr 0.5 dan 0.5, dan jumlah generasi sebanyak 1000. Proses pencarian solusi dengan menggunakan parameter-parameter tersebut didapatkan nilai *fitness* yaitu sebesar 0.9977.

Penelitian yang dilakukan oleh Alfriliansyah [20] yaitu Optimasi Beban Mengajar Dosen Pendidikan Informatika di STKIP Bumi Persada menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Memiliki permasalahan masih melakukan proses penentuan beban mengajar dosen secara manual sehingga membutuhkan waktu yang terbilang tidak sedikit dikarenakan harus menyesuaikan keminatan mata kuliah dengan minat studi dosen. Penelitian ini mendapatkan hasil antara lain ukuran populasi 60, kombinasi nilai cr dan mr yang sama yakni 0,4. Serta jumlah generasi yaitu 4768 dengan nilai *fitness* tertinggi adalah 0,0828286.

Tabel 2. 25 Penelitian terkait

No	Penelitian	Kasus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1.	Yuniar Marbun, dkk 2014[5]	Perbandingan GA dan PSO dalam Optimasi Penjadwalan Matakuliah (Studi Kasus: prodi Teknik Informatika FT Universitas Maritim Raja Ali Haji)	<i>Genetic Alghorithm</i> (GA) (GA) dan <i>Particle Swarm Optimizat ion</i> (PSO)	GA berhasil menyusun jadwal mata kuliah di prodi Teknik Informatika dengan nilai <i>fitness</i> 1, tanpa ada bentrok yang terjadi pada iterasi ke 10 waktu eksekusi 8,79 detik. Sementara hasil terbaik yang diperoleh <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) dengan nilai <i>fitness</i> 0,111 dengan 7 bentrokan, dicapai pada iterasi ke 50 dengan waktu eksekusi 41,636 detik.
2.	Imam Ahmad Ashari.2016 [6]	Perbandingan performansi GA Dan ACO Dalam Optimasi Penjadwalan (Studi Kasus: Jurusan Ilmu Komputer Universitas Negeri Semarang)	<i>Genetic Alghorithm</i> (GA) Dan <i>Algoritma Ant Colony Optimizat i on</i> (ACO)	Didapat performansi terbaik Genetic Alghorithm (GA) dengan waktu eksekusi: 21,26 Second dan memori yang digunakan 13.159,08 Kilo byte. Sedangkan percobaan yang dilakukan Algoritma Ant Colony Optimization mendapatkan performansi terbaik dengan waktu eksekusi: 69,11 Second dan memori yang digunakan: 21.674,48 Kilo byte.

No	Penelitian	Kasus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
3.	Muhammad Fuad Efendi, Imam Cholissodih, dkk 2017 [7]	Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri)	<i>Genetic Alghorithm</i> (GA)	Nilai parameter-parameter Algoritma Genetika yaitu nilai jumlah populasi terbaik adalah 90, nilai kombinasi Cr dan Mr adalah 0.5 dan 0.5, dan jumlah generasi sebanyak 40000. Proses pencarian solusi dengan menggunakan parameter-parameter tersebut didapatkan <b>nilai <i>fitness</i> 0,8451.</b>
4.	Rudy Usman Azzakky, Budi Darma S, dkk 2018 [14]	Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Pondok Pesantren Mahasiswa Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: Yayasan Bina Insani Sukses Malang)	<i>Genetic Alghorithm</i> (GA)	Nilai jumlah populasi terbaik 100, nilai kombinasi Cr dan Mr 0.5 dan 0.5, dan jumlah generasi sebanyak 1000. Proses pencarian solusi dengan menggunakan parameter-parameter tersebut didapatkan <b>nilai <i>fitness</i> 0.9977.</b>
5.	Teuku Afriansyah 2019 [20]	Optimasi Beban Mengajar Dosen Pendidikan Informatika di STKIP Bumi Persada Menggunakan Genetic Alghorithm (GA)	<i>Genetic Alghorithm</i> (GA)	Nilai parameter-parameter algoritma yang optimal pada kasus ini antara lain Ukuran populasi 60, kombinasi nilai cr dan mr yang sama yakni 0,4. Serta jumlah generasi yaitu 4768 dengan <b>nilai <i>fitness</i> tertinggi 0,0828286.</b>

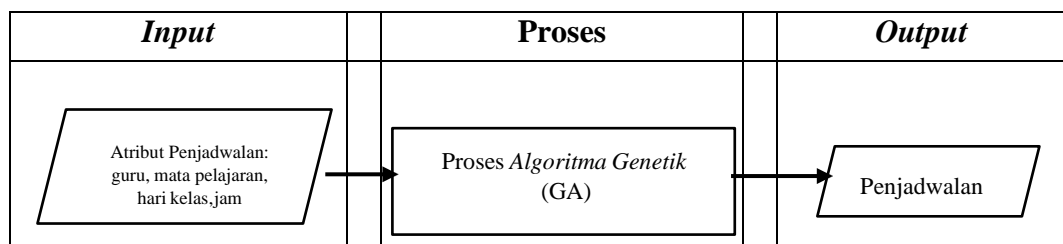
Berdasarkan Tabel 2. 25 penelitian diatas kami memilih metode *Genetic Alghorithm* (GA) sebagai metode dalam optimasi penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang. Karena mampu mengoptimalkan proses penjadwalan mata pelajaran yang diperoleh dari jadwal yang dihasilkan dengan pencarian nilai *fitness* 0,8451, 0,9977, 0,0828286, dan nilai *fitness* terbaik sudah mencapai maksimum yaitu bernilai 1 dan waktu penjadwalan lebih cepat dari penjadwalan mata pelajaran yang dilakukan dengan waktu eksekusi 8,79 detik lebih cepat dibandingkan dengan metode PSO dengan waktu eksekusi 41,636 detik. Dan waktu penjadwalan lebih cepat dengan metode GA waktu eksekusi 21,26 Second dari penjadwalan mata pelajaran yang dilakukan metode ACO dengan waktu eksekusi 69,11 Second.

## BAB III

### METODE USULAN

#### 3.1 Perencanaan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran dari suatu sistem sebelum diimplementasikan lebih lanjut kedalam pembuatan program. Pada penelitian ini, sistem yang akan dibangun ialah sistem penjadwalan dengan menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Berikut ini merupakan rancangan arsitektur sistem dari sistem penjadwalan mata pelajaran. SMA Negeri 1 Torjun, Sampang, dapat dilihat pada Gambar 3. 1 di bawah ini:



Gambar 3. 1 Rancangan Sistem

Dapat di lihat pada gambar di atas diketahui arsitektur sistem pada penelitian ini ialah:

1. *Input* data

Proses awal yang dilakukan dengan mengimput data dan atribut penjadwalan. Data yang di *Input*kan meliputi atribut penjadwalan (guru, mata pelajaran, hari, kelas dan jam) yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan.

2. Proses penjadwalan dengan *Genetic Alghorithm* (GA)

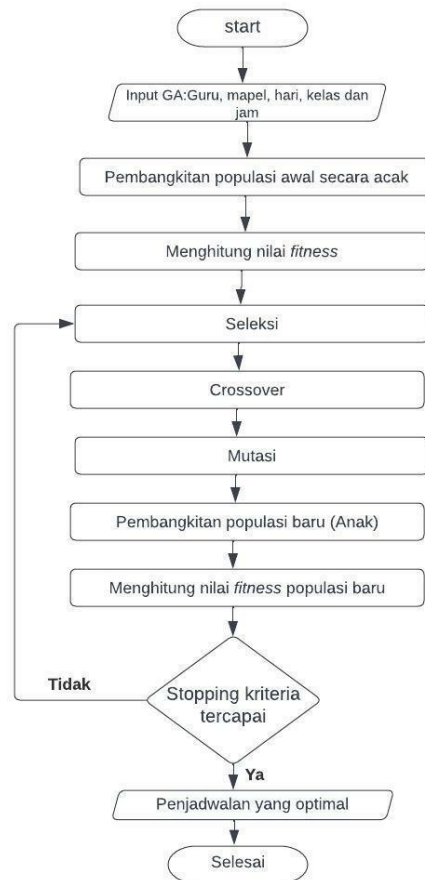
Tahap ini akan melakukan proses penjadwalan menggunakan metode *Genetic Alghorithm* (GA) dengan mengambi data yang dibutuhkan dari database. Alur *Genetic Alghorithm* (GA) yang meliputi parameter-parameter algoritma, proses representase kromosom, pembangkitan populasi awal, penentuan nilai penalti, perhitungan nilai *fitness*, *crossover*, mutasi, dan pembentukan populasi baru.

3. *Output* jadwal mata pelajaran yang optimal

Setelah dilakukan proses perhitungan melalui *Genetic Alghorithm* (GA) maka *Output* yang diperoleh yaitu penjadwalan yang optimal.

### 3.2 Flowchart Algoritma Genetik

Tahapan pengolahan data menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA) sehingga terbentuknya susunan jadwal mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang yang ditunjukkan oleh Gambar 3. 2 *flowchart* dibawah ini:



Gambar 3. 2 Flowchart Genetic Alghorithm (GA)

Dari Gambar 3. 2 *flowchart Genetic Alghorithm* (GA) dapat diketahui proses awal :

1. Memasukkan data sesuai parameter yang dibutuhkan (Guru, mata pelajaran, hari, kelas, dan jam).
2. Menentukan populasi awal secara acak.
3. Menghitung nilai *fitness* setiap kromosom. Nilai *fitness* dihitung berdasarkan nilai pinalti.
4. Melakukan proses *selection* pada proses ini akan dilakukan penentuan kromosom yang akan bertindak sebagai induk (*parent*) dengan menggunakan metode *Rank Based Fitness Selection*.



5. Melakukan proses *crossover* (kawin silang) pada kromosom induk (*prarent*) menggunakan metode *one cut point Crossover*.
6. Melakukan proses *Mutation* (mutasi) menggunakan metode *Flip mutation*.
7. Pembangkitan populasi baru *offspring* (anak).
8. Menghitung nilai *fitness* anak.
9. Kromosom anak lebih baik? (membandingkan dengan populasi yang awal). Jika tidak kromosom anak dibuang dan populasi sekarang sama dengan populasi awal. Jika iya maka lanjut pada tahap selanjutnya.
10. Masukkan kromosom anak kedalam populasi dan buang kromosom terburuk dalam populasi.
11. Apakah stopping kriteria tercapai? Jika tidak, maka sistem akan kembali ke proses ke-4 menghitung nilai *fitness*. Jika iya, maka akan lanjut ke proses selanjutnya.
12. Mendapat penjadwalan terbaik/optimal.

### 3.2 Dataset

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data *primer* yang diambil langsung dari SMAN 1 Torjun, Sampang. Data yang digunakan adalah data yang dibutuhkan dalam penyusunan jadwal mata pelajaran. Data tersebut meliputi data guru pengajar, data jam pelajaran, ruang kelas dan mata pelajaran.

Tabel 3. 1 Dataset dari SMAN 1 Torjun, Sampang

NO.	DATA	JUMLAH	KETERANGAN		
1.	Guru	53	Guru		
2.	Mata pelajaran	24	Pelajaran		
3.	Hari	5	Hari (Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat)		
4.	Kelas	24	7	Kelas X	6 kelas : isi 37 siswa 1 kelas : isi 38 siswa
			8	Kelas XI	6 kelas : isi 32 siswa 2 kelas : isi 31 siswa
			9	Kelas XII	9 kelas : isi 28 siswa
5.	Jam mata pelajaran (Senin – Kamis)	10	40 menit permata pelajaran		
6.	Jam mata pelajaran (Jum'at)	7	30 menit permata pelajaran		

Berikut ini merupakan rincian dari dataset SMAN 1 Torjun, Sampang yang digunakan dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Tabel 3. 2 merupakan Tabel data guru.

Tabel 3. 2 Data Guru

NO.	NAMA GURU	L/P	MATA PELAJARAN
1	Dra. Toiriyah	P	PPKn
2	Drs. Kusdaryanto	L	Sosiologi
3	Drs. Mursid	L	B & S Ing
4	Irma Umi T S.Pd	P	B. Indonesia
5	Anna Dimah, S.Pd	P	B. Indonesia
6	R. Umar Fadil , S.Ag.	L	PAI
7	Yuni Lestari S.Pd	P	B. Inggris
8	Tri Karyanto, S.Pd	L	B & S Ing
9	A. Rafik, S.Pd	L	Matematika
10	Abd. Manaf Bakri, S.Pd	L	Fisika
11	Halimatus Aini, S.Pd	P	MTK Umum
12	Pinik Retnowati, S.Pd	P	Ekonomi
13	Setiawan, S.Pd	L	Penjaskes
14	M. Tofan Hanib, M.Pd	L	Biologi
15	Akh.Taufiq S.Pd	L	Geografi
16	Drs. Syaiful Muluk	L	Seni rupa
17	Dra. Sujiati	P	Ekonomi
18	Rifatun, S.Pd	P	Kimia
19	Jumaidah, S.Pd	P	Kimia
20	Widyawati SHF, S.Pd	P	Biologi
21	Moh. Kusnarto, S.Pd	L	Sosiologi
22	Marfuatun, S.Pd	P	Biologi
23	Abd. Mannan, S.Pd	L	Fisika
24	Endang Wasiati N, S.Pd	P	Ekonomi
25	Uswatul Hasanah, S.Pd	P	Matematika
26	Nia Hotimah, M., Pd.Si	P	Fisika
27	Risnani, S.Pd	P	Geografi
28	Ika Pujiyanti S.Or	P	Penjaskes
29	Deky Andy C., S.Si	L	TIK
30	Fadlun Duifa, S.Pd	L	Sejarah
31	Syarifah Ulfiati, S.Pd	P	B. Inggris
32	Lailatul Hotilah, S.Pd	P	Prakarya
33	Nurul Farida, S.Pd	P	B. Indonesia
34	Rima Nirmalasari, S.Pd	P	Fisika
35	Eka Sulistiawati, S.Pd	P	MTK Umum
36	Sinarsih, S.Pd	P	B. Indonesia
37	Pamungkas Detri Nugroho, S.Pd	L	Sejarah
38	Agus Mujib, S.Pd	L	Sejarah
39	Arif setiawan, S.Pd.	L	PAI
40	Miswaroh, S.Pd	P	Prakarya
41	Lailatul Hidayah, S.S	P	Prakarya
42	Rummah, S.Pd	P	B. Madura
43	Siti Fatimah, S.Hi	P	B. Madura
44	Abd. Latif S.MZ, S.PdI	L	B. Madura
45	Happy Dwi Saktia S, S.Pd	L	Penjaskes

NO.	NAMA GURU	L/P	MATA PELAJARAN
46	Haris Maulidi, S.Pd	L	Matematika
47	Dian Nur Faradita , S.Pd	P	Seni rupa
48	Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd	P	MTK Umum
49	Ali Fahmi, S.Or.	L	Penjas
50	Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	P	Seni rupa
51	Islamiyah, S.Pd.	P	PPKn
52	Atiris Atifah,S.Pd	P	PPKn
53	Muhlis, S.Pd.	L	Penjaskes

Berikut ini merupakan rincian dari dataset SMAN 1 Torjun, Sampang yang digunakan dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Tabel 3. 3 merupakan Tabel jam mata pelajaran.

Tabel 3. 3 Jam mata pelajaran

HARI SENIN-KAMIS	
JAM	URAIAN
1	07.00 - 07.40
2	07.40 - 08.20
3	08.20 - 09.00
4	09.00 - 09.40
<b>ISTIRAHAT</b>	<b>09.40 - 10.00</b>
5	10.00 - 10.40
6	10.40 - 11.20
7	11.20 - 12.00
<b>ISTIRAHAT</b>	<b>12.00 - 13.00</b>
8	13.00 - 13.40
9	13.40 - 14.20
10	14.20 - 15.00

HARI JUMAT	
JAM	URAIAN
1	07.00 - 07.30
2	07.30 - 08.00
3	08.00 - 08.30
4	08.30 - 09.00
<b>ISTIRAHAT</b>	<b>09.00 - 09.30</b>
5	09.30 - 10.00
6	10.00 - 10.30
7	10.30 - 11.00

Berikut ini merupakan rincian dari dataset SMAN 1 Torjun, Sampang yang digunakan dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Tabel 3. 4 merupakan Tabel mata pelajaran.

Tabel 3. 4 Mata Pelajaran

NO	MATA PELAJARAN
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI)
2	PPKN
3	Bahasa Indonesia
4	Matematika
5	Bahasa Inggris
6	Sejarah Indonesia
7	Seni Budaya
8	Penjaskes
9	Prakarya
10	Biologi
11	Kimia
12	Fisika
13	Geografi
14	Sejarah
15	Sosiologi
16	Ekonomi
17	Bahasa dan Sastra Inggris
18	Ekonomi Lintas Minat
19	Sosiologi Lintas Minat
20	Fisika Lintas Minat
21	Matematika Umum
22	Bahasa Madura
23	TIK
24	Bimbingan Konseling

Berikut ini merupakan rincian dari dataset SMAN 1 Torjun, Sampang yang digunakan dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Tabel 3. 5 merupakan Tabel data kelas.

Tabel 3. 5 Data Kelas

No	Kelas X / Bidang Minat	Jumlah Siswa
1.	X – IPA 1	38
2.	X – IPA 2	37
3.	X – IPA 3	37
4.	X – IPA 4	37
5.	X – IPS 5	37
6.	X – IPS 6	37
7.	X – IPS 7	37
No	Kelas XI / Bidang Minat	Jumlah Siswa
1.	XI – IPA 1	32
2.	XI – IPA 2	32
3.	XI – IPA 3	32
4.	XI – IPA 4	32
5.	XI – IPA 5	31

6.	XI – IPS 6	32
7.	XI – IPS 7	31
8.	XI – IPS 8	32
<b>No</b>	<b>Kelas XII / Bidang Minat</b>	<b>Jumlah Siswa</b>
1.	XII – IPA 1	28
2.	XII – IPA 2	28
3.	XII – IPA 3	28
4.	XII – IPA 4	28
5.	XII – IPA 5	28
6.	XII – IPS 6	28
7.	XII – IPS 7	28
8.	XII – IPS 8	28
9.	XII – IPS 9	28

Berikut ini merupakan rincian dari dataset SMAN 1 Torjun, Sampang yang digunakan dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Tabel 3. 6 merupakan Tabel hari aktif.

Tabel 3. 6 Hari Aktif

<b>No</b>	<b>Hari</b>
1.	Senin
2.	Selasa
3.	Rabu
4.	Kamis
5.	Jumat

### 3.3 Skenario Pengujian

Pada tahap ini terdapat skenario pengujian yang dilakukan sesuai data di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang yang ada dibatasi masalah (1.4) dengan menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA). Dengan Menggunakan parameter Cr dan Mr bernilai 0,1 - 0,9, dengan *popsize* 10 dan jumlah generasi 1000 Tabel 3. 7 merupakan tabel scenario pengujian pada penelitian ini.

Tabel 3. 7 Skenario pengujian

<b>No</b>	<b>Pengujian</b>	<b>Objek pengujian</b>	<b>Keterangan</b>
1	Nilai <i>fitness</i>	Metode <i>Genetic Alghorithm</i> (GA)	Mencari Cr terbaik
			Mencari Mr terbaik
			Mencari <i>popsize</i> terbaik
			Mencari generasi terbaik
2	Waktu komputasi	Metode <i>Genetic Alghorithm</i> (GA)	Nilai Cr
			Nilai Mr

			<i>popsi</i> ze (ukuran populasi)
			Jumlah generasi

### 3.4 Tahapan Penelitian

Secara umum, dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan antara lain:

#### 3.4.1 Studi Literatur

Tahap studi literatur ini dilakukan untuk memperoleh semua informasi yang dibutuhkan akan dikumpulkan dan dipelajari agar membantu proses penyelesaian penelitian. Beberapa informasi yang diperoleh dari membaca, mempelajari literatur dari buku, jurnal, laporan penelitian, dan situs-situs web terkait penelitian skripsi ini. Data yang dikumpulkan ialah berupa materi tentang atribut penyusun penjadwalan mata pelajaran dengan metode optimasi menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA).

#### 3.4.2 Analisa Sistem

Pada tahap analisis ini berdasarkan hasil yang didapat dan juga dipelajari pada studi literatur. Setelah melakukan analisa maka langkah yang dilakukan selanjutnya ialah ke perancangan sistem dengan menganalisa struktur penjadwalan mata pelajaran dan menganalisa hasil akhir *Genetic Alghorithm* (GA) terhadap *constraint* dalam penjadwalan.

#### 3.4.3 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pengolahan data pembelajaran kedalam alur komponen-komponen *Genetic Alghorithm* (GA).

#### 3.4.4 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem ini sudah mempresentasikan hasil dari perancangan sistem penjadwalan mata pelajaran.

#### 3.4.5 Uji Coba Sistem

Pada tahapan pengujian sistem ini dilakukan pengujian terhadap implementasi sistem optimasi penjadwalan mata pelajaran dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian sistem dibangun dengan sistem yang diharapkan.

#### 3.4.6 Analisa dan evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui nilai *fitnees* (nilai bentrok) dan waktu eksekusi dari penjadwalan. Apabila nilai *fitnees* dan waktu pada proses pengujian tidak sesuai dengan harapan, maka dilakukan evaluasi terhadap rancangan arsitektur sistem yang dibuat. *Output* dari fungsi *fitness* ini akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan individu yang masuk pada generasi selanjutnya sehingga menghasilkan jadwal yang optimal.

#### **3.4.7 Dokumentasi**

Semua tahapan didokumentasikan dari awal hingga selesai.

## BAB IV

### IMPLEMENTASI SISTEM

#### 4.1 Lingkungan Uji Coba

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai ruang lingkup uji coba program yang telah dibuat. System yang diuraikan meliputi perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan program tersebut. Table 4. 1 merupakan Tabel lingkungan uji coba program.

Tabel 4. 1 Lingkungan Implementasi Program

Perangkat	Komponen	Spesifikasi
Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Processor</i></li><li>• RAM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AMD A9-9425 RADEON R5, 5 COMPUTE CORES 2C+3G 3.10 GHz.</li><li>• 4 GB</li></ul>
Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistem operasi</li><li>• <i>Tools editor</i></li><li>• Database</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows</li><li>• Sublime text</li><li>• MySQLite</li></ul>

#### 4.2 Data Uji Coba

Data yang digunakan didalam pembuatan model penjadwalan mata pelajaran yang telah dijelaskan pada bab 3, yaitu data guru, data mata pelajaran, data hari aktif, data kelas dan data jam. Data yang digunakan adalah jadwal mata pelajaran yang diperoleh dari SMA Negeri 1 Torjun, Sampang pada tahun ajaran 2022/2023.

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut maka didapatkan jumlah setiap data meliputi 53 jumlah data guru, 24 jumlah data mata pelajaran, 5 hari pertemuan dalam satu minggunya, 24 jumlah data kelas, dan setiap mata pelajaran mempunyai waktu jam ajar sendiri-sendiri dalam satu minggunya dengan total 46 jam pelajaran sesuai kelas dan bidang minatnya..

#### 4.3 Implementasi Sistem

Penjadwalan diimplementasikan terhadap system sesuai dengan perancangan system penjadwalan mata pelajaran antara lain sebagai berikut:

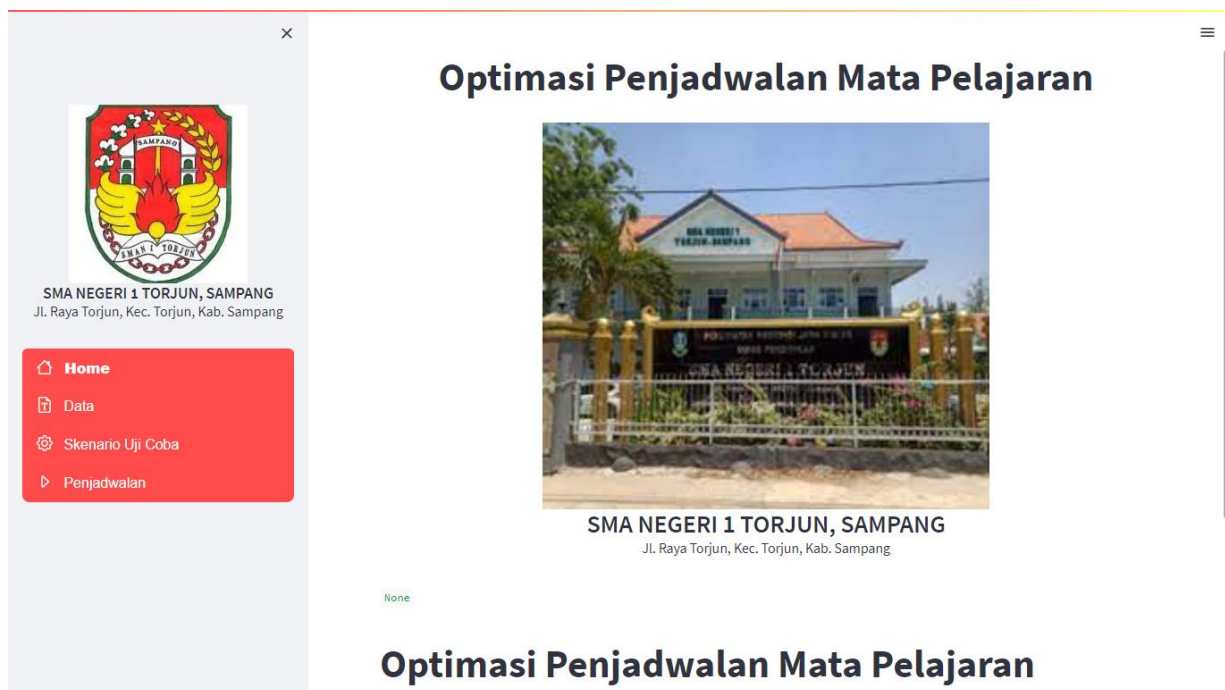


- *Inputan* parameter
- *Output* penjadwalan optimal
- Kode guru
- Kode mata pelajaran
- Kode kelas

Berikut ini hasil dari implementasi system perancangan penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.

- *Inputan* parameter


Berikut ini merupakan *Inputan* parameter *Genetic Algorithm* (GA) yang dilakukan sebelum proses penjadwalan dilakukan, yang meliputi *input Crossover rate* (Cr), *Mutation rate* (Mr), *popsize*, dan jumlah iterasi/generasi, dapat dilihat pada Gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. 1 *Inputan* Parameter

- *Output* Penjadwalan Optimal

Berikut ini merupakan hasil dari penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang dengan menggunakan *Genetic Algorithm* (GA). Hasil yang ditampilkan berupa mata pelajaran dan guru yang mengajar dalam periode satu minggu untuk 24 kelas, dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini:



**SMA NEGERI 1 TORJUN, SAMPANG**  
Jl. Raya Torjun, Kec. Torjun, Kab. Sampang

[Home](#)  
[Data](#)  
[Penjadwalan](#)

popsize value

10

jumlah generasi value

1000


Apply

	Hari	Sesi	X IPA 1	X IPA 2
0	Senin	1	Upacara	Upacara
1		2	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati
2		3	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati
3		4	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati
4		5	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	TIK - Deky Andy C., S.Si.
5		6	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	TIK - Deky Andy C., S.Si.
6		7	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
7		8	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
8		9	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
9		10	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.

Gambar 4. 2 *Output* Penjadwalan Optimal

- Kode Guru

Berikut ini merupakan informasi semua guru yang mengajar pada sekolah SMA Negeri 1 Torjun, Sampang. Fungsinya untuk memberikan informasi kepada pembaca, dapat di lihat pada Gambar 4. 3 di bawah ini:



**SMA NEGERI 1 TORJUN, SAMPANG**  
Jl. Raya Torjun, Kec. Torjun, Kab. Sampang

[Home](#)  
[Data](#)  
[Skenario Uji Coba](#)  
[Penjadwalan](#)

[Data](#)

Lihat Data

Guru

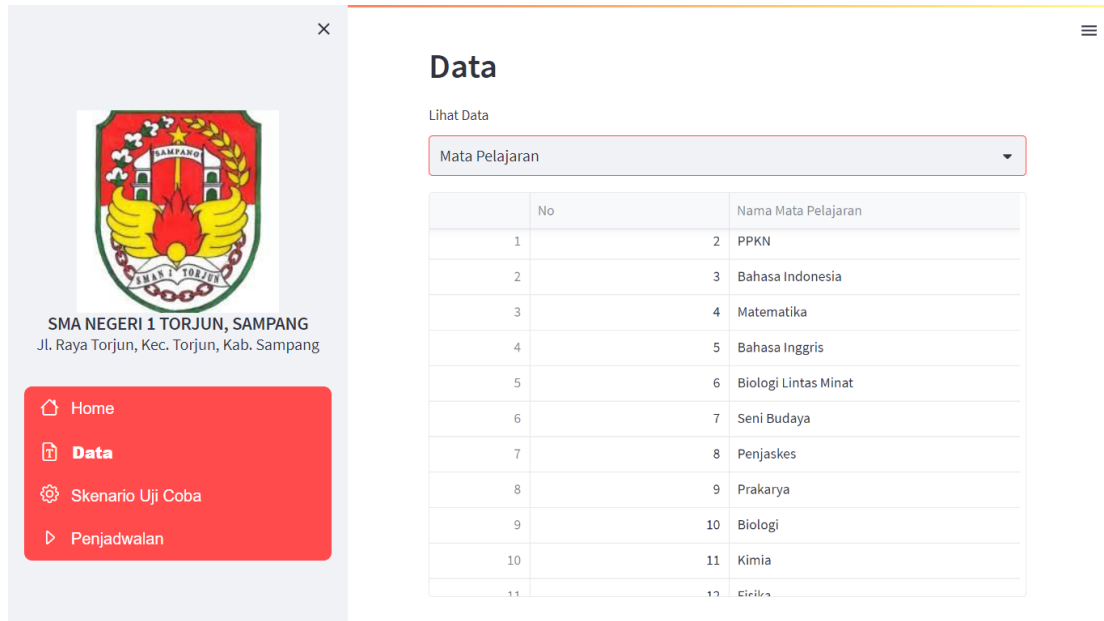
	Nama Guru	Bidang Studi
1	Drs. KUSDARYANTO	Sosiologi
2	Drs. Mursid	Bahasa dan Sastra Inggris
3	Irma Umi T., S.Pd.	Bahasa Indonesia
4	Anna Dimah, S.Pd.	Bahasa Indonesia
5	R. Umar Fadil, S.Ag.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI)
6	Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Inggris
7	Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris
8	A. Rafik, S.Pd.	Matematika
9	Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Fisika
10	Halimatus Aini, S.Pd.	Matematika Umum
11	Dinik Ratnawati, S.Pd.	Ekonomi

Gambar 4. 3 Daftar Guru

- Kode Mata Pelajaran

Berikut ini merupakan informasi mata pelajaran yang diajarkan pada

sekolah SMA Negeri 1 Torjun, Sampang. Fungsinya untuk memberikan informasi kepada pembaca, dapat dilihat pada Gambar 4. 4 di bawah ini:



**Data**

Lihat Data

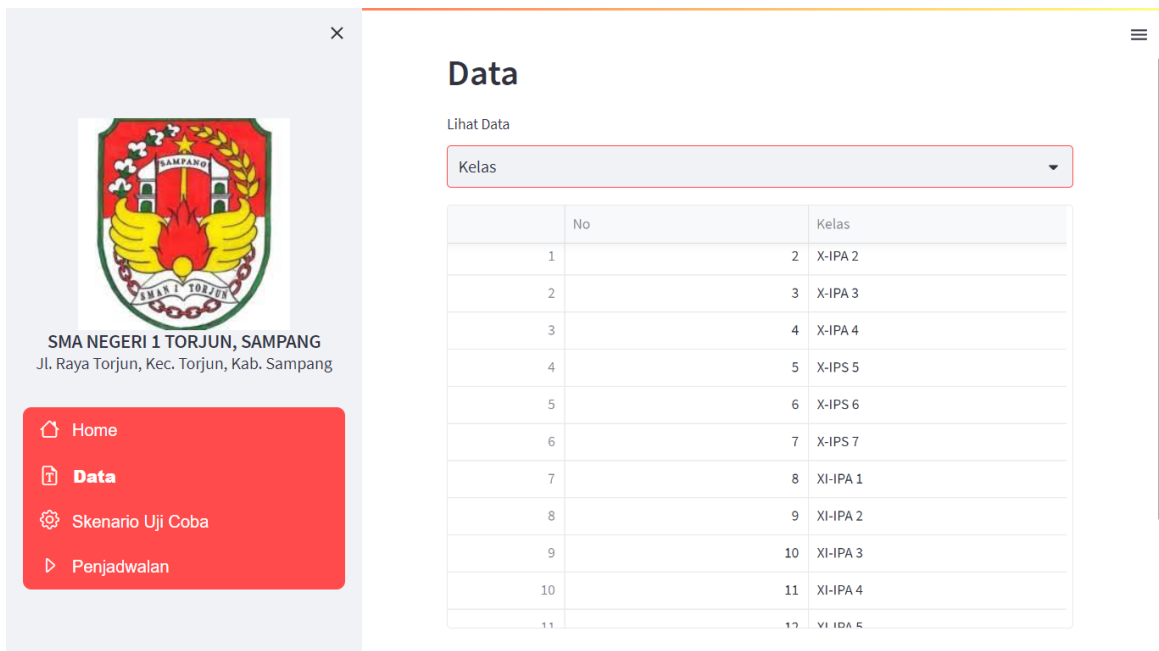
Mata Pelajaran

No	Nama Mata Pelajaran
1	2 PPKN
2	3 Bahasa Indonesia
3	4 Matematika
4	5 Bahasa Inggris
5	6 Biologi Lintas Minat
6	7 Seni Budaya
7	8 Penjasokes
8	9 Prakarya
9	10 Biologi
10	11 Kimia
11	12 Fisika

Gambar 4. 4 Daftar Mata Pelajaran

- Kode Kelas

Berikut ini merupakan informasi ruang kelas yang ada di sekolah SMA Negeri 1 Torjun, Sampang. Fungsinya untuk memberikan informasi kepada pembaca, dapat dilihat pada Gambar 4. 5 di bawah ini:



**Data**

Lihat Data

Kelas

No	Kelas
1	2 X-IPA 2
2	3 X-IPA 3
3	4 X-IPA 4
4	5 X-IPS 5
5	6 X-IPS 6
6	7 X-IPS 7
7	8 XI-IPA 1
8	9 XI-IPA 2
9	10 XI-IPA 3
10	11 XI-IPA 4
11	12 XI-IPA 5

Gambar 4. 5 Daftar Kelas

#### 4.4 Pembangunan Sistem

Pada tahapan pembangunan system pada penelitian ini terdapat beberapa

tahapan sebagai berikut:

#### 4.4.1 Input Parameter

Tahapan awal yaitu menginput parameter yang dibutuhkan antara lain Cr, Mr, *popsize*, dan jumlah iterasi. Kode Program 4. 1 merupakan Kode Program *Inputan Parameter*.

```
1 value_cr = st.number_input('**cr** value', min_value= 0.1, max_value= 0.9,  
2 value= 0.1, step= 0.1, key= 'cr value',format="%.1f")  
3  
4 value_mr = st.number_input('**mr** value', min_value= 0.1, max_value= 0.9,  
5 value= 0.1,step= 0.1, key= 'mr value',format="%.1f")  
6  
7 value_pop = st.number_input('**popsize** value', min_value= 10, max_value=  
8 100, value= 10, step= 10, key= 'pop value')  
9 value_gen = st.number_input('**jumlah generasi** value', min_value= 100,  
10 max_value= 5000, value= 100,step= 100, key= 'generasi value')
```

Kode Program 4. 1 *Inputan Parameter*

Penjelasan program:

1. Kode no. 1 – 2 *Inputan* number widget untuk nilai *Crossover rate* (Cr)
2. Kode no. 4 – 5 *Inputan* number widget untuk nilai *Mutation rate* (Mr)
3. Kode no. 7 – 8 *Inputan* number widget untuk nilai *popsize*
4. Kode no. 9 – 10 *Inputan* number widget untuk nilai *n\_generasi*

#### 4.4.2 Inisialisasi Variabel Penjadwalan Mata Pelajaran

Pada proses ini semua persiapan penjadwalan dilakukan mulai dari inisialisasi guru pengampu, mata pelajaran, kelas yang digunakan, hari efektif belajar dalam satu minggu, dan jam pelajaran yang tersedia sesuai semua kelas yang diajar baik ipa maupun ips. Kode Program 4. 2 merupakan Kode Program Inisialisasi Variable Penjadwalan Mata Pelajaran.

```
1 def load_guru():  
2     conn, c = buka_koneksi()  
3     c.execute("SELECT nama from tb_guru ORDER BY id")  
4     rows = c.fetchall()  
5     conn.close()  
6  
7     return pd.DataFrame(rows, columns=['Nama Guru'])  
8 def load_mapel():  
9     conn, c = buka_koneksi()  
10    c.execute("SELECT nama_mapel from tb_mapel ORDER BY  
11 id")  
12    rows = c.fetchall()
```

```

13     conn.close()
14
15     return pd.DataFrame(rows, columns=['Mata Pelajaran'])
16
17 def load_kelas():
18     conn, c = buka_koneksi()
19     c.execute("SELECT nama_kelas from tb_kelas ORDER BY
20 id")
21     rows = c.fetchall()
22     conn.close()
23
24     return pd.DataFrame(rows, columns=['Kelas'])
25
26 def load_hari():
27     conn, c = buka_koneksi()
28     c.execute("SELECT hari from tb_hari ORDER BY id")
29     rows = c.fetchall()
30     conn.close()
31     return pd.DataFrame(rows, columns=['Hari'])
32
33 def load_jam():
34     conn, c = buka_koneksi()
35     c.execute("SELECT waktu from tb_jam ORDER BY id")
36     rows = c.fetchall()
37     conn.close()
38
39     return pd.DataFrame(rows, columns=['Waktu'])

```

Kode Program 4. 2 Inisialisasi Variable Penjadwalan Mata Pelajaran

Penjelasan program:

5. Pada kode no. 1 – 7 digunakan untuk menampilkan data nama-nama guru pengajar di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.
6. Pada kode no. 8 – 15 untuk menampilkan data mata pelajaran yang diajarkan di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.
7. Pada kode no. 17 – 24 untuk menampilkan data jumlah kelas yang ada di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.
8. Pada kode no. 26 – 31 untuk menampilkan data hari efektif belajar dalam satu minggu SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.
9. Pada kode no. 33 – 39 untuk menampilkan data jumlah jam pelajaran yang ada di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.

#### 4.4.3 Alokasi Jam

Proses pengkodean ini, kromosom yang direpresentasikan terdiri dari beberapa gen. Panjang dari kromosom adalah sebanyak gen yang ada yaitu berisi data yang mendukung pada proses penjadwalan yang telah dilakukan pengkodean terlebih dahulu. Pengkodean yang diperlukan dalam penelitian ini

adalah pengkodean kelas, pengkodean mata pelajaran, pengkodean jam pelajaran, pengkodean guru, pengkodean hari efektif belajardalam satu minggu. Pada proses representasi kromosom ini dengan mengkodekan gen dari kromosom. Satu gen akan mewakili satu variable. Masing-masing kromosom berisi sejumlah gen yang mengkodekan informssi yang disimpan didalam individua tau kromosom. Kode Program 4. 3 merupakan Kode program representasi kromosom.

```

1 mapel_ipa = [0,1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,13,16,17,18,20,21,22]
2 mapel_ips = [0,1,2,4,5,6,7,8,12,13,14,15,16,19,20,21,22,23]
3 waktu_sesi_ipa = [
4     [3, 2, 4, 3, 2, 0, 2, 3, 2, 3, 3, 3, 0, 2, 0, 0, 0, 3,
5     3, 0, 4, 2, 2, 0],
6     [3, 2, 4, 4, 2, 0, 2, 3, 2, 4, 4, 4, 0, 2, 0, 0, 4, 0,
7     0, 0, 4, 2, 0, 0],
8     [3, 2, 4, 4, 2, 0, 2, 3, 2, 4, 4, 4, 0, 2, 0, 0, 4, 0,
9     0, 0, 4, 2, 0, 0]
10
11 waktu_sesi_ips = [
12     [3, 2, 4, 0, 2, 3, 2, 3, 2, 0, 0, 0, 3, 2, 3, 3, 0, 0,
13     0, 3, 4, 2, 2, 3],
14     [3, 2, 4, 0, 2, 0, 2, 3, 2, 0, 0, 0, 4, 2, 4, 4, 4, 0,
15     0, 0, 4, 2, 0, 4],
16     [3, 2, 4, 0, 2, 0, 2, 3, 2, 0, 0, 0, 4, 2, 4, 4, 4, 0,
17     0, 0, 4, 2, 0, 4]
18 ]
19
20 guru_pengampu = [
21     [5, 38],
22     [0, 50, 51],
23     [3, 4, 32, 35],
24     [8, 24, 45],
25     [6, 30],
26     [19],
27     [15, 46, 49],
28     [12, 27, 44, 48, 52],
29     [31, 39, 40],
30     [13, 21],
31     [17, 18],
32     [9, 25, 33],
33     [14, 26],
34     [29, 37],
35     [1],
36     [11, 23],
37     [2, 7],
38     [16],
39     [20],
40     [22],
41     [10, 34, 47],
42     [41, 42, 43],
43     [28],
44     [36],

```

### Kode Program 4. 3 Alokasi Jam

Penjelasan program:

1. Pada kode no. 1 – 2 untuk menginisialisasi variable mata pelajaran\_ipa dan mata pelajaran\_ips untuk semua mata pelajaran yang diajarkan.
2. Pada kode no. 3 – 18 untuk menentukan waktu sesi setiap mata pelajaran perkelas (X, XI, XII) sesuai dengan bidang minat ipa ips. Serta menentukan semua kelas yang akan digunakan yaitu mulai dari kelas X ipa1 sampai XII ips9.
3. Pada kode no. 20 – 24 merupakan list guru-guru yang mengajar setiap mata pelajaran tersebut.

#### 4.4.4 Pembangkitan Populasi Awal

Teknik dalam membangkitkan populasi awal pada penelitian ini, yaitu dengan menggunakan teknik random. Inti dari proses atau cara ini yaitu dengan melibatkan pembangkitan dalam bilangan random, dimana untuk nilai yang berada disetiap gen sesuai dengan melakukan representasi kromosom yang digunakan. Pada hal ini, panjang dalam 1 kromosom ini dibangkitkan dengan 1.128 kromosom dalam pembangkit. Pada hal ini, panjang dari kromosom dalam pembangkit tersebut, yaitu ditentukan dari jumlah total untuk ruang kelas, yaitu 24 ruang kelas yang dikalikan total waktu yang dibutuhkan dalam satu minggunya untuk semua kelas, yaitu 47. Mengenai kode programnya yaitu terdapat pada Kode program 4. 4 yang merupakan kode program pembangkitan populasi awal.

```
1 def make_kromosom():
2     kromosom = list()
3     for i in range(n_kelas):
4         kelas = 0 if i < 4 else 1 if i < 9 else 2 if i < 14
5     else 0 if i < 17 else 1 if i < 20 else 2
6     gen = [[] for i in range(n_sesi)]
7     gen[0] = ['Upacara', '']
8     if i < n_IPA:
9         daftar_mapel = mapel_ipa.copy()
10        random.shuffle(daftar_mapel)
11        increment = 1
12        for mapel in daftar_mapel:
13            if waktu_sesi_ipa[kelas][mapel] > 0:
14                id_guru =
15                random.choice(guru_pengampu[mapel])
16                for sesi_mapel in
17                range(waktu_sesi_ipa[kelas][mapel]):
18                    if increment <= len(gen):
```

```

19         if gen[increment] == []:
20             gen[increment] =
21 [data_mapel[mapel], id_guru]
22         else:
23             gen[increment + 1] =
24 [data_mapel[mapel], id_guru]
25             increment += 1
26     else:
27         daftar_mapel = mapel_ips.copy()
28         random.shuffle(daftar_mapel)
29         increment = 1
30         for mapel in daftar_mapel:
31             if waktu_sesi_ips[kelas][mapel] > 0:
32                 id_guru =
33 random.choice(guru_pengampu[mapel])
34                 for sesi_mapel in
35 range(waktu_sesi_ips[kelas][mapel]):
36                     if increment <= len(gen):
37                         if gen[increment] == []:
38                             gen[increment] =
39 [data_mapel[mapel], id_guru]
40                     else:
41                         gen[increment + 1] =
42 [data_mapel[mapel], id_guru]
43                         increment += 1
44                 indices_to_move = []
45                 for i, item in enumerate(gen):
46                     if item[0] == 'Penjaskes':
47                         indices_to_move.append(i)
48
49                 if indices_to_move[0] == 1 or indices_to_move[0] ==
50 10 or indices_to_move[0] == 20 or indices_to_move[0] == 30
51 or indices_to_move[0] == 40:
52                     pass
53                 else:
54                     sesi_penjas = [1, 10, 20, 30, 40]
55                     rand_sesi = random.choice(sesi_penjas)
56                     gen[indices_to_move[0]], gen[rand_sesi] =
57 gen[rand_sesi], gen[indices_to_move[0]]
58                     gen[indices_to_move[1]], gen[rand_sesi + 1] =
59 gen[rand_sesi + 1], gen[indices_to_move[1]]
60                     gen[indices_to_move[2]], gen[rand_sesi + 2] =
61 gen[rand_sesi + 2], gen[indices_to_move[2]]
62                     kromosom.append(gen)
63         return kromosom

```

Kode Program 4. 4 Membuat Kromosom

Penjelasan program:

1. Pada kode no. 1 – 5 untuk identifikasi kelas, X ipa yang berjumlah 4, X ips 3, XI ipa 5, XI ips 3, XII ipa 5, XII ips 4.
2. Kode no. 6 untuk membuat sesi dari list kosong sebanyak Panjang sesi yaitu 47.
3. Untuk kode no.7 digunakan untuk mapel pertama di setting upacara.



4. Kode no. 8 untuk ke 14 kelas ipa.
5. Kode no. 9 membuat tampungan daftar mata pelajaran ipa.
6. Kode no. 10 untuk list tampungan yg dibuat di acak agar saat diambil tetap bersifat random.
7. Kode no. 11 untuk cursor pengisian di setiap sesi.
8. Kode no. 12 list tampungan yang diacak, yang digunakan untuk referensi pengambilan mapel
9. Kode no.13 cek rule sesi dari mapel yang diambil (Panjang sesi).
10. Kode no. 14 – 15 untuk mapel yang diambil, yang diambil guru secara random.
11. Kode no. 16 – 17 digunakan perulangan untuk memasukkan mapel ke dalam kromosom/jadwal yang akan dibuat.
12. Kode no. 18 – 24 fungsinya mulai pengisian mapel kedalam sesi jadwal setiap kelas.
13. Kode no. 25 untuk cursor pengisian disetiap sesi.
14. Kode no. 26 disini untuk kelas ips yang jumlahnya 10 ruang kelas.
15. Kode no. 27 membuat tampungan daftar mapel ips.
16. Kode no. 28 list tampungan yang dibuat diacak agar saat diambil tetap bersifat random.
17. Kode no. 29 untuk cursor pengisian setiap sesi.
18. Kode no. 30 list tampungan yang diacak, digunakan sebagai refrensi pengambilan mapel.
19. Kode no. 31 cek rule sesi dari mapel yang diambil (Panjang sesi)
20. Kode no. 32 – 33 untuk mapel yang diambil, ambil guru pengampu secara random.
21. Kode no. 34 – 35 perulangan untuk memasukkan mapel kedalam kromosom/jadwal yang akan dibuat.
22. Kode no. 36 – 42 mulai pengisian mapel ke dalam sesi jadwal setiap kelas.
23. Kode no. 43 jangan lupa incrementnya.
24. Kode no. 44 – 55 program untuk jadwal penjaskes.
25. Kode no. 56 – 61 pindahkan sesi mata pelajaran ‘penjaskes’ ke indeks sebelumnya.
26. Kode no. 62 – 63 setiap perulangan, baik itu jadwal ipa/ips jangan lupa disimpan kedalam list tampungan yang namanya kromosom dan return.

Berikut ini Kode Program 4. 5 merupakan pembangkitan populasi awal.

```
1 populasi_awal = list()
2     for i in range(popsiz):
3         populasi_awal.append(make_kromosom())
4     populasi = populasi_awal.copy()
5     generasi = 1
```

Kode Program 4. 5 Pembangkitan populasi awal

Penjelasan program:

1. Pertama membuat list kosong untuk tampungan populasi awal.
2. Buat kromosom sebanyak gen/nilai *popsiz*.
3. Kromosom yang sudah dibuat dari *Function* “make\_kromosom” yang sudah dibuat sebelumnya ditambah pada list “populasi\_awal”
4. Populasi akan terbentuk dari isi list “populasi\_awal”
5. Selanjutnya menginputkan jumlah generasi sesuai kebutuhan.biar kita tahu berapa generasi yang udah dibut.

#### 4.4.5 Nilai Pinalti

Pada tahap ini proses penentuan penalti diperlukan *constraint* yang akan menjadi aturan pelanggaran pada sebuah kromosom yaitu jadwal. Kode Program 4. 6 merupakan Kode program nilai penalti.

```
1 def rule1(kromosom):
2     temp = list()
3     for i in range(len(kromosom[0])):
4         res = list()
5         for j in range(len(kromosom)):
6
7             res.append(kromosom[j][i][-1])
8             temp.append(res)
9         hasil = int()
10        for i in range(len(temp)):
11            if i != 0:
12                id_guru = list()
13                for ind in temp[i]:
14                    if ind not in id_guru:
15                        id_guru.append(ind)
16                for j in id_guru:
17                    if temp[i].count(j) > 1:
18                        hasil += hard_bc
19        return hasil
20
21 def rule2(kromosom):
22     temp = list()
23     for i in range(len(kromosom[0])):
24         res = list()
25         for j in range(len(kromosom)):
26             res.append(kromosom[j][i][-1])
27         temp.append(res)
```

```

28     hasil = int()
29     for i in range(len(temp)):
30         res = int()
31         for j in range(len(kromosom)):
32             res += (kromosom[j].count(i))
33         if res > 36:
34             hasil += hard_bc
35
36     return hasil

```

Kode Program 4. 6 Nilai pinalti

Penjelasan program:

1. Rule merupakan aturan yang sudah menjadi ketentuan.
2. Terdapat 2 rule yaitu rule1 dan rule2. Rule1 merupakan batasan bahwa dalam 1 waktu yg sama guru tidak boleh mengajar lebih dari 1 sesi mata pelajaran, sedangkan rule2 merupakan batasan jumlah maksimal guru mengajar.
3. Pada rule1 untuk guru mengajar selain jam ke-0 maka guru tersebut maka guru tersebut akan di tamping pada list “id\_guru”, sedangkan untuk guru yang melebihi dari satu kali mengajar dalam satu waktu maka akan tambahkan nilai 0,0350 pada setiap index pelanggaran.
4. Pada rule2 untuk guru yang berada pada daftar guru yang ada maka akan dihitung jumlah guru tersebut muncul untuk mengajar, jika guru yang melebihi batas maksimal yaitu 36 jam mengajar maka akan ditambah nilai 0,0350 pada setiap index pelanggaran.

#### 4.4.6 Menghitung Nilai *Fitness*

Pada proses ini nilai dari *fitness* ditentukan berdasarkan jumlah pelanggaran/penalti yang terjadi dari hasil pembentukan jadwal yang dihasilkan oleh setiap kromosom. Kode Program 4. 7 merupakan Kode program menghitung nilai *fitness*.

```

1 def func_fitness(populasi):
2     fitness = list()
3     for i in range(len(populasi)):
4         nilai_fitness = 1/(1 + rule1(populasi[i]) +
5 rule2(populasi[i]))
6         fitness.append(nilai_fitness)
7     return fitness

```

Kode Program 4. 7 menghitung nilai *fitness*

Penjelasan program:

1. Kode no. 1 *function* untuk menghitung nilai *fitness*
2. Kode no. 2 buat list untuk menampung nilai *fitness* dari semua gen (10 gen sesuai *popsi*ze)
3. Kode no. 3 perulangan untuk setiap gen
4. Kode no. 4 – 5 hitung nilai *fitness* setiap gen pake fungsi rule tadi dengan rumus perhitungan nilai *fitness*.
5. Kode no. 6 masukan nilai *fitness* yg udah di hitung ke list tampungan tadi.
6. Kode no. 7 setelah itu di return

#### 4.4.7 Seleksi

Pada tahap seleksi yang Menggunakan metode *rank based selection* ini akan memilih kromosom yang memiliki nilai *fitness* tertinggi untuk dijadikan induk (*parent*). Kode Program 4. 8 merupakan Kode program seleksi.

```
sorting.sort()
```

Kode program 4. 8 Proses seleksi

Penjelasan program:

1. Dari nilai *fitness* yang sudah dihasilkan lalu kromosom tersebut di sorting.
2. Sorting akan memilih kromosom dari populasi yang memiliki nilai *fitness* yang tertinggi sejumlah *popsi*ze yang sudah ditentukan.

#### 4.4.8 Crossover

Pada proses ini dilakukan pindah silang antara 2 induk yang sudah terpilih dan memenuhi syarat *Crossover rate* (Cr), maka akan dilakukan proses *crossover*. Kode Program 4. 9 merupakan Kode program *crossover*.

```
1 best = int()
2 best_fitness = int()
3
4 while best != 1 and generasi <= max_iter:
5
6     temp = func_fitness(populasi)
7     sorting = temp.copy()
8     sorting.sort()
9     offspringcross = int(popsi * cr)
10    cross = list()
11    for i in sorting[offspringcross:]:
12        cross.append(populasi[temp.index(i)].copy())
13    ortu = list()
14    for i in cross:
15        res = random.randrange(0,
```

```

16 len(populasi_awal[0]))
17     ortu.append(res)
18     anak = list()
19     for i in range(len(cross)):
20         cross_ = cross.copy()
21         born = cross_[i].copy()
22         if i != len(ortu) - 1:
23             idx = i + 1
24             ortu_ = cross_[i + 1].copy()
25         else:
26             idx = 0
27             ortu_ = cross_[0].copy()
28         born_ = ortu_[ortu[i]].copy()
29         born[ortu[i]] = born_

```

Kode program 4. 9 Menghitung *Offspringcross*

Penjelasan program:

1. Kode no. 1 ini variabel buat ngecek nilai *fitness* disetiap generasi
2. Kode no. 2 ini untuk menyimpan nilai *fitness* dari generasi terbaik
3. Kode no. 4 sekarang jalankan GA sebanyak *max\_iter* yang diinginkan.
4. Kode no. 6 disini kita hitung dulu nilai *fitness* dari populasi awal tadi
5. Kode no. 7 terus di copy dulu
6. Kode no. 8 kalau sudah urutkan nilai *fitness* duplikat dari populasi awal tadi
7. Kode no. 9 - 10 di sini kita hitung, berapa banyak ortu yg boleh kawin silang, setelah itu buat list kosong dulu
8. Kode no. 11 terus ambil ortu ortu terpilih tadi
9. Kode no. 12 setelah itu ortu nya masukin ke dalam list, jadi disini kita isolasi mereka biar kawin silang
10. Kode no. 13 buat list kosong lagi
11. Kode no. 14 – 16 ambil ortu dari populasi awal secara random
12. Kode no. 17 masukin ke dalam ortu.
13. Kode no. 18 sekarang buat list untuk nampung hasil kawin silang si ortu
14. Kode no. 19 perulangan sebanyak ortu terpilih
15. Kode no. 20 di duplikat dulu list yg isinya ortu terpilih
16. Kode no. 21 terus untuk setiap gen dari ortu ditampung dalam born
17. Kode no. 22 – 28 di sini kita lakukan proses crossover antara 2 ortu

dengan urutan index pertama sampai di crossover kembali ke index pertama

18. Kode no. 29 hasil dari proses crossover ini akan menghasilkan anak yang baru lahir

#### 4.4.9 Mutasi

Pada tahap ini yang mutasi bertujuan untuk mengembalikan kerusakan materi genetic akibat proses *crossover*. Kode Program 4. 10 merupakan Kode program mutasi.

```
1 def mutasi(i, mapel_ipa, mapel_ips, waktu_sesi_ipa,
2 waktu_sesi_ips, data_mapel, guru_pengampu):
3
4     kelas = 0 if i < 4 else 1 if i < 9 else 2 if i < 14 else
5 0 if i < 17 else 1 if i < 20 else 2
6     if i < n_IPA:
7         gen = [[] for i in range(n_sesi)]
8         gen[0] = ['Upacara', '']
9         daftar_mapel = mapel_ipa.copy()
10        random.shuffle(daftar_mapel)
11        increment = 1
12        for mapel in daftar_mapel:
13            if waktu_sesi_ipa[kelas][mapel] > 0:
14                id_guru = random.choice(guru_pengampu[mapel])
15
16                for sesi_mapel in
17 range(waktu_sesi_ipa[kelas][mapel]):
18                    if increment <= len(gen):
19                        if gen[increment] == []:
20                            gen[increment] =
21 [data_mapel[mapel], id_guru]
22                        else:
23                            gen[increment + 1] =
24 [data_mapel[mapel], id_guru]
25                            increment += 1
26        else:
27            gen = [[] for i in range(n_sesi)]
28            gen[0] = ['Upacara', '']
29
30            daftar_mapel = mapel_ips.copy()
31            random.shuffle(daftar_mapel)
32            increment = 1
33            for mapel in daftar_mapel:
34                if waktu_sesi_ips[kelas][mapel] > 0:
35                    id_guru =
36 random.choice(guru_pengampu[mapel])
37                    for sesi_mapel in
38 range(waktu_sesi_ips[kelas][mapel]):
39                        if increment <= len(gen):
40                            if gen[increment] == []:
41                                gen[increment] =
42 [data_mapel[mapel], id_guru]
43                        else:
```

```

44         gen[increment + 1] =
45 [data_mapel[mapel], id_guru]
46         increment += 1
47         indices_to_move = []
48         for i, item in enumerate(gen):
49             if item[0] == 'Penjaskes':
50                 indices_to_move.append(i)
51             if indices_to_move[0] == 1 or indices_to_move[0] == 10
52 or indices_to_move[0] == 20 or indices_to_move[0] == 30 or
53 indices_to_move[0] == 40:
54                 pass
55             else:
56                 sesi_penjas = [1, 10, 20, 30, 40]
57                 rand_sesi = random.choice(sesi_penjas)
58                 gen[indices_to_move[0]], gen[rand_sesi] =
59 gen[rand_sesi], gen[indices_to_move[0]]
60                 gen[indices_to_move[1]], gen[rand_sesi + 1] =
61 gen[rand_sesi + 1], gen[indices_to_move[1]]
62                 gen[indices_to_move[2]], gen[rand_sesi + 2] =
63 gen[rand_sesi + 2], gen[indices_to_move[2]]
64
65         return gen

```

Kode program 4. 10 *Function* mutasi

Penjelasan program:

1. *Function* untuk “mutasi” dibangun dengan dua kondisi berdasarkan bidang minat, dengan jumlah kelas ipa dan ips berdasarkan waktu sesi, mapel, dan guru pengampu..
2. Kode no. 4 – 5 untuk identifikasi kelas, Xipa 4, Xips 3, XIipa 5, XIips 3, XIIipa 5, XIIips 4.
3. Kode no. 6 untuk ke 14 kelas ipa.
4. Kode no. 7 untuk membuat sesi dari list kosong sebanyak Panjang sesi (47).
5. Kode no. 8 untuk jam pertama selalu upacara
6. Kode no. 9 membuat tampungan daftar mapel ipa
7. Kode no. 10 list tampungan yang dibuat diacak agar saat diambil tetap bersifat random.
8. Kode no. 11 untuk cursor pengisian disetiap sesi.
9. Kode no. 12 list tampungan yang diacak, digunakan sebagai referensi pengambilan mapel.
10. Kode no. 13 untuk cek rule sesi dari maple yang diambil (Panjang sesi).
11. Kode no. 14 untuk maple yang diambil, ambil guru pengampu

secara random.

12. Kode no. 16-17 perulangan untuk memasukkan maple ke dalam kromosom/ jadwal yang akan dibuat.
13. Kode no. 18 – 24 selanjutnya mulai pengisian maple kedalam sesi jadwal setiap kelas.
14. Kode no. 25 jangan lupa incrementnya
15. Kode no. 26 disini untuk kelas ips yang jumlahnya 10 kelas.
16. Kode no. 27 membuat sesi dari list kosong sebanyak Panjang sesi (47).
17. Kode no. 28 untuk mapel pertama selalu upacara.
18. Kode no. 30 membuat tampungan daftar maple ips
19. Kode no. 31 list tampungan yang dibuat acak agar saat diambil tetap bersifat random
20. Kode no. 32 untuk cursor pengisian disetiap sesi.
21. Kode no. 33 list tampungan yang diacak, digunakan sebagai refrensi pengambilan maple.
22. Kode no. 34 cek rule sesi dari maple yang diambil (Panjang sesi)
23. Kode no. 35 – 36 untuk maple yang diambil, ambil guru pengampu secara random.
24. Kode no. 37 – 38 perulangan untuk memasukkan maple kedalam kromosom/ jadwal yang akan dibuat.
25. Kode no. 39 – 45 selanjutnya mulai pengisian maple ke dalam sesi jadwal setiap kelas.
26. Kode no. 46 jangan lupa incrementnya.
27. Kode no. 47 – 57 untuk maple penjaskes berada di jam pertama
28. Kode no. 58 – 63 untuk pindahkan sesi mata pelajaran ‘penjaskes’ ke indeks sebelumnya.
29. Kode no. 65 apabila sudah selesai di return.
30. Pada jam ke-0 di setting untuk upacara.

Berikut ini merupakan Kode Program 4. 11 proses mutasi

```
1 for i in range(len(born)) :
2     if random.randrange(0, 11)/10 < mr:
3         born[i] = mutasi(i, mapel_ipa,
4 mapel_ips, waktu_sesi_ipa, waktu_sesi_ips, data_mapel,
5 guru_pengampu).copy()
```



6	<b>break</b>
7	<code>anak.append(born)</code>

Kode program 4. 11 Proses mutasi

Penjelasn program:

1. Kode no. 1 kita lakukan mutasi dengan tujuan untk mengembalikan kerusakan materi gen selama proses crossover tadi, disini, peluang untuk mutasi di notasikan dengan angka random dari 0-10 |  $9/10 = 0.9 < 0.8$ . Angka random tadi harus di bagi 10 dan dibandingkan dengan nilai mr.
2. Kode no.2 kalau lebih besar mr maka mutasi boleh dilakukan, kalo sebaliknya jangan harap mutase, mr = mutasi rate
3. Kode no. 3 – 6 panggil func mutasi
4. Kode no. 7 nah hasil akhir dari crossover dan mutasi, masukin ke list anak, karena lebih bagus anak dan yaa berhak untuk dianggap sebagai suatu individu dalam populasi.

#### 4.4.10 Pembentukan Populasi Baru

Proses pembentukan mutasi baru ini didasarkan pada keturunan-keturunan baru hasil mutasi. Kode Program 4. 12 merupakan Kode program mutasi.

1	<code>for i in range(len(anak)):</code>
2	<code>    if func_fitness([populasi[sorting.index(sorting[i])]])[0]</code>
3	<code>&lt;= func_fitness([anak[i]])[0]:</code>
4	<code>        populasi[temp.index(sorting[i])] = anak[i].copy()</code>

Kode program 4. 12 Pembentukan populasi baru

Penjelasan program:

1. Kode no. 1 untuk setiap anak
2. Kode no. 2 – 3 cek nilai *fitness*nya, apakah lebih besar dari populasi ortunya, kalau ternyata lebih bagus si anak berarti ortu ketinggalan zaman dan kita gantikan dengan si anak
3. Kode no. 4 Jika *fitness* kromosom sebelumnya lebih kecil dari *fitness* anak maka populasi awal diganti dengan kromosom anak.

#### 4.5 Pengujian Sistem

Pada pengujian ini dilakukan tahapan pengujian yaitu pengujian terhadap nilai Cr dan Mr dilakukan dengan cara membuat kombinasi nilai

*Crossover rate* (Cr) mulai dari 0,1 sampai 0,9 dan *Mutation rate* (Mr) mulai dari 0,9 sampai 0,1 dengan *popsiz*e 10 dan jumlah generasi 1000. Setiap percobaan terhadap satu nilai dilakukan uji coba sebanyak 9 kali lalu diambil rata-ratanya, hal ini dilakukan karena hasil dari setiap uji coba bisa menghasilkan nilai *fitness* yang berbeda-beda yang disebabkan oleh pembangkitan populasi awal secara acak atau random. Tabel 4. 2 hasil rata-rata disajikan pada kombinasi parameter pengujian pada penelitian ini.

Tabel 4. 2 Kombinasi Parameter Pengujian Pada Penelitian Ini

Cr	Mr	Popsiz	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
0.1	0.1	10	1000	0.21551724137931	0.1916876044565	56.81 detik
0.1	0.2	10	1000	0.20618556701031	0.18974700613325	54.26 detik
0.1	0.3	10	1000	0.18975332068311	0.17058050860383	54.41 detik
0.1	0.4	10	1000	0.18604651162791	0.17739245324583	59.39 detik
0.1	0.5	10	1000	0.16273393002441	0.15775372713053	54.30 detik
0.1	0.6	10	1000	0.16181229773463	0.1598403461784	53.79 detik
0.1	0.7	10	1000	0.17361111111111	0.17045763400334	54.53 detik
0.1	0.8	10	1000	0.16750418760469	0.15988070260479	53.45 detik
0.1	0.9	10	1000	0.16273393002441	0.15913375138026	53.04 detik
0.2	0.1	10	1000	0.20470829068577	0.18562789525704	53.55 detik
0.2	0.2	10	1000	0.21881838074398	0.19809189239425	53.45 detik
0.2	0.3	10	1000	0.19102196752627	0.17452931345687	53.46 detik
0.2	0.4	10	1000	0.18248175182482	0.17420331448122	53.64 detik
0.2	0.5	10	1000	0.17361111111111	0.16480756830684	57.05 detik
0.2	0.6	10	1000	0.15910898965792	0.15384463330298	57.92 detik
0.2	0.7	10	1000	0.15822784810127	0.15211315083697	58.47 detik
0.2	0.8	10	1000	0.1573564122738	0.15275176245765	56.32 detik
0.2	0.9	10	1000	0.15910898965792	0.1536132175701	52.57 detik
0.3	0.1	10	1000	0.23310023310023	0.19313410355126	53.48 detik
0.3	0.2	10	1000	0.19900497512438	0.1779857541846	53.02 detik
0.3	0.3	10	1000	0.18132366273799	0.16485786304607	52.98 detik
0.3	0.4	10	1000	0.17574692442882	0.16577967184126	52.87 detik
0.3	0.5	10	1000	0.17361111111111	0.16832260567013	53.08 detik
0.3	0.6	10	1000	0.16181229773463	0.15849327463167	52.99 detik
0.3	0.7	10	1000	0.17361111111111	0.16400149248029	53.89 detik
0.3	0.8	10	1000	0.16	0.15616334781249	53.45 detik
0.3	0.9	10	1000	0.14461315979754	0.14170712688109	52.89 detik
0.4	0.1	10	1000	0.21074815595364	0.19104825880849	53.42 detik
0.4	0.2	10	1000	0.20768431983385	0.19418290224499	54.08 detik
0.4	0.3	10	1000	0.187265917603	0.17763480947342	53.63 detik
0.4	0.4	10	1000	0.18248175182482	0.17480640690911	53.09 detik
0.4	0.5	10	1000	0.16949152542373	0.16299486048988	53.22 detik
0.4	0.6	10	1000	0.16652789342215	0.1592342776631	53.20 detik
0.4	0.7	10	1000	0.1573564122738	0.15360514638305	53.24 detik
0.4	0.8	10	1000	0.16273393002441	0.15802273814363	52.47 detik

<b>Cr</b>	<b>Mr</b>	<b>Popsi</b> <i>ze</i>	<b>Generasi</b>	<b>Best Fitness</b>	<b>Average Fitness</b>	<b>msg</b>
0.4	0.9	10	1000	0.1609010458568	0.15315664751599	52.78 detik
0.5	0.1	10	1000	0.2171552660152	0.19263487198708	53.52 detik
0.5	0.2	10	1000	0.20040080160321	0.17567498802784	53.83 detik
0.5	0.3	10	1000	0.18604651162791	0.16990244174323	52.47 detik
0.5	0.4	10	1000	0.17467248908297	0.16485544246065	52.86 detik
0.5	0.5	10	1000	0.15910898965792	0.15075120933396	52.53 detik
0.5	0.6	10	1000	0.16750418760469	0.15385682169518	52.59 detik
0.5	0.7	10	1000	0.16	0.1530218605791	52.59 detik
0.5	0.8	10	1000	0.1531393568147	0.15033676487665	52.13 detik
0.5	0.9	10	1000	0.14760147601476	0.14567062522022	52.02 detik
0.6	0.1	10	1000	0.19900497512438	0.18209850100135	52.84 detik
0.6	0.2	10	1000	0.20040080160321	0.1806602369166	53.29 detik
0.6	0.3	10	1000	0.17152658662093	0.16385589325462	52.67 detik
0.6	0.4	10	1000	0.16273393002441	0.15702518287903	52.79 detik
0.6	0.5	10	1000	0.15822784810127	0.15428670440224	52.52 detik
0.6	0.6	10	1000	0.17361111111111	0.16734476749759	52.60 detik
0.6	0.7	10	1000	0.16556291390728	0.1600777636839	52.39 detik
0.6	0.8	10	1000	0.14914243102163	0.14493197921447	51.68 detik
0.6	0.9	10	1000	0.14914243102163	0.1475865505835	52.26 detik
0.7	0.1	10	1000	0.20618556701031	0.18346618015223	52.85 detik
0.7	0.2	10	1000	0.19230769230769	0.1842713108203	54.00 detik
0.7	0.3	10	1000	0.1779359430605	0.16934579331063	52.36 detik
0.7	0.4	10	1000	0.19361084220716	0.18462552532912	52.28 detik
0.7	0.5	10	1000	0.1725625539258	0.16103808612309	52.65 detik
0.7	0.6	10	1000	0.16556291390728	0.16125493466417	52.74 detik
0.7	0.7	10	1000	0.1531393568147	0.14822680545916	51.69 detik
0.7	0.8	10	1000	0.17050298380222	0.16153971792001	52.24 detik
0.7	0.9	10	1000	0.14992503748126	0.14609430435859	52.29 detik
0.8	0.1	10	1000	0.2092050209205	0.19892042447293	55.29 detik
0.8	0.2	10	1000	0.2092050209205	0.18793560291065	55.08 detik
0.8	0.3	10	1000	0.187265917603	0.1643092656335	53.29 detik
0.8	0.4	10	1000	0.18975332068311	0.173924626068	54.04 detik
0.8	0.5	10	1000	0.16750418760469	0.15722311487963	52.98 detik
0.8	0.6	10	1000	0.16652789342215	0.16184010548861	53.22 detik
0.8	0.7	10	1000	0.15396458814473	0.14711980750663	53.12 detik
0.8	0.8	10	1000	0.1531393568147	0.14846458766296	52.78 detik
0.8	0.9	10	1000	0.1573564122738	0.1550753726071	52.26 detik
0.9	0.1	10	1000	0.20181634712412	0.1819011106091	52.40 detik
0.9	0.2	10	1000	0.19762845849802	0.18328063791133	52.83 detik
0.9	0.3	10	1000	0.18132366273799	0.17167986140053	53.10 detik
0.9	0.4	10	1000	0.17683465959328	0.16567379158364	52.49 detik
0.9	0.5	10	1000	0.1725625539258	0.1609508650646	53.32 detik
0.9	0.6	10	1000	0.15910898965792	0.15425835134305	52.86 detik
0.9	0.7	10	1000	0.1725625539258	0.1668504005837	52.75 detik
0.9	0.8	10	1000	0.15151515151515	0.14742391351369	52.90 detik
0.9	0.9	10	1000	0.15151515151515	0.14733794137353	52.20 detik

#### 4.6 Analisa Hasil Pengujian

Setelah mendapatkan hasil *fitness* dari setiap scenario maka dilakukan Analisa terhadap hasil pengujian untuk mendapatkan nilai parameter yaitu nilai *Crossover rate* (Cr) dan *Mutation rate* (Mr), *popsize*, dan jumlah generasi yang digunakan. Dengan percobaan yang dilakukan pada nilai Cr 0,1 dan Mr 0,1 – 0,9 dengan *popsize* 10, dan jumlah generasi 1000. Berikut ini Tabel 4. 3 merupakan tabel percobaan nilai Cr 0,1 dan Mr 0,1 – 0,9 dengan *popsize* 10, dan jumlah generasi 1000.

Tabel 4. 3 percobaan nilai Cr 0,1 – 0,9 dan Mr 0,1 – 0,9 dengan *popsize* 10, dan jumlah generasi 1000

Nilai Cr								Nilai Mr							
	Cr	Mr	Popsize	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsize	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
0	0,1	0,1	10	1000	0,215517241	0,191687604	56.81 detik	0	0,1	0,1	10	1000	0,215517241	0,191687604	56.81 detik
1	0,1	0,2	10	1000	0,206185567	0,189747006	54.26 detik	9	0,2	0,1	10	1000	0,204708291	0,185627895	53.55 detik
2	0,1	0,3	10	1000	0,189753321	0,170580509	54.41 detik	18	0,3	0,1	10	1000	0,233100233	0,193134104	53.48 detik
3	0,1	0,4	10	1000	0,186046512	0,177392453	59.39 detik	27	0,4	0,1	10	1000	0,210748156	0,191048259	53.42 detik
4	0,1	0,5	10	1000	0,16273393	0,157753727	54.30 detik	36	0,5	0,1	10	1000	0,217155266	0,192634872	53.52 detik
5	0,1	0,6	10	1000	0,161812298	0,159840346	53.79 detik	45	0,6	0,1	10	1000	0,199004975	0,182098501	52.84 detik
6	0,1	0,7	10	1000	0,173611111	0,170457634	54.53 detik	54	0,7	0,1	10	1000	0,206185567	0,18346618	52.85 detik
7	0,1	0,8	10	1000	0,167504188	0,159880703	53.45 detik	63	0,8	0,1	10	1000	0,209205021	0,198920424	55.29 detik
8	0,1	0,9	10	1000	0,16273393	0,159133751	53.04 detik	72	0,9	0,1	10	1000	0,201816347	0,181901111	52.40 detik
	Cr	Mr	Popsize	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsize	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
9	0,2	0,1	10	1000	0,204708291	0,185627895	53.55 detik	1	0,1	0,2	10	1000	0,20618557	0,189747006	54.26 detik
10	0,2	0,2	10	1000	0,218818381	0,198091892	53.45 detik	10	0,2	0,2	10	1000	0,21881838	0,198091892	53.45 detik
11	0,2	0,3	10	1000	0,191021968	0,174529313	53.46 detik	19	0,3	0,2	10	1000	0,19900498	0,177985754	53.02 detik
12	0,2	0,4	10	1000	0,182481752	0,174203314	53.64 detik	28	0,4	0,2	10	1000	0,20768432	0,194182902	54.08 detik
13	0,2	0,5	10	1000	0,173611111	0,164807568	57.05 detik	37	0,5	0,2	10	1000	0,2004008	0,175674988	53.83 detik
14	0,2	0,6	10	1000	0,15910899	0,153844633	57.92 detik	46	0,6	0,2	10	1000	0,2004008	0,180660237	53.29 detik
15	0,2	0,7	10	1000	0,158227848	0,152113151	58.47 detik	55	0,7	0,2	10	1000	0,19230769	0,184271311	54.00 detik
16	0,2	0,8	10	1000	0,157356412	0,152751762	56.32 detik	64	0,8	0,2	10	1000	0,20920502	0,187935603	55.08 detik
17	0,2	0,9	10	1000	0,15910899	0,153613218	52.57 detik	73	0,9	0,2	10	1000	0,19762846	0,183280638	52.83 detik

Nilai Cr								Nilai Mr							
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
18	0,3	0,1	10	1000	0,233100233	0,193134104	53.48 detik	2	0,1	0	10	1000	0,189753321	0,170580509	54.41 detik
19	0,3	0,2	10	1000	0,199004975	0,177985754	53.02 detik	11	0,2	0	10	1000	0,191021968	0,174529313	53.46 detik
20	0,3	0,3	10	1000	0,181323663	0,164857863	52.98 detik	20	0,3	0	10	1000	0,181323663	0,164857863	52.98 detik
21	0,3	0,4	10	1000	0,175746924	0,165779672	52.87 detik	29	0,4	0	10	1000	0,187265918	0,177634809	53.63 detik
22	0,3	0,5	10	1000	0,173611111	0,168322606	53.08 detik	38	0,5	0	10	1000	0,186046512	0,169902442	52.47 detik
23	0,3	0,6	10	1000	0,161812298	0,158493275	52.99 detik	47	0,6	0	10	1000	0,171526587	0,163855893	52.67 detik
24	0,3	0,7	10	1000	0,173611111	0,164001492	53.89 detik	56	0,7	0	10	1000	0,177935943	0,169345793	52.36 detik
25	0,3	0,8	10	1000	0,16	0,156163348	53.45 detik	65	0,8	0	10	1000	0,187265918	0,164309266	53.29 detik
26	0,3	0,9	10	1000	0,14461316	0,141707127	52.89 detik	74	0,9	0	10	1000	0,181323663	0,171679861	53.10 detik
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
27	0,4	0,1	10	1000	0,210748156	0,191048259	53.42 detik	3	0,1	0,4	10	1000	0,186046512	0,177392453	59.39 detik
28	0,4	0,2	10	1000	0,20768432	0,194182902	54.08 detik	12	0,2	0,4	10	1000	0,182481752	0,174203314	53.64 detik
29	0,4	0,3	10	1000	0,187265918	0,177634809	53.63 detik	21	0,3	0,4	10	1000	0,175746924	0,165779672	52.87 detik
30	0,4	0,4	10	1000	0,182481752	0,174806407	53.09 detik	30	0,4	0,4	10	1000	0,182481752	0,174806407	53.09 detik
31	0,4	0,5	10	1000	0,169491525	0,16299486	53.22 detik	39	0,5	0,4	10	1000	0,174672489	0,164855442	52.86 detik
32	0,4	0,6	10	1000	0,166527893	0,159234278	53.20 detik	48	0,6	0,4	10	1000	0,16273393	0,157025183	52.79 detik
33	0,4	0,7	10	1000	0,157356412	0,153605146	53.24 detik	57	0,7	0,4	10	1000	0,193610842	0,184625525	52.28 detik
34	0,4	0,8	10	1000	0,16273393	0,158022738	52.47 detik	66	0,8	0,4	10	1000	0,189753321	0,173924626	54.04 detik
35	0,4	0,9	10	1000	0,160901046	0,153156648	52.78 detik	75	0,9	0,4	10	1000	0,17683466	0,165673792	52.49 detik
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
36	0,5	0,1	10	1000	0,217155266	0,192634872	53.52 detik	4	0,1	0,5	10	1000	0,16273393	0,157753727	54.30 detik
37	0,5	0,2	10	1000	0,200400802	0,175674988	53.83 detik	13	0,2	0,5	10	1000	0,17361111	0,164807568	57.05 detik
38	0,5	0,3	10	1000	0,186046512	0,169902442	52.47 detik	22	0,3	0,5	10	1000	0,17361111	0,168322606	53.08 detik
39	0,5	0,4	10	1000	0,174672489	0,164855442	52.86 detik	31	0,4	0,5	10	1000	0,16949153	0,16299486	53.22 detik
40	0,5	0,5	10	1000	0,15910899	0,150751209	52.53 detik	40	0,5	0,5	10	1000	0,15910899	0,150751209	52.53 detik
41	0,5	0,6	10	1000	0,167504188	0,153856822	52.59 detik	49	0,6	0,5	10	1000	0,15822785	0,154286704	52.52 detik
42	0,5	0,7	10	1000	0,16	0,153021861	52.59 detik	58	0,7	0,5	10	1000	0,17256255	0,161038086	52.65 detik
43	0,5	0,8	10	1000	0,153139357	0,150336765	52.13 detik	67	0,8	0,5	10	1000	0,16750419	0,157223115	52.98 detik
44	0,5	0,9	10	1000	0,147601476	0,145670625	52.02 detik	76	0,9	0,5	10	1000	0,17256255	0,160950865	53.32 detik



Nilai Cr								Nilai Mr							
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
45	0,6	0,1	10	1000	0,199004975	0,182098501	52.84 detik	5	0,1	0,6	10	1000	0,161812298	0,159840346	53.79 detik
46	0,6	0,2	10	1000	0,200400802	0,180660237	53.29 detik	14	0,2	0,6	10	1000	0,15910899	0,153844633	57.92 detik
47	0,6	0,3	10	1000	0,171526587	0,163855893	52.67 detik	23	0,3	0,6	10	1000	0,161812298	0,158493275	52.99 detik
48	0,6	0,4	10	1000	0,16273393	0,157025183	52.79 detik	32	0,4	0,6	10	1000	0,166527893	0,159234278	53.20 detik
49	0,6	0,5	10	1000	0,158227848	0,154286704	52.52 detik	41	0,5	0,6	10	1000	0,167504188	0,153856822	52.59 detik
50	0,6	0,6	10	1000	0,173611111	0,167344767	52.60 detik	50	0,6	0,6	10	1000	0,173611111	0,167344767	52.60 detik
51	0,6	0,7	10	1000	0,165562914	0,160077764	52.39 detik	59	0,7	0,6	10	1000	0,165562914	0,161254935	52.74 detik
52	0,6	0,8	10	1000	0,149142431	0,144931979	51.68 detik	68	0,8	0,6	10	1000	0,166527893	0,161840105	53.22 detik
53	0,6	0,9	10	1000	0,149142431	0,147586551	52.26 detik	77	0,9	0,6	10	1000	0,15910899	0,154258351	52.86 detik

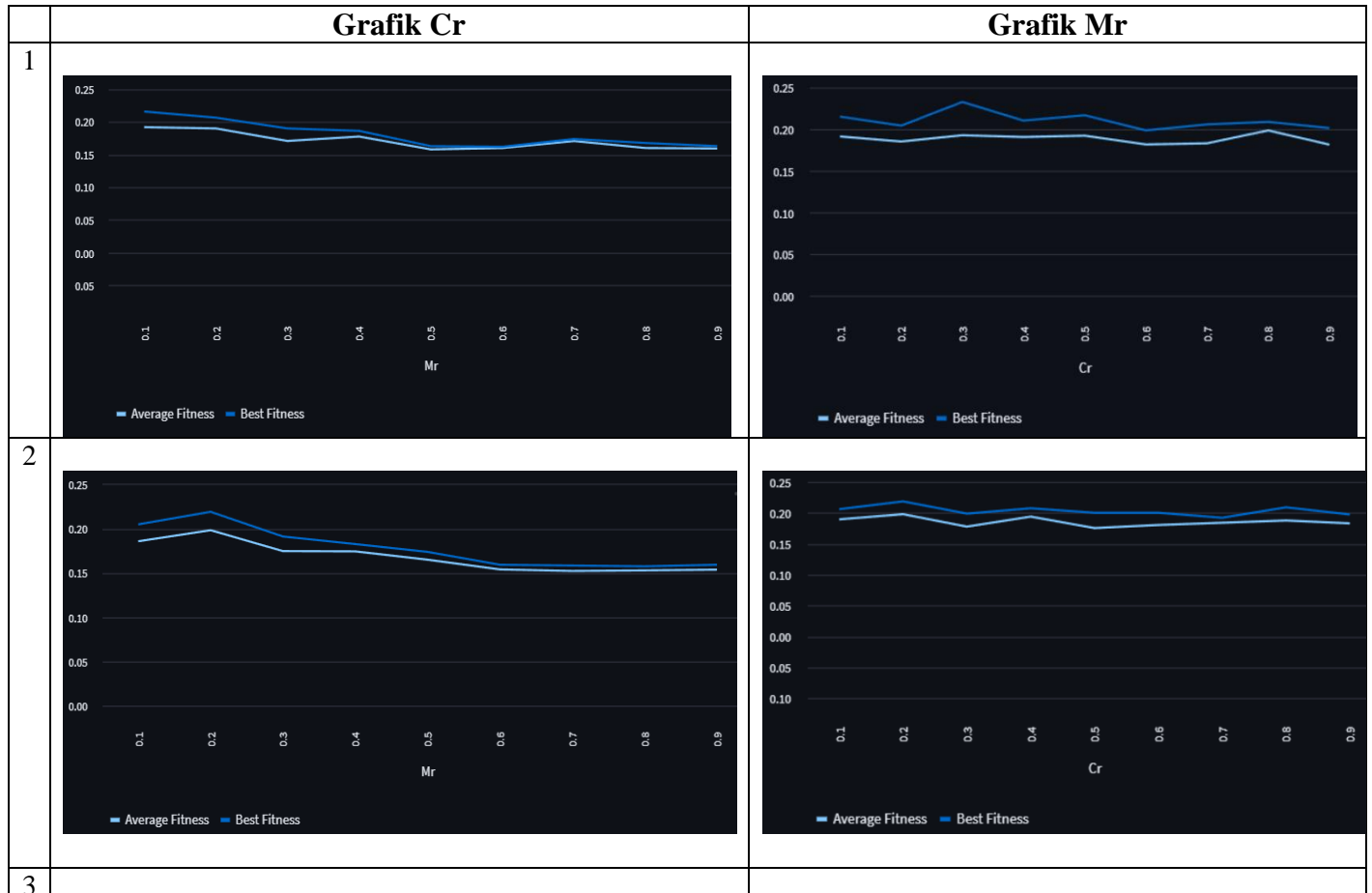
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
54	0,7	0,1	10	1000	0,206185567	0,18346618	52.85 detik	6	0,1	0,7	10	1000	0,17361111	0,170457634	54.53 detik
55	0,7	0,2	10	1000	0,192307692	0,184271311	54.00 detik	15	0,2	0,7	10	1000	0,15822785	0,152113151	58.47 detik
56	0,7	0,3	10	1000	0,177935943	0,169345793	52.36 detik	24	0,3	0,7	10	1000	0,17361111	0,164001492	53.89 detik
57	0,7	0,4	10	1000	0,193610842	0,184625525	52.28 detik	33	0,4	0,7	10	1000	0,15735641	0,153605146	53.24 detik
58	0,7	0,5	10	1000	0,172562554	0,161038086	52.65 detik	42	0,5	0,7	10	1000	0,16	0,153021861	52.59 detik
59	0,7	0,6	10	1000	0,165562914	0,161254935	52.74 detik	51	0,6	0,7	10	1000	0,16556291	0,160077764	52.39 detik
60	0,7	0,7	10	1000	0,153139357	0,148226805	51.69 detik	60	0,7	0,7	10	1000	0,15313936	0,148226805	51.69 detik
61	0,7	0,8	10	1000	0,170502984	0,161539718	52.24 detik	69	0,8	0,7	10	1000	0,15396459	0,147119808	53.12 detik
62	0,7	0,9	10	1000	0,149925037	0,146094304	52.29 detik	78	0,9	0,7	10	1000	0,17256255	0,166850401	52.75 detik

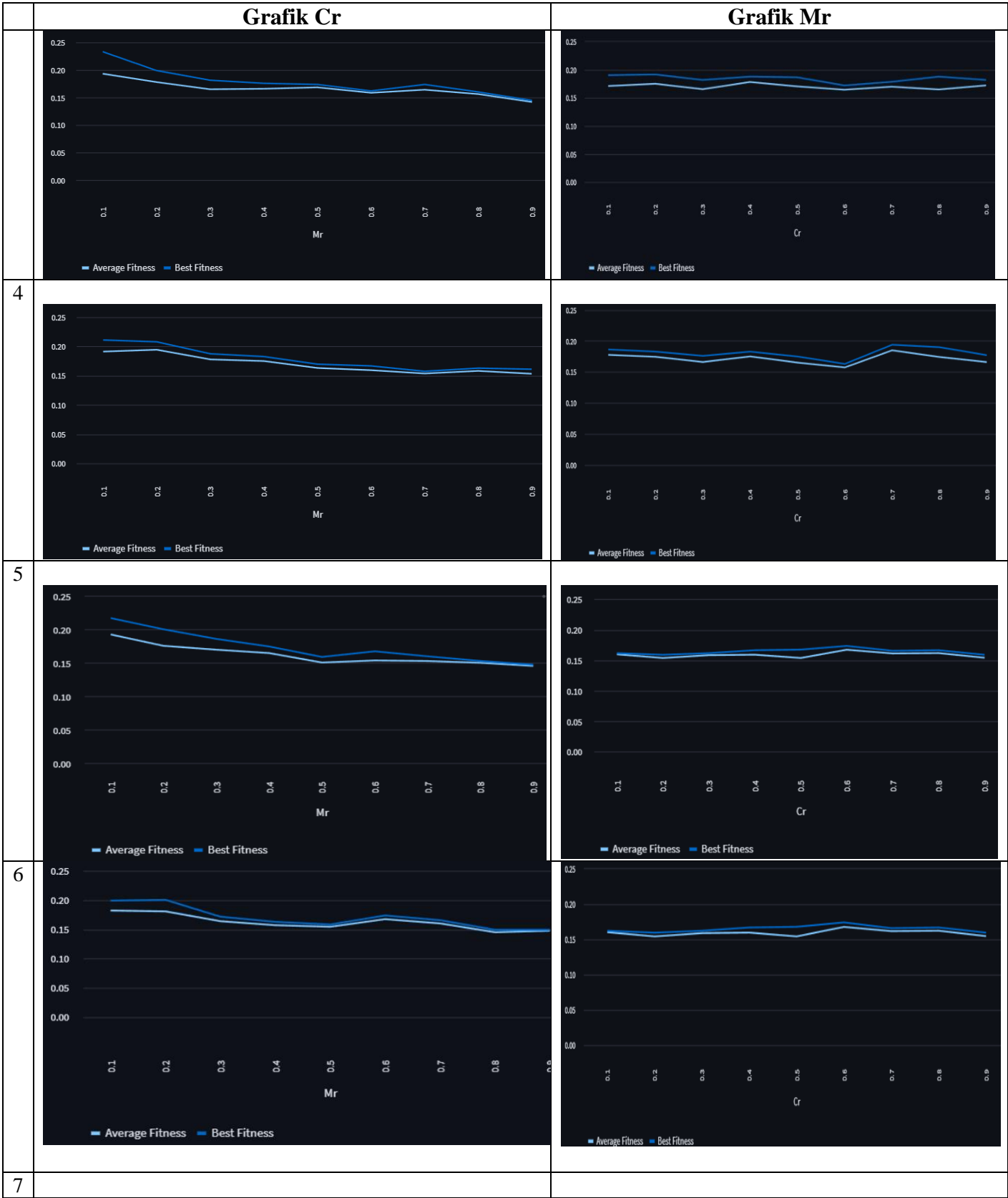
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
63	0,8	0,1	10	1000	0,209205021	0,198920424	55.29 detik	7	0,1	0,8	10	1000	0,167504188	0,159880703	53.45 detik
64	0,8	0,2	10	1000	0,209205021	0,187935603	55.08 detik	16	0,2	0,8	10	1000	0,157356412	0,152751762	56.32 detik
65	0,8	0,3	10	1000	0,187265918	0,164309266	53.29 detik	25	0,3	0,8	10	1000	0,16	0,156163348	53.45 detik
66	0,8	0,4	10	1000	0,189753321	0,173924626	54.04 detik	34	0,4	0,8	10	1000	0,16273393	0,158022738	52.47 detik
67	0,8	0,5	10	1000	0,167504188	0,157223115	52.98 detik	43	0,5	0,8	10	1000	0,153139357	0,150336765	52.13 detik
68	0,8	0,6	10	1000	0,166527893	0,161840105	53.22 detik	52	0,6	0,8	10	1000	0,149142431	0,144931979	51.68 detik
69	0,8	0,7	10	1000	0,153964588	0,147119808	53.12 detik	61	0,7	0,8	10	1000	0,170502984	0,161539718	52.24 detik
70	0,8	0,8	10	1000	0,153139357	0,148464588	52.78 detik	70	0,8	0,8	10	1000	0,153139357	0,148464588	52.78 detik
71	0,8	0,9	10	1000	0,157356412	0,155075373	52.26 detik	79	0,9	0,8	10	1000	0,151515152	0,147423914	52.90 detik

Nilai Cr								Nilai Mr							
	Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg		Cr	Mr	Popsi	Generasi	Best Fitness	Average Fitness	msg
72	0,9	0,1	10	1000	0,201816347	0,181901111	52.40 detik	8	0,1	0,9	10	1000	0,16273393	0,159133751	53.04 detik
73	0,9	0,2	10	1000	0,197628458	0,183280638	52.83 detik	17	0,2	0,9	10	1000	0,15910899	0,153613218	52.57 detik
74	0,9	0,3	10	1000	0,181323663	0,171679861	53.10 detik	26	0,3	0,9	10	1000	0,14461316	0,141707127	52.89 detik
75	0,9	0,4	10	1000	0,17683466	0,165673792	52.49 detik	35	0,4	0,9	10	1000	0,16090105	0,153156648	52.78 detik
76	0,9	0,5	10	1000	0,172562554	0,160950865	53.32 detik	44	0,5	0,9	10	1000	0,14760148	0,145670625	52.02 detik
77	0,9	0,6	10	1000	0,15910899	0,154258351	52.86 detik	53	0,6	0,9	10	1000	0,14914243	0,147586551	52.26 detik
78	0,9	0,7	10	1000	0,172562554	0,166850401	52.75 detik	62	0,7	0,9	10	1000	0,14992504	0,146094304	52.29 detik
79	0,9	0,8	10	1000	0,151515152	0,147423914	52.90 detik	71	0,8	0,9	10	1000	0,15735641	0,155075373	52.26 detik
80	0,9	0,9	10	1000	0,151515152	0,147337941	52.20 detik	80	0,9	0,9	10	1000	0,15151515	0,147337941	52.20 detik

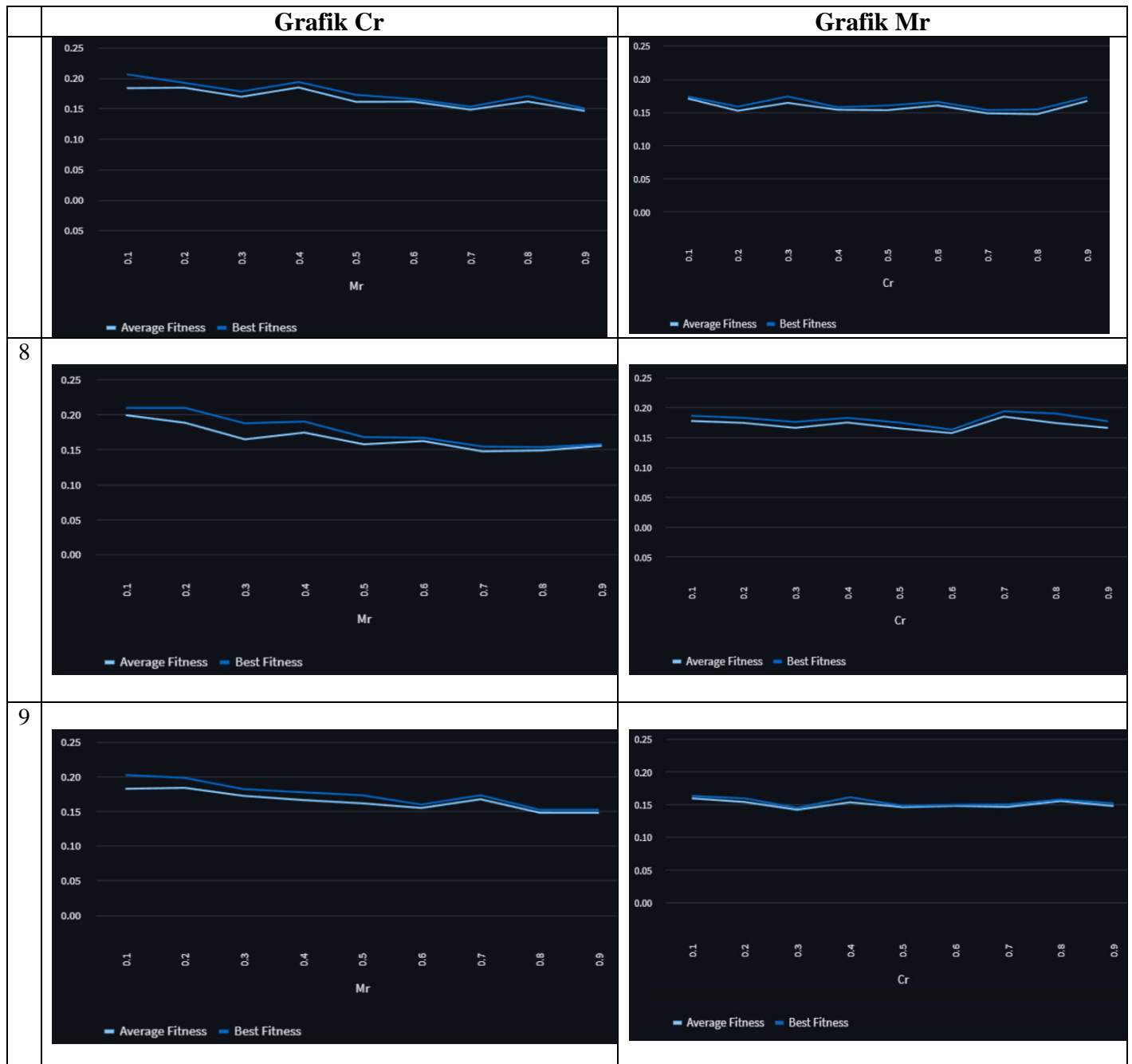
Berikut ini Gambar 4. 6 merupakan gambar grafik percobaan nilai Cr 0,1 dan Mr 0,1 – 0,9 dengan *popsi* 10, dan jumlah generasi 1000.

Gambar 4. 6 Gambar grafik percobaan nilai Cr 0,1 – 0,9 dan Mr 0,1 – 0,9 dengan *popsi* 10, dan jumlah generasi 1000









#### 4.7 Hasil Penjadwalan

Hasil penjadwalan dilakukan berdasarkan aturan alokasi waktu/jam mata pelajaran yang telah menjadi acuan dalam Menyusun jadwal mata pelajaran. Tabel 4. 5 merupakan Alokasi/jam mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang.

Tabel 4. 4 Alokasi/jam mata pelajaran di SMA Negeri 1 Torjun, Sampang

NO	MATA PELAJARAN	ALOKASI WAKTU PERMINGGU					
		KELAS					
		X		XI		XII	
		IPA	IPS	IPA	IPS	IPA	IPS
KELOMPOK A							
1	Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti	3	3	3	3	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	2	2	2	2	2
3	Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4
4	Matematika	4	4	4	4	4	4
5	Sejarah Indonesia	2	2	2	2	2	2
6	Bahasa Inggris	2	2	2	2	2	2
KELOMPOK B (WAJIB)							
7	Seni Budaya	2	2	2	2	2	2
8	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan kesehatan	3	3	3	3	3	3
9	Prakarya dan Kewirausahaan	2	2	2	2	2	2
10	Muatan Lokal Bahasa Daerah	2	2	2	2	2	2
11	TIK	2	2				
KELOMPOK C (Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/MIPA)							
12	Matematika	3		4		4	
13	Fisika	3		4		4	
KELOMPOK C (Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/MIPA)							
14	Kimia	3		4		4	
15	Biologi	3		4		4	
KELOMPOK C ( Peminatan Ilmu Pengetahuan Sosial/IPS)							
16	Sejarah Peminatan		3		4		4
17	Geografi		3		4		4
18	Sosiologi		3		4		4
19	Ekonomi		3		4		4
LINTAS MINAT							
20	Fisika Lintas Minat		3				
21	Biologi Lintas Minat		3				
22	Ekonomi Lintas Minat	3					
23	Sosiologi Lintas Minat	3					
24	Bahasa dan Sastra Inggris			4	4	4	4
JUMLAH TOTAL		46	46	46	46	46	46

#### 4.7.1 Hasil Jadwal Manual

Penjadwalan yang dilakukan secara manual masih ditemukan beberapa bentrok yang terjadi seperti guru yang mengajar lebih dari satu mata pelajaran

[illegible]

Berdasarkan Gambar 4. 7 ditampilkan jadwal dalam bentuk kode mata

Bentrok yang terjadi dapat dilihat pada kolom berwarna biru tua.

75

#### 4.7.2 Struktur Data Jadwal Manual

Tabel 4. 5 Struktur data jadwal hari senin dan selasa

	SENIN										SELASA									
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
X-1		4BIN		29TIK		6PAI	26FIS		26FIS	15GEOG	24EKON		13PJOK		3BING		13PJOK		14BIO	14BIO
X-2		14BIO		14BIO		6PAI	30SEJ		29TIK	15GEOG	24EKON		13PJOK	26FIS		26FIS	19KIM		19KIM	15GEOG
X-3		26FIS		20BIO		13PJOK	19KIM	14BIO		14BIO	30SEJ		29TIK		13PJOK	6PAI		6PAI		35MAT U
X-4		13PJOK		2SOS		2SOS		24EKON		6PAI	14BIO		14BIO		4BIN	26FIS		26FIS		29TIK
X-5		18KIM		28PJOK		27GEOG		27GEOG		38SEJ	23FIS		23FIS		20BIO	20BIO		31BIG		51PPKN
X-6		31BIG		27GEOG		18KIM		23FIS		23FIS	21SOS		51PPKN		36BIN		27GEOG	12EKON		20BIO
X-7		11MAT U		31BIG		12EKON	38SEJ	18KIM		11MAT U	13PJOK		27GEOG		29TIK		18KIM		20BIO	42BM
	SENIN										SELASA									
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
XI-1		20BIO		18KIM		4BIN		6PAI		6PAI	26FIS		41PRA		1PPKN		50SBY		20BIO	
XI-2		49PJOK		20BIO		1PPKN		39PAI		39PAI	25MAT		26FIS		44BM		20BIO		4BIN	
XI-3		23FIS		6PAI		19KIM		8BS ING		35MAT U	1PPKN		45PJOK		45PJOK		5BIN		25MAT	
XI-4		6PAI		37SEJ		23FIS		48MAT U		9MAT	48MAT U		5BIN		9MAT		41PRA		40PRA	
XI-5		4BIN		51PPKN		39PAI		17EKON		2SOS	17EKON		49PJOK		50SBY		15GEOG		11MAT U	
XI-6		6PAI		15GEOG		11MAT U		51PPKN		37SEJ	33BING		2SOS		37SEJ		38SEJ		51PPKN	
XI-7		21SOS LM		6PAI		37SEJ		35MAT U		17EKON	40PRA		7BING		50SBY		8BS ING		15GEOG	
XI-8		17EKON		40PRA		6PAI		50SBY		15GEOG	45PJOK		21SOS		38SEJ		6PAI		4BIN	
	SENIN										SELASA									
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
XII-1		9MAT		39PAI		26FIS		3BS ING		35MAT U	41PRA		19KIM		16SBY		7BING		36BIN	
XII-2		19KIM		35MAT U		47SBY		24EKON LM		28PJOK	35MAT U		1PPKN		23FIS		33BIN		9MAT	
XII-3		7BS ING		22BIO		4BIN		26FIS		28PJOK	7BS ING		35MAT U		9MAT		40PRA		4BIN	
XII-4		40PRA		47SBY		22BIO		6PAI		10FIS	4BIN		18KIM		10FIS		9MAT		31BING	
XII-5		33BING		46MAT		20BIO		13PJOK		5BIN	18KIM		30SEJ		7BS ING		1PPKN		10FIS	
XII-6		13PJOK		24EKON		13PJOK		5BIN		30SEJ	2SOS		39PAI		8BS ING		51PPKN		38SEJ	
XII-7		6PAI		26FIS LM		5BIN		30SEJ		43BM	16SBY		49PJOK		27GEOG		2SOS		37SEJ	
XII-8		11MAT U		24EKON		21SOS		47SBY			9MAT	6PAI		15GEOG		4BIN		42BM		2SOS
XII-9		24EKON		3BS ING		15GEOG		6PAI		21SOS	37SEJ		3BS ING		15GEOG		4BIN		41PRA	

Tabel 4. 6 Struktur data jadwal hari rabu

	RABU									
X-1	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
X-2	42BM		4BIN		2SOS		15GEOG		35MAT U	
X-3	30SEJ		35MAT U		3BING		4BIN		1PPKN	
X-4	4BIN		2SOS		15GEOG		30SEJ		19KIM	
X-5	3BING		19KIM		1PPKN		29TIK		13PJOK	
X-6	11MAT U		12EKON		28PJOK		18KIM		16SBY	
X-7	12EKON		11MAT U		29TIK		28PJOK		20BIO	
X-8	6PAI		36BIN		16SBY		21SOS		29TIK	
	RABU									
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
XI-1	49PJOK		4BIN		8BING		25MAT		35MAT U	
XI-2	8BING		38SEJ		35MAT U		17EKON LM		25MAT	
XI-3	19KIM		7BING		8BS ING		26FIS		20BIO	
XI-4	44BM		5BIN		6PAI		20BIO		26FIS	
XI-5	35MAT U		44BM		38SEJ		6PAI		37SEJ	
XI-6	40PRA		49PJOK		17EKON		50SBY		10FIS LM	
XI-7	45PJOK		21SOS LM		5BIN		15GEOG		8BS ING	
XI-8	20BIO LM		8BING		51PPKN		5BIN		17EKON	
	RABU									
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
XII-1	9MAT		39PAI		20BIO		33BIN		34FIS	
XII-2	6PAI		20BIO		8BS ING		43BM		32PRA	
XII-3	13PJOK		8BS ING		9MAT		35MAT U		43BM	
XII-4	20BIO		28PJOK		24EKON LM		48MAT U		18KIM	
XII-5	45PJOK		40PRA		48MAT U		18KIM		9MAT	
XII-6	38SEJ		3BS ING		27GEOG		11MAT U		2SOS	
XII-7	2SOS		11MAT U		6PAI		37SEJ		24EKON	
XII-8	27GEOG		45PJOK		32PRA		30SEJ		6PAI	
XII-9	37SEJ		30SEJ		42BM		6PAI		35MAT U	

Tabel 4. 7 Struktur data jadwal hari kamis dan jum'at

	KAMIS										JUM'AT								
X-1	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
X-2	19KIM		35MAT U		29TIK	50SBY		30SEJ		30SEJ	19KIM	6PAI		1PPKN		24EKON	2SOS		
X-3	24EKON		6PAI		35MAT U			4BIN		2SOS		2SOS	50SBY		42BM		13PJOK	29TIK	
X-4	1PPKN		3BING		24EKON			2SOS		35MAT U		42BM		4BIN		29TIK	15GEOG	24EKON	
X-5	35MAT U		24EKON		50SBY		19KIM	6PAI	15GEOG		15GEOG	4BIN		35MAT U			30SEJ		30SEJ
X-6	36BIN		42BM		38SEJ	21SOS			29TIK	29TIK		36BIN	24EKON	21SOS	11MAT U		6PAI		
X-7	38SEJ		28PJOK		6PAI		6PAI	11MAT U		38SEJ	43BM		21SOS	29TIK	18KIM	36BIN			
X-8	20BIO		38SEJ		23FIS	23FIS		6PAI	51PPKN		24EKON		36BIN		27GEOG	28PJOK	21SOS		
	KAMIS										JUM'AT								
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
XI-1	25MAT			8BS ING		18KIM		42BM		35MAT U		49PJOK	8BS ING		38SEJ		26FIS		
XI-2	50SBY			17EKON LM		35MAT U		18KIM		41PRA		4BIN		49PJOK	26FIS		18KIM		
XI-3	20BIO			50SBY		25MAT		6PAI		37SEJ		48MAT U		44BM		4BIN	41PRA		
XI-4	8BS ING			20BIO		50SBY		1PPKN		19KIM		45PJOK		45PJOK	31BING		8BS ING		
XI-5	10FIS LM			48MAT U		15GEOG		4BIN		7BING		37SEJ		2SOS		45PJOK	10FIS LM		
XI-6	44BM			15GEOG		10FIS LM		17EKON		4BIN		39PAI		4BIN		2SOS	45PJOK		
XI-7	11MAT U			27GEOG		17EKON		38SEJ		6PAI		43BM		5BIN		13PJOK	37SEJ		
XI-8	2SOS			11MAT U		42BM		37SEJ		5BIN		20BIO LM		37SEJ		11MAT U		13PJOK	
	KAMIS										JUM'AT								
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
XII-1	13PJOK		20BIO		3BS ING		19KIM		1PPKN		30SEJ		35MAT U		43BM		49PJOK		
XII-2	9MAT		13PJOK		30SEJ		22BIO		33BIN		6PAI	19KIM		12EKON LM		3BING			
XII-3	6PAI		30SEJ		26FIS		47SBY		18KIM		1PPKN		18KIM		39PAI	20BIO			
XII-4	39PAI		48MAT U		1PPKN		43BM		4BIN		24EKON LM		30SEJ		25MAT		45PJOK		
XII-5	48MAT U		33BIN		39PAI		14BIO		10FIS		16SBY		7BING		43BM		39PAI		
XII-6	27GEOG		24EKON		5BIN		3BS ING		47SBY		32PRA		6PAI	11MAT U		44BM			
XII-7	51PPKN		5BIN		24EKON		7BING		23FIS LM		11MAT U		13PJOK	32PRA		27GEOG			
XII-8	37SEJ		23FIS LM		4BIN		51PPKN		12EKON		7BING		23FIS LM		45PJOK	37SEJ			
XII-9	4BIN		21SOS		47SBY		35MAT U		7BING		13PJOK		24EKON		13PJOK	52PPKN			

Keterangan dari isi Tabel 4. 4, Tabel 4. 5, Tabel 4.6 yaitu sebagai berikut:

- J1-J10 : Jam mata pelajaran
- X-1-XII-9 : Ruang kelas
- 1-53 : guru yang mengajar mata pelajaran

#### 4.7.3 Hasil Jadwal Menggunakan Metode *Genetic Algorithm* (GA)

Penjadwalan mata pelajaran dengan Menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA) diharapkan akan lebih optimal dari penjadwalan manual. Berikut ini link system penjadwalan mata pelajaran menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) : <https://penjadwalangeneticalgorithm.streamlit.app/> yang sudah di *deployment*. Hasil dari penjadwalan menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) sesuai dengan penjadwalan yang diinginkan yaitu penjadwalan yang optimal dengan waktu komputasi yang baik. Gambar 4. 8 merupakan Jadwal Mata Pelajaran Menggunakan Metode *Genetic Algorithm* (GA).

The screenshot displays the user interface of a scheduling application. On the left is a sidebar with the SMA Negeri 1 Torjun logo and a menu with options: Home, Data, Skenario Uji Coba, and Penjadwalan (highlighted in red). The main panel contains three input fields: 'mr value' set to 0.1, 'popsiz value' set to 10, and 'jumlah generasi value' set to 1000, each with minus and plus adjustment buttons. An 'Apply' button is located below these fields. Underneath is a section titled 'Data Jadwal' containing a table with the following data:

	Hari	Sesi	X IPA 1	X IPA 2
0	Senin	1	Upacara	Upacara
1		2	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus A
2		3	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus A
3		4	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus A

Gambar 4. 8 Jadwal Mata Pelajaran Menggunakan *Genetic Algorithm* (GA)

Berdasarkan Gambar 4. 8 penjadwalan menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA) menghasilkan jadwal yang optimal dengan tidak ditemukannya bentrok dan waktu komputasinya lebih baik. Jadwal yang ditampilkan berupa mata pelajaran beserta nama guru yang mengajar mata pelajaran beserta nama guru mengajar yang akan mempermudah bagi siswa atau guru untuk mengetahui informasi pada jadwal mata pelajaran tersebut. Tabel 4. 8 merupakan tabel hasil penjadwalan mata pelajaran menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA).

Tabel 4. 8 Hasil penjadwalan Menggunakan *Genetic Algorithm* (GA)

Hari	Sesi	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4
Senin	1	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara
	2	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.
	3	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.
	4	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.
	5	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.
	6	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.
	7	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.
	8	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.
	9	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.
	10	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.
Selasa	1	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.
	2	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.
	3	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.
	4	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk



Hari	Sesi	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4
	5	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk
	6	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.
	7	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.
	8	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.
	9	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati
	10	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati
<b>Rabu</b>	1	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.
	2	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.
	3	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.
	4	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati
	5	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
	6	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
	7	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
	8	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.

Hari	Sesi	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4
	9	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	10	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
<b>Kamis</b>	1	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	2	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	3	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
	4	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
	5	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
	6	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.
	7	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.
	8	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.
	9	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.
	10	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.
<b>Jumat</b>	1	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.
	2	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.
	3	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujiati	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	TIK - Deky Andy C., S.Si.

Hari	Sesi	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4
	4	Ekonomi Lintas Minat - Dra. Sujati	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	TIK - Dedy Andy C., S.Si.
	5	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.
	6	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	TIK - Dedy Andy C., S.Si.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.
	7	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	TIK - Dedy Andy C., S.Si.	Sosiologi Lintas Minat - Moh. Kusnarto, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.

Hari	Sesi	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XII IPA 1
Senin	1	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara
	2	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.
	3	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.
	4	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	5	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	6	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	7	Matematika -	Pendidikan Agama	Biologi -	Bahasa Inggris -	Kimia - Rifatun,	Seni Budaya -

Hari	Sesi	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XII IPA 1
		Uswatul Hasanah, S.Pd.	dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Marfuatun, S.Pd.	Yuni Lestari, S.Pd.	S.Pd.	Drs. Syaiful Muluk
	8	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk
	9	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
	10	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
Selasa	1	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
	2	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Kimia - Rifatun, S.Pd.
	3	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Penjaskes - Muhlis, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.
	4	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.
	5	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	6	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.

Hari	Sesi	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XII IPA 1
	7	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	8	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	9	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
	10	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
<b>Rabu</b>	1	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
	2	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.
	3	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.
	4	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.

Hari	Sesi	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XII IPA 1
		S.Pd.					
	5	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.
	6	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	7	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	8	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.
	9	PPKN - Dra. Toiriyah	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.
	10	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.
<b>Kamis</b>	1	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.
	2	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.
	3	Matematika Umum - Aniessa	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ,	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin,	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.

Hari	Sesi	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XII IPA 1
		Yulia Fajrin, S.Pd.	S.Pd.		Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	S.Pd.	
	4	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	5	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	6	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.
	7	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.
	8	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.
	9	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.
	10	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.
<b>Jumat</b>	1	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.
	2	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.
	3	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.

Hari	Sesi	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XII IPA 1
	4	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.
	5	Fisika - Rima Nirmalasari, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.
	6	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.
	7	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.

Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
Senin	1	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara	Upacara
	2	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Penjaskes - Ali Fahmi, S.Or.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.
	3	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Penjaskes - Ali Fahmi, S.Or.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.
	4	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Penjaskes - Ali Fahmi, S.Or.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.
	5	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.
	6	Bahasa Inggris -	Bahasa dan	Bahasa	Bahasa Madura -	Fisika Lintas	Geografi -	Geografi -



Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
		Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Rummah, S.Pd.	Minat - Abd. Mannan, S.Pd.	Risnani, S.Pd.	Risnani, S.Pd.
	7	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Geografi - Risnani, S.Pd.
	8	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Geografi - Risnani, S.Pd.
	9	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.
	10	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.
<b>Selasa</b>	1	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.
	2	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.
	3	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) -	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.

Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
			Ainis, S.Pd.			Arif setiawan, S.Pd.		
	4	Kimia - Jumaidah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.
	5	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.
	6	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto
	7	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto
	8	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto
	9	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.
	10	PPKN - Dra. Toiriyah	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan,	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.

Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
					S.Pd.			
<b>Rabu</b>	1	PPKN - Dra. Toiriyah	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.
	2	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.
	3	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.
	4	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.
	5	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.
	6	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.

Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
	7	Fisika - Abd. Manaf Bakri, S.Pd.	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Biologi Lintas Minat - Widyawati SHF, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.
	8	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
	9	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
	10	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Matematika - A. Rafik, S.Pd.	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
<b>Kamis</b>	1	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	TIK - Deky Andy C., S.Si.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.
	2	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah,	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.

Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
				S.Pd.			(PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	
	3	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.
	4	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.
	5	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Biologi - M. Tofan Hanib, M.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.
	6	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.
	7	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.
	8	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	TIK - Deky Andy C., S.Si.
	9	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	TIK - Deky Andy C., S.Si.
	10	Matematika - Uswatul Hasanah, S.Pd.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Biologi - Marfuatun, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Matematika Umum - Halimatus Ainis,	Seni Budaya - Yeshinta Brendha	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti

Hari	Sesi	XII IPA 2	XII IPA 3	XII IPA 4	XII IPA 5	X IPS 5	X IPS 6	X IPS 7
						S.Pd.	Sugiyanto, S.Pd.	(PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
<b>Jumat</b>	1	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Kimia - Rifatun, S.Pd.	Penjaskes - Ali Fahmi, S.Or.	PPKN - Dra. Toiriyah	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Seni Budaya - Yeshinta Brendha Sugiyanto, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	2	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Penjaskes - Ali Fahmi, S.Or.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	3	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Penjaskes - Ali Fahmi, S.Or.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.
	4	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.
	5	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Matematika - Haris Maulidi, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.
	6	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.
	7	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Fisika - Nia Hotimah, M.Pd.Si.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Fisika Lintas Minat - Abd. Mannan, S.Pd.	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.

<b>Hari</b>	<b>Sesi</b>	<b>XI IPS 6</b>	<b>XI IPS 7</b>	<b>XI IPS 8</b>	<b>XII IPS 6</b>	<b>XII IPS 7</b>	<b>XII IPS 8</b>	<b>XII IPS 9</b>
<b>Senin</b>	<b>1</b>	<b>Upacara</b>	<b>Upacara</b>	<b>Upacara</b>	<b>Upacara</b>	<b>Upacara</b>	<b>Upacara</b>	<b>Upacara</b>
	2	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.
	3	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.
	4	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.
	5	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.
	6	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.
	7	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.
	8	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.
	9	Pendidikan Agama dan Budi	Bahasa Inggris - Syarifah	Bahasa Indonesia -	Sejarah Peminatan -	Ekonomi - Pinik	Sejarah Peminatan -	Sejarah Indonesia -

Hari	Sesi	XI IPS 6	XI IPS 7	XI IPS 8	XII IPS 6	XII IPS 7	XII IPS 8	XII IPS 9
		Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Ulfiati, S.Pd.	Irma Umi T., S.Pd.	Pamungkas Detri Nugroho., S.Pd.	Retnowati, S.Pd.	Pamungkas Detri Nugroho., S.Pd.	Agus Mujib, S.Pd.
	10	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Bahasa Inggris - Syarifah Ulfiati, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho., S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
Selasa	1	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.
	2	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	PPKN - Dra. Toiriyah	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.
	3	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.	Penjaskes - Happy Dwi Saktia S, S.Pd.
	4	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho., S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.
	5	Geografi - Risnani, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.



Hari	Sesi	XI IPS 6	XI IPS 7	XI IPS 8	XII IPS 6	XII IPS 7	XII IPS 8	XII IPS 9
			Umar Fadil, S.Ag.	Nugroho,, S.Pd.				
	6	Geografi - Risnani, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.
	7	Geografi - Risnani, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - R. Umar Fadil, S.Ag.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.
	8	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.
	9	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hotilah, S.Pd.
	10	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Prakarya - Lailatul Hidayah, S.S.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.
<b>Rabu</b>	1	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Irma Umi T., S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.
	2	PPKN - Atiris Atifah, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh,	Penjaskes - Ika Pujiyanti,	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Penjaskes - Setiawan,	PPKN - Islamiyah, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.

Hari	Sesi	XI IPS 6	XI IPS 7	XI IPS 8	XII IPS 6	XII IPS 7	XII IPS 8	XII IPS 9
			S.Pd.	S.Or.		S.Pd.		
	3	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Penjaskes - Ika Pujiyanti, S.Or.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.
	4	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	5	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	6	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Geografi - Risnani, S.Pd.	Ekonomi - Pinik Retnowati, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	7	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Geografi - Risnani, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.
	8	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Fadlun Duifa, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.
	9	Bahasa Madura - Abd. Latif S.MZ, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.
	10	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Geografi - Akh. Taufiq, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Seni Budaya - Drs. Syaiful Muluk	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.
<b>Kamis</b>	1	Matematika	Bahasa dan	Matematika	Bahasa dan	Seni Budaya -	Matematika	Bahasa

<b>Hari</b>	<b>Sesi</b>	<b>XI IPS 6</b>	<b>XI IPS 7</b>	<b>XI IPS 8</b>	<b>XII IPS 6</b>	<b>XII IPS 7</b>	<b>XII IPS 8</b>	<b>XII IPS 9</b>
		Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Sastra Inggris - Drs. Mursid	Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Drs. Syaiful Muluk	Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Indonesia - Anna Dimah, S.Pd.
	2	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	3	Matematika Umum - Halimatus Ainis, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Drs. Mursid	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Penjaskes - Setiawan, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	4	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.
	5	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	6	Bahasa Indonesia - Nurul Farida, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Aniessa Yulia Fajrin, S.Pd.
	7	Bahasa Indonesia -	Sejarah Peminatan -	Bahasa dan Sastra Inggris -	Seni Budaya - Dian Nur	Sejarah Peminatan -	Ekonomi - Endang Wasiati	Matematika Umum - Aniessa

Hari	Sesi	XI IPS 6	XI IPS 7	XI IPS 8	XII IPS 6	XII IPS 7	XII IPS 8	XII IPS 9
		Nurul Farida, S.Pd.	Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Tri Karyanto, S.Pd.	Faradita, S.Pd.	Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	N, S.Pd.	Yulia Fajrin, S.Pd.
	8	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Bahasa dan Sastra Inggris - Tri Karyanto, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa Indonesia - Sinarsih, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
	9	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
	10	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
<b>Jumat</b>	1	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Geografi - Risnani, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.
	2	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Seni Budaya - Dian Nur Faradita, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.
	3	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Sejarah Indonesia - Agus Mujib, S.Pd.	Bahasa Inggris - Yuni Lestari, S.Pd.	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif	Bahasa Madura - Rummah, S.Pd.

Hari	Sesi	XI IPS 6	XI IPS 7	XI IPS 8	XII IPS 6	XII IPS 7	XII IPS 8	XII IPS 9
		S.Pd.					setiawan, S.Pd.	
	4	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto
	5	Sejarah Peminatan - Pamungkas Detri Nugroho,, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto
	6	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto
	7	Prakarya - Miswaroh, S.Pd.	Ekonomi - Endang Wasiati N, S.Pd.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto	Matematika Umum - Eka Sulistiawati, S.Pd.	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti (PAI) - Arif setiawan, S.Pd.	Bahasa Madura - Siti Fatihah, S.Hi.	Sosiologi - Drs. Kusdaryanto

#### 4.7.4 Perbandingan Penjadwalan Manual dan Penjadwalan Menggunakan *Genetic Algorithm* (GA)

Agar lebih mudah untuk mengetahui cara penjadwalan mata pelajaran yang dapat menghasilkan jadwal yang paling optimal dapat dilihat perbandingannya. Tabel 4. 4 Merupakan Perbandingan Penjadwalan Manual dan Penjadwalan dengan *Genetic Algorithm* (GA).

Tabel 4. 9 Perbandingan Penjadwalan Manual dan Penjadwalan dengan *Genetic Algorithm* (GA)

No.	Keterangan	Penjadwalan Manual	Penjadwalan <i>Genetic Algorithm</i> (GA)
1.	Waktu Yang Dibutuhkan	1 Minggu	53.48 detik
2.	Jumlah Bentrok Yang Terjadi	5 kali bentrok	Tidak ada bentrok
3.	Tampilan Jadwal	Kode Guru, dan Mata pelajaran	Mata Pelajaran dan nama guru yang mengajarnya.
4.	Berapa Kali Proses Pembuatan Jadwal	3 kali pembuatan	1 kali jalan

Berdasarkan Tabel 4. 4 diketahui perbandingan anatara penjadwalan yang dilakukan secara manual dan penjadwalan yang Menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA). Pada penjadwalan manual dibutuhkan waktu penjadwalan selama 1 minggu lamanya, jumlah bentrok yang terjadi yaitu 5 kali bentrok dalam periode jadwal satu minggunya, penjadwalan manual hanya menampilkan kode mata pelajaran sehingga untuk kode guru yang mengajar akan menyesuaikan, dan total pembuatan jadwal yang dilakukan terjadi 3 kali penjadwalan untuk menghasilkan jadwal yang sudah tidak terdapat bentrok.

Pada penjadwalan Menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA) dibutuhkan waktu penjadwalan 53.48 detik, dalam jadwal yang dihasilkan tidak ada bentrok yang terjadi, penjadwalan Menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA) menampilkan mata pelajaran dan nama guru pengajar yang mengajar mata pelajaran tersebut, sehingga lebih memudahkan bagi pembaca, dan total pembuatan jadwal yang dilakukan terjadi hanya 1 kali jalan sudah mendapatkan jadwal tanpa adanya bentrok dengan waktu komputasi yang baik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan uraian rangkaian penelitian system penjadwalan mata pelajaran sekolah SMA Negeri 1 Torju, Sampang dengan Menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA) maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Genetic Algorithm* (GA) dapat diimplementasikan pada optimasi penjadwalan mata pelajaran terkhusus di sekolah SMA. Dalam implementasinya *Genetic Algorithm* (GA) Menggunakan beberapa proses yaitu representasi kromosom dengan pengkodean gen, pembangkitan populasi awal, penentuan nilai pinalti, menghitung nilai *fitness*, seleksi untuk dijadikan induk terbaik, *crossover*, mutasi dan pembentukan populasi baru.

Jadi jadwal yang dihasilkan sudah mencapai jadwal yang optimal karena tidak ditemukannya bentrok dengan nilai *fitness* yang dihasilkan 0.233 serta dalam proses penjadwalan menghasilkan waktu proses penjadwalan yang lebih cepat dari penjadwalan sebelumnya, hal itu dibuktikan pada pengujian Tabel 4. 2 di bab 4 halaman 66-67.

#### **5.2 Saran**

1. Pada pengembangan selanjutnya, *constraint* dapat diubah sesuai kebutuhan dan *constraint* pembuatan jadwal yang berlaku.
2. Jika ingin menghasilkan hasil yang lebih optimal dapat dengan menambahkan *popsi* dan jumlah iterasi/generasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tanzil, J.A, Yuwan, J. “Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Mengajar Menggunakan Metode *Genetic Alghorithm* (GA) (Studi Kasus: SMK Satria Jakarta)”. Universitas Mercubuana : Vol. 1 No.2, 2019.
- [2] Wijaya dan Gunawan, “Implementasi Algoritma Round Robin Pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah (Studi Kasus : Universitas Muhammadiyah Bengkulu ),” Jurnal Informatika Upgris (JIU), vol. 4, no. 1, hal. 64–71, 2018.
- [3] Andy Paul H & Rolas Meiputra N.“Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata Kuliah Di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas”. Universitas Katolik Santo Thomas Medan. KAKIFIKOM, Vol. 02, No. 02, 2020.
- [4] Deny Wiria Nugraha. D, Erwin Dodu. A. Y, dan Paloloang Muhammad Fairuz B,“Sistem Penjadwalan Perkuliahan menggunakan Particle Swarm Optimization pada Jurusan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Tadukulo”. ScientiCO: Computer Science and Informatics Journal. Vol.02, No.1, 2019.
- [5] Yuniar Marbun, Nerfita Nikentari, dkk. “Perbandingan *Genetic Alghorithm* (GA) dan Particle Swarm Optimization dalam Optimasi Penjadwalan Matakuliah”,2014.
- [6] Imam Ahmad Ashari, 2016, “Perbandingan Performansi *Genetic Alghorithm* (GA) Dan *Algoritma Ant Colony Optimization* Dalam Optimasi Penjadwalan Mata kuliah”, *Skripsi*: Universitas Negeri Semarang.
- [7] Muhammad F.E, Imam C, Edy Santoso, “Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritme Genetika (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri)”, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X Vol. 1, No. 10, hlm. 1066-1072, Oktober 2017.
- [8] Sean Coonery Sumarta. “Analisis Pengaturan Individu *Crossover* Dan Mutasi *Genetic Alghorithm* (GA) Studi Kasus Travelling Salesman Problem”. Universitas Atma Jaya Makassar, 2019.



- [9] Achmad Noe'man , Tyastuti Sri L, dkk “Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Pada Smk Xy Dengan *Genetic Alghorithm* (GA)”. Jurnal Mitra Menejemen, Vol. 13, No. 5, 2022.
- [10] Yasmin M. K, Youllia I. N, Afriyanti Dwi K, “Penjadwalan Matakuliah Menggunakan Algoritma Greedy (Studi Kasus Penjadwalan Semester Ganjil 2017-2018 Informatika Itenas)”, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume IV, No 3, 15 Agustus 2018.
- [11] Shinta Oktaviana, Abdurrahman Naufal, “Algoritma Greedy untuk Optimalisasi Ruangan dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan”, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta Indonesia, Mei 2017.
- [12] S. Kusumadewi, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [13] Wenefrida T. I, Sarlince. M, Thomas Yohanis M, “Penerapan *Genetic Alghorithm* (GA) Pada Travelling Salesman Problem (Tsp) (Studi Kasus: Pedagang Perabot Keliling Di Kota Kupang)”, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Kupang, 2019.
- [14] Rudy Usman A, Budi Darma S, dkk. “Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Pondok Pesantren Mahasiswa Menggunakan Algoritme Genetika (Studi Kasus: Yayasan Bina Insani Sukses Malang),” Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 1, no. 10, hal. 1066–1072, 2018.
- [15] I. F. Rozi, A. T. Firdausi, dan T. R. Rahmadhany,. “Penentuan Bahan Makanan untuk Itik Petelur Menggunakan *Genetic Alghorithm* (GA),” Jurnal Informatika Polinema, vol. 7, no. 2, hal. 91–96, 2021.
- [16] Eva Desiana, M.Kom, “Performance *Genetic Alghorithm* (GA) (Ga) Pada Penjadwalan Mata Pelajaran”, InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan) e-ISSN : 2540-7600 Vol 1, No 1, September 2016.
- [17] Sella Erary, Beni I, Ilhamsyah, “Aplikasi Jadwal Perkuliahan Dengan Metode *Genetic Alghorithm* (GA) Menggunakan Visual Basic.Net (Studi Kasus: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam)”, Jurnal Coding

Sistem Komputer Universitas Tanjungpura Volume 02 No. 3, hal 30 – 39, 2014.

- [18] Sarwadi dan Anjar KSW, “*Genetic Alghorithm (GA)* Untuk Penyelesaian Masalah Vehicle Routing”, Jurnal Matematika Dan Komputer Vol. 7. No. 2, 1 - 10, ISSN: 1410-8518, Agustus 2004.
- [19] Yesri Elva, “Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan *Genetic Alghorithm (GA)*” Jurnal Teknologi Informasi, Vol.3, No.1. 2019.
- [20] Teuku Afriliansyah, “Optimasi Beban Mengajar Dosen Pendidikan Informatika di STKIP Bumi Persada Menggunakan *Genetic Alghorithm (GA)*”. Jurnal Teknologi Informasi, Vol.1. 2019.