

# IMPLEMENTASI METODE ALGORITMA GENETIKA PADA APLIKASI PREDIKSI MAHASISWA JADWAL ULANG PENGAMBILAN MATA KULIAH

Mardalena Fitriansyah<sup>1)</sup>, Fitriansyah Ahmad<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Teknik Informatika, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati

Jalan Yos Sudarso RT 06 No 06 Tarakan

email: mardalena.ahmad@gmail.com, fitriansyah.ahmad@gmail.com

**Abstrak** – Paper ini membahas teknik peramalan/prediksi mahasiswa yang melakukan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah menggunakan metode Algoritma Genetika. Adapun yang menjadi objek penelitian adalah mahasiswa STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan jurusan Teknik Informatika angkatan tahun 2009-2011. Scope objek penelitian dalam paper ini dibatasi hanya pada mahasiswa-mahasiswa yang memperoleh nilai akhir semester BC dan C saja. Adapun mahasiswa yang telah memperoleh nilai akhir semester A, AB, B secara otomatis akan dikelompokkan pada kategori mahasiswa yang tidak akan melakukan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Selain itu mahasiswa yang memperoleh nilai akhir semester D dan E secara otomatis akan dikelompokkan pada kategori mahasiswa yang akan melakukan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Goal dari penelitian ini adalah membantu Bagian Akademik STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati dalam mengalokasi kuota kelas dan jumlah mahasiswa untuk masing-masing kelas pada semester yang berjalan(aktif).

**Kata Kunci:** Jadwal Ulang, Mata Kuliah, Metode, Algoritma Genetika

## I. PENDAHULUAN

Bagian Sistem Informasi yang merupakan sub Bagian Akademik STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan setiap akhir semester selalu disibukkan dengan proses konfigurasi ulang estimasi kuota kelas dan jumlah mahasiswa untuk masing-masing kelas. Hal ini merupakan kendala besar yang menjadi akar permasalahan minimnya waktu untuk Bagian Sistem Informasi STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan dalam mengembangkan sistem administrasi pelayanan mahasiswa, dosen dan *stake holder* serta kebutuhan administrasi lainnya berbasis sistem komputasi.

Hal ini terjadi setiap akhir semester. Mengingat proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah yang dilakukan oleh mahasiswa yang memperoleh nilai akhir semester, BC dan C. Namun tidak semua mahasiswa yang memperoleh nilai akhir semester, BC dan C yang melakukan jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Maka dibutuhkan sebuah aplikasi yang bisa memprediksi mahasiswa-mahasiswa yang melakukan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Agar proses konfigurasi estimasi kuota kelas dan jumlah mahasiswa untuk masing kelas dapat dilakukan dengan tepat, efektif dan efisien.

Algoritma genetika adalah metode optimasi yang bisa memecahkan permasalahan peramalan/prediksi seperti yang dibutuhkan dalam pembahasan sebelumnya. Mahasiswa-mahasiswa yang memperoleh nilai akhir semester BC dan C dikumpulkan dalam sebuah populasi dengan tingkat nilai *fitness* yang berbeda-beda. Mahasiswa yang

memiliki nilai *fitness* terbesar memiliki peluang yang besar pula akan melakukan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah<sup>[1]</sup>.

Dalam terapan algoritma genetika untuk merancang aplikasi prediksi ini membutuhkan beberapa *measurement parameter*, diantaranya : umur mahasiswa, indeks prestasi semester mahasiswa, nilai sebelumnya dari mahasiswa, pendapatan orang tua, dan selisih antara tahun terakhir pengambilan mata kuliah dengan tahun prediksi proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah.

## II. LANDASAN TEORI

Algoritma genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan pada mekanisme seleksi alamiah dan genetika alamiah. Pada awalnya algoritma genetika memang digunakan sebagai algoritma pencarian parameter-parameter optimal. Tetapi, dalam perkembangannya, algoritma genetika bisa diaplikasikan untuk berbagai masalah lain, seperti learning, peramalan, pemrograman otomatis, dan sebagainya. Pada bidang *soft computing*, algoritma genetika banyak digunakan untuk mendapatkan nilai-nilai parameter yang optimal pada jaringan syaraf tiruan maupun sistem fuzzy<sup>[2]</sup>.

Pada definisi singkat sebelumnya, terdapat dua istilah biologi yang sudah tidak asing lagi bagi pembaca yang pernah mempelajari teori evolusi. Bagaimanapun, pemahaman terhadap kedua istilah tersebut secara lebih mendalam akan sangat membantu pembaca dalam memahami algoritma genetika. Berikut ini pembahasan terhadap kedua istilah tersebut.

Istilah seleksi alamiah secara sederhana diilustrasikan dalam kasus populasi jerapah. Pada suatu kondisi dimana jumlah makanan sangat terbatas dan berada ditempat yang tinggi, maka jerapah berleher panjang akan bertahan hidup, sedangkan jerapah berleher pendek akan mati. Dalam hal ini, jerapah berleher panjang dikatakan sebagai individu yang memiliki kualitas tinggi sehingga lolos dari proses seleksi alamiah.

Genetika alamiah adalah mekanisme yang sangat rumit. Sampai saat ini, ilmu pengetahuan hanya dapat menjelaskan hal tersebut secara sederhana. Dalam ilmu biologi sekumpulan individu yang sama (*species*) hidup, bereproduksi, dan mati dalam satu area yang disebut populasi<sup>[2]</sup>.

Terdapat dua variasi algoritma genetika, yaitu *steady state* dan *generational replacement*. Pada algoritma genetika yang berjenis *steady state*, proses *replacement* dilakukan setiap kali dihasilkan dua *offspring* hasil *crossover*. *Offspring* menggantikan kromosom yang nilai *fitness*-nya paling kecil. Dengan demikian, populasi baru yang dihasilkan memiliki individu-individu yang lebih baik dibandingkan populasi lama. Berikut pseudocode algoritma genetika berjenis *steady state*<sup>[2]</sup>.

```
Bangkitkan populasi awal, P individu
Loop untuk P individu
  Dekodekan individu
  Evaluasi individu
End
Loop sampai kondisi berhenti
  Pilih dua individu sebagai parent1, parent2
  If crossover=true then
    offspring=crossover(parent1,parent2)
  End
  If mutation=true then
    offspring=mutation(offspring)
  End
End
End
```

Gambar 1. Pseudocode Algoritma Genetika jenis *steady state*

Pada algoritma genetika berjenis *Generational replacement*, proses *replacement* dilakukan sekaligus ketika dihasilkan satu populasi baru. Untuk mempertahankan individu terbaik pada suatu generasi, diperlukan suatu komponen yang disebut *Elitisme*, yaitu peng-*copy*-an individu terbaik untuk dimasukkan sebagai anggota populasi pada generasi berikutnya.

Dengan adanya *elitisme*, maka populasi baru yang dihasilkan selalu memiliki satu individu yang terbaik kualitasnya sama baiknya atau bahkan lebih baik dibandingkan populasi lama.

Berikut pseudocode menggambarkan algoritma genetika dengan teknik penggantian semua individu dalam satu generasi atau yang dikenal dengan istilah *generational replacement*.

```
Bangkitkan populasi awal, P individu
Loop sampai kondisi berhenti
  Loop untuk P individu
    Dekodekan individu
    Evaluasi individu
  End
  Buat satu atau dua individu terbaik
  Loop sampai didapatkan P individu baru
    Pilih dua individu sebagai parent1, parent2
    If crossover=true then
      offspring=crossover(parent1,parent2)
    End
    If mutation=true then
      offspring=mutation(offspring)
    End
  End
End
End
```

Gambar 2. Pseudocode algoritma genetika jenis *generational replacement*

## 2.1 Komponen-komponen Algoritma Genetika

Algoritma genetika terdiri dari delapan komponen, yaitu: skema pengkodean, nilai *fitness*, seleksi orang tua, pindah silang (*crossover*), mutasi, *elitisme* (untuk algoritma genetika jenis *generational replacement*), penggantian populasi, dan kriteria penghentian. Banyak metode yang sangat bervariasi yang telah diusulkan untuk mengimplementasikan masing-masing komponen dasar tersebut. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Suatu metode yang bagus untuk menyelesaikan masalah, belum tentu bagus untuk masalah yang lain, atau bahkan tidak bisa digunakan untuk masalah yang lain lagi.

### 2.1.1 Skema Pengkodean

Untuk dapat diproses menggunakan algoritma genetika, suatu permasalahan harus dikonversi dulu ke dalam bentuk individu yang diwakili oleh satu atau lebih kromosom dengan kode tertentu.

Algoritma genetika merepresentasikan gen (buatan), secara umum, sebagai bilangan real, desimal atau biner, yaitu:

1. *Real number encoding*  
Pada skema ini, nilai gen berada dalam interval  $[0, R]$ , dimana  $R$  adalah bilangan real positif dan biasanya  $R=1$ .
2. *Discrete decimal encoding*  
Pada skema ini, setiap gen bisa berupa deretan bilangan bulat dalam interval  $[0, 9]$ .
3. *Binary encoding*  
Setiap gen bisa berupa deretan nilai 0 atau 1.

### 2.1.1 Nilai Fitness

Di dalam dunia nyata individu yang memiliki nilai *fitness* paling tinggi akan tetap bertahan hidup sedangkan individu yang memiliki nilai *fitness* yang rendah akan punah, mati<sup>[3]</sup>.

Pada algoritma genetika individu dievaluasi berdasarkan ukuran nilai *fitness*-nya. Pada masalah optimasi, jika solusi yang dicari adalah

memaksimalkan sebuah fungsi h, maka pendekatan fungsi maksimasi yang digunakan.

$$f = h \dots\dots\dots (1)$$

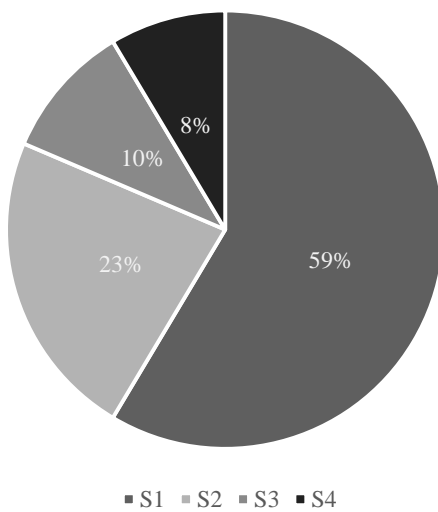
Jika solusi yang dicari adalah meminimalkan sebuah fungsi h, maka pendekatan minimasi yang digunakan.

$$f = 1 / (h+a) \dots\dots\dots (2)$$

**2.1.2 Seleksi Orang Tua**

Proses seleksi dua individu sebagai induk, umumnya dilakukan dengan mengevaluasi nilai-nilai *fitness*. Metode yang umum digunakan adalah metode *Roulette Wheel*. Metode ini meniru permainan *roulette wheel*, dimana individu-individu direpresentasikan pada area lingkaran sesuai dengan porsinya berdasarkan nilai-nilai *fitness*-nya<sup>[4]</sup>.

Roulette Wheel Method



Gambar 3. Seleksi orang tua menggunakan metode roulette wheel

**2.1.3 Pindah Silang(Crossover)**

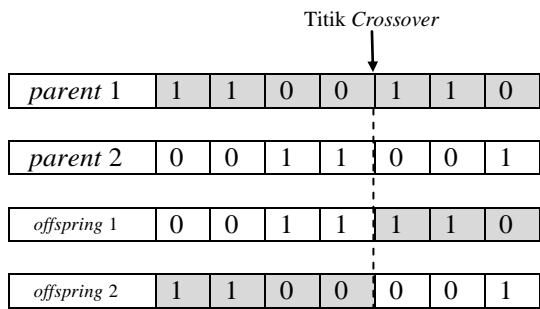
Dalam kehidupan sehari-hari tidak akan pernah menemukan individu yang sama. Ini disebabkan adanya proses evolusi *crossover* yang terjadi antara dua individu yang dijadikan sebagai orang tua(*parent*), yaitu *parent 1* dan *parent 2* yang akan mewarisi beragam gen sifat dan karakter ke dalam gen-gen *offspring*<sup>[4]</sup>.

Pada masing-masing individu yang dipilih sebagai orang tua(*parent*) ditentukan secara acak titik pindah silang(*crossover*)-nya. Jika diasumsikan P adalah panjang kromosom, maka titik silang berada diantara 1 sampai P-1. Kemudian beberapa bagian dari kromosom ditukar pada titik pindah silang yang dipilih. Titik pindah silang adalah titik terjadinya pertukaran gen antar dua individu orang tua.

Bagaimanapun operasi *crossover* tidak selamanya berhasil, peluang keberhasilan ditandai dengan probabilitas *crossover* atau yang dikenal dengan sebutan *crossover rate*. Proses *crossover* yang umum digunakan ada 3,yaitu:

1. *Single-point crossover*

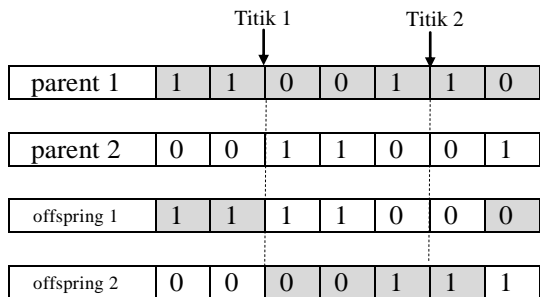
*Crossover* jenis ini adalah teknik *crossover* yang sangat sederhana. Titik *crossover*-nya hanya satu, yang di-generate secara *random*.



Gambar 4. Contoh Single-point crossover

2. *Multi-point crossover*

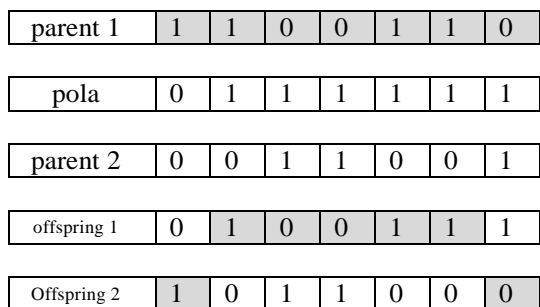
Dalam kasus tertentu individu memiliki sangat banyak gen(misalkan 1000 gen). Untuk menyelesaikan kasus ini dibutuhkan lebih dari satu titik *crossover*. Jumlah titik *crossover* ini mempengaruhi pola pertukaran gen-gen antar individu yang terpilih sebagai orang tua(*parent*).



Gambar 5. Contoh Multi-point crossover

3. *Uniform Crossover*

Operasi *uniform crossover* memberi dampak komposisi gen-gen tertentu pada suatu individu dapat dipertahankan. Sehingga proses pencarian solusi jauh lebih mudah ditemukan.



Gambar 6. Contoh Uniform crossover

**2.1.4 Mutasi**

Mutasi dibutuhkan untuk mengembalikan informasi bit yang hilang setelah proses *crossover*. Mutasi diterapkan dengan menggunakan ukuran probabilitas mutasi yang sangat kecil<sup>[3][4]</sup>. Jika proses mutasi dilakukan terlalu sering, akan memberi dampak individu yang dihasilkan lemah karena konfigurasi gen

pada individu yang unggul akan rusak. Proses mutasi dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Mutasi tingkat kromosom: semua gen dalam kromosom berubah.

gen lama	0	1	1	0	0	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---

gen baru	1	0	0	1	1	0	0
----------	---	---	---	---	---	---	---

**Gambar 7. Contoh mutasi tingkat kromosom. Pada contoh ini, gen yang bernilai 0 berubah menjadi gen bernilai 1, begitu pula sebaliknya.**

2. Mutasi tingkat gen: semua bit dalam satu gen akan berubah. Misal gen 2 akan mengalami mutasi.

gen lama	0	1	1	0	0	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---

gen baru	0	1	0	1	0	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---

**Gambar 8. Contoh mutasi tingkat gen. Semua bit dalam suatu gen berubah**

3. Mutasi tingkat bit. Hanya satu bit yang berubah.

gen lama	0	1	1	0	0	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---

gen baru	0	1	0	0	0	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---

**Gambar 9. Contoh mutasi tingkat bit. Hanya satu bit yang berubah**

Probabilitas mutasi (*mutation rate*) yang besar tidak menguntungkan dan cenderung merusak kromosom yang sudah bagus.

### 2.1.5 Elitisme

Seleksi dilakukan secara random, maka tidak ada jaminan bahwa suatu individu bernilai *fitness* tertinggi akan selalu terpilih. Bila individu bernilai *fitness* tertinggi terpilih, ada kemungkinan individu tersebut akan rusak karena proses *crossover*. Mengantisipasi agar individu bernilai *fitness* tertinggi tersebut tidak hilang selama evolusi, dibutuhkan proses duplikasi satu atau dua kopinya. Prosedur ini dikenal dengan sebutan istilah elitisme. Prosedur ini hanya digunakan pada algoritma genetika jenis *generational replacement*<sup>[5]</sup>.

### 2.1.6 Penggantian Populasi

Algoritma genetika jenis *generational replacement*, N individu pada suatu generasi digantikan sekaligus oleh N individu yang baru hasil pindah silang (*crossover*) dan mutasi untuk mempertahankan individu terbaik dibutuhkan proses elitisme.

Algoritma genetika jenis *steady state* dalam proses penggantian populasi menggunakan banyak prosedur, diantaranya:

1. Selalu mengganti individu yang memiliki nilai *fitness* terkecil.
2. Selalu mengganti individu yang paling tua.
3. Membandingkan *offspring* dan *parent*. Apabila *offspring* memiliki nilai *fitness* yang lebih baik

daripada *parent*, maka *offspring* akan menggantikan *parent* yang memiliki nilai *fitness* yang paling rendah.

### 2.1.7 Kriteria Penghentian

Ditemukan beragam kriteria penghentian yang bisa digunakan, tiga diantaranya adalah:

1. Memberikan batasan jumlah iterasi. Apabila batas iterasi tersebut telah dicapai maka iterasi dihentikan dan tampilkan individu dengan nilai *fitness* tertinggi sebagai solusi terbaik.
2. Memberikan batas waktu proses algoritma genetika. Kriteria ini digunakan pada sistem-sistem waktu nyata (*real time systems*), dimana solusi harus ditemukan paling lama, misalkan, 3 menit. Dengan demikian, algoritma genetika bisa dihentikan ketika proses sudah berlangsung selama hampir tiga menit.
3. Menghitung kegagalan penggantian anggota populasi yang terjadi secara berurutan sampai jumlah tertentu. Misalkan, setelah 100 iterasi tidak ada penggantian individu dalam populasi karena individu *offspring* yang dihasilkan selalu memiliki nilai *fitness* yang lebih rendah daripada *parent*. Dalam kondisi seperti ini proses iterasi dihentikan.

### 2.2 Desain Model

Dalam aplikasi ini tidak akan memprediksi mahasiswa-mahasiswa yang sudah mengambil mata kuliah dan memperoleh nilai akhir semester A, AB, B maupun mahasiswa-mahasiswa yang telah memperoleh nilai akhir semester D dan E. Sebab dua kelompok mahasiswa tersebut diatas sudah jelas masuk dalam kategori mahasiswa yang tidak akan melakukan proses jadwal ulang dan kategori mahasiswa yang akan melakukan proses jadwal ulang.

Jadi yang diprediksi adalah kelompok mahasiswa yang memperoleh nilai akhir semester BC dan C. mahasiswa yang masih ragu-ragu dan merasa nilai perolehan akhir semesternya kurang memuaskan. Sehingga ada kemungkinan melakukan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah terkait.

Pada aplikasi prediksi ini metode yang digunakan adalah algoritma genetika, kelak digunakan untuk mencari solusi optimal dari beragam solusi yang berwujud kumpulan kromosom dengan beragam kombinasi-kombinasi gen-gen yang berbeda-beda di dalamnya.

#### 2.2.1 Pembentukan Gen dan Kromosom

Dalam permasalahan prediksi jadwal ulang pengambilan mata kuliah ini, sejumlah mahasiswa yang diprediksi dibentuk menjadi kromosom-kromosom dengan struktur gen-gen yang berbeda-beda.

Bentuk kromosom mahasiswa yang diprediksi terdiri dari gen-gen 5 *measurement parameter*, diantaranya indeks prestasi mahasiswa, umur, pendapatan orang tua, nilai sebelumnya dan selisih tahun prediksi dan tahun akhir pengambilan mata kuliah. Terhadap ke 5 *measurement parameter* ini dilakukan proses pembobotan dan kemudian hasil pembobotan dikonversi menjadi 3 bit bilangan binary

untuk masing-masing *measurement parameter*-nya.

Berikut ini adalah bentuk sebuah kromosom dengan 15 gen(3 bit dikalikan dengan 5 *measurement parameter*)

1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Gambar 10. Contoh sebuah kromosom 15 gen

Berikut tabel populasi dengan 10 kromosom dan kombinasi 15 gen.

Tabel 1. Populasi 10 kromosom kombinasi 15 gen

1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1

2.2.2 Pembobotan Nilai *Measurement Parameter*

Terhadap 5 *measurement parameter* dilakukan proses pembobotan untuk mempermudah mengukur nilai *fitness* untuk masing-masing *measurement parameter*.

2.2.2.1 Pembobotan Selisih Tahun Prediksi

Selisih tahun prediksi yang dimaksud adalah selisih antara tahun dilakukan proses prediksi dengan tahun terakhir proses pengambilan mata kuliah. Semakin besar selisih tahun prediksinya maka semakin kecil nilai bobotnya. Apabila semakin kecil selisih tahun prediksinya maka semakin besar pula nilai bobotnya. Berikut tabel bobot selisih tahun prediksi

Tabel 2. Selisih Tahun Prediksi

No	Selisih Tahun Prediksi	Bobot
1	1 tahun	4
2	2 tahun	3
3	3 tahun	2
4	4 tahun	1

2.2.2.2 Pembobotan Pendapatan Orang Tua

Pendapatan orang tua besar pengaruhnya terhadap proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Semakin kecil pendapatan orang tua maka semakin kecil proses jadwal ulang dilakukan oleh mahasiswa terkait. Bila pendapatan orang tua besar maka mahasiswa terkait tidak merasa terbebani sehingga semakin besar peluang dilakukannya proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah.

Tabel 3. Pendapatan Orang Tua

No	Pendapatan Orang Tua	Bobot
1	Di bawah Rp. 1.000.000	1
2	Rp. 1.000.000 – Rp. 5.000.000	2
3	Di atas Rp. 5.000.000	3

2.2.2.3 Pembobotan Umur Mahasiswa

Umur mahasiswa juga menentukan tingkat akurasi prediksi jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Untuk mempermudah proses perhitungan maka dilakukan proses pembobotan nilai umur mahasiswa. Semakin sedikit umur mahasiswa maka kecenderungan melakukan proses jadwal ulang peluangnya besar. Sebaliknya semakin banyak umur mahasiswa maka kecenderungan melakukan proses jadwal ulang peluangnya sangat kecil.

Tabel 4. Umur Mahasiswa

No	Umur Mahasiswa	Bobot
1	20 tahun – 23 tahun	3
2	24 tahun – 25 tahun	2
3	26 tahun – 30 tahun	1

2.2.2.4 Pembobotan Nilai Sebelumnya

Perolehan nilai-nilai dari mata kuliah sebelumnya memberi pengaruh pada kecenderungan proses jadwal ulang pengambilan mata kuliah. Nilai C lebih cenderung dan besar peluangnya untuk proses jadwal ulang bila dibandingkan dengan nilai BC.

Tabel 5. Nilai Sebelumnya

No	Nilai Sebelumnya	Bobot
1	C	2
2	BC	1

2.2.2.5 Pembobotan Indeks Prestasi Semester

Nilai indeks prestasi semester yang rendah akan memberi peluang yang besar dilakukannya proses jadwal ulang, mengingat peluang memperoleh nilai yang lebih baik setelah proses jadwal ulang masih ada. Sementara bila indeks prestasi semester tinggi maka kecenderungan proses jadwal ulang, kecil.

Tabel 6. Indeks Prestasi Semester

No	Indeks Prestasi Semester	Bobot
1	1,0 – 2,0	3
2	2,1 – 2,9	2
3	3,0 – 3,9	1

III. PEMBAHASAN

Dalam pembuatan aplikasi prediksi mahasiswa jadwal ulang pengambilan mata kuliah ini menggunakan data mahasiswa angkatan tahun 2009 hingga tahun 2011. Data diperoleh dari Bagian Administrasi Program Studi Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan.

Sebelum digunakan data harus diolah terlebih dahulu. Pisahkan nilai-nilai mahasiswa A, AB, B, D, dan E. Sebab mahasiswa-mahasiswa yang memperoleh nilai-nilai tersebut diatas secara otomatis akan dikelompokkan ke dalam kategori mahasiswa yang tidak akan melakukan proses jadwal ulang dan kategori mahasiswa yang akan melakukan proses jadwal ulang.

Jadi yang termasuk dalam kategori nilai-nilai yang diprediksi hanya nilai BC dan C saja.

Sebab mahasiswa-mahasiswa yang memperoleh nilai BC dan C, cenderung ragu apakah melakukan proses jadwal ulang atau tidak?. Berikut tabel mahasiswa yang memperoleh nilai BC dan C periode tahun akademik 2009/2011

Tabel 7. Daftar Mahasiswa Angkatan Tahun 2009/2011

No	NIM	Nama	Selisih Tahun	...
1	09.51.044	Darmansyah	4 Tahun	...
2	09.51.010	Sony Indra	3 Tahun	...
3	09.51.030	Ruslan	4 Tahun	...
4	09.51.069	Sandi Hidayat	4 Tahun	...
5	09.51.031	Sapril	4 Tahun	...
6	09.51.041	Dadang Bagus Putro	3 Tahun	...
7	10.51.060	Elwin Toyang H	3 Tahun	...
8	10.51.001	Novita Dharma D	2 Tahun	...
9	10.51.018	Ahmad Yani	4 Tahun	...
10	10.51.020	Hermansyah	3 Tahun	...
11	10.51.036	Moch. Eksanudin	3 Tahun	...
12	10.51.042	Ilham	3 Tahun	...
13	10.51.050	Hendra	2 Tahun	...
14	10.51.051	Taufik Walhidayat	1 Tahun	...
15	11.51.041	Renfil Oktoyopian	2 Tahun	...
16	11.51.059	Jerry Setiawan	1 Tahun	...
17	11.51.051	Bian Fihky Irawanto	1 Tahun	...
18	11.51.016	Dedi Darwis	2 Tahun	...
19	11.51.022	Ahdar Wawan	2 Tahun	...
20	11.51.023	Yoki Bagus Sadewa	1 Tahun	...

Lanjutan tabel 7.

...	Pendapatan Orang Tua	Umur	NS*	...
			MN*	
...	Rp. 3.500.000	23 Tahun	BC	...
...	Rp. 1.750.000	23 Tahun	C	...
...	Rp. 5.000.000	25 Tahun	C	...
...	Rp. 5.900.000	23 Tahun	C	...
...	Rp. 1.900.000	30 Tahun	BC	...
...	Rp. 3.100.000	24 Tahun	BC	...
...	Rp. 1.850.000	21 Tahun	BC	...
...	Rp. 2.500.000	23 Tahun	C	...
...	Rp. 4.000.000	25 Tahun	BC	...
...	Rp. 3.700.000	24 Tahun	C	...
...	Rp. 4.100.000	25 Tahun	BC	...
...	Rp. 2.600.000	24 Tahun	C	...
...	Rp. 2.670.000	23 Tahun	BC	...
...	Rp. 2.990.000	24 Tahun	BC	...
...	Rp. 2.000.000	29 Tahun	BC	...
...	Rp. 4.000.000	20 Tahun	C	...
...	Rp. 5.000.000	23 Tahun	BC	...
...	Rp. 3.060.000	21 Tahun	C	...
...	Rp. 1.700.000	21 Tahun	BC	...
...	Rp. 1.890.000	22 Tahun	BC	...

Lanjutan tabel 7.

...	NS*						...
	PV*	SD*	SP*	RPL*	LA*	AL*	
...	C	C	BC	BC	C	BC	...
...	C	BC	C	C	BC	C	...
...	C	BC	C	C	C	BC	...
...	C	BC	BC	C	BC	C	...
...	BC	C	BC	C	BC	C	...

...	BC	BC	C	BC	C	C	...
...	C	BC	BC	BC	C	BC	...
...	C	C	BC	C	BC	C	...
...	C	C	BC	C	C	C	...
...	BC	BC	BC	C	BC	C	...
...	C	C	C	BC	C	BC	...
...	C	C	BC	C	BC	BC	...
...	BC	BC	BC	BC	C	BC	...
...	BC	BC	BC	BC	BC	BC	...
...	BC	C	BC	C	C	BC	...
...	C	BC	C	C	BC	C	...
...	BC	BC	BC	BC	C	C	...
...	C	BC	BC	BC	BC	C	...
...	C	C	BC	C	C	BC	...
...	BC	BC	BC	C	BC	BC	...

Lanjutan tabel 7.

...	NS*			IPs*
	KKD*	PIK*	PC*	
...	C	C	BC	1,7
...	C	BC	C	1,1
...	C	C	BC	2,7
...	C	BC	C	2,5
...	BC	C	C	1,6
...	BC	C	BC	1,8
...	C	BC	BC	1,1
...	BC	BC	BC	1,9
...	C	C	C	1,9
...	BC	C	BC	1,9
...	C	BC	C	1,5
...	BC	C	BC	2,8
...	C	BC	BC	2,9
...	BC	C	BC	3,7
...	BC	BC	C	3,0
...	BC	C	BC	3,4
...	BC	C	C	3,8
...	BC	BC	BC	3,0
...	C	BC	C	2,7
...	C	BC	BC	2,9

\*) NS : Nilai Sebelum  
 MN : Metode Numerik  
 PV : Pemrograman Visual II  
 SD : Struktur Data  
 SP : Simulasi dan Permodelan  
 RPL : Rekayasa Perangkat Lunak  
 LA : Logika dan Algoritma  
 AL : Aljabar Linier  
 KKD: Kriptografi dan Keamanan Data  
 PIK : Pengelolaan Instalasi Komputer  
 PC : Pengolahan Citra  
 IPs : Indeks Prestasi Semester

Adapun mata kuliah yang akan diprediksi adalah mata kuliah Metode Numerik, Pemrograman Visual II, Struktur Data, Simulasi dan permodelan, Rekayasa Perangkat Lunak, Logika dan Algoritma, Aljabar Linear, Kriptografi dan Kemanan Data, Pengelolaan Instalasi Komputer, dan Pengolahan Citra.

Tabel 8. Output Prediksi Mahasiswa Jadwal Ulang

No	Mata Kuliah	Jumlah Jadwal Ulang	Prediksi	...
1	Metode Numerik	9	11	...
2	Pemrograman Vis...	10	12	...
3	Struktur Data	6	5	...
4	Simulasi Permodel...	8	5	...
5	Rekayasa Perangk...	4	7	...
6	Logika dan Algor...	4	3	...
7	Aljabar Linear	5	2	...
8	Kriptografi dan K...	5	1	...
9	Pengelolaan Insta...	3	2	...
10	Pengolahan Citra	2	5	...
		56		

Lanjutan tabel 8.

...	Mata Kuliah	Nilai Error	
		Nominal	Persentase
...	Metode Numerik	2	22,2 %
...	Pemrograman Visual	2	20 %
...	Struktur Data	1	16,6 %
...	Simulasi Permodelan	3	37,5 %
...	Rekayasa Perangkat...	3	75 %
...	Logika dan Algoritm...	1	25 %
...	Aljabar Linear	3	60 %
...	Kriptografi dan K...	4	80 %
...	Pengelolaan Insta...	1	33,3 %
...	Pengolahan Citra	3	150 %
	Jumlah	23	41 %

Tabel 9. Output Prediksi Mahasiswa Jadwal Ulang

No	Mata Kuliah	Jumlah Jadwal Ulang	Prediksi	...
1	Metode Numerik	9	8	...
2	Pemrograman Vis...	10	9	...
3	Struktur Data	6	5	...
4	Simulasi Permodel...	8	5	...
5	Rekayasa Perangk...	4	5	...
6	Logika dan Algor...	4	3	...
7	Aljabar Linear	5	4	...
8	Kriptografi dan K...	5	3	...
9	Pengelolaan Instal...	3	2	...
10	Pengolahan Citra	2	3	...
		56		

Lanjutan tabel 9

...	Mata Kuliah	Nilai Error	
		Nominal	Persentase
...	Metode Numerik	1	11,1 %
...	Pemrograman Visual	1	10 %
...	Struktur Data	1	16,6 %
...	Simulasi Permodelan	3	37,5 %

...	Rekayasa Perangkat...	1	25 %
...	Logika dan Algoritm...	1	25 %
...	Aljabar Linear	1	20 %
...	Kriptografi dan K...	2	40 %
...	Pengelolaan Insta...	1	33,3 %
...	Pengolahan Citra	1	50 %
	Jumlah	13	23,2 %

#### IV. KESIMPULAN

Ada hal penting yang harus menjadi pokok perhatian pada aplikasi prediksi mahasiswa jadwal ulang pengambilan mata kuliah, yaitu: tingkat presisi hasil prediksi akan menghasilkan *output* yang berbeda-beda tergantung besaran nilai *input* untuk *mutation rate* (probabilitas mutasi), *crossover rate* (probabilitas *crossover*) dan besaran nilai *input* untuk elitisme.

#### DAFTAR REFERENSI

- [1] Budi Santosa dan Paul Willy, *Metoda Metaheuristik Konsep dan Implementasi*, Surabaya: Guna Widya, 2011.
- [2] Suyanto, ST, MSc, *Soft Computing Membangun Mesin Ber-iq Tinggi*, Bandung: Informatika, 2008.
- [3] Suyanto, ST, MSc, *Artificial Intelligence Searching, Reasoning, Planning and Learning*, Bandung: Informatika, 2007.
- [4] Efraim Turban, Jay E. Aronson dan Ting Peng Liang, *Decision Support System and Intelligent System*, Edisi 7, Yogyakarta: ANDI, 2005.
- [5] Admin, "Genetic Algorithm," [online]. Tersedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_algorithm](http://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_algorithm), [diakses 27 Februari 2014].

#### Biodata Penulis

**Mardalena Fitriansyah**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi praktisi bisnis kosmetik freelance Tarakan.

**Fitriansyah Ahmad**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi Dosen di STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan.