

# SISTEM PENJADWALAN MATA PELAJARAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Yesri Elva

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK", Padang Sumatera Barat, Indonesia.

[y3sri3lva@gmail.com](mailto:y3sri3lva@gmail.com)

**Abstract** - Schedule is one important factor to support the learning process, one of which at SMKN 3 Pariaman. In SMKN 3 Pariaman scheduling process is still done manually, consequently there are conflicting schedules and timing of learning becomes too late. One of completion method to the problem is to use a genetic algorithm, because it is one of the Genetic Algorithm optimization algorithm that is robust and can be used on a wide variety of case studies such as scheduling. This algorithm is also often used to find the optimal solution both in the case of simple to complex problem-solving technique that determines the start and initialization populasi chromosomes, determine the value of fitness, selection, crossover, mutation. Mutations done to produce the best fitness value which can be used to determine the final outcome scheduling. If the best fitness values have been obtained, the process is stopped and reach the finish condition.

**Keywords** - Genetic Algorithms, Scheduling

**Abstrak** - Jadwal merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang proses belajar mengajar, salah satunya pada SMKN 3 Pariaman. Pada SMKN 3 Pariaman proses penyusunan jadwal masih dilakukan secara manual, akibatnya masih terdapat jadwal yang bentrok dan waktu pelaksanaan belajar mengajar menjadi terlambat. Salah satu metode untuk penyelesaian masalah tersebut adalah dengan menggunakan algoritma genetika, karena Algoritma Genetika merupakan salah satu algoritma optimasi yang kuat dan bisa digunakan pada berbagai macam studi kasus seperti penjadwalan. Algoritma ini juga sering digunakan untuk mencari solusi optimal baik pada kasus yang sederhana sampai yang rumit teknik pemecahan masalahnya yaitu menentukan populasi awal dan inialisasi kromosom, menentukan nilai fitness, seleksi crossover, mutasi. Mutasi dilakukan sampai menghasilkan nilai fitness terbaik yang dapat digunakan untuk penentuan hasil akhir penyusunan jadwal. Jika nilai fitness terbaik sudah didapatkan maka proses dihentikan dan mencapai kondisi selesai.

**Kata kunci** - Algoritma Genetika, Penjadwalan

## I. PENDAHULUAN

Algoritma Genetika merupakan salah satu algoritma optimasi yang kuat dan bisa digunakan pada berbagai macam studi kasus karena menggunakan prinsip teori evolusi. Algoritma ini sering digunakan untuk mencari solusi optimal baik pada kasus yang sederhana sampai yang rumit. Algoritma genetika bekerja pada suatu populasi yang dibentuk oleh kasus yang direpresentasikan sebagai kromosom dan akan dievaluasi untuk memperoleh seberapa nilai optimalnya.

Algoritma genetika ini telah banyak diaplikasikan untuk penyelesaian masalah dan permodelan dalam bidang teknologi, bisnis, dan *entertainment*, seperti optimasi penjadwalan, pemrograman otomatis, machine learning, model ekonomi, model sistem imunisasi, model ekologis, interaksi antara evolusi dan belajar. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di Universitas udayana, dilakukan optimasi penjadwalan dengan algoritma genetika, dimana penelitian tersebut menghasilkan dan memperlihatkan bahwa algoritma genetika dapat digunakan dalam pembuatan jadwal optimal dengan tidak adanya bentrok antar jadwal kuliah, waktu dan ruangan. Penelitian ini akan mencari bentuk dari penjadwalan dengan menganalisis dan membandingkan metode pengembangan *crossover* dan mutasi dalam algoritma genetika dengan metode

konvensional yang ada. dari hasil penelitian ini akan mencari metode *crossover* mana yang lebih baik digunakan untuk mendapatkan jadwal yang sesuai tersebut. Metode yang lebih baik akan terlihat dari nilai *fitness* yang dihasilkan. (Made Darma Yunantara, dkk (2011).

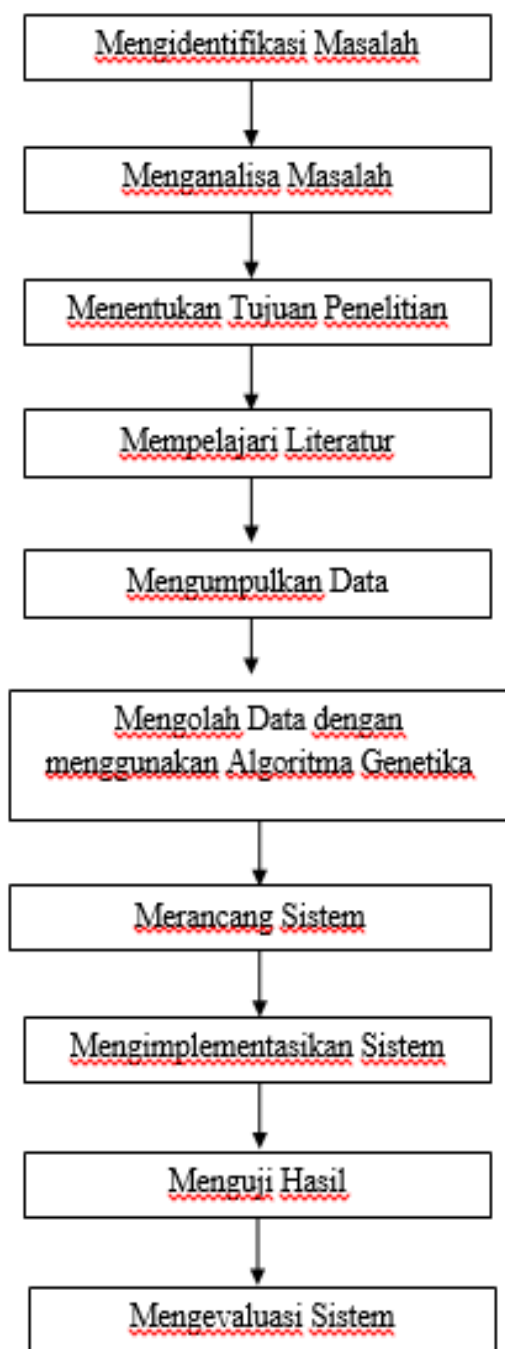
Algoritma genetika ini digunakan oleh Tamilarasi and Kumar (2010), untuk pemecahan masalah penjadwalan *job-shop* menggunakan Algoritma Genetika hybrid (GA) dengan Simulated Annealing (SA). Algoritma genetika ini juga digunakan oleh Sbeity.dkk (2014). Hasil penelitiannya mengenai penggabungan Analytical Hierarchy proses dan algoritma genetika untuk memecahkan masalah penjadwalan. AHP digunakan untuk menghitung skor setiap guru yang timbul dari satu set informasi yang diberikan.

Berdasarkan hal yang penulis uraikan diatas maka penulis merancang sebuah sistem yang dapat mengatasi masalah-masalah diatas, penulis mencoba merancang sebuah Sistem Informasi penjadwalan dengan algoritma genetika. Penulisan ini penulis beri judul, " Perancangan Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran menggunakan Algoritma Genetika "

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMKN 3 Pariaman, dimana penelitian ini dilakukan dalam

beberapa tahap seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1: Kerangka Penelitian

#### 1. Mengidentifikasi Masalah

Tahapan ini bertujuan untuk menjaga konsistensi dari penelitian sehingga penelitian yang dilakukan lebih terarah dan tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Tahapan identifikasi masalah dimulai dengan memperhatikan susunan jadwal mata pelajaran yang awalnya dibuat secara manual.

#### 2. Menganalisa Masalah

Dalam melakukan analisa masalah peneliti melakukan beberapa cara dan metode diantaranya metode deskriptif. Pada metode ini data yang akan dikumpulkan, disusun, dikelompokkan, dianalisa sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah penelitian. Maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik dan benar, sehingga dapat ditarik kesimpulan dan mendapatkan solusi untuk menyelesaikan masalah.

#### 3. Menentukan Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, maka tahap penentuan tujuan berguna untuk memperjelas kerangka tentang apa saja yang menjadi sasaran dari penelitian ini. Pada tahap ini ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan metode algoritma genetika yang memudahkan dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran.

#### 4. Mempelajari Literatur

Melalui studi literatur, dipelajari teori-teori yang berhubungan dengan *algoritma genetika*, khususnya tentang penggunaan algoritma genetika untuk penyusunan jadwal mata pelajaran. Sumbernya berupa buku, jurnal, maupun situs internet yang berhubungan dengan algoritma genetika.

#### 5. Mengumpulkan Data

Data penelitian ini dikumpulkan dari observasi, buku – buku dan situs yang berhubungan dengan algoritma genetika serta data dari sekolah yaitu data mata pelajaran beserta data guru dan kelas.

#### 6. Mengolah Data dengan Algoritma Genetika

Dari hasil pengumpulan data selanjutnya dilakukan analisis untuk membuat disain atau rancangan program. Setelah itu digunakan algoritma genetika untuk melakukan pengolahan data untuk penyusunan jadwal mata pelajaran.

#### 7. Merancang Sistem

Pada tahap ini program akan didisain dan dirancang terlebih dahulu dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP . Hasil dari tahap ini adalah untuk mendapatkan model perangkat lunak. Model perangkat lunak yang sudah jadi akan diuji coba sebelum akhirnya diimplementasikan.

#### 8. Mengimplementasikan Sistem

Sistem penjadwalan yang dikembangkan diimplementasikan. Karena itu, untuk pembangunan sistem penjadwalan ini dibutuhkan 3 (tiga) komponen yang harus dipenuhi. Komponen tersebut adalah:

##### 1. *Hardware* (perangkat keras)

*Hardware* adalah sejumlah perangkat yang terlihat secara fisik yang diperlukan untuk penyimpanan dan pengolahan data pada sistem

penjadwalan ini ini. Adapun *hardware* yang digunakan untuk membangun sistem penjadwalan ini adalah :

- a. Laptop Axio Intel Core2 Duo.
- b. Hardisk 896 MB RAM 1 Gigabyte.
- c. Printer Cannon iP2770 PIXMA.

2. *Software*

*Software* merupakan program komputer yang terdiri dari instruksi-instruksi pada saat mengoperasikan perangkat komputer. Dalam pembangunan sistem penjadwalan ini, penulis menggunakan beberapa *software* di antaranya sebagai berikut:

- a. XAMPP For Windows 2.5
- b. Google chrome dan Modzilla FireFox sebagai *web browser*.
- c. Notepad ++ .
- d. Sistem operasi Microsoft Windows XP.
- e. *Tools* untuk pemrograman yaitu PHP MySQL
- f. *Database* yang digunakan adalah MySQL.

3. *Brainware*

*Brainware* adalah pihak atau orang yang terlibat dalam pembangunan sistem penjadwalan ini yaitu :

- a. *Administrator*  
*Administrator* adalah orang yang mengelola sistem penjadwalan ini, dan *administrator* juga yang memasukkan data-data yang berkaitan dengan penjadwalan ini ke sistem.

9. Menguji Hasil

Pengujian hasil pengolahan data di implementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pengujian dilakukan untuk membandingkan hasil yang didapatkan pada tahap implementasi sistem yang dibuat.

10. Evaluasi Sistem

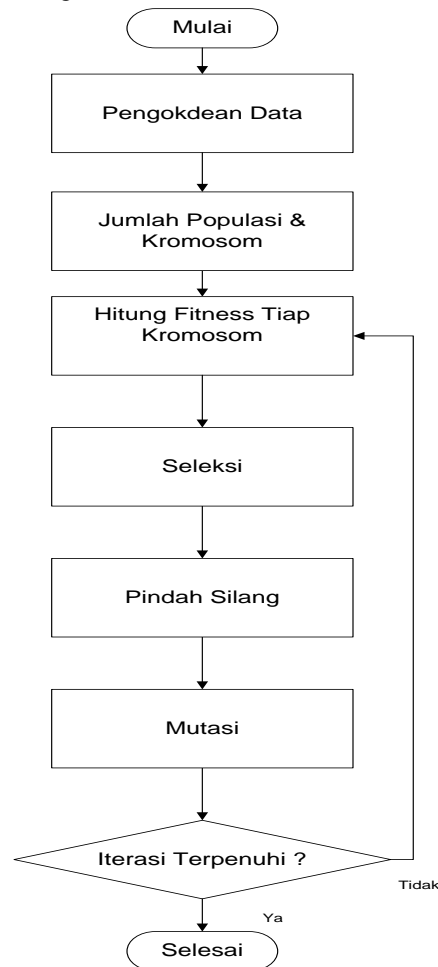
Setelah sistem diterapkan maka tahap terakhir dari pengembangan system ini adalah mengevaluasi kebutuhan dari sistem yang sedang berjalan. Agar system yang dibuat dapat berguna dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Sistem Penjadwalan Menggunakan GA

Dalam perancangan sistem penjadwalan menggunakan algoritma genetika, tahap awal yang dilakukan adalah menentukan populasi awal, menentukan batasan penjadwalan, merepresentasikan nilai kromosom, menginisialisasi populasi awal, melakukan seleksi, *crossover*, mutasi, hingga

mencapai kondisi selesai. Gambar 2 menerangkan alir algoritma genetika secara umum.



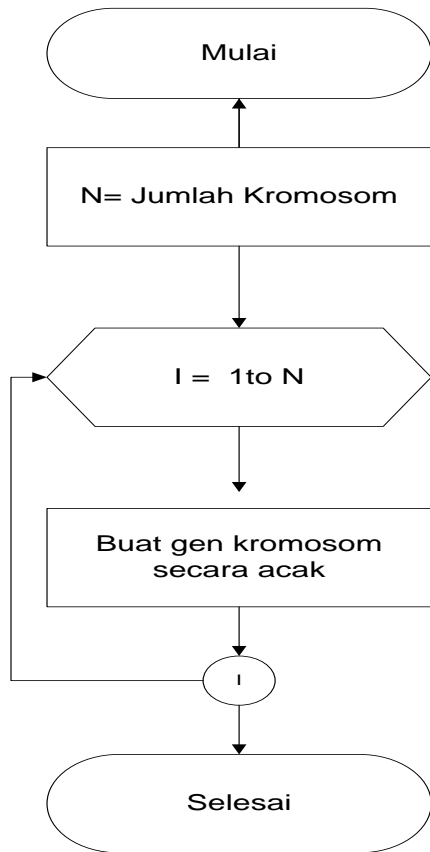
Gambar 2 : Flowchart Penjadwalan Algoritma Genetika

1. Populasi Awal

Dalam menentukan sebuah populasi, sebelumnya dirancang dulu bentuk kromosom yang akan dipakai dalam perancangan sistem penjadwalan, bentuk kromosom yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Kode mata pelajaran (M)
2. Kode guru (G)
3. Kode kelas (K)
4. Kode jam pelajaran (T)

sehingga susunan *object* pada kromosom yang baru tersebut adalah : <M, G, K, T>. gambar 4.3 menerangkan diagram Alir pembentukan kromosom.



Gambar 3 Flowchart Pembentukan Kromosom

Panjang suatu kromosom adalah gabungan gen berdasarkan jumlah seluruh mata pelajaran dan kelas yang ditawarkan pada semester aktif. Satu gen berisi informasi waktu dan jam untuk satu mata pelajaran dan kelas. Sebagai contoh untuk inisialisasi pembentukan kromosom, misalkan ada sebaran mata pelajaran pada Tabel 1, sebaran jam pelajaran pada Tabel 2.

Tabel 1 : Contoh Sebaran Mata Pelajaran

No	Id mata pelajaran	Nama Mapel	Id guru	Nama Guru	Id kelas	Nama Kelas
1	M01	Mengelola Induk Ikan	G01	Tati Erwina, S.Pi	K01	X Agribisnis Perikaan
2	M02	Uji Coba Pakan Alami	G01	Tati Erwina, S.Pi	K01	X Agribisnis Perikaan
3	M03	Memijah Ikan	G02	Ermi juita, S.Pi	K01	X Agribisnis Perikaan
4	M04	Matematika	G03	Fajria Putri M.S. Pd	K01	X Agribisnis Perikaan

Tabel 2: Contoh Sebaran Waktu

Index waktu	Hari	Waktu
T01	Senin	07.30 – 08.05
T02	Selasa	07.30 – 08.05
T03	Rabu	08.10 – 08.50
T04	Kamis	11.05 – 11.45
T05	Jumat	12.25-12.45
T06	Sabtu	13.20-13.55

Terdapat jadwal kosong pada hari senin pagi jam 07.30 – 08.10 untuk upacara pagi. Diasumsikan dalam satu populasi yang terbentuk berjumlah 4 kromosom sesuai dengan jumlah mata pelajaran yang ada serta masing-masing kromosom memiliki 4 gen. Untuk penyusunan populasi awal diambil dari tabel sebaran mata pelajaran dan tabel sebaran waktu, dari tabel tersebut dipilih secara acak untuk penyusunan populasi, dimana M01 adalah kode untuk mata pelajaran 1, G01 untuk kode guru 1, K01 untuk kode kelas 1, dan T01 untuk kode waktu 1. Berikut adalah susunan pupulasi awal yang telah disusun secara acak.

K01G01M01T01 K01G02M04T04 K01G02M03T02  
 K01G02M02T03  
 K01G03M01T04 K01G03M04T02 K01G02M02T01  
 K01G03M03T03  
 K01G01M02T03 K01G02M02T01 K01G02M03T04  
K01G01M04T01  
K01G01M01T02 K01G02M03T03  
 K01G02M04T04 K01G01M01T02

Urutan kode tiap gen mewakili kode mata pelajaran, kode guru, kode kelas dan kode waktu. Penempatan urutan kode tiap gen dilakukan secara acak. Pada contoh merupakan jumlah dari seluruh mata pelajaran dan jam yang ditawarkan.

2. Fungsi Fitness

Dalam tahap seleksi dilakukan pemilihan untuk menentukan individu induk terbaik dengan fungsi *fitness*. Hasil dari fungsi ini menandakan seberapa optimal solusi yang didapat karena hanya kromosom yang memiliki nilai *fitness* tertinggi yang akan bertahan. Dalam kasus ini setiap pelanggaran yang ada diberikan nilai 1 dan agar tidak terjadi nilai *fitness* tak terhingga maka total dari pelanggaran kita tambahkan nilai 1. Beberapa batasan yang diutamakan dalam penyusunan jadwal ini adalah :

- a. Guru tidak boleh dijadwalkan mengajar lebih dari satu kali pada satu waktu yang bersamaan.

- b. Satu kelas tidak boleh dijadwalkan lebih dari satu kali pada waktu yang bersamaan.

K01G01M01T01 K01G02M04T04 K01G02M03T02  
 K01G02M02T03  
 K01G01M01T04 K01G01M04T02 K01G02M02T01  
 K01G03M03T03  
 K01G02M02T03 K01G02M02T01 K01G02M03T04  
K01G01M04T01  
K01G01M01T02 K01G02M03T03  
 K01G02M04T04 K01G01M01T02

Dari susunanppopulasi di atas dapat dilihat pada kromosom 1 & 2 tidak terdapat pelanggaran batatasan, dan pada kromosom ke 3 & 4 terdapat pelanggaran batasan dimana pada kromosom 3 terdapat dua gen yaitu gen 2 dan 4 yang memiliki kesamaan pada kelas (K01) dan waktu (T01), pada kromosom ke 4 juga terdapat pelanggaran yaitu pada gen 1 dan 4 yang memiliki kesamaan kelas (K01), guru (G01), mata pelajaran (M01) dan waktu (T02). Dari pelanggaran yang ada akan menghasilkan nilai *fitness* sebagai berikut :

$$\text{Fitness kromosom 1} = \frac{1}{1 + (0 + 0 + 0 + 0)} = 1$$

$$\text{Fitness kromosom 2} = \frac{1}{1 + (0 + 0 + 0 + 0)} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Fitness kromosom 3} &= \frac{1}{1 + (1 + 0 + 0 + 1)} \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

$$\text{Fitness kromosom 4} = \frac{1}{1 + (1 + 1 + 1 + 1)} = 0,2$$

### 3. Seleksi

Pada tahap seleksi untuk pembentukan populasi baru, metode yang digunakan adalah metode seleksi *roulette-wheele*, masing-masing kromosom menempati potongan-potongan lingkaran secara proporsional sesuai dengan nilai *fitness* nya. Langkah pertama metode ini adalah dengan menghitung total nilai *fitness* seluruh kromosom seperti pada tabel 3 berikut :

Tabel 3: Tabel Nilai Fitness

Kromosom	Nilai fitness
1	1
2	1
3	0,33
4	0,2
Total nilai fitness	2,53

Langkah kedua adalah menghitung probabilitas setiap kromosom dengan membagi nilai *fitness* tiap kromosom dengan total nilai *fitness* sehingga didapat hasil seperti pada tabel 4 berikut :

Tabel 4. Tabel Probabilitas Nilai Fitness

Kromosom	Probabilitas
1	1 / 2,53 = 0,39
2	1 / 2,53 = 0,39
3	0,33 / 2,53 = 0,14
4	0,2 / 2,53 = 0,08

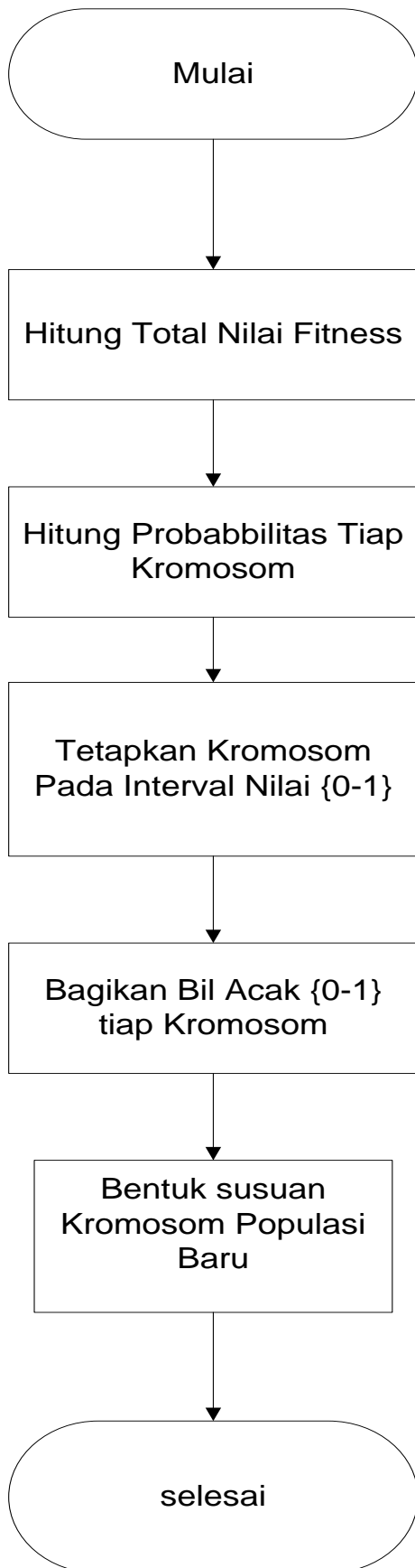
ketiga adalah menempatkan masing-masing kromosom pada interval nilai [0-1]. Dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 : Tabel Interval Nilai Probabilitas

Kromosom	Interval nilai
1	0 – 0,39
2	0,40 – 0,78
3	0,79 – 0,92
4	0,93 – 1

Untuk menentukan susunan populasi baru hasil seleksi maka dibangkitkan bilangan acak (bilangan random) antara [ 0 – 1 ], dimisalkan bilangan yang dibangkitkan adalah [ 0,2 ; 0,8 ; 0,5 ; 0,95 ]. Dari nilai yang dibangkitkan secara acak dapat dilihat kromosom yang memiliki nilai 0.2 adalah kromosom 1 yaitu dengan interval nilai 0 -0.39, jadi kromosom 1 tidak mengalami seleksi, selanjutnya kromosom yang memiliki nilai 0.8 adalah kromosom ke 3 dengan interval 0,79 – 0.92 maka kromosom ke 3 mengalami seleksi ke kromosom ke 2, dan secara otomatis kromosom ke 2 juga mengalami seleksi dengan mengisi posisi di kromosom 3, dan kromosom yang memiliki nilai 0.95 adalah kromosom keempat dengan interval nilai 0,93 – 1, dengan demikian kromosom ke 4 juga tidak mengalami seleksi karena nilai acak yang dibangkitkan sesuai dengan interval nilai pada kromosom. Maka susunan kromosom populasi baru hasil proses seleksi adalah :

K01G01M01T01 K01G02M04T04 K01G02M03T02  
 K01G02M02T03  
 K01G02M02T03 K01G02M02T01 K01G02M03T04  
K01G01M04T01  
 K01G01M01T04 K01G01M04T02 K01G02M02T01  
 K01G03M03T03  
K01G01M01T02 K01G02M03T03  
 K01G02M04T04 K01G01M01T02



Gambar 3: Flowchart Seleksi

#### 4. Kawin Silang

Kawin silang (*CrossOver*) digunakan sebagai metode pemotongan kromosom secara acak (*random*) dan merupakan penggabungan bagian pertama dari kromosom induk 1 dengan bagian kedua dari kromosom induk 2. Kawin silang (*crossover*) dilakukan dengan mengawinkan gen yang sejenis sama dengan merandom baris – baris tersebut. Kawin silang dilakukan jika ada nilai bilangan random yang dibangkitkan suatu kromosom kurang dari nilai probabilitas yang sudah diset, dimana nilai bilangan random dimisalkan adalah [ 0, 2 ; 0,8 ; 0,5 ; 0, 95 ], dan nilai probabilitas pada umumnya diset minimal 0,5 (mendekati nilai 1). Metode kawin silang yang umum digunakan adalah pindah silang satu titik potong. Satu titik potong dipilih secara acak kemudian bagian pertama dari kromosom induk 1 digabungkan dengan bagian kedua dari kromosom induk 2.

Bilangan acak yang dibangkitkan untuk menentukan posisi titik potong adalah [ 1 – N ] dimana N merupakan banyaknya jumlah gen dalam satu kromosom. Dari contoh nilai bilangan random yang dibangkitkan diatas yang mengalami *crossover* adalah kromosom 1 dan 3 karena memiliki nilai kurang dari nilai probabilitas yang telah ditetapkan, dimana kromosom 1 dan 3 bernilai 0,2 dan 0,5. Dan untuk posisi potong dipilih adalah posisi gen ke – 2, maka proses kawin silangnya adalah :

Kromosom 1 = K01G01M01T01    K01G02M04T04  
 K01G02M03T02    K01G02M02T03  
 Kromosom 3 = K01G01M01T04    K01G01M04T02  
 K01G02M02T01    K01G03M03T03

Hasil kawin silang kedua kromosom tersebut seperti berikut :

Kromosom 1 = K01G01M01T01    K01G01M04T02  
K01G02M02T01    K01G03M03T03  
 Kromosom 3 = K01G01M01T04    K01G02M04T04  
 K01G02M03T02    K01G02M02T03

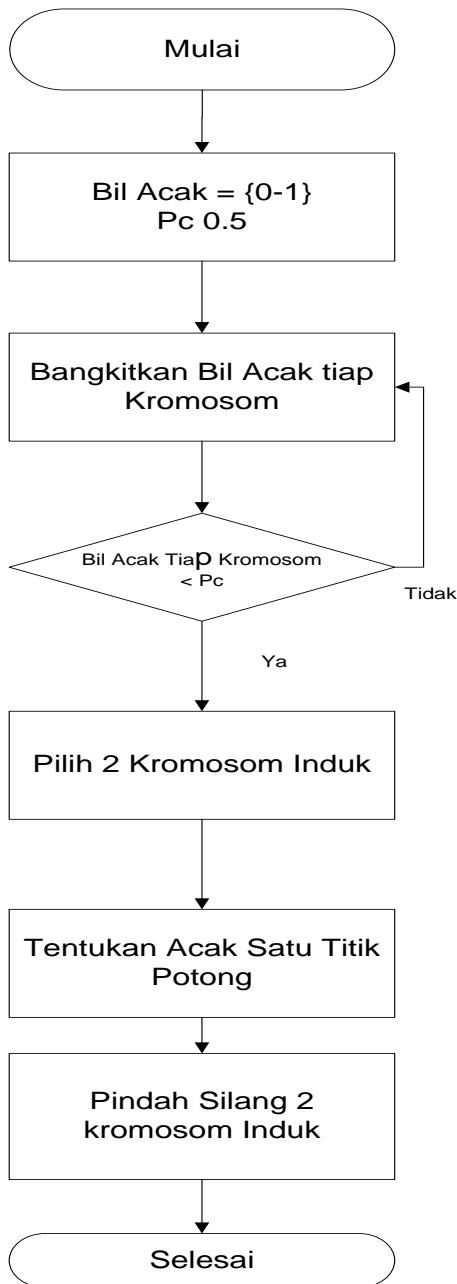
Fitness kromosom 1 sesudah pindah silang

$$= \frac{1}{1 + (1 + 0 + 0 + 1)} = 0.33$$

Fitness kromosom 3 sesudah pindah silang

$$= \frac{1}{1 + (1 + 0 + 0 + 1)} = 0.33$$



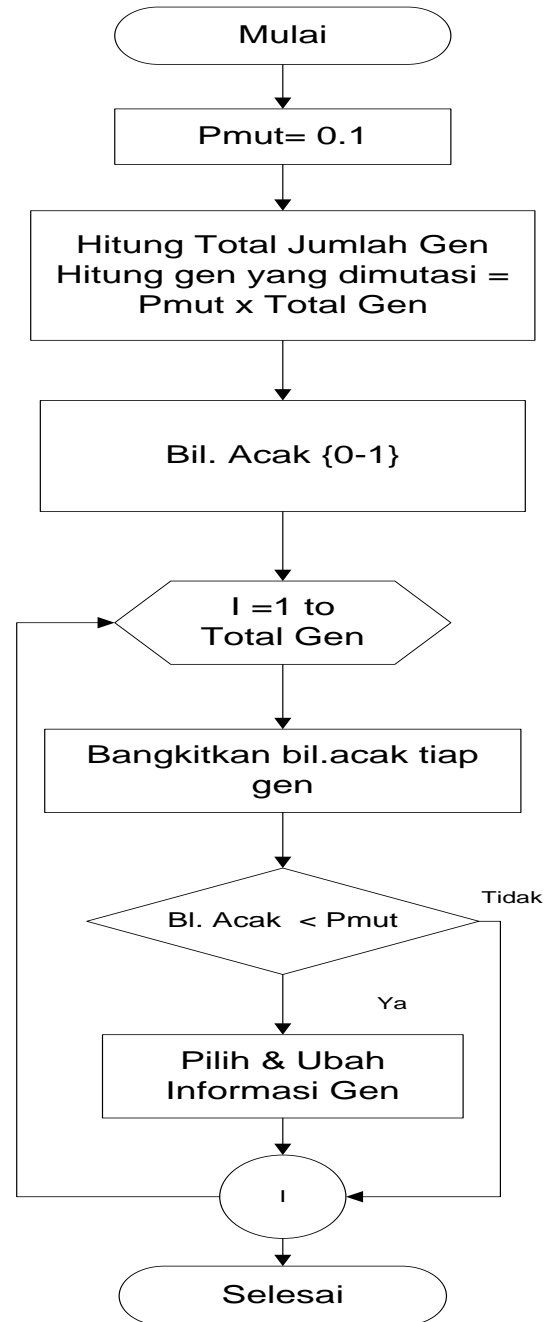


Gambar 4. Flowchart Kawin Silang

5. Mutasi

Setelah dilakukannya proses kawin silang maka selanjutnya dilakukan proses mutasi. Proses mutasi adalah suatu proses kemungkinan memodifikasi informasi gen-gen pada suatu kromosom Perubahan ini dapat membuat solusi duplikasi menjadi memiliki nilai *fitness* yang lebih rendah maupun lebih tinggi daripada solusi induknya. Jika ternyata diperoleh solusi yang memiliki *fitness* yang lebih tinggi maka hal itulah yang diharapkan. Tetapi jika diperoleh solusi dengan nilai *fitness* yang lebih rendah maka bisa jadi pada iterasi berikutnya diperoleh solusi hasil mutasi

yang lebih baik nilai *fitness*nya dari pada solusi induknya.



Gambar 5: Flowchart Mutasi

Untuk semua gen yang ada, jika bilangan acak (*random*) yang dibangkitkan kurang dari probabilitas mutasi (*Pmut*) yang telah ditentukan maka beberapa informasi gen akan dirubah dengan menggunakan metode pengkodean nilai untuk menghasilkan nilai *fitness* yang makin baik dan memperbaiki peletakan mata pelajaran yang kurang sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mendapatkan posisi gen yang akan dimutasi maka perlu dihitung jumlah total gen dalam satu populasi yaitu :

Total gen = Jumlah gen dalam satu kromosom x Jumlah kromosom yang ada.

Berdasarkan contoh yang ada maka total gen adalah  $4 \times 4 = 16$ . Probabilitas mutasi ditetapkan 0,1 maka diharapkan mutasi yang terjadi adalah  $: 0,1 \times 16 = 1,6 = 2$ . Maka ada 2 gen yang akan mengalami mutasi. Selanjutnya dilakukan iterasi sebanyak jumlah total gen [0-16] dan membangkitkan bilangan acak untuk tiap iterasi antara [0-1]. Diasumsikan gen yang mendapatkan bilangan di bawah probabilitas mutasi adalah gen 2 dan 3 pada kromosom 1. Informasi dalam gen yang akan diubah adalah waktu pelajaran, maka hasil mutasi pada kromosom tersebut adalah :

Kromosom sebelum mutasi = K01G01M01T01  
 K01G01M04T02 K01G02M02T01 K01G03M03T03  
 Kromosom setelah mutasi = K01G01M01T01  
 K01G02M04T02 K01G02M02T04 K01G03M03T03

Dari proses mutasi di atas sehingga akan menghasilkan susunan kromosom baru sebagai berikut :

K01G01M01T01 K01G02M04T02 K01G02M02T04  
 K01G03M03T03  
 K01G02M02T03 K01G02M02T01 K01G02M03T04  
K01G01M04T01  
K01G01M01T04 K01G02M04T04 K01G02M03T02  
 K01G02M02T03  
K01G01M01T02 K01G02M03T03  
 K01G02M04T04 K01G01M01T02

Nilai *fitness* masing-masing kromosom dari hasil proses mutasi di atas adalah :

Fitness kromosom 1 sesudah Mutasi

$$= \frac{1}{1 + (0 + 0 + 0 + 0)} = 1$$

Fitness kromosom 2 sesudah Mutasi

$$= \frac{1}{1 + (1 + 0 + 0 + 1)} = 0.33$$

Fitness kromosom 3 sesudah Mutasi

$$= \frac{1}{1 + (1 + 0 + 0 + 1)} = 0.33$$

Fitness kromosom 4 sesudah mutasi

$$= \frac{1}{1 + (1 + 1 + 1 + 1)} = 0.2$$

Dari hasil nilai *fitness* di atas dipilih kromosom 1 sebagai kromosom yang memiliki nilai *fitness* terbaik karena tidak terdapat pelanggaran yang ditetapkan dan merupakan solusi yang diinginkan. Hasil dari seluruh proses algoritma sudah sesuai dengan data asli yang diharapkan, bahwa guru yang

sama tidak dijadwalkan mengajar lebih dari satu kali pada satu waktu yang bersamaan. Satu kelas tidak dijadwalkan lebih dari satu kali pada waktu yang bersamaan. Hasil akhir dari proses dapat dilihat pada tabel 4.8.

Kromosom 1 = K01G01M01T01 K01G02M04T02  
 K01G02M02T04 K01G02M03T03

**Tabel 6. Contoh Tabel Hasil Proses**

Id Mapel	Nama Mapel	Id Guru	Nama Guru	Id kelas	Kelas	Id Waktu	Waktu
M01	Mengelola Indukan	G01	Tati Erwina, S.Pi	K01	X Agribisnis Perikanan	T01	07.30 - 08.05
M04	Matematika	G02	Fajria Putri M, S.Pd	K01	X Agribisnis Perikanan	T02	07.30 - 08.05
M02	Uji Coba Pakan Alami	G02	Ermi juita, S.Pi	K01	X Agribisnis Perikanan	T04	08.40 - 09.15
M03	Memilih Indukan	G02	Ermi juita, S.Pi	K01	X Agribisnis Perikanan	T03	08.05 - 08.40

6. Kondisi Selesai

Kondisi selesai yang dapat menghentikan proses algoritma genetika ini adalah jika jumlah generasi atau iterasi maksimum telah

SIMPULAN

Berdasarkan pada hal-hal yang penulis telah bahas pada bab-bab sebelumnya, penulis menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pembuatan jadwal mata pelajaran sekolah dasar dapat dilakukan dengan menggunakan Algoritma Genetika. Melalui langkah-langkah yang digunakan dalam Algoritma Genetika yaitu menentukan batasan penjadwalan, merepresentasikan nilai kromosom, menginisialisasi populasi awal, melakukan seleksi, *crossover*, mutasi, hingga mencapai kondisi selesai.
2. *Output* dari sistem penjadwalan ini berupa jadwal mata pelajaran sekolah dasar yang tidak bentrok dan dapat membantu pihak sekolah dalam penentuan jadwal mengajar pada SMKN 3 Pariaman.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi Slamet Kusumawardana dan Irhamah (2013). “*Vehicle Routing Problem With Stochastic Demands* dengan Metode Hibrid Simulated Annealing –Algoritma Genetika.” *Statistika*, Vol. 1, No. 2.
- [2] Akhmad Yusuf dan Oni Soesanto (2012). “Algoritma Genetika pada Penyelesaian Akar Persamaan Sebuah Fungsi.” *Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, Vol.6 No.2.
- [3] Tamilarasi and T. Anantha kumar (2010). “An enhanced genetic algorithm with simulated annealing for job-shop scheduling.” *International Journal of Engineering, Science and Technology*, Vol. 2, No. 1, 2010.
- [4] Bhakti Yudho Suprpto dan Sariman (2012). “Metode Algoritma Genetika dengan Sistem Fuzzy Logic untuk Penentuan Parameter Pengendali PID.” *Jurnal Rekayasa Elektrika*, Vol. 10, No. 1.
- [5] Gaurav Govind Keswani (2013). “Artificial Intelligence- Is Our Future Bright or Bleak.” *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* ISSN: 2249 – 8958, Volume-2, Issue-4
- [6] Joko Lianto Buliali, Darlis Herumurti dan Giri Wiriapradja (2008)., “Penjadwalan Matakuliah dengan Menggunakan Algoritma Genetika dan Metode Constraint Satisfaction.” *JUTI*, Volume 7, Nomor 1.
- [7] Kon Chon Min, Abdullah Mat Rashid and Mohd Ibrahim Nazri (2012). “ Teachers' Understanding and Practice towards Thematic Approach in Teaching Integrated Living Skills (ILS) in Malaysia.” *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 2 No. 23.
- [8] Made Darma Yunantara, I Gede Santi Astawa, dan Ngr. Agus Sanjaya ER (2012). “Analisis dan Implementasi Penjadwalan dengan Menggunakan Pengembangan Model *Crossover* Dalam Algoritma Genetika.” *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer, Universitas Udayana*, Vol.1, No.2.
- [9] Putra Bahtera Jaya Bangun, Sisca Octarina, dan Gusti Ahta Virgo (2012). “Penerapan Konsep Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan Semester Ganjil Kurikulum 2012 di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI.” *Jurnal Penelitian Sains*, Volume 15 Nomor 2(A).
- [10] Wiga Ayu Puspaningrum, Arif Djunaidy, dan Retno Aulia Vinarti (2013). “Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi.” *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 2, No. 1.
- [11] William Tanujaya, Dian Retno Sari Dewi dan Dini Endah (2011). “Penerapan Algoritma Genetik untuk Penyelesaian Masalah Vehicle Routing di PT.MIF.” *WIDYA TEKNIK*, Vol. 10, No.1.
- [12] Yoyon Arie Budi (2012). “Optimalisasi Radio Base Station dengan Metode Algoritma Genetika.” *JIKOM*, Volume 2, Nomor 2.