

IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY EVOLUSI UNTUK PENGATURAN JADWAL LABORATORIUM KOMPUTER DI SEKOLAH

IMPLEMENTATION OF EVOLUTION FUZZY ALGORITHM FOR SCHOOL LABORATORY SCHEDULING MANAGEMENT

Luqman Abdul Malik¹

Elkaf Rahmawan Pramudya²

Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro^{1,2}

E-mail : 111201105889@mhs.dinus.ac.id¹, elkaf.rahmawan@dsn.dinus.ac.id²

Diterima: 5 Juni 2017/ Disetujui : 12 Juni 2017

ABSTRACT

Problems in the placement of the clock and the use of the computer lab this time wearing schedule which already available, but the use of spaces and their subjects will use laboratory space is not yet available on the schedule of lessons. This is a constraint in the use of computer lab room each day and happens constantly every day and every week. But yet the formation schedule use of a computer lab space evenly for classes which does require a competence in practice the subjects and rely solely on coming first entered in the computer lab. Scheduling the use of the computer lab is expected to obtain a schedule by the number of hours of instruction that are already defined and a timetable of the lessons taught are evenly distributed to every teacher lessons and students can be met to use the computer lab right on schedule in order not to occur collisions. In the fuzzy algorithm of evolution has several stages, among others: Represent chromosome, Initialize the population, Determining the function of Evaluation, doing the selection, Specify the Operator and include a combination of genetics, in the crossover and mutation.

Key words: *genetic algorithms, scheduling systems, evolution fuzzy algorithm*

ABSTRAK

Penyusunan jadwal mengajar untuk saat ini masih manual atau berupa file excel dan dirundingkan antara kepala sekolah dan wakil kepala kurikulum. Masalah dalam penempatan jam dan penggunaan laboratorium komputer saat ini memakai jadwal yang sudah tersedia, tetapi penggunaan ruang beserta mata pelajaran yang akan menggunakan ruang laboratorium belum tersedia sesuai jadwal pelajaran. Hal ini menjadi kendala dalam penggunaan ruang laboratorium komputer. Tetapi belum terbentuknya jadwal penggunaan ruang laboratorium komputer secara merata untuk kelas-kelas yang memang membutuhkan praktik pada kompetensi mata pelajaran tersebut dan hanya mengandalkan datang lebih dahulu masuk dalam laboratorium komputer. Penjadwalan penggunaan laboratorium komputer ini diharapkan dapat memperoleh jadwal dengan jumlah jam pelajaran yang sudah ditentukan dan jadwal pelajaran mengajar yang merata untuk setiap guru pelajaran dan siswa dapat terpenuhi untuk menggunakan laboratorium komputer sesuai jadwal agar tidak terjadi benturan. Suatu

metode yang menggabungkan antara algoritma genetika dengan sistem fuzzy di kenal sebagai algoritma fuzzy evolusi, tetapi metode ini memiliki persamaan dengan algoritma genetika. Tetapi dengan sistem fuzzy yang menggunakan parameter-parameter untuk mendapatkan hasil. Dalam algoritma fuzzy evolusi memiliki beberapa tahap antara lain : Merepresentasikan kromosom, Menginisialisasi Populasi, Menentukan Fungsi Evaluasi, Melakukan Seleksi, Menentukan Operator genetika, dan meliputi kombinasi ulang pada (crossover) dan mutasi.

Kata kunci : *sistem penjadwalan, algoritma genetika, algoritma fuzzy evolusi*

PENDAHULUAN

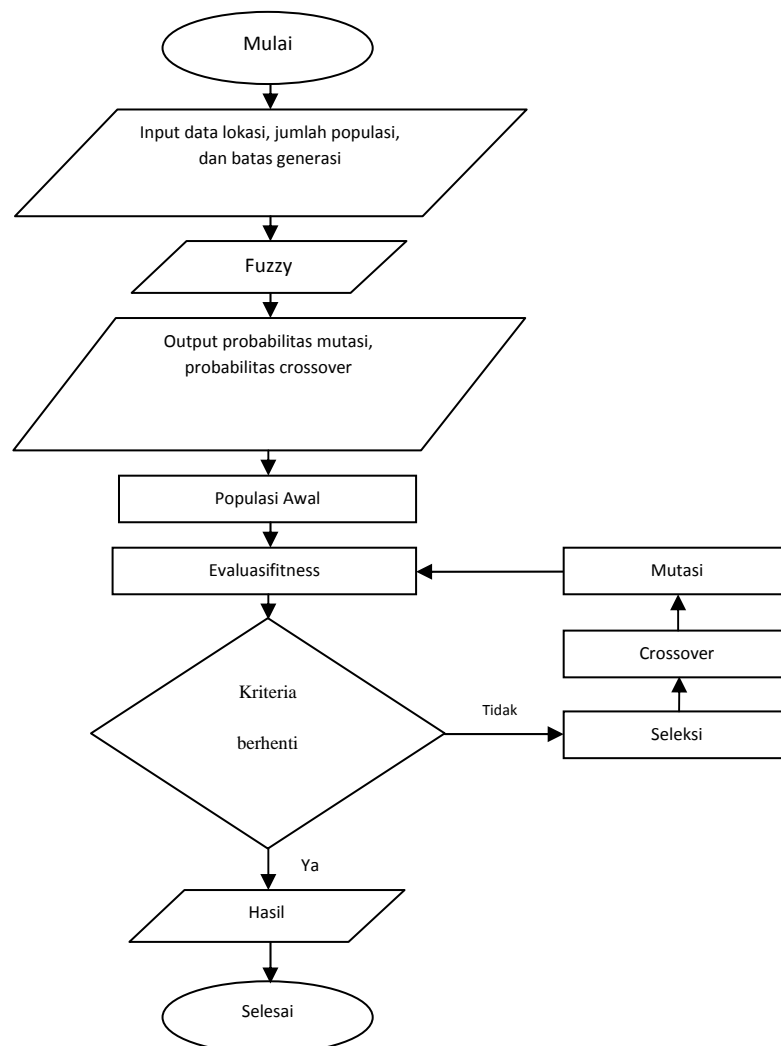
SMK Alfattaah Boarding School Demak memiliki jurusan Multimedia (MM) dan Teknik Kendaraan Ringan (TKR). Jumlah keseluruhan siswa adalah 266 siswa dan jumlah guru adalah 26 orang. Kemudian Guru produktif (multimedia) ada 4 orang dengan kompetensi yang berbeda – beda, ada 11 mata pelajaran dan total jam keseluruhan 78 jam dan mengajarnya ada yang sama dalam satu hari dan jam yang sama sesuai dengan permintaan guru. Pada SMK Alfattaah Boarding School Demak memiliki satu ruang laboratorium komputer yang terdiri dari 1 (satu) unit komputer *server* dan 32 (tiga puluh dua) unit komputer *client*. Setiap tahun pelajaran baru, kegiatan belajar mengajar di SMK Alfattaah Boarding School Demak, selalu menggunakan jadwal belajar mengajar yang baru dan tiap semester berbeda kompetensi. Hal ini menjadi kendala dalam penyusunan jadwal jam pelajaran yang meliputi permintaan salah satu guru mata pelajaran untuk dapat mengajar sesuai kehendak guru dalam hari dan jam tertentu. Penyusunan jadwal mengajar untuk saat ini masih manual atau berupa *file excel* dan dirundingkan antara kepala sekolah dan waka kurikulum. Masalah dalam penempatan jam dan penggunaan laboratorium komputer saat ini memakai jadwal yang sudah tersedia, tetapi penggunaan ruang beserta mata pelajaran yang akan menggunakan ruang laboratorium belum terakomodasikan sesuai jadwal pelajaran. Dalam hal ini maka penggunaan laboratorium komputer masih bergantian antara guru satu dengan guru yang lain dan salah satu guru hanya bisa menggunakan ruang kelas jika ruang laboratorium sudah digunakan kelas lain dan bergantian untuk minggu depannya. Dalam SMK Alfattaah Boarding School Demak, setiap harinya total waktu pelajaran dalam sehari adalah 8 jam pelajaran. Kemudian pada hari senin jam ke-2 dan ke-3 pelajaran design grafis untuk kelas X Multimedia, dan dalam waktu yang sama kelas XI Multimedia 1 pelajaran Mengoperasikan software digital video pada jam ke-2 dan ke-3, hal ini bertepatan pelajaran yang membutuhkan praktik di ruang laboratorium komputer. Kemudian jam ke-4 sampai jam ke-6 pelajaran mengelola halaman web pada kelas XI Multimedia 1 juga berbenturan dengan kelas XII Multimedia 1 di jam yang sama pelajaran Menggabungkan audio kedalam multimedia. Untuk jam ke-7 sampai ke-8 kelas X Multimedia pelajaran membuat storyboard aplikasi multimedia berbenturan dengan jam yang sama kelas XII Multimedia 1 pelajaran Menerapkan efek khusus pada objek produksi. Hal ini menjadi kendala dalam penggunaan ruang laboratorium komputer setiap harinya dan terjadi terus-menerus setiap hari dan setiap minggu. Maka diharapkan mendapat solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Untuk kegiatan belajar mengajar saat ini masih berjalan normal menggunakan jadwal pelajaran mengajar, tetapi belum terbentuknya jadwal penggunaan ruang laboratorium komputer secara merata untuk kelas-kelas yang memang membutuhkan praktik pada kompetensi mata pelajaran tersebut dan hanya mengandalkan datang lebih dahulu masuk dalam laboratorium komputer.

METODE PENELITIAN

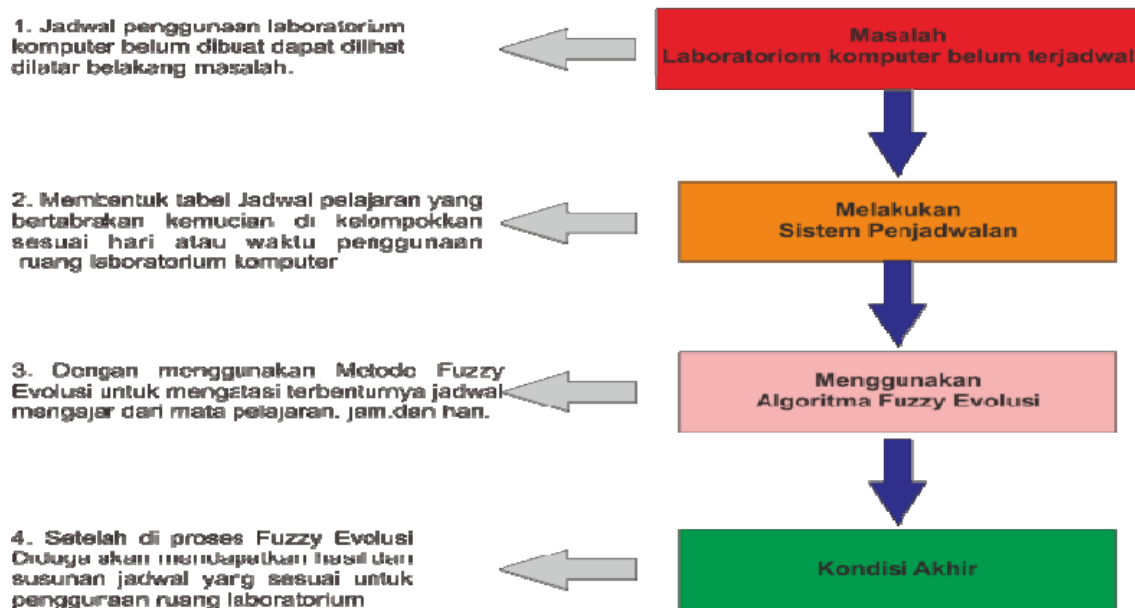
Suatu teknik komputasi yang menggabungkan *genetic algorithm* [1] dengan *fuzzy system* disebut sebagai *evolution fuzzy algorithm* [2]. Sistem *fuzzy* ini juga memiliki kesamaan dengan algoritma genetika, tetapi sistem *fuzzy* ini memiliki parameter-parameter yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil [3]. Berikut tahapan algoritma fuzzy evolusi yang memiliki persamaan dengan tahapan algoritma genetika, yaitu [4, 5, 6] :

1. Merepresentasikan kromosom.
2. Menginisialisasi Populasi.
3. Melakukan Fungsi evaluasi.
4. Melakukan Seleksi.
5. Operator genetika, meliputi operator rekombinasi (*crossover*) dan mutasi.

Untuk menentukan nilai parameter, dengan melakukan pengendalian pada parameter algoritma genetika [7][8], seperti: ukuran pada peluang *crossover* (*pc*), peluang mutasi (*pm*) dan populasi (*popsiz*e). Proses di lakukan oleh sistem *fuzzy* agar menghasilkan parameter yang terdiri dari nilai.



Gambar 1. Flowcart *fuzzy* evolusi



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

Adapun cara untuk melakukan pengujian pada Algoritma Fuzzy Evolusi, yaitu :

1. Representasi Kromosom

Menentukan data, seperti : kode mata pelajaran, kode guru, kode sebaran jam, kode ruang pada smk alfataah demak.

2. Inisialisasi populasi

Menentukan pembentukan kromosom yg berisikan nama mata pelajaran, nama guru, waktu dan ruang.

3. Fungsi evaluasi

Benturan antara guru dan waktu, maka fungsi objektif yang dapat digunakan agar memperoleh solusi adalah fungsi_objektif = banyaknya bentrok guru dan waktu antara satu kromosom dengan kromosom lainnya

4. Seleksi

Untuk memilih individu-individu mana saja yang akan dipilih untuk proses *crossover* dan mutasi. untuk penyelesaian permasalahan benturan pada penjadwalan perkuliahan adalah metode seleksi roda *roulette*.

$$F_i = \frac{1}{1 + (\text{fungsi_objektif}(\text{kromosom}_i))} \quad (1)$$

Selanjutnya dihitung nilai kumulatif probabilitas sebanyak kromosom yang ada, misal seperti bawah ini :

$$\text{Kumulatif}_1 = 0,167$$

$$\text{Kumulatif}_2 = 0,167 + 0,167 = 0,333$$

5. Crossover

Untuk menghasilkan *offspring* menjadi individu untuk populasi berikutnya maka *Crossover* melakukan persilangan sepasang kromosom orang tua. Yang diharapkan dapat mewarisi sifat – sifat unggul yang dimiliki kromosom orang tua. *Order Crossover* yaitu perpindahan silang pada

suatu masalah jalur paling pendek ini. Penentuan parameter probabilitas *crossover* memengaruhi pada banyaknya kromosom yang akan di persilangkan (*crossover*).

Setelah *Offstring* dapat terbentuk dari proses *Crossover* maka langkah selanjutnya adalah melakukan validasi pada jalur yang terdapat didalamnya, kemungkinan *Offstring* sudah terbentuk dapat direpresentasikan pada jalur tidak valid.

6. Mutasi

Suatu proses dalam melakukan pertahanan pada keanekaragaman populasi genetika yang disebut Mutasi. Hal ini dapat melakukan pencegahan populasi agar tidak terjebak pada solusi optimal local.

Untuk memulai proses mutasi maka daftar hasil baru populasi *Crossover* dipilih secara acak untuk dilibatkan. Pada proses seleksi atau pengembalian kromosom optimal yang hilang akibat proses persilangan (*crossover*) dikarenakan pada penggantian *gen* yang hilang dari populasi dan hal ini merupakan peranan penting dari mutasi. Dan kemungkinan akan muncul yang lebih baik dari kromosom pada populasi kromosom yang tidak ditampilkan pada populasi awal.

7. Pembentukan Populasi Untuk Generasi Berikutnya

Pada langkah pertama untuk penentuan pilihan individu sebagai generasi berikutnya maka di lakukanlah penggabungan pada semua kromosom orang tua dengan semua kromosom anak maupun yang mengalami mutasi ataupun tidak mengalami mutasi. Selanjutnya menghitung nilai *fitness* pada penggabungan kromosom tersebut. Kemudian melakukan pengurutan pada kromosom dari *fitness* paling tinggi sampai paling rendah. Langkah terakhir yaitu mengambil kromosom yang mempunyai nilai *fitness* paling tinggi sebanyak ukuran populasi yang sudah ditentukan pada diawal.

8. Kriteria Berhenti

Untuk mencapai suatu kriteria berhenti maka dilakukan proses pada algoritma genetika yang akan berulang-ulang sampai mencapainya dan akan berhenti setelah mencapai penentuan batas generasi. Maka, kriteria akan berhenti melakukan pencarian jalur terpendek ini disebut *generations*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan penentuan data penelitian menggunakan algoritma fuzzy evolusi.

3.1. Reprerentasi Kromosom

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah benturan yang terdapat pada penjadwalan mata pelajaran maka dibentuk tabel jadwal mata pelajaran sebagai berikut :

3.2. Inisialisasi populasi

Untuk memudahkan pembentukan kromosom, nama mata kuliah, nama guru, waktu, dan ruangan diberi kode yang terdapat pada Tabel 4.2 hingga Tabel 4.5.

Tabel 1. Kode Sebaran Mata Pelajaran

Kode Mata Pelajaran	Nama Mata Pelajaran
14	Memahami alir proses produksi produk multimedia
15	Merawat peralatan computer
16	Menerapkan teknik pengambilan gambar produksi
17	Memahami cara penggunaan peralatan tata cahaya
18	Membuat storyboard aplikasi multimedia
19	Mengelola isi halaman web
20	Mengoperasikan software digital video
21	Menguasai dasar animasi stopmotion bidang datar
22	Menggabungkan fotografi digital kedalam sajian multimedia
23	Menggabungkan audio kedalam multimedia
24	Menerapkan efek khusus pada objek produksi
39	Design grafis
8	KKPI

Tabel 2. Kode Guru

Kode Guru	Nama Guru
H	Achmad Bachtiar, S.Si
M	Erlin Wahyu Timor Tiningsih, ST
R	Abdul Azis, S. Kom
S	Fatkur Rokhim, S.Kom
X	Ma'ruf Hidayatullah

Tabel 3. Kode Sebaran Hari

Kode/Jam	Hari
1H	SENIN
2H	SELASA
3H	RABU
4H	KAMIS
5H	JUM'AT
6H	SABTU

Tabel 4. Kode Sebaran Waktu

Kode/Jam	Waktu
A1	07.00 – 07.45
A2	07.45 – 08.30
A3	08.30 – 09.15
A4	09.30 – 10.15
A5	10.15 – 11.00
A6	11.00 - 11.45
A7	12.00 - 12.45
A8	12.45 – 13.30
A9	08.00 – 09.30
A10	09.45 – 10.30
A11	10.30 – 11.15

Tabel 5. Kode Ruangan

Kode Ruang	Ruang Kelas
LAB1	Lab Komputer 1

Dari tabel-tabel di atas dapat dibentuk 6 kromosom yang terdiri dari kode mata pelajaran, kode guru, kode waktu dan kode ruangan.

Maka kromosom yang dapat dibentuk adalah sebagai berikut :

Kromosom1 = 39R 1H A2A3 LAB1

Kromosom2 = 20H 1H A2A3 LAB1

Kromosom3 = 19H 1H A4A5A6 LAB1

Kromosom4 = 23R 1H A4A5A6 LAB1

Kromosom5 = 18R 1H A7A8 LAB1

Kromosom6 = 24H 1H A7A8 LAB1

3.3. Fungsi Evaluasi

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah permasalahan mengenai benturan antara guru, waktu dan ruang, maka fungsi objektif yang dapat digunakan agar memperoleh solusi adalah fungsi_objektif = banyaknya bentrok guru, waktu dan ruang antara satu kromosom dengan kromosom lainnya.

Fungsi_Objektif(Kromosom 1)=1

Fungsi_Objektif(Kromosom 2)=1

Fungsi_Objektif(Kromosom 3)=1

Fungsi_Objektif(Kromosom 4)=1

Fungsi_Objektif(Kromosom 5)=1

Fungsi_Objektif(Kromosom 6)=1

3.4. Seleksi

Proses seleksi digunakan untuk memilih individu – individu mana saja yang akan dipilih untuk proses *crossover* dan mutasi. Metode seleksi yang dipilih untuk penyelesaian permasalahan benturan pada penjadwalan mata pelajaran adalah metode seleksi roda *roulette*. Langkah pertama dari metode seleksi roda *roulette* adalah menghitung nilai *fitness*, dimana rumusan fungsinya sebagai berikut :

$$F_i = \frac{1}{1 + (\text{fungsi_objektif}(\text{Kromosom}_i))} \quad (2)$$

Dari rumusan fungsi di atas diperoleh nilai *fitness* untuk masing-masing kromosom adalah masing-masing 0,5. Dengan total nilai fitness = 0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,33+0,33+0,33+0,5+0,5+0,33+0,33+0,33+0,

$5+0,5+0,33+0,33+0,33+0,5+0,5+0,5+0,5 = 13$. Selanjutnya dihitung probabilitas setiap kromosom dengan tiap probabilitas menghasilkan 0,038. Selanjutnya dihitung nilai kumulatif probabilitasnya :

$$\text{Kumulatif}_1 = 0,038$$

$$\text{Kumulatif}_2 = 0,038 + 0,038 = 0,076$$

$$\text{Kumulatif}_3 = 0,038 + 0,038 + 0,038 = 0,115$$

$$\text{Kumulatif}_4 = 0,038 + 0,038 + 0,038 + 0,038 = 0,153$$

$$\text{Kumulatif}_5 = 0,038 + 0,038 + 0,038 + 0,038 + 0,038 = 0,192$$

$$\text{Kumulatif}_6 = 0,038 + 0,038 + 0,038 + 0,038 + 0,038 + 0,038 = 0,230$$

Setelah dihitung nilai kumulatif probabilitas dari masing-masing kromosom maka selanjutnya adalah membangkitkan bilangan acak R dalam *range* [0 – 1].

Tabel 6. Kromosom, probabilitas kumulatif dan pembangkitan bilangan acak

Kromosom	Probabilitas Kumulatif	Bilangan Acak(<i>random</i>)
R[1]	0,038	0,343
R[2]	0,076	0,635
R[3]	0,115	0,527
R[4]	0,153	0,284
R[5]	0,192	0,711
R[6]	0,230	0,692

Selanjutnya bilangan random yang telah di bangkitkan tentukan pada kromosom mana bilangan random tersebut berada. Dengan rumus jika bilangan acak $R[1] \leq 0$ dan \leq Nilai Probabilitas Kumulatif $\leq 0,038$ maka terbentuk kromosom baru yang terpilih adalah kromosom 1 begitu seterusnya. Sehingga didapatkan kromosom baru hasil seleksi adalah :

Kromosom[1] =>Kromosom[9] = 8R 2H A3A4 LAB1

Kromosom[2] =>Kromosom[18]= 15S 5H A9 LAB1

Kromosom[3] =>Kromosom[15] = 8M 4H A1A2 LAB1

Kromosom[4] =>Kromosom[8]= 20H 2H A1A2 LAB1

Kromosom[5] =>Kromosom[21] = 8X 5H A10 LAB1

Kromosom[6] =>Kromosom[20]= 24H 5H A9 LAB1

3.5. Penentuan parameter menggunakan fuzzy dengan Tools Matlab

Dengan melakukan percobaan untuk jumlah populasi 50 dan jumlah generasi 100, dengan fungsi keanggotaan populasi dan fungsi keanggotaan generasi. Maka di dapatkan aturan – aturan untuk penentuan parameternya, berikut proses dalam Matlab menghasilkan Nilai Probabilitas Crossover = 0,867 dan Nilai Probabilitas Mutasi = 0,133.

3.6. Crossover

Setelah proses seleksi kromosom maka kromosom-kromosom dengan kemungkinan *fitness* terbaik terpilih, langkah selanjutnya adalah melakukan *crossover* atau kawin silang. Dalam penelitian ini *crossover* dilakukan dengan *One-Cut Point* yakni dengan memilih satu *gen* secara acak pada kromosom pertama dan kemudian ditukar dengan *gen* pada kromosom yang lain.

Kromosom[1] =>Kromosom[9] = 8R 2H A3A4 LAB1

Kromosom[2] =>Kromosom[18]= 15S 5H A9 LAB1

Kromosom[3] =>Kromosom[15] = 8M 4H A1A2 LAB1

Kromosom[4] =>Kromosom[8]= 20H 2H A1A2 LAB1

Kromosom[5] =>Kromosom[21] = 8X 5H A10 LAB1

Kromosom[6]=>Kromosom[20]= 24H 5H A9 LAB1

Langkah selanjutnya membangkitkan bilangan acak R dalam range [0 – 1]. Dengan Probabilitas Crossover 0,867.

Tabel 7. Hasil Pembangkitan Bilangan Acak

Kromosom	Random [0 – 1]
R[1]	0,936
R[2]	0,547
R[3]	0,912
R[4]	0,875
R[5]	0,967
R[6]	0,673

Kemudian bandingkan R_i dengan Probabilitas_Crossover dimana Probabilitas_Crossover yang diperoleh dari sistem inferensi fuzzy sebesar 0,867. Apabila $R_i < \text{Probabilitas_Crossover}$ maka kromosom tersebut direkombinasi (*crossover*). Dari bilangan random yang telah dibangkitkan,

memperoleh, kromosom 2, dan kromosom 6 yang akan direkombinasi (*crossover*) dan gen yang akan direkombinasikan adalah gen waktu atau jam, maka gen waktu kromosom dari induk pertama diambil kemudian ditukar dengan gen waktu pada kromosom induk kedua.

Berikut contoh penyelesaiannya :

Kromosom[2] = Kromosom[18] X Kromosom[2]= 15S 5H A9 LAB1 X 20H 1H A2A3 LAB1= 15S 5H A2A3 LAB1

Kromosom[6] = Kromosom[20] X Kromosom[6]= 24H 5H A9 LAB1 X 24H 1H A7A8 LAB1= 24H 5H A7A8 LAB1

Sehingga didapatkan kromosom baru setelah di *crossover*.

Kromosom[1] = 8R 2H A3A4 LAB1

Kromosom[2] = 15S 5H A2A3 LAB1

Kromosom[3] = 8M 4H A1A2 LAB1

Kromosom[4] = 20H 2H A1A2 LAB1

Kromosom[5] = 8X 5H A10 LAB1

Kromosom[6] = 24H 5H A7A8 LAB1

3.7. Mutasi

Mutasi dilakukan dengan memilih sembarang kromosom biasanya dilakukan secara acak dan kemudian memilih *gen* pada kromosom yang akan dimutasi, prosesnya adalah mengubah nilai pada *gen* dengan nilai yang baru sehingga memungkinkan perubahan *gen* yang akan mengarah pada *fitness* yang lebih baik pada kromosom. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung panjang total *gen*. Panjang total *gen* = jumlah *gen* dalam 1 kromosom * jumlah kromosom. Panjang total *gen* = $2 \times 6 = 12$. Probabilitas mutasi yang di peroleh sistem fuzzy adalah 0,133. Sehingga jumlah *gen* yang akan mengalami perubahan mutasi = $12 \times 0,133 = 1,596$ dibulatkan = 2 *gen* yang akan mengalami mutasi. Kemudian 2 buah *gen* tersebut akan di mutasi setelah di acak adalah *gen* ke-3 dan *gen* ke-4. Dengan demikian yang akan mengalami mutasi adalah *gen* hari pada kromosom [3] di mutasi ke kromosom [6]. Sehingga didapatkan populasi setelah proses mutasi adalah :

Berikut hasil mutasi pada penelitian ini dapat dilihat pada dibawah ini :

Kromosom[1] = 8R 2H A3A4 LAB1

Kromosom[2] = 15S 5H A2A3 LAB1

Kromosom[3] = 8M 4H A1A2 LAB1

Kromosom[4] = 20H 2H A1A2 LAB1

Kromosom[5] = 8X 5H A10 LAB1

Kromosom[6] = 24H 4H A7A8 LAB1

3.8. Pembentukan Populasi Untuk Generasi Berikutnya

Setelah keenam langkah tersebut dilakukan, diperoleh kromosom akhir sebagai berikut :

Kromosom[1] = 8R 2H A3A4 LAB1

Kromosom[2] = 15S 5H A2A3 LAB1

Kromosom[3] = 8M 4H A1A2 LAB1

Kromosom[4] = 20H 2H A1A2 LAB1

Kromosom[5] = 8X 5H A10 LAB1

Kromosom[6] = 24H 4H A7A8 LAB1

Kemudian dicari kembali nilai *fitness* setelah 1 generasi, yaitu menghasilkan masing-masing 1. Karena kondisi penghentian algoritma telah terpenuhi yaitu seluruh kromosom memiliki nilai *fitness* satu. Hal tersebut menandakan bahwa pada penjadwalan sudah tidak terdapat benturan maka proses penggenerasian menggunakan algoritma *fuzzy* evolusi dapat dihentikan.

Sehingga jadwal kuliah yang mengalami perubahan jadwal adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Jadwal Kuliah

Hari	Waktu	Kelas	Mata Pelajaran		Guru	
			Kode	Nama	Kode	Nama
SELASA	08.30 – 10.15	X MM	8	KKPI	R	Abdul Azis, S.Kom
JUM'AT	07.45 – 09.15	X MM	15	Merawat peralatan komputer	S	Fatkhur Rokhim,S.Kom
KAMIS	07.00 – 08.30	XII MM 1	8	KKPI	M	Erlin Wahyu TT,ST
SELASA	07.00 – 08.30	XI MM 1	20	Mengoperasikan software digital	H	Achmad Bachtiar, S.Si
JUM'AT	09.45 – 10.30	XI MM 2,	8	KKPI	X	Ma'ruf Hidayatullah

		XI TKR 2				
KAMIS	12.00 – 13.30	XII MM 1	24	Menerapkan efek khusus pada objek produksi	H	Achmad Bachtiar, S.Si

KESIMPULAN

Dengan diterapkannya Konsep fuzzy pada algoritma *fuzzy evolusi* untuk penentuan parameter pada algoritma genetika seperti probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi. Sistem *fuzzy* yang digunakan pada algoritma *fuzzy evolusi* adalah sistem inferensi *fuzzy* Tsukamoto. Sistem ini dapat menghasilkan probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi yang pasti dibandingkan dengan percobaan berulang-ulang menggunakan probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi yang samar. Dan dapat menyelesaikan permasalahan benturan pada sistem penjadwalan penggunaan laboratorium komputer dengan cara mengubah jadwal pelajaran ke dalam bentuk kromosom. Kemudian dicek apakah ada kromosom ada yang sama atau tidak, jika terdapat kromosom yang sama maka pada penjadwalan tersebut terdapat benturan. Kemudian kromosom tersebut akan melalui proses algoritma genetika, yaitu perhitungan nilai fitness, seleksi, *crossover*, dan mutasi. Pada saat proses *crossover*, dan mutasi dibutuhkan probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi yang diperoleh dari proses *fuzzy*. Proses *fuzzy* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sistem inferensi fuzzy Tsukamoto yang menggunakan dua buah masukan dan menghasilkan dua buah keluaran. Dua buah masukan tersebut adalah jumlah populasi dan jumlah generasi sedangkan dua buah keluaran yang diperoleh adalah probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi.

SARAN

Untuk lebih mengoptimalkan hasil penelitian ini, maka beberapa hal yang perlu dikembangkan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Dengan menentukan jumlah populasi dan jumlah generasi yang tepat maka untuk menyelesaikan permasalahan tersebut tidak perlu percobaan berulang-ulang untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.
2. Dapat mengembangkan ke dalam aplikasi berbasis GUI (*Graphical User Interface*) dan dapat menyelesaikan permasalahan benturan antara ruang dan waktu dan permasalahan lainnya yang akan muncul pada penjadwalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuwaffa Almas Akbar, "Optimasi Penjadwalan Dengan Metode Algoritma Genetika "Steady State" Studi Kasus Penjadwalan Ruang Laboratorium Di Smp Negeri 1 Bulu Temanggung", Skripsi Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, 2013.
- [2] Henny Wulandari Pangestu, "Implementasi Algoritma Fuzzy Evolusi Pada Penjadwalan Perkuliahan", Skripsi Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 2015.
- [3] Setyoningsih Wibowo, "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah", Jurnal Informatika Universitas PGRI Semarang, Volume 1 Edisi Juni 2015.

- [4] Wahyu Setiawati, “Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Berdasarkan Peminatan Mahasiswa Menggunakan Metode Asosiasi Yang Disempurnakan Dengan Algoritma Genetika”, Jurnal Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2015.
- [5] Ida Bagus Putra Manuaba, S.Kom, “Sistem Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Support Vector Machines dan Algoritma Evolusi Fuzzy”, Jurnal Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems. Universitas Udayana Bali, 2013.
- [6] Edi Sugiarto, Sri Winarno, Amiq Fahmi, “Penjadwalan Perkuliahan Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Dan Genetic Algorithm Pada Universitas Dian Nuswantoro”, Jurnal Techno.COM, Vol. 14, No. 4, November 2015.
- [7] Arief Kelik Nugroho, “Penerapan Algoritma Genetika Untuk Menyelesaikan Permasalahan Penjadwalan Dosen Dengan Fuzzy”, Jurnal Fakultas Teknik, Universitas PGR Yogyakarta, 2014.
- [8] Nia Kurnia Mawaddah, Wayan Firdaus Mahmudy, “Optimasi Penjadwalan Ujian Menggunakan Algoritma Genetika”, Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Brawijaya, 2006.