

APLIKASI PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA (STUDI KASUS JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNESA)

Anita Qoiriah

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Dwi Suryo Winoto

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Penjadwalan mata kuliah sangat penting untuk melaksanakan kegiatan perkuliahan pada suatu perguruan tinggi. Penjadwalan mata kuliah yang masih dikerjakan secara manual dan penyelesaian dengan manual juga cukup rumit. Penyusunan jadwal mata kuliah pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Unesa dipengaruhi oleh dosen, program studi yang ada, kelas yang dibuka untuk perkuliahan, ruang perkuliahan baik ruang teori maupun ruang praktikum, jumlah SKS, semester dan waktu yang digunakan untuk perkuliahan. Serta beberapa aturan-aturan yang diberikan sesuai dengan aturan yang ada pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Unesa. Oleh karena itu dibutuhkan suatu aplikasi agar dapat membuat jadwal mata kuliah dengan cepat dan hasil yang diberikan juga optimum sesuai dengan aturan-aturan yang telah diberikan.

Berdasarkan aturan yang ada pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Unesa dapat dibuat suatu aplikasi penjadwalan dengan menerapkan metode Algoritma Genetika untuk proses pencarian yang optimum, dengan memanfaatkan nilai *fitness* untuk mencari individu terbaik. Dari nilai *fitness* tersebut akan dilakukan lagi proses seleksi dengan *roulette wheel*, proses *cross over* dan proses *mutasi* sehingga individu yang diperoleh benar-benar individu terbaik yang akan membentuk suatu jadwal mata kuliah.

Hasil yang diperoleh dari proses ini adalah individu terbaik yang akan membentuk suatu jadwal sehingga jadwal bisa dimanfaatkan untuk perkuliahan..

Kata Kunci : Algoritma Genetika, jadwal mata kuliah, aturan-aturan, seleksi, *fitness*, *cross over*, mutasi.

PENDAHULUAN

Pembuatan jadwal mata kuliah pada suatu jurusan yang optimal sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku serta merata untuk tiap harinya tidaklah mudah. Dalam membuat jadwal harus memperhatikan keadaan ruang beserta waktu perkuliahan, kesediaan dosen dalam mengajar serta banyaknya mahasiswa per kelas yang dibuka sehingga jadwal yang terbentuk tidak ada yang berbenturan. Keadaan mahasiswa yang perlu diperhatikan adalah Program Studi serta mata kuliah yang diambil supaya tidak berbenturan sehingga tidak mengganggu keleluasaan mahasiswa dalam mengambil mata kuliah.

Pembuatan jadwal mata kuliah di Jurusan Teknik Elektro Unesa dilakukan secara manual. Pembuatan jadwal dimulai dengan mempersiapkan data utama tentang kesediaan dosen di Jurusan Teknik Elektro untuk mengajar di semester yang akan dibuatkan jadwal, mendaftarkan mata kuliah yang akan diajarkan pada semester yang akan dibuatkan jadwal, serta mempersiapkan data mata kuliah beserta dosen pengajarnya baik dosen yang berada pada Jurusan Teknik Elektro maupun di luar Jurusan Teknik Elektro. Selain data utama tersebut, juga harus dipersiapkan data mengenai kelas yang dibuka pada semester ini serta banyaknya prodi yang ada pada Jurusan Teknik Elektro.

Beberapa aturan-aturan yang harus dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Unesa antara lain jadwal dosen tidak boleh berbenturan dalam mengajar tiap jam untuk

tiap harinya, mata kuliah semester berjalan tidak boleh berbenturan dengan jadwal mata kuliah semester selanjutnya karena disediakan untuk mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut pada semester sebelum maupun sesudahnya, mata kuliah terstruktur dan mata kuliah praktikum harus ditempatkan pada laboratorium, dosen boleh memesan waktu untuk mengajar dan mata kuliah tiap kelas tidak boleh berbenturan pada prodi yang sama.

Dalam penelitian ini akan dibuat penjadwalan kuliah dengan menerapkan Algoritma Genetika agar didapat jadwal yang sesuai dengan aturan-aturan yang ditentukan pada jurusan Teknik Elektro Unesa.

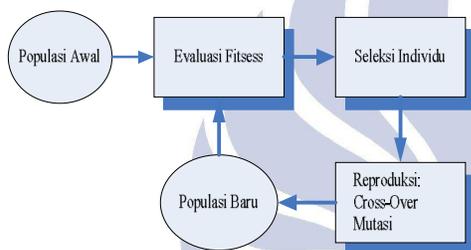
KAJIAN PUSTAKA

Algoritma Genetika

Algoritma Genetika adalah suatu algoritma pencarian berbasis pada mekanisme seleksi alam dan genetika. Pada dasarnya algoritma genetika adalah program komputer yang mensimulasikan proses *evolusi*, dengan menghasilkan *kromosom-kromosom* dari tiap populasi secara *random* dan memungkinkan *kromosom* tersebut berkembang biak sesuai dengan hukum-hukum *evolusi* yang nantinya diharapkan akan dapat menghasilkan *kromosom* prima atau yang lebih baik. *Kromosom* ini merepresentasikan solusi dari permasalahan yang diangkat, sehingga apabila *kromosom* yang baik tersebut

dihasilkan, maka diharapkan solusi yang baik dari permasalahan tersebut juga didapatkan. Algoritma genetika bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak mempunyai metode penyelesaian dengan rumusan yang tepat, ataupun jika ada rumusnya, masih diperlukan waktu yang lama untuk menyelesaikannya, biasanya permasalahan tersebut sangat beragam dan Kompleks.

Pendekatan yang diambil oleh algoritma ini adalah dengan menggabungkan secara acak berbagai pilihan solusi terbaik di dalam suatu kumpulan untuk mendapatkan generasi solusi terbaik berikutnya yaitu pada suatu kondisi yang memaksimalkan kecocokannya atau lazim disebut *fitness*. Generasi ini akan merepresentasikan perbaikan-perbaikan pada populasi awalnya. Dengan melakukan proses ini secara berulang, algoritma ini diharapkan dapat mensimulasikan proses *evolusioner*. Pada akhirnya, akan didapatkan solusi-solusi yang paling tepat bagi permasalahan yang dihadapi. Gambar 1 adalah Siklus dari Algoritma Genetika.



Gambar 1. Siklus Algoritma Genetika

Proses yang ada pada algoritma genetika meliputi:

a. Membuat atau membangkitkan *populasi* awal dari beberapa *individu*.

Membangkitkan *populasi* awal adalah proses membangkitkan sejumlah *individu* secara acak sehingga membentuk suatu *populasi*.

b. Menghitung nilai *fitness* dari generasi pertama.

Nilai *fitness* adalah suatu nilai yang menyatakan baik atau tidaknya suatu solusi. *Fitness* yang semakin besar merupakan solusi yang paling baik karena nilai *fitness* diambil dari kebalikan nilai solusi ditambah bilangan yang mendekati nol (<0).

c. Melakukan proses seleksi individu menggunakan metode *roulette wheel*.

Seleksi dilakukan untuk mendapatkan calon induk yang baik. Induk yang baik akan menghasilkan keturunan yang baik juga. Seleksi menggunakan metoda *roulette wheel* (roda roulette) akan memilih nilai dari *fitness*. Semakin tinggi nilai *fitness* maka semakin besar kemungkinan untuk terpilih. **I**

d. Melakukan proses reproduksi dengan cara *cross over*

Cross Over merupakan salah satu komponen dalam algoritma genetika yang melibatkan dua induk untuk menghasilkan keturunan yang baru. Proses *cross over* dilakukan pada setiap *individu* dengan *probabilitas* tertentu biasanya mendekati 1, misalnya 0,8. Gambar 3 adalah *flowchart Cross Over*.

e. Melakukan proses *mutasi* dari *individu* terpilih

Mutasi merupakan operator yang menukar nilai *gen* dengan nilai kebalikannya dengan suatu *probabilitas* tertentu. *Probabilitas mutasi* diset sebagai $1/n$ dimana n adalah jumlah *gen* dalam *individu* atau *kromosom*.

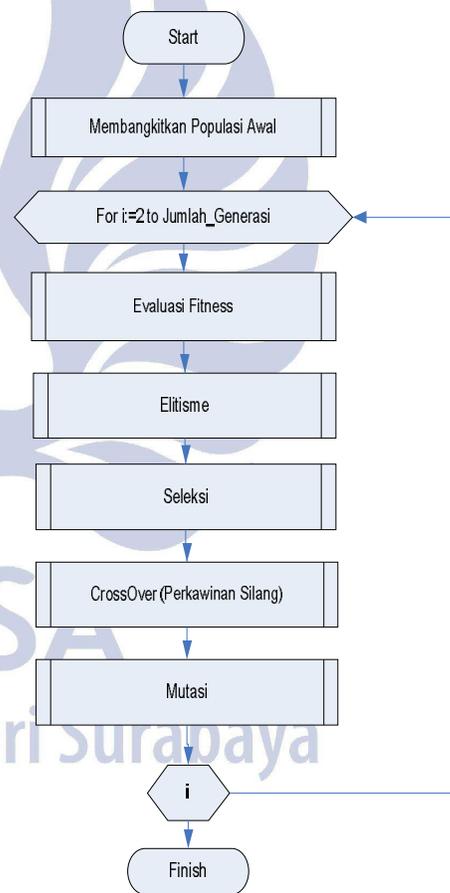
f. *Elitisme*

Elitisme berfungsi untuk menjaga agar *individu* bernilai *fitness* tertinggi tidak hilang selama proses *evolusi* dengan cara membuat *copy-an* dari *individu* dengan nilai *fitness* tertinggi tersebut.

g. Memasukkan *individu* ke *populasi* terbaru atau penggantian *populasi*

Dalam algoritma genetika dikenal skema penggantian *populasi* yang disebut *generational replacement*, yang berarti semua *individu* dari suatu generasi digantikan sekaligus oleh sejumlah *individu* yang baru hasil pindah silang dan *mutasi*.

Gambar 2 merupakan *flowchart* dari algoritma genetika secara keseluruhan. Dari proses algoritma genetika ini akan menghasilkan satu *individu* terbaik yang bertahan dalam proses regenerasi.

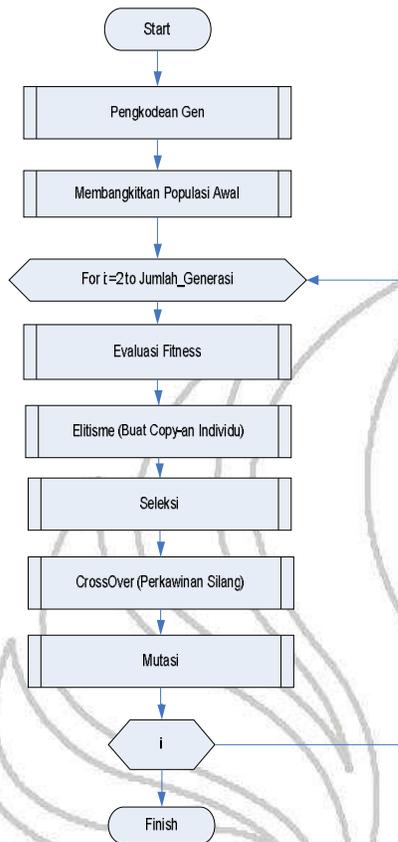


Gambar 2. Flowchart Algoritma Genetika

METODE REKAYASA

Penjadwalan Kuliah

Untuk menerapkan algoritma genetika kedalam penjadwalan mata kuliah diperlukan beberapa proses sehingga jadwal akan terbentuk dengan optimal sesuai dengan aturan-aturan yang diberikan.



Gambar 3. Flowchart Algoritma Genetika

Gambar 3 merupakan flowchart dari proses algoritma genetika secara global.

1) Pengkodean Gen

Pengkodean dilakukan dengan mengandaikan bahwa Mata Kuliah beserta Dosen Pengajarnya adalah sebuah Gen yang satu dengan lainnya berbeda seperti pada Tabel 1. Untuk pengkodean gen dalam aplikasi ini ada dua macam yaitu pengkodean GA dan pengkodean proses.

Pengkodean GA yaitu menggabung antara Kode mata kuliah, SKS, Semester dan Kelas sebagai acuan sehingga data mudah untuk di generate ke dalam tabel. Contoh: 4152321026A merupakan kode Gen yang terdiri dari 11 digit. Untuk char ke-1-8 merupakan kode mata kuliah, untuk char ke-9 merupakan SKS, untuk char ke-10 merupakan semester dan char ke-11 merupakan kelas yang dibuka di Jurusan Teknik Elektro Unesa. Sedangkan untuk pengkodean proses yaitu pengkodean yang dimulai dari 001-999 dan untuk pemberian kodenya harus berurutan agar data tidak kacau saat diproses. Pengkodean proses berfungsi seperti primary key atau pemberian nomor urut pada kode Gen

Tabel 1. Pengkodean Gen

Kode GA
4152321026A
4152321026B

.Pengkodean dilakukan pada saat penginputan data mata kuliah dengan dosen pengajarnya ke database dan pada saat proses pembuatan jadwal mata kuliah. Dengan catatan pengkodean pada database harus secara berurutan tidak boleh ada kode yang terlewatkan. Jika terdapat lebih dari satu Dosen dalam mengajarkan mata kuliah tertentu maka kode akan dianggap sama, baik kode GA maupun kode yang akan diproses.

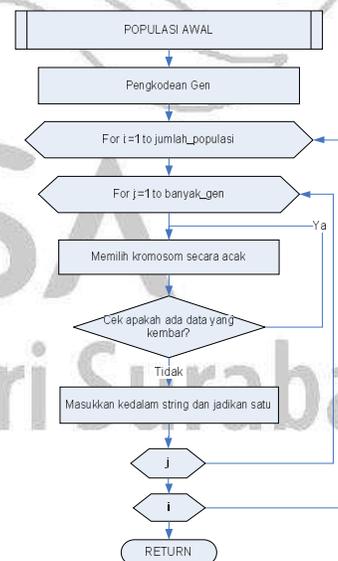
Dari model pengkodean ini, maka dapat disusun sebuah string yang merupakan individu yang mewakili suatu jadwal kuliah. Misalnya: 001.002.003. Kemudian individu ini dilakukan proses pembangkitan populasi awal, elitisme, Seleksi, Cross Over dan Mutasi.

2) Membangkitkan Populasi Awal

Untuk membentuk populasi awal dilakukan dengan proses pengkodean gen, kemudian dilakukan penggabungan menjadi string. Tujuan dari mengkodekan data kedalam bentuk string adalah agar data mudah untuk diproses. Proses pembangkitan populasi awal ini dilakukan dengan cara mengacak gen-gen yang sudah dikodekan secara random. Setelah itu gen akan digabung menjadi sebuah individu, tetapi dalam proses penggabungan tersebut, gen akan dicek apakah terdapat gen yang sama atau tidak dalam membentuk suatu individu tersebut.

Penomoran Gen dalam Individu dimulai dari nol. Jadi untuk Gen ke-0 dari individu pertama adalah 001, Gen ke-1 dalam Individu kedua adalah 002 dan seterusnya hingga Gen dalam Individu berakhir. Gambar 8 merupakan flowchart untuk membuat populasi awal dan membentuk suatu individu.

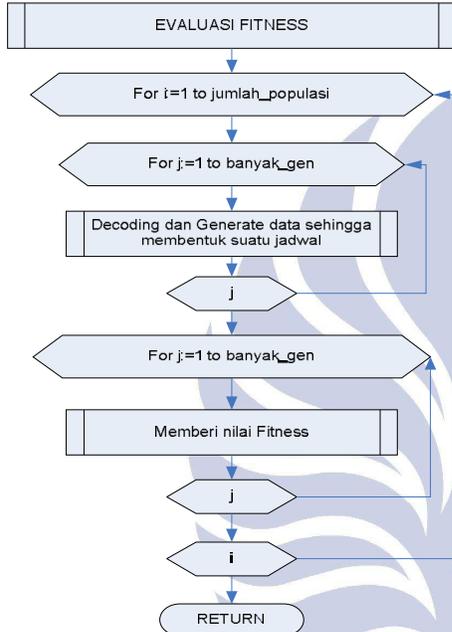
Pembangkitan populasi awal seperti digambarkan pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Membuat Populasi Awal

3) Evaluasi Fitness

Nilai Fitness merupakan suatu nilai yang menyatakan baik atau tidaknya suatu individu. Nilai *Fitness* ini akan dijadikan acuan dalam mencapai nilai optimal dari aturan-aturan yang telah ditentukan. Dalam proses evaluasi *fitness* ini, terdapat dua hal terpenting yang harus dilaksanakan yaitu *men-generate* individu menjadi sebuah jadwal baru. Setelah proses *generate* selesai, maka dilakukan proses pemberian nilai *fitness* berdasarkan nilai pada aturan-aturan yang telah diberikan. Nilai *Fitness* yang terbentuk pada satu individu akan dibandingkan dengan nilai *fitness* dari individu lain sehingga akan didapatkan individu yang terbaik.



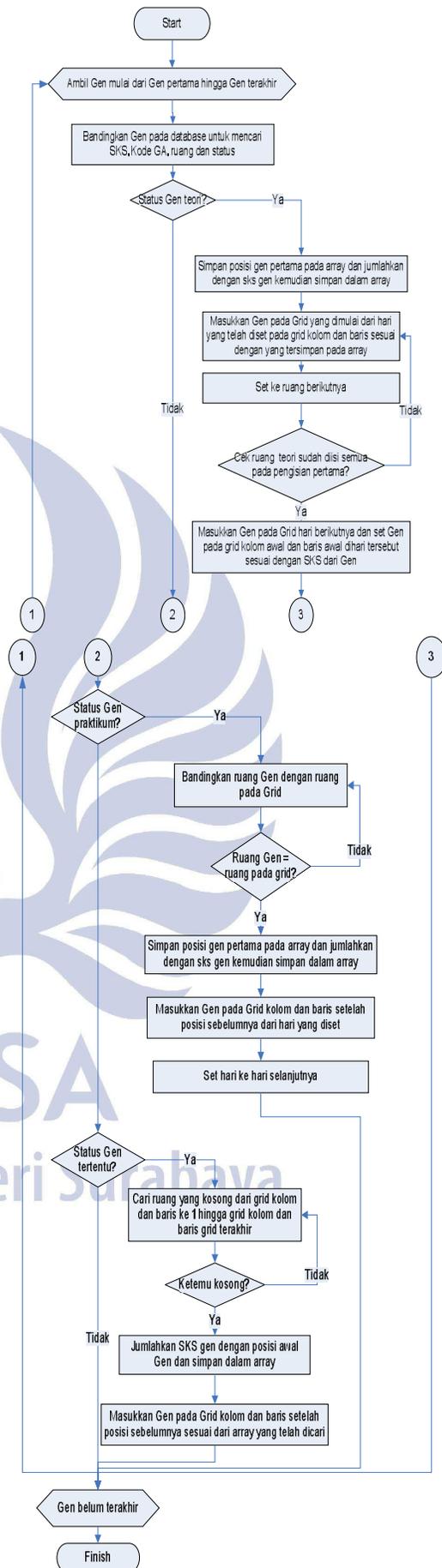
Gambar 5. Flowchart Evaluasi Fitness

4) Generate Kedalam Tabel

Proses ini bertujuan untuk memasukkan individu-individu ke dalam tabel jadwal kuliah yang berbentuk tiga dimensi. Tabel tiga dimensi yang dimaksud adalah hari, jam, dan ruang yang dipakai untuk perkuliahan.

Untuk *men-generate* kedalam suatu tabel maka yang harus dilakukan adalah mengambil gen dari string individu, kemudian mengecek apakah status dari gen itu merupakan ruang teori, praktikum atau kode tertentu. Jika gen termasuk ruang teori maka akan menempati ruang teori, jika gen termasuk ruang praktikum maka akan dimasukkan pada ruang praktikum sedangkan gen yang termasuk kode tertentu maka akan dimasukkan pada ruang kosong sesuai dengan status gen yaitu teori ataupun praktikum.

Model yang digunakan dalam pembuatan jadwal mata kuliah pada aplikasi ini adalah satu jadwal jadi yaitu satu individu, kromosom dari individu adalah susunan jadwal berdasarkan hari, jam dan ruang, sedangkan gen adalah satu hari, satu jam, satu ruang, satu mata kuliah dan satu dosen.



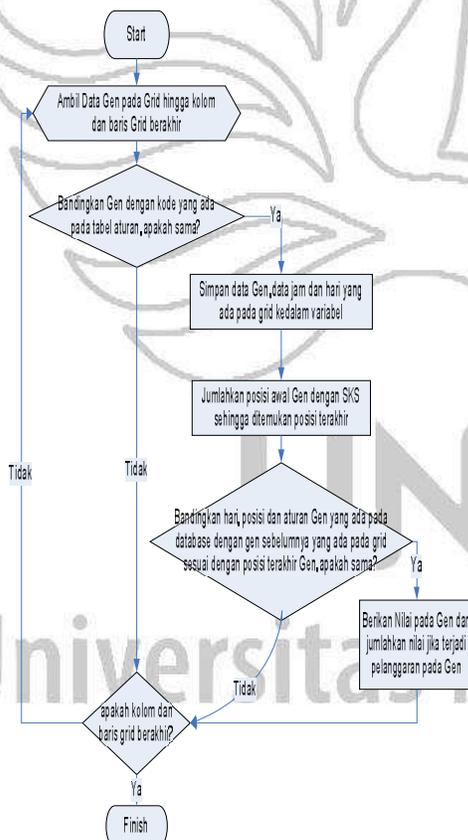
Gambar 6. Flowchart Generate Gen

5) Pemberian Nilai Fitness

Setelah data di *generate* maka akan diberikan suatu nilai *fitness* pada tiap individu tersebut sesuai dengan aturan-aturan yang diberikan agar terbentuk jadwal yang optimum. Proses pemberian nilai *Fitness* seperti pada gambar 7. Diasumsikan nilai terburuk adalah BR yang dihitung dari total nilai pelanggaran pada semua aturan-aturan yang telah dimasukkan pada database, nilai pelanggaran gen adalah PG yang dihitung dari total nilai pelanggaran yang dilakukan oleh setiap Gen. Jadi individu dikatakan terbaik jika nilai PG lebih sedikit dari pada nilai BR dan nilai *Fitness*nya besar.

Aturan-aturan yang harus dilaksanakan adalah mata kuliah per semester yang berbenturan tiap harinya atau mata kuliah dengan semester sama yang berbenturan tiap harinya akan diberi nilai pelanggaran 1, kapasitas ruang kuliah lebih kecil dengan kapasitas mahasiswa akan diberi nilai pelanggaran 2, dosen yang pesan waktu akan diberi nilai 5 dan jadwal dosen yang berbenturan diberi nilai 10.

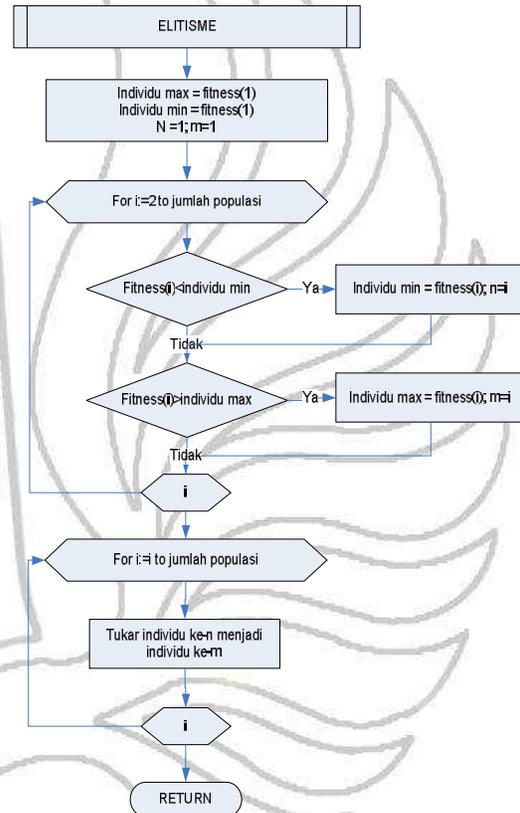
Nilai *fitness* didapatkan dengan cara membalikkan nilai PG tersebut ($1/PG$). Apabila nilai total sama dengan 0 (nol) maka program akan error, oleh karena itu ditambahkan dengan suatu nilai terkecil yang mendekati 0 (nol) sehingga untuk mencari nilai *fitness* menjadi ($1/(PG + \text{nilai yang mendekati } 0)$). Agar nilai tidak terlalu kecil bisa mengubah nilai 1 menjadi 100 dan tidak akan merubah nilai pelanggaran yang dilakukan Gen.



Gambar 7. Flowchart Memeroleh Nilai Fitness

a. Elitisme

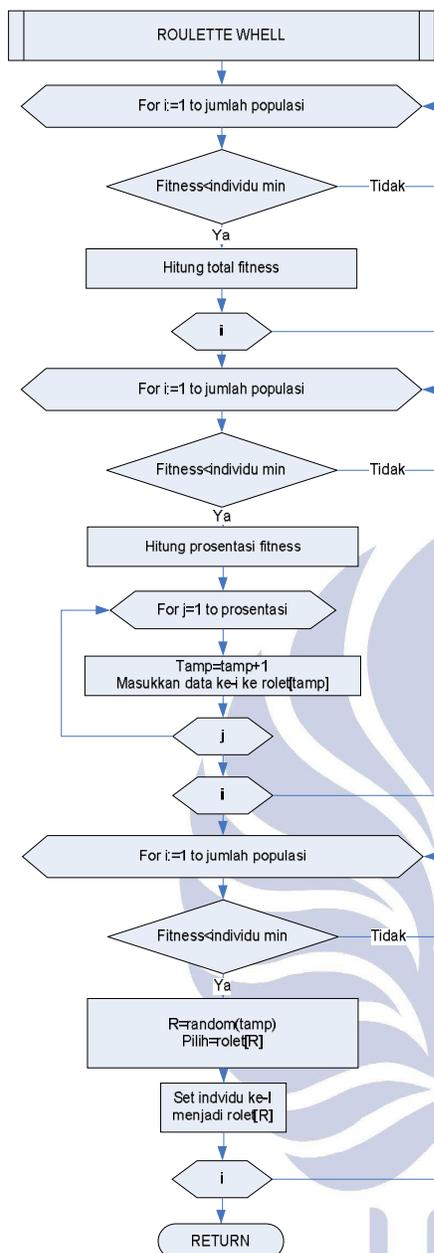
Setelah menentukan nilai *fitness* tiap individu maka hal yang dilakukan adalah mencari nilai *fitness* dari individu terbaik dan nilai *fitness* untuk individu terjelek. Dari nilai *fitness* terbaik dan terjelek maka akan dilakukan proses *elitisme*. Tujuan dari *elitisme* agar individu terbaik yang telah terpilih tersebut tidak hilang dalam proses regenerasi. *Elitisme* dilakukan dengan cara membuat suatu *copy*-an dari individu terbaik yang ditempatkan pada individu terjelek, sehingga *fitness* individu terjelek digantikan dengan *fitness* dari individu terbaik. Gambar 8 merupakan flowchart *elitisme*.



Gambar 8. Flowchart Elitisme

b. Seleksi

Seleksi menggunakan metode roda *roulette* yang diperoleh dari nilai *fitness* untuk masing-masing individu yang diputar secara acak. Individu dengan nilai *fitness* terbesar mempunyai kemungkinan terpilih lebih banyak dibanding individu dengan nilai *fitness* rendah. Gambar 9 merupakan *Flowchart Seleksi Roulette Wheel (Roda Roulette)*.



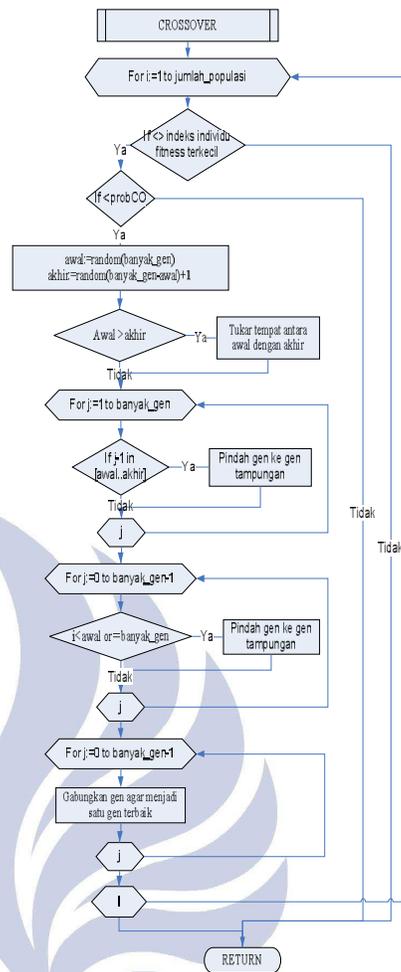
Gambar 9. Flowchart Roulette Wheel

6) *Cross Over*

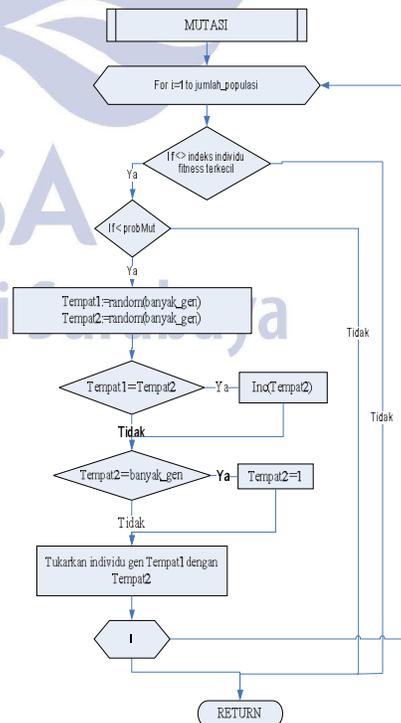
Cross over dilakukan jika nilai random kurang dari probabilitas *cross over*. Proses *cross over* dilakukan dengan cara menukarkan seluruh gen yang terpilih mulai dari gen awal hingga gen terakhir. Flowchart Proses *cross over* seperti digambarkan pada gambar 10.

7) *Mutasi*

Mutasi dilakukan jika nilai random kurang dari probabilitas mutasi. Proses dari *mutasi* adalah menukarkan tempat pasangan gen yang terpilih. Gambar 11 merupakan *flowchart* dari *Mutasi*.



Gambar 10. Flowchart Cross Over



Gambar 11. Flowchart Mutasi

HASIL UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Di dalam aplikasi penjadwalan mata kuliah hal yang perlu dilakukan untuk membuat jadwal mata kuliah adalah data mata kuliah, data dosen, data mata kuliah beserta dosen pengajarnya, data jam kuliah, data ruang kelas, aturan-aturan yang akan diterapkan. Jika data tersebut sudah lengkap dapat dilakukan proses pembuatan jadwal mata kuliah dan membuat laporan.

a. Data Mata Kuliah

Data-data mata kuliah mulai dari kode mata kuliah, nama mata kuliah, SKS, Semester angkatan dan prodi.

b. Data Dosen

Data dosen terdiri dari NIP, nama dosen, keterangan mengapa dosen tidak dapat mengajar, dan status dosen bisa mengajar ataupun tidak.

c. Data Mata Kuliah Beserta Dosen Pengajarnya

Data terdiri dari kode GA (harus 3 digit) yang otomatis akan terisi jika mata kuliah telah dipilih, dosen yang mengajar (jika lebih dari satu dosen maka kode dan kode GA datanya harus sama), studi (Program studi yang ada), kelas (A, B, C atau D), SKS yang akan terisi otomatis jika mata kuliah telah terpilih.

Kode harus berurutan antara 001 s/d 999 tidak boleh ada data yang dilewati karena proses dalam pembentukan jadwal akan kacau jika ada kode yang terlewatkan.

d. Jam Perkuliahan

Data-data jam perkuliahan mulai hari senin hingga hari jum'at dan mulai jam ke-1 sampai ke-14. Data terdiri dari nama hari, jam awal perkuliahan, jam akhir perkuliahan, kode hari, kode jam dan status aktif atau tidaknya jam perkuliahan (hanya untuk hari jum'at).

e. Aturan-Aturan

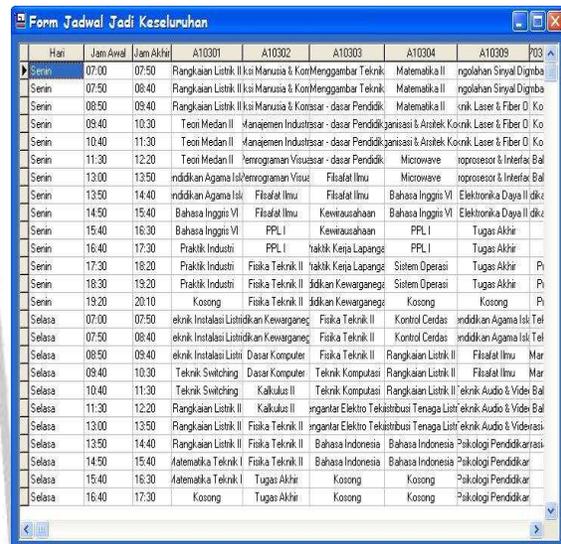
Aturan-aturan berupa aturan yang tidak boleh dilanggar dan yang harus dilakukan dalam membuat jadwal agar optimal. Pada aturan-aturan ini harus ditentukan dulu nilai dari setiap aturan untuk pembuatan jadwal.

f. Data Ruang

Data ruang yang harus dimasukkan adalah kode ruang (harus 6 digit), nama ruang dan aktif atau tidaknya ruang kelas serta termasuk ruang praktikum atau teori.

Setelah semua data lengkap maka hal yang harus dilakukan sebelum proses penjadwalan yaitu menentukan jumlah populasi yang akan dibangkitkan dan jumlah generasi dari populasi yang dibangkitkan serta probabilitas dari Cross Over dan probabilitas dari Mutasi.

Setelah jadwal selesai maka akan didapatkan maksimal *fitness* dan minimal *fitness*. Gambar 12 merupakan tampilan saat jadwal mata kuliah telah terbentuk.



Hari	Jam Awal	Jam Akhir	A10301	A10302	A10303	A10304	A10309	P03
Senin	07:00	07:50	Rangkaian Listrik II Kiri Manusia & Kon	Menggambar Teknik	Matematika II	ngolahan Sinyal Digma		
Senin	07:50	08:40	Rangkaian Listrik II Kiri Manusia & Kon	Menggambar Teknik	Matematika II	ngolahan Sinyal Digma		
Senin	08:50	09:40	Rangkaian Listrik II Kiri Manusia & Kon	dasar Pendidikan	Matematika II	onik Laser & Fiber O. Ko		
Senin	09:40	10:30	Teori Medan II	Manajemen Industri	dasar Pendidikan	Manajemen Industri	onik Laser & Fiber O. Ko	
Senin	10:40	11:30	Teori Medan II	Manajemen Industri	dasar Pendidikan	Manajemen Industri	onik Laser & Fiber O. Ko	
Senin	11:30	12:20	Teori Medan II	Manajemen Industri	dasar Pendidikan	Microwave	oprocessor & Interfasi Bal	
Senin	13:00	13:50	Indidikan Agama Isl	Perograman Visual	Fisalat Ilmu	Microwave	oprocessor & Interfasi Bal	
Senin	13:50	14:40	Indidikan Agama Isl	Fisalat Ilmu	Fisalat Ilmu	Bahasa Inggris VI	Elektronika Daya II dik	
Senin	14:50	15:40	Bahasa Inggris VI	Fisalat Ilmu	Kewirausahaan	Bahasa Inggris VI	Elektronika Daya II dik	
Senin	15:40	16:30	Bahasa Inggris VI	PPL I	Kewirausahaan	PPL I	Tugas Akhir	
Senin	16:40	17:30	Praktik Industri	PPL I	hakiki Kerja Lapangan	PPL I	Tugas Akhir	
Senin	17:30	18:20	Praktik Industri	Fisika Teknik II	hakiki Kerja Lapangan	Sistem Operasi	Tugas Akhir	Ph
Senin	18:30	19:20	Praktik Industri	Fisika Teknik II	Jidkan Kewarganeg	Sistem Operasi	Tugas Akhir	Ph
Senin	19:20	20:10	Kosong	Fisika Teknik II	Jidkan Kewarganeg	Kosong	Kosong	Ph
Selasa	07:00	07:50	elektr. Instalasi Listrik	Ididikan Kewarganeg	Fisika Teknik II	Kontrol Cerdas	Indidikan Agama Isl; Tel	
Selasa	07:50	08:40	elektr. Instalasi Listrik	Ididikan Kewarganeg	Fisika Teknik II	Kontrol Cerdas	Indidikan Agama Isl; Tel	
Selasa	08:50	09:40	elektr. Instalasi Listrik	Dasar Komputer	Fisika Teknik II	Rangkaian Listrik II	Fisalat Ilmu	Mar
Selasa	09:40	10:30	Teknik Switching	Dasar Komputer	Teknik Komputasi	Rangkaian Listrik II	Fisalat Ilmu	Mar
Selasa	10:40	11:30	Teknik Switching	Kalkulus II	Teknik Komputasi	Rangkaian Listrik II	elektr. Audio & Video Bal	
Selasa	11:30	12:20	Rangkaian Listrik II	Kalkulus II	ngantar Elektro	Teknisibusi Tenaga Listrik	elektr. Audio & Video Bal	
Selasa	13:00	13:50	Rangkaian Listrik II	Fisika Teknik II	ngantar Elektro	Teknisibusi Tenaga Listrik	elektr. Audio & Video Bal	
Selasa	13:50	14:40	Rangkaian Listrik II	Fisika Teknik II	Bahasa Indonesia	Bahasa Indonesia	Psikologi Pendidikan	
Selasa	14:50	15:40	Matematika Teknik I	Fisika Teknik II	Bahasa Indonesia	Bahasa Indonesia	Psikologi Pendidikan	
Selasa	15:40	16:30	Matematika Teknik I	Tugas Akhir	Kosong	Kosong	Psikologi Pendidikan	
Selasa	16:40	17:30	Kosong	Tugas Akhir	Kosong	Kosong	Psikologi Pendidikan	

Gambar 12. Jadwal Mata Kuliah

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan aplikasi dan ini adalah untuk membuat jadwal yang optimal dapat dilakukan dengan menggunakan metode algoritma genetika. Agar jadwal dapat terbentuk optimum memerlukan suatu aturan-aturan yang ada pada Jurusan Teknik Elektro Unesa. Dan setiap aturan akan menentukan seberapa optimum suatu jadwal mata kuliah yang akan terbentuk. Cara menerapkan algoritma genetika adalah dengan membuat individu yang berasal dari kumpulan data mata kuliah beserta dosen pengajar dan kelas yang dibuka untuk mata kuliah tersebut. Sedangkan kromosomnya adalah hari serta jam untuk perkuliahan dan gennya adalah satu mata kuliah beserta dosen pengajarnya. Setelah terbentuk individu maka dibuat populasi yang terdiri dari beberapa individu. Lalu menjadi proses regenerasi sehingga didapatkan satu individu terbaik yang bertahan dan memiliki nilai *fitness* tertinggi. Individu ini akan membentuk suatu jadwal mata kuliah. Karena aplikasi ini disesuaikan dengan keadaan yang ada pada Jurusan Teknik Elektro Unesa maka aplikasi diharapkan bisa diterapkan untuk jurusan tersebut. Serta hasil jadwal mata kuliah yang terbentuk bisa diterapkan untuk jadwal mata kuliah yang ada pada Jurusan Teknik Elektro Unesa.

Saran

Untuk pengembangan aplikasi penjadwalan ini agar jadwal mata kuliah yang terbentuk bisa optimum maka diperlukan penambahan aturan-aturan. Selain itu dalam pengembangannya diharapkan mampu membuat jadwal mata kuliah dengan waktu proses lebih singkat dan mampu menyimpan jadwal untuk tiap semesternya kedalam suatu file, sehingga sewaktu-waktu data diperlukan, bisa langsung dibuka dan langsung dicetak.

DAFTAR PUSTAKA

- Tim Penyusun. 2005. *Pedoman Tugas Akhir*. Surabaya: Unesa University Press
- Kroenke, David M, 2003, *Database Processing Fundamental, Design & Implementation*. New York: Penerbit Erlangga.
- Suyanto, 2005, *Algoritma Genetika dalam Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- Leon Bambrick, 1997, *Lecture Timetabling Using Genetic Algorithms*.
- Salwani Abdullah at al, 2009, *An Investigation of a Genetic Algorithm and Sequential Local Search Approach for Curriculum-based Course Timetabling Problems*. MISTA.

