BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Masalah

Analisis sistem merupakan tahap yang sangat penting, karena apabila terjadi kesalahan dalam tahap ini akan mengakibatkan kesalahan pada saat pembangunan sistem, sehingga diperlukan ketelitian saat pengamatan dan penelitian, agar diketahui permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan pada saat membangun sistem.

3.1.1 Deskripsi Masalah

Proses penjadwalan mata kuliah merupakan suatu proses untuk memasangkan *event* yang berisi komponen mata kuliah, kelas dan dosen pada *time slot* berisi komponen waktu dan ruang. Dalam pembuatan penjadwal kuliah terdapat berbagai *constraint* yang berkaitan dalam penjadwalan tersebut harus dilibatkan sebagai pertimbangan yang dapat menyebabkan persoalan. *Constraint* sendiri merupakan kendala yang didefinisikan agar jadwal yang dihasilkan merupakan jadwal yang baik. *Constraint* dibagi menjadi dua kata gori yaitu *hard constraint* dan *soft constraint*.

Hard constraint adalah suatu syarat dimana tidak boleh terjadi pelanggaran terhadap kendala yang ditetapkan,yaitu:

1. Satu kelas tidak dapat belajar pada ruangan yang berbeda dalam satu waktu.
2. Satu kelas tidak dapat belajar lebih dari satu mata kuliah dalam satu waktu.
3. Dosen tidak dapat mengajar lebih dari satu mata kuliah dalam satu waktu.
4. Dosen tidak dapat mengajar lebih dari satu kelas dalam satu waktu.

Soft constraint adalah kendala-kendala yang mungkin dilanggar, karena pelanggaran *soft constraint* tidak akan mempengaruhi keberhasilan penjadwalan, namun kalaupun terjadi pelanggaran *soft constraint* maka jadwal yang dihasilkan bukan merupakan hasil yang nyaman untuk digunakan. Penerapan *soft constraint* ini biasanya digunakan untuk membuat penjadwalan lebih baik, karena semakin sedikit jumlah pelanggaran *soft constraint* maka hasil penjadwalan sesuai dengan

harapan. Penentuan *soft constraint* itu akan berbeda sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan instansi atau Universitas yang bersangkutan. Maka sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Jurusan Teknik Komputer tahun 2010 sampai 2011 semester ganjil, *Soft constraint* yang ada dan sebaiknya terpenuhi,yaitu:

1. Distribusi perkuliahan diharapkan dapat merata tiap harinya untuk setiap kelas.
2. Tidak boleh adanya jadwal kuliah yang berisian dengan jadwal kuliah angkatan sebelumnya maupun sesudahnya, sehingga mahasiswa dapat mengambil mata kuliah angkatan sebelumnya maupun sesudahnya.
3. Dari banyak hari perkuliahan dalam satu minggu diharapkan setiap kelas mendapatkan satu atau dua hari perkulihan yang kosong.
4. Mata kuliah yang dijadwalkan diharapkan memiliki rentang waktu yang cukup untuk mengikuti kuliah selanjutnya,

3.1.2 Analisis Algoritma Genetika

3.1.2.1 Data Penelitian

Data yang akan digunakan untuk penyususnan untuk jadwal perkuliahan menggunakan algoritma genetika adalah jadwal perkuliahan semester yang bersangkutan tahun akademik 2010-2011 pada Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia. Data tersebut berupa waktu perkulihan yang ditawarkan untuk semester bersangkutan dengan tidak memasukan mata kuliah pratikum, kerja praktek dan mata kuliah tugas akhir sebagai data studi kasus. Kemudian yang menjadi data kelas regular semester yang akan datang, lalu data dosen yang mengajar perkulihan serta data ruangan yang akan dipergunakan untuk perkulihan pada semester itu.

Dari hasil pengamatan dan pengumpulan data yang telah dilakukan, maka data-data yang nantinya akan diperlukan sebagai masukkan tersebut kemudian disusun kedalam tabel-tabel terdiri dari 4 buah tabel yaitu tabel mata kuliah, tabel dosen, tabel kelas, dan tabel pengajar.

1) Tabel 3.1 Mata kuliah

ID_MK	Mata Kuliah	SKS	Semester
M00	Algoritma Pemograman I	2	1
M01	Fisika Dasar I	2	1
M02	Kalkulus I	3	1
M03	Pancasila dan UUD'45	1	1
M04	Pengantar Sistem Komputer	2	1
M05	Kalkulus II	3	3
M06	Algoritma Pemograman II	2	3
M07	Matematika Diskrit	1	3
M08	Elektronika Dasar	1	3
M09	Matriks dan Transformasi Linier	2	3
M10	Fisika Dasar II	2	3
M11	Pengantar Organisasi Komputer	2	3
M12	Sistem Digital	3	5
M13	Sistem Mikroprosesor	3	5
M14	Sistem Pengukuran	3	3
M15	Komunikasi Data	2	3
M16	Penulisan Laporan Teknik	2	5
M17	Kewiraan	3	7
M18	Sistem Operasi	3	5
M19	Bahasa Inggris	2	3

2) Tabel 3.2 Dosen

ID_Dosen	Nama Dosen
D00	Wendi Zarman, M.si
D01	Asep Solih Awalluddin, M.si
D02	Toufik Nuzwir N, S.kom
D03	Hidayat, MT
D04	Agus Mulyana, S.kom
D05	Silvia Lorena Br.ginting, MT
D06	Sri Nurhayati, MT
D07	S.Indriani L, MT
D08	Sri Supatmi, S.kom
D09	Ir. Syahrul, MT
D10	Dr. Yeffry Handoko Putra, MT
D11	Maskie Zoematan,S.kom
D12	Dr. Yusrila Y.kerlooza
D13	Usep Mohammad Ishaq

3) Tabel 3.3 Kelas

ID_Kelas	Nama Kelas
K00	10 TK1
K01	10 TK2
K02	09 TK1
K03	09 TK2
K04	08 TK1
K05	08 TK2

4) Tabel 3.4 Pengajar

ID_MK	Mata Kuliah	Pengajar
M00	Algoritma Pemograman I	Wendi Zarman, M.si
M01	Fisika Dasar I	Usep Mohammad Ishaq
M02	Kalkulus I	Asep Solih Awalluddin, M.si
M03	Pancasila dan UUD'45	Toufik Nuzwir N, S.kom
M04	Pengantar Sistem Komputer	Agus Mulyana, S.kom
M05	Kalkulus II	Asep Solih Awalluddin, M.si
M06	Algoritma Pemograman II	Maskie Zoematan,S.kom
M07	Matematika Diskrit	Sri Nurhayati, MT
M08	Elektronika Dasar	Sri Supatmi, S.kom
M09	Matriks dan Transformasi Linier	Silvia Lorena Br.ginting, MT
M10	Fisika Dasar II	Usep Mohammad Ishaq
M11	Pengantar Organisasi Komputer	Dr. Yusrila Y.kerlooza
M12	Sistem Digital	Hidayat, MT
M13	Sistem Mikroprosesor	Ir. Syahrul, MT
M14	Sistem Pengukuran	Dr. Yeffry Handoko Putra, MT
M15	Komunikasi Data	S.Indriani L, MT
M16	Penulisan Laporan Teknik	Hidayat, MT
M17	Kewiraan	Toufik Nuzwir N, S.kom
M18	Sistem operasi	Silvia Lorena Br.ginting, MT
M19	Bahasa Inggris	Toufik Nuzwir N, S.kom

Untuk memecahkan permasalahan penjadwalan kuliah ini penulis menggunakan menggunkan algoritma genetika. pemecahan menggunakan algoritma genetika ini didasarkan pada mekanisme sistem natural yakni genetik dan seleksi alam. Seperti dalam metode random, pencarian solusi dimulai dari suatu titik uji tertentu. Titik uji tersebut dianggap sebagai alternative solusi. Pada algoritma genetik, dibuat kumpulan dari alternative solusi yang disebut sebagai

populasi. Dengan adanya populasi ini, maka algoritma genetika melakukan proses pencarian dari titik uji sekaligus. Pemilihan nilai alternative solusi ini dilakukan secara random.

Hal pertama yang dilakukan dalam pemecahan masalah penjadwalan mata kuliah adalah menentukan parameter yang digunakan, agar hasil penjadwalan yang dihasilkan merupakan solusi terbaik. Parameter yang digunakan penyusunan jadwal kuliah ini terdiri dari event (mata kuliah, kelas, dan dosen). Total *event* adalah gabungan dari tiga tabel.

Berdasarkan hasil penelitian, pembagian waktu di Jurusan Teknik Komputer tahun ajaran 2010/2011 di Universitas Komputer Indonesia, kegiatan perkulihan dimulai dari jam 07.00 sampai jam 17.30. kemudian pembagian waktu didasarkan pada SKS, dimana waktu yang ditentukan dalam satu SKS adalah 45 menit. Berati dalam satu hari terdapat 14 timeslot, lalu hari yang digunakan perkulihan adalah dari hari senin-sabtu, berati ada 6 hari perkulihan dalam satu minggu, sehingga total *timeslot* yang disediakan dalam satu minggu 6 x 14 = 84 *timeslot.*

Tabel 3.5 Time slot waktu perkuliahan di Jurusan Teknik Komputer

waktu	Timeslot					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
07.00 - 07.45	1	15	29	43	57	69
07.45 - 08.30	2	16	30	44	58	70
08.30 - 09.15	3	17	31	45	59	71
09.15 - 10.00	4	18	32	46	60	72
10.00 - 10.45	5	19	33	47	61	73
10.45 - 11.30	6	20	34	48	62	74
11.30 - 12.15	7	21	35	49		75
12.15 - 13.00	8	22	36	50		76
13.00 - 13.45	9	23	37	51	63	77
13.45 - 14.30	10	24	38	52	64	78
14.30 - 15.15	11	25	39	53	65	79
15.15 - 16.00	12	26	40	54	66	80
16.00 - 16.45	13	27	41	55	67	81
16.45 - 17.30	14	28	42	56	68	82

Seperti yang terlihat pada tabel waktu perkulihan di Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia pada tahun akademik 2010-2011 diatas, dari 84 timeslot yang ada hanya sekitar 82 timeslot yang dipergunakan untuk kegiatan perkuliahan, karena pada timeslot yang dihitamin yaitu pada hari jum'at pukul 11.30-13.00 dipergunakan untuk kegiatan shalat jum'atan bagi umat muslim.

3.1.2.2 Parameter Algoritma Genetika

3.1.2.2.1 Pembentukan Populasi Awal

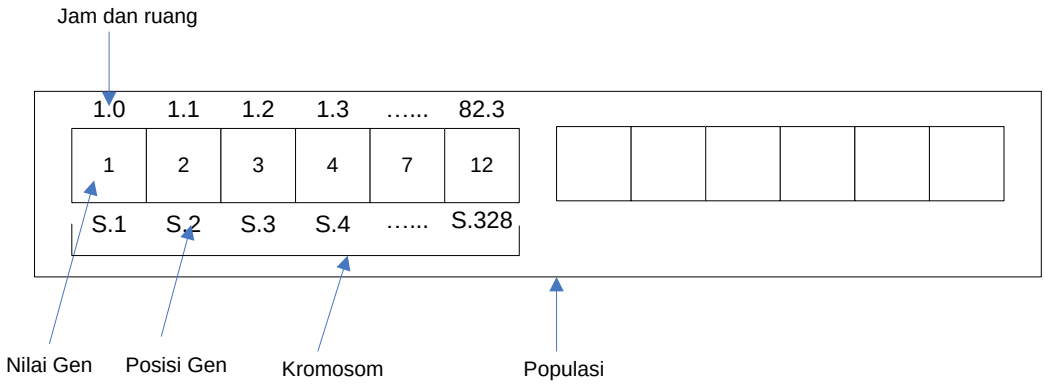
Seperti pada metode *random seach*, pencarian solusi dimulai dari suatu titik uji tertentu. Titik uji tersebut dianggap sebagai alternative solusi yang disebut sebagai populasi. Dengan adanya populasi ini, maka algoritma genetika melakukan proses pencarianya dari beberapa titik uji sekaligus. Pemilihan nilai alternative solusi ini dilakukan secara acak.

Dari data yang tersedia agar dapat diproses melui algoritma genetika, maka alternative solusi tersebut dikodekan terlebih dahulu kedalam bentuk kromosom, dimana masing-masing kromosom itu berisikan sejumlah gen yang mengkodekan informasi yang tersimpan dalam kromosom, sehingga bisa dilakukan operasi algoritma genetika yaitu reproduksi kromosom baru dengan *crossover* dan mutasi. Informasi yang tersimpan pada gen-gen tersebut meliputi komponen subjek dan komponen waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu jadwal kuliah nantinya.

Pada algoritma ini dalam menetukan sebuah solusi untuk permasalahan yang timbul diwakili dengan satu set parameter. Parameter-parameter ini dinamakan gen yang bersatu membentuk kromosom selanjutnya beberapa kromosom yang sejenis berkumpul membentuk populasi. Dari populasi inilah algoritma genetika memulai untuk melakukan pencarian.

Setelah diketahui komponen-komponen yang akan diproses, maka kita dapat membentuk kromosom yang dibutuhkan dalam proses algoritma genetika nantinya. Panjang kromosom itu sendiri merupakan perkaliahan dari jumlah probabilitas *timeslot* dan jumlah ruangan yang bisa dipergunakan, sehingga panjang kromosom 82 (time slot) x 4 (ruangan) = 328 slot. Karena pengertian kromosom adalah gabungan dari gen-gen yang membentuk nilai tertentu dan

menyatakan solusi yang mungkin dari suatu permasalahan, maka bisa disebut bahwa panjang kromosom terdiri dari 328 gen.



Gambar 3.1 Visualisasi slot suatu kromosom.

Pada gambar 3.1 menyatakan kromosom telah terbentuk dari S.1 yang menyatakan slot pertama sampai slot S.328. tiap slot pada kromosom terdiri dari timeslot dan ruangan, sebagai contoh, untuk penomoran slot ke-82(328) menyatakan bahwa slot tersebut membawa informasi timeslot ke-82 dari tabel 3.1(hari sabtu pukul 16.45-17.30 untuk perkulihan) dan ruangan ke-4 adalah (4521).

Setelah dilakukan pembentukan kromosom, untuk membentuk populasi yang dinginkan harus menyusun terlebih dahulu suatu tabel yang terdiri tabel mata kuliah berserta dosen mengajarnya serta kelas-kelas mana saja yang bisa diajar (jumlah kelas yang bisa diajar) oleh dosen tersebut. Untuk mepermudah, kumpulan data-data diamsumsikan sebagai komponen subjek yang terdiri dari tabel data pengajar dan tabel kelas.

Tabel 3.6 Komponen Subjek

No	id_mk	Nama mata kuliah	id_dosen	Nama Dosen
0	M00	Algoritma Pemograman I	D00	Wendi Zarman, M.si
1	M01	Fisika Dasar I	D13	Usep Mohammad Ishaq
2	M02	Kalkulus I	D01	Asep Solih Awalluddin, M.si
3	M03	Pancasila dan UUD'45	D02	Toufik Nuzwir N, S.kom
4	M04	Pengantar Sistem Komputer	D04	Agus Mulyana, S.kom
5	M05	Kalkulus II	D01	Asep Solih Awalluddin, M.si
6	M06	Algoritma Pemograman II	D11	Maskie Zoematan,S.kom
7	M07	Matematika Diskrit	D06	Sri Nurhayati, MT
8	M08	Elektronika Dasar	D08	Sri Supatmi, S.kom
9	M09	Matriks dan Transformasi Linier	D05	Silvia Lorena Br.ginting, MT
10	M10	Fisika Dasar II	D13	Usep Mohammad Ishaq
11	M11	Pengantar Organisasi Komputer	D12	Dr. Yusrila Y.kerlooza
12	M12	Sistem Digital	D03	Hidayat, MT
13	M13	Sistem Mikroprosesor	D09	Ir. Syahrul, MT
14	M14	Sistem Pengukuran	D10	Dr. Yeffry Handoko Putra, MT
15	M15	Komunikasi Data	D07	S.Indriani L, MT
16	M16	Penulisan Laporan Teknik	D03	Hidayat, MT
17	M17	Kewiraan	D02	Toufik Nuzwir N, S.kom
18	M18	Sistem Operasi	D05	Silvia Lorena Br.ginting, MT
35	M19	Teori Teknik Kontrol	D10	Dr. Yeffry Handoko Putra, MT

Dilakukan penyusunan seperti terlihat pada tabel 3.6, maka didapat data komponen subjek yang ada pada studi kasus sejumlah 19 subjek (agar lebih jelas bisa dilhat pada lampiran), sehingga dengan jumlah sebanyak itu masih bisa ditapung oleh slot yang berjumlah 328 slot

Representasi kromosom yang dibentuk nantinya data pada tabel 3.6 data yang terdapat pada kolom "**no_gen**" akan dijadikan sebagai nomor gen dari suatu kromosom, sehingga apabila didapat gen bernomor 0, maka artinya gen tersebut berisikan kode mata kuliah M00 yang merupakan mata kuliah Algoritma pemograman I semester 1 dengan nama dosen Wendi Zarman.Msi dan mengajar 10 TK1 dengan bobot mata kuliah 2 SKS.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pada algoritma genetika pencarian solusi dimulai dari satu titik uji yang dianggap sebagai alternative solusi. Kumpulan-kumpulan alternative solusi didalam algortima genetika disebut populasi. Dengan terbentuknya komponen waktu dan kumpulan komponen subjek, populasi yang nantinya akan diproses secara genetika bisa dibentuk,

sehingga dengan adanya populasi ini, algoritma genetika bisa melakukan proses pencarian dari beberapa titik uji sekaligus, yang dilakukan secara acak(random).
Teknik pembentukan populasi:

1. Ambil komponen subjek pada proses input yang telah tersusun.
2. Acak slot pada komponen waktu.
3. Pada saat pembentukan populasi awal ini diatur sehingga mata kuliah dan nama dosen tidak terpisah.
4. Ulangi proses 1 sampai dengan proses 3 sehingga keseluruhan komponen telah masuk kekomponen waktu.

Semakin banyak kromosom dalam suatu populasi yang dibangkitkan, maka kemungkinan untuk mendapatkan kromosom terbaik yang diseleksi akan semakin besar, tetapi akibat proses yang dilakukan akan semakin lama pula. Akan tetapi bila kromosom yang digunakan terlalu sedikit, maka jadwal yang digunakan untuk proses reproduksi kromosom baru dan mutasi terlulu sedikit,terbatas, sehingga menyia-nyikan proses yang ada.

3.1.2.2.2 Fungsi Fitness

Fungsi *Fitness* merupakan masalah yang sangat penting dalam algoritma genetika. Tiap kromosom pada suatu aplikasi akan diberikan nilai fitness yang menetukan apakah kromosom pada populasi tersebut akan dipertahankan atau dibuang. Factor-faktor yang bisa mempengaruhi evaluasi fitness terhadap alternative solusi tersebut merupakan pelanggaran yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk setiap pelanggaran yang terjadi akan diberikan nilai 1, sehingga semakin sedikit jumlah pelanggrannya maka jadwal sesuai yang diharapkan.

$$Fitness : \frac{\text{Jumlah aktivitas perkuliahan}}{\text{Popu.individu(i).gen(j)}} \text{ X } 100$$

Jumlah aktivitas perkuliahan : jumlah mata kuliah yang dijadwalkan
Individu gen : hasil dari data random setiap kali eksekusi
Maksimum *Fitness* diset: 100
Popu.Main. fitxceeds diset:100

1. Jika PopuMain.individuals(i).Fitness >= popuMain.fitxceeds, maka program akan menghentikan proses.
2. Jika PopuMain.individuals(i).Fitness <= popuMain.fitxceeds, maka program akan melakukan reproduksi yaitu *crossover* dan mutasi.

Pelanggaran hanya untuk bahan analis, pelanggaran yang dimaksud adalah:

1. Frekuensi pengajar tinggi dosen

   Diinginkan agar tugas mengajar dosen dapat terdistribusi merata di tiap hari kerjanya dengan tujuan agar performasi dosen sewaktu mengajar dapat tetap terjaga optimal. Dalam program ini didefinisikan bahwa dosen yang mengajar lebih dari lima sks tiap harinya telah digolongkan sebagai dosen yang memiliki frekuensi mengajar tinggi.
2. Frekuensi jam kuliah yang tinggi dalam satu kelas

   Seperti hal pada dosen, untuk menjaga performasinya belajar mahasiswa maka diharapkan tidak ada jadwal kuliah yang terlalu padat dalam satu hari. Jika solusi menawarkan jadwal kuliah kelas yang terlalu padat dalam satu hari, kelas yang memiliki kuliah lebih dari lima sks pada satu hari didefinisikan sebagai kelas yang memiliki frekuensi kuliah yang tinggi.

3.1.2.2.3 Seleksi

Proses seleksi ini dilakukan mempertahankan individu terbaik dari setiap generasi. Proses yang dilakukan adalah menggantikan individu terburuk dari generasi sebelumnya dengan individu terbaik dari generasi yang baru.

Untuk mendapatkan solusi yang terbaik, maka program harus menyeleksi solusi yang memiliki nilai fitness yang tergolong rendah. Seleksi menggunakan metode *truncation selection*, metode ini lebih mudah diterapkan jika dibandingkan dengan metode *Roulette Wheel*, pemilihan kromosom dilakukan secara acak tetapi tidak semua kromosom mendapatkan kesempatan tersebut, hanya kromosom terbaik saja yang berpeluang.

Kemudian agar populasi tetap, maka perlu dibangkitkan kromosom-kromosom baru sejumlah kromosom yang telah dihilangkan, yaitu setengah dari jumlah populasi. Proses pembangkitan populasi atau yang dikenal dengan nama reproduksi kromosom, ada dua cara reproduksi kromosom yaitu crossover dan mutasi.

Cara kerja *truncation selection:*

1. Jika PopuMain.individuals(i).Fitness > MaxFitnessVal maka individu terbaik.
2. Jika PopuMain.individuals(i).Fitness < MaxFitnessVal maka individu terburuk.

3.1.2.2.4 Reproduksi Kromosom Baru

Setengah dari jumlah populasi akan dibangkitkan dengan cara reproduksi kromosom baru. Yaitu penyusunan alternative solusi penjadwalan secara acak kembali untuk setiap mata kuliah. Proses ini sama dengan pembentukan populasi. Dengan proses ini akan dihasilkan sekelompok populasi baru yang bener-benar berbeda dengan populasi induknya. Reproduksi ada dua cara bisa dilakukan dengan crossover atau mutasi.

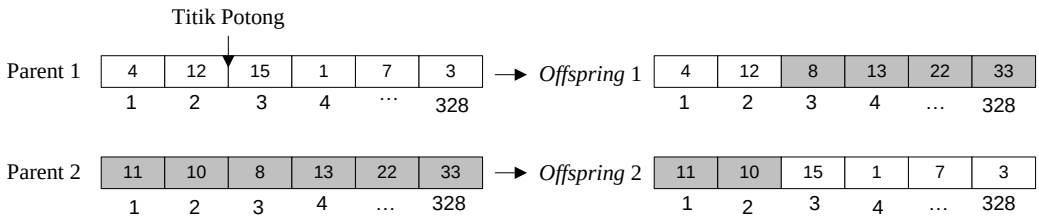
a) Crossover

Kawin silang yang akan digunakan menggunakan teknik kawin silang satu titik, yaitu satu titik tertentu sampai sepanjang gen sesuai masukan dari individu pertama yang terpilih kemudian ditukar silangkan dengan jumlah gen sisa dari induk kedua.

Teknik-teknik *crossover*:

1. Pilih secara acak dua kromosom yang akan dijadikan kromosom induk.
2. Pilih secara acak posisi gen yang akan dikawin silangkan dari kromosom induk.
3. Lakukan crossover dengan menempatkan gen pertama populasi induk pertama, kemudian menukarkan gen dengan yang ada pada populasi kedua.

Contoh



Gambar 3.2 *Crossover*

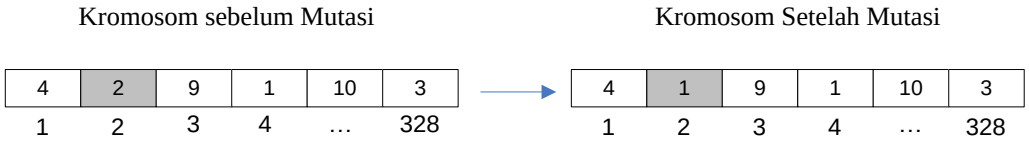
Kemudian setelah dilakukan proses kawin silang dari kedua kromosom induk (*parents*) yang terpilih maka akan menghasilkan kromosom anak (*offspring*).

b) Mutasi

Adapun setengah populasi baru lainnya akan dibangkitkan dengan cara mutasi yaitu setengah dari populasi induk akan dipilih untuk diduplikasikan. Pemilihan dapat dilakukan dengan metode *Pengkodean biner*, random maupun *roulettle*. Pada hasil ini akan dilakukan untuk menginversi nilai bit pada posisi tertentu yang dipilih secara acak pada kromosom.

Teknik mutasi yaitu:

1. Pilih acak kromosom yang akan dimutasi.
2. Tentukan dua atau lebih gen yang akan dimutasi pada kromosom
3. Cari posisi gen-gen yang terpilih kemudian merubah bit-bitnya.



Gambar 3.3 Mutasi

Karena proses mutasi juga merupakan salah satu operator dasar dalam algoritma genetika, sehingga sama dengan crossover, mutasi juga memerlukan probabilitas dengan proses yang sama seprti probabilitas crossover. Individu dengan nilai probabilitas lebih kecil dari probabilitas yang telah ditentukan yang akan melewati proses mutasi.

3.1.2.2.5 Kondisi Selesai

Terdapat tiga kondisi selesai yang dapat menghentikan proses algoritma pemograman ini,yaitu:

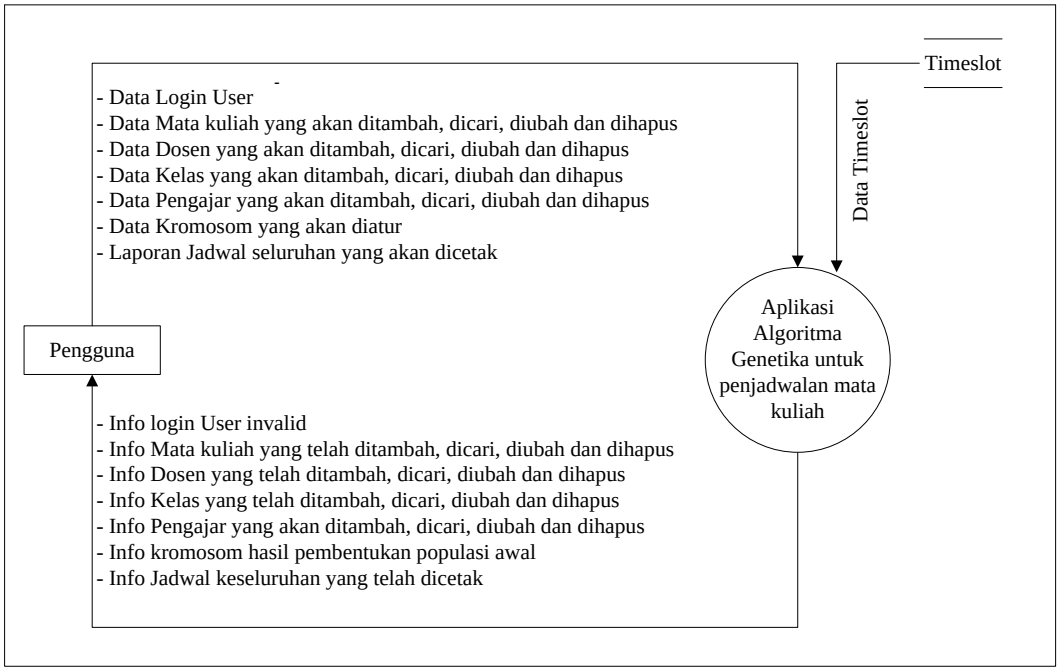
1. Jika setelah beberapa generasi berturut-turut nilai fitness terbaik dari populasi tidak mengalami perubahan kembali.
2. Jika jumlah generasi maksimum telah tercapai.
3. Jika nilai *fitness* terbaik minimal telah tercapai

3.1.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Pada bagian ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran sistem.

3.1.3.1 Digram Konteks

Diagram konteks merupakan suatu model yang menjelaskan secara global bagaimana data digunakan dan diinformasikan untuk proses, atau dengan kata lain merupakan gambaran umun mengenai sistem yang menggambarkan aliran data kedalam dan keluar sistem. Berikut ini adalah diagram konteks dari system yang akan dibangun.



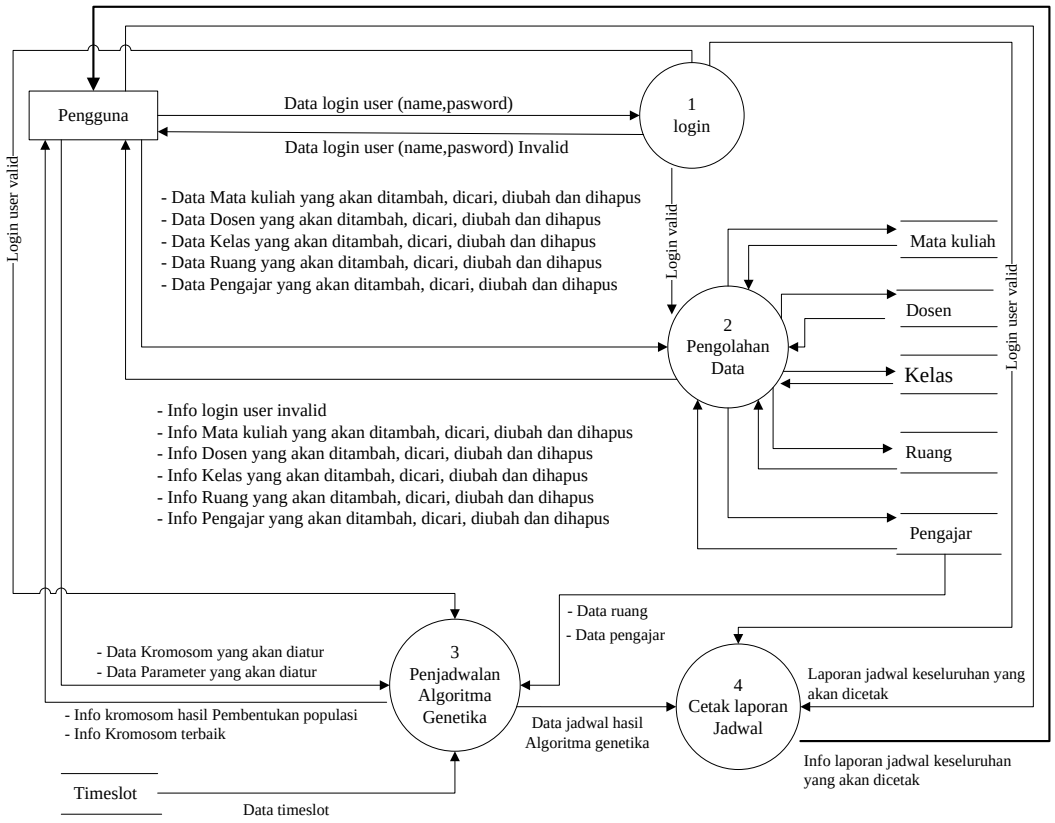
Gambar 3.4 Diagram Konteks

3.1.3.2 Diagram Alir Data

Setelah diagram konteks terbentuk, tahap selanjutnya adalah membuat diagram alir data (data flow diagram/DFD) untuk menjelaskan proses input data sistem penjadwalan kuliah dari diagram yang telah terbentuk.

3.1.3.2.1 DFD Level 0

DFD Level 0 dari sitem penjadwalan mata kuliah dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.5 DFD Level 0

Pada gambar 3.4 terdapat beberapa proses yaitu:

1. Login

   Sebelum masuk kproses pengguna melakukan login terlebih dahulu dengan memasukan user name dan password

   - User name : Admin
   - Password : 1234

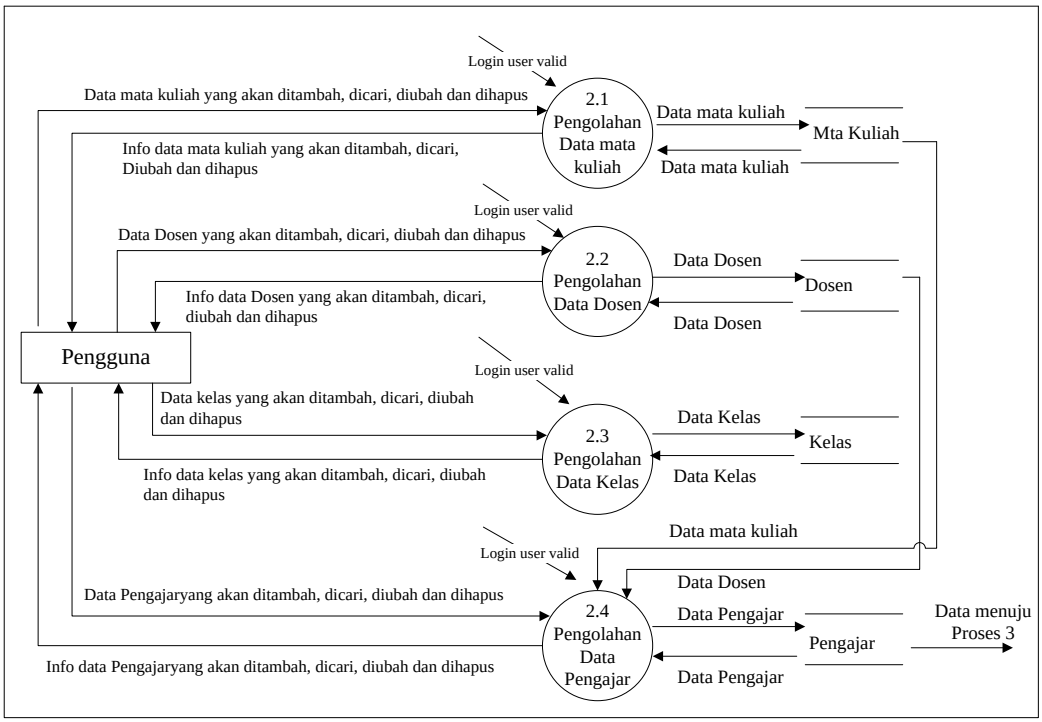
2. Pengolahan data

   Didalam pengolah data terdapat beberapa inputan seperti:

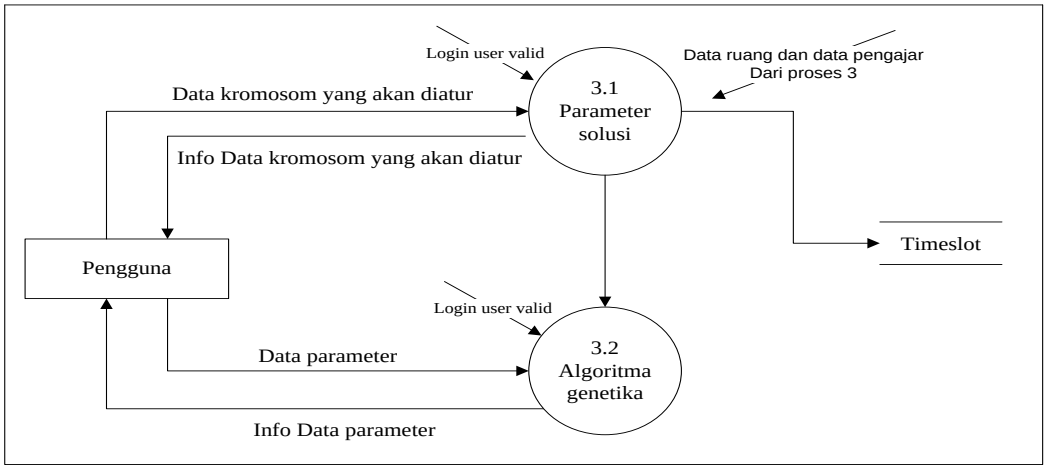
   - Tabel mata kuliah yang didalamnya terdapat id_matakuliah, nama matakuliah dan SKS
   - Tabel Dosen yang didalamnya terdapat id_dosen dan nama dosen
   - Tabel kelas yang didalamnya terdapat id_kelas dan nama kelas
   - Tabel pengajar yang didalamnya terdapat gabungan antara tabel mata kuliah dan tabel dosen.

3. Algoritma genetika
   - Parameter solusi atau kromosom
   - Pembentukan populasi awal
   - Evaluasi fitness
   - Seleksi
   - Crossover
   - Mutasi
4. Hasil laporan atau cetak Jadwal
   - Hasil jadwal keseluruhan
   - Hasil jadwal perkelas

3.1.3.2.2 DFD Level 1



Gambar 3.6 DFD Level 1 proses 2



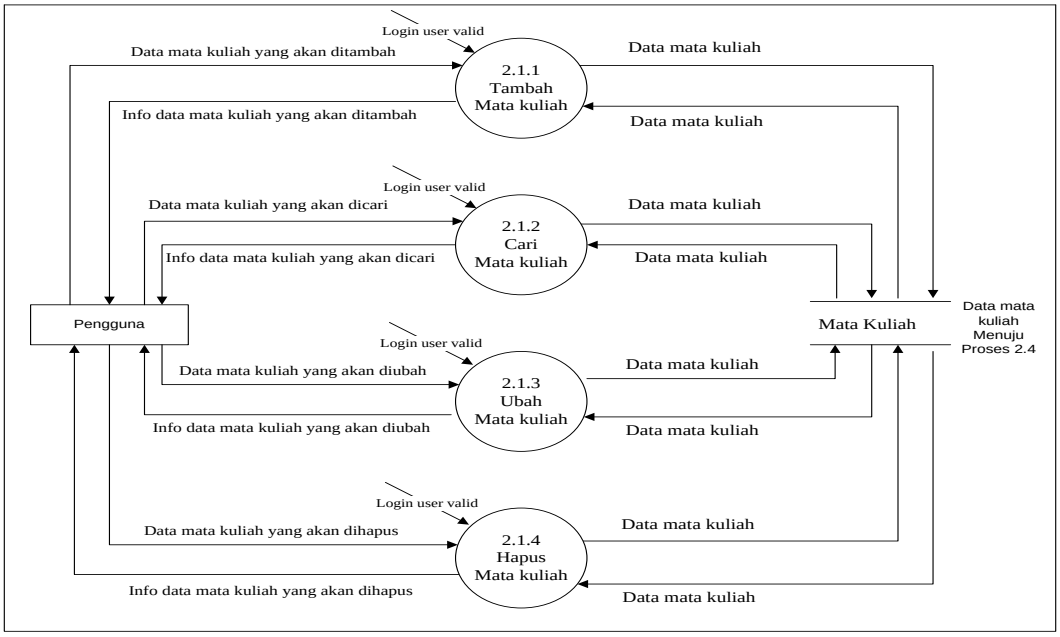
Gambar 3.7 DFD Level 1 proses 3

Pada gambar 3.6 terdapat beberapa proses yaitu:

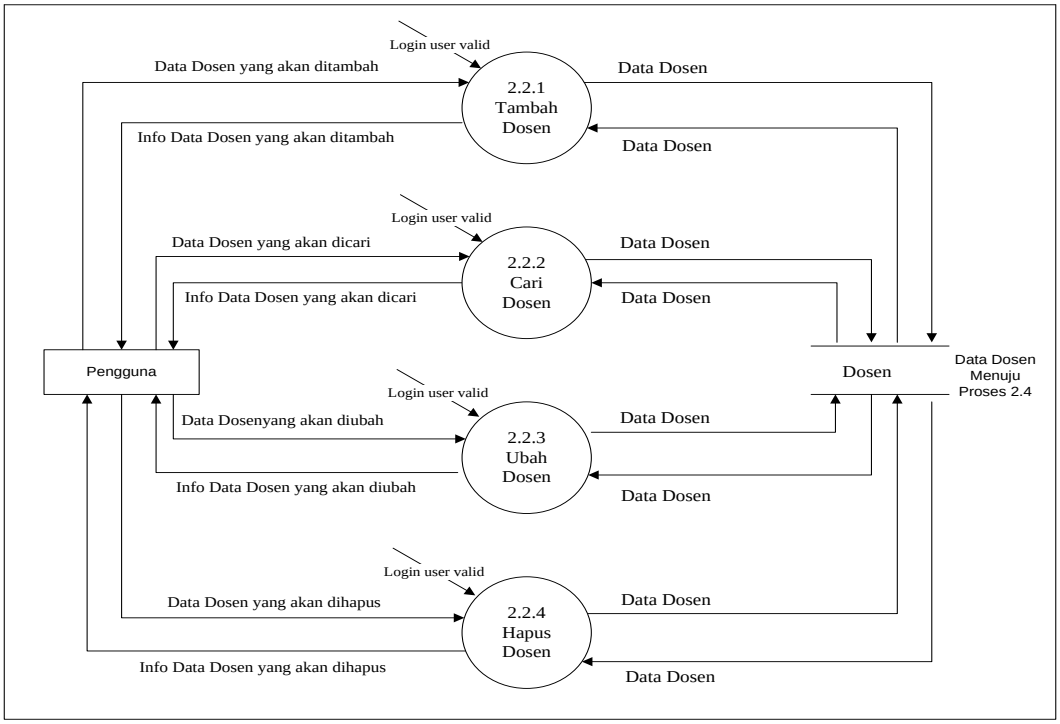
1. Parameter solusi yang didalamnya terdapat kumpulan kromosom yang akan dibangkitkan secara random untuk membentuk populasi.
2. Parameter algoritma genetika

- Populasi awal
- Crossover
- Mutasi

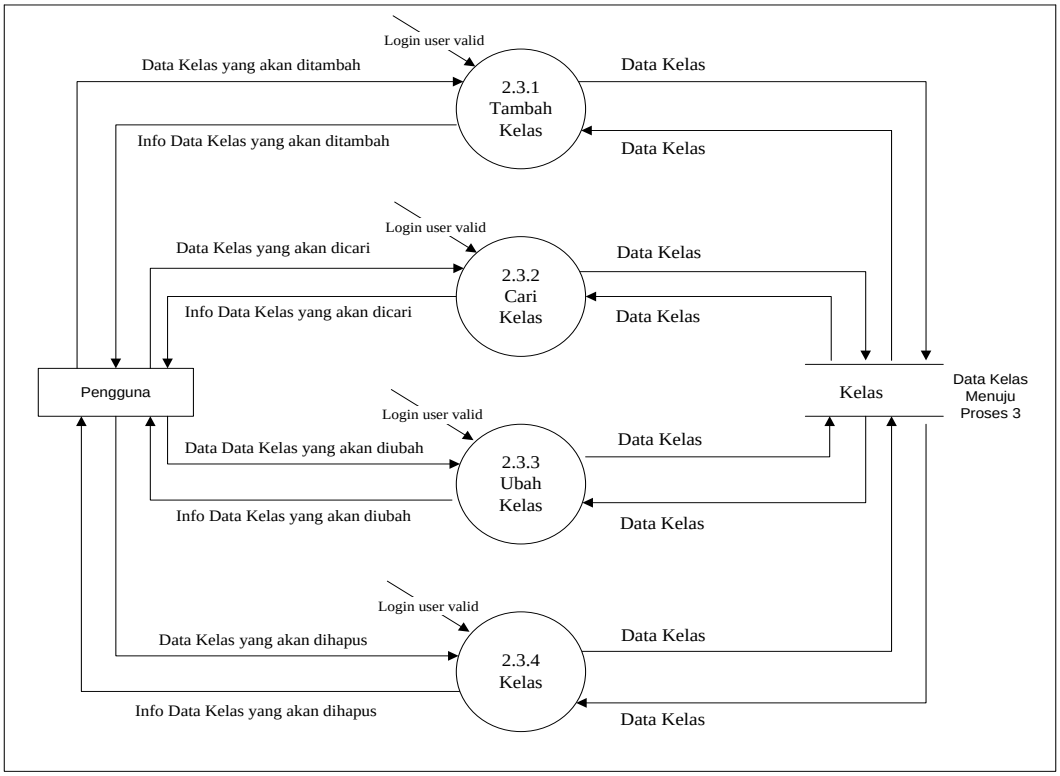
3.1.3.2.3 DFD Level 2



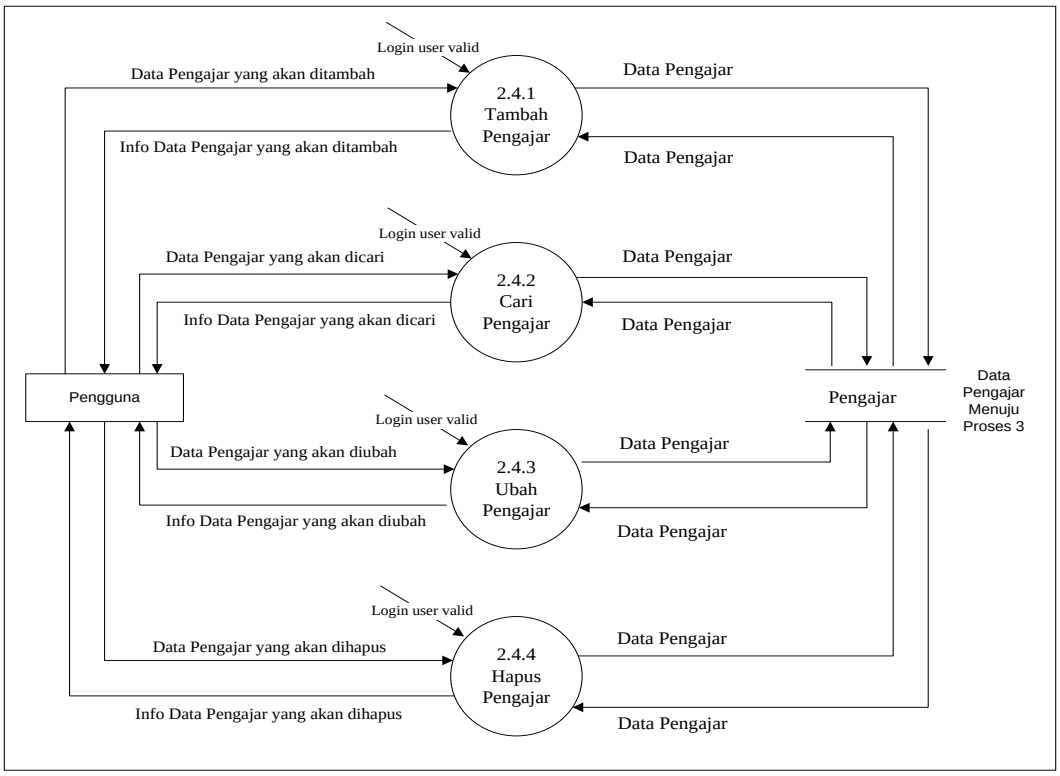
Gambar 3.8 DFD Level 2 proses 2.1



Gambar 3.9 DFD Level 2 proses 2.2



Gambar 3.10 DFD Level 2 proses 2.3



Gambar 3.11 DFD Level 2 proses 2.4

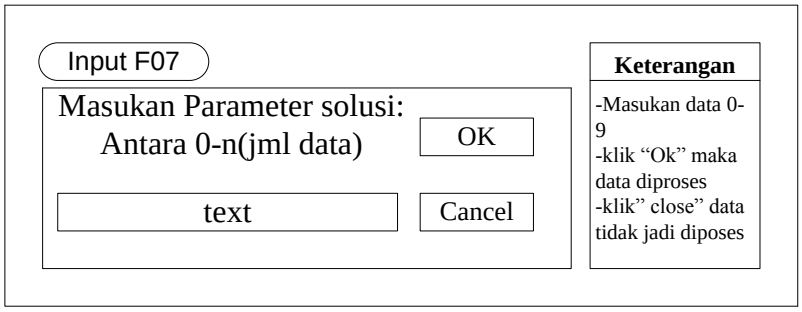
3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Perancangan antar muka program

Perancangan tampilan antarmuka (interface) merupakan perancangan awal tampilan yang nantinya akan diimplementasikan pada saat membangun aplikasi.

3.2.1.1 Perancangan Form login

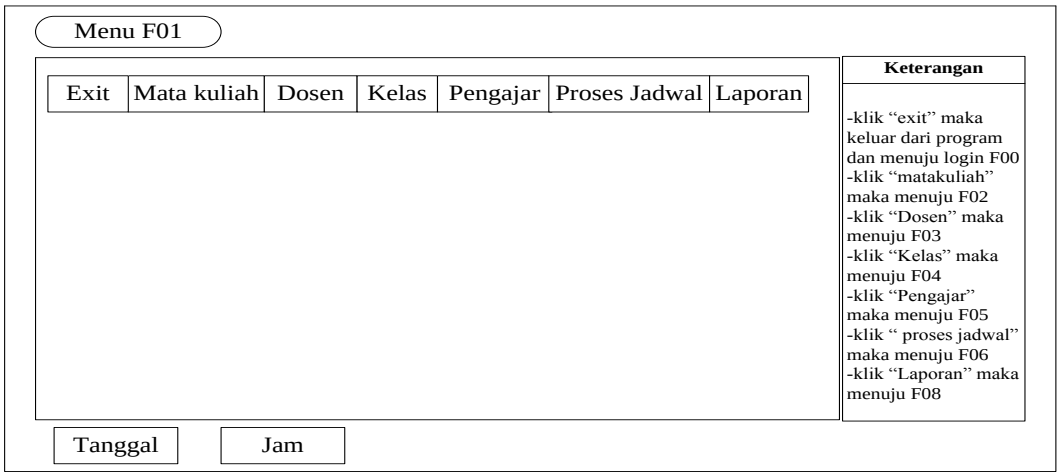
Agar dapat mengakses pengolahan penjadwalan pada aplikasi ini diharuskan untuk melakukan login. Gambar berikut ini tampilan form login.



Gambar 3.12 Login

3.2.1.2 Perancangan Tampilan Form Menu

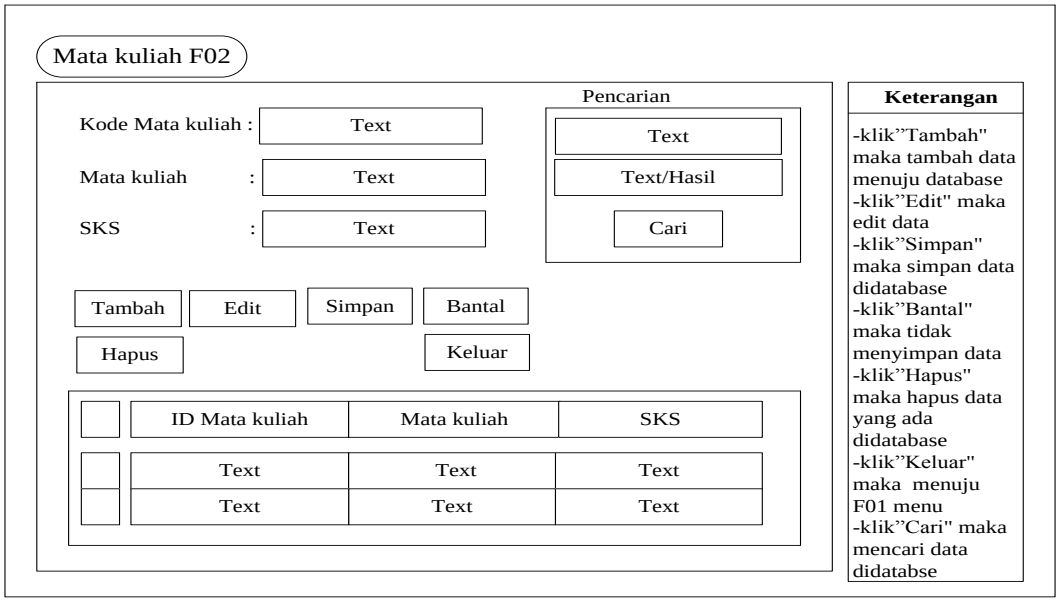
Gambar berikut ini merupakan rancangan tampilan halam utama yang merupakan tampilan aplikasi pada saat digunakan. Pada aplikasi ini user yang akan mengolah data dan jadwal diharuskan untuk melakukan login terlebih dahulu, karena itu menu "data masukan" dan proses jadwal" hanya tampilan dan bisa diakses apabila sudah melakukan login sebelumnya.



Gambar 3.13 Menu Utama

3.2.1.3 Perancangan Tampilan Form Data Matakuliah

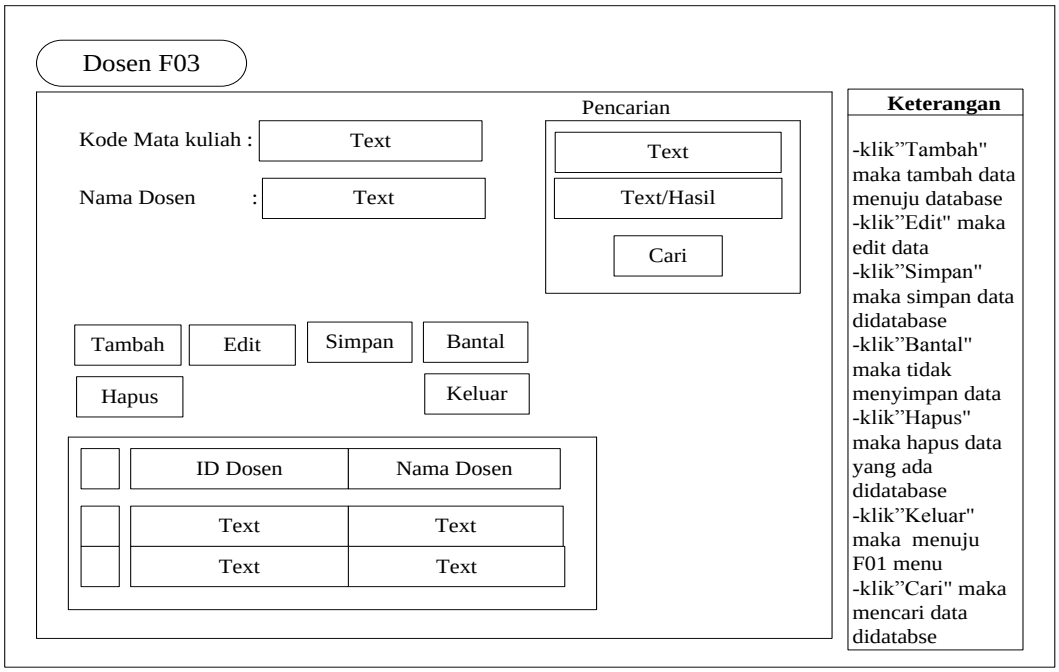
Berikut ini merupakan rancangan tampilan form data Mata kuliah yang didalamnya terdapat tabel data matakuliah.



Gambar 3.14 Form Data Mata Kuliah

3.2.1.4 Perancangan Tampilan Form Data Dosen

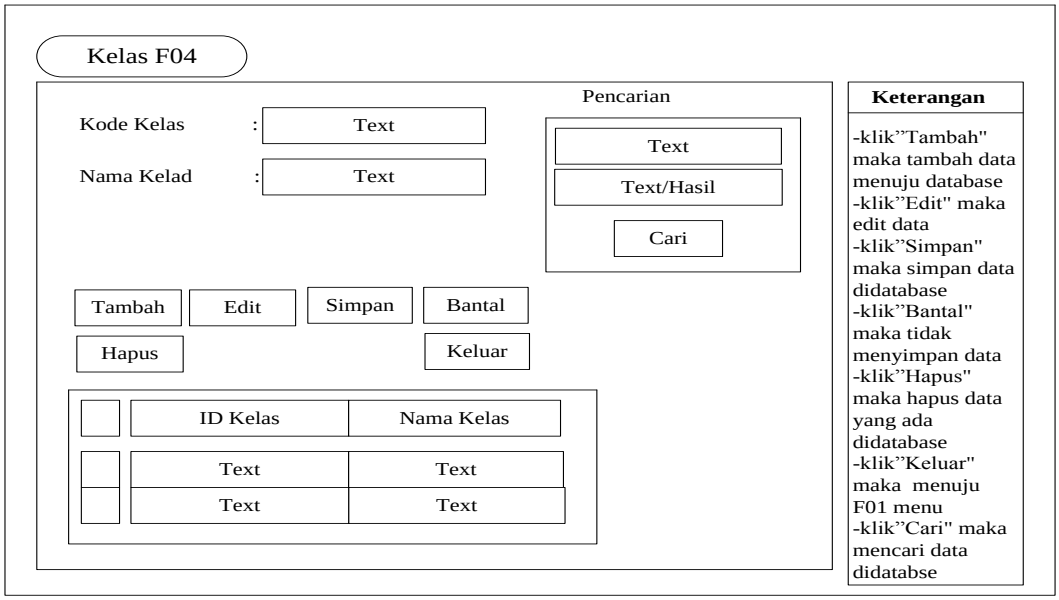
Berikut ini merupakan rancangan tampilan form data dosen yang didalamnya terdapat tabel data Dosen.



Gambar 3.15 Form Data Dosen

3.2.1.5 Perancangan Tampilan Form Data Kelas

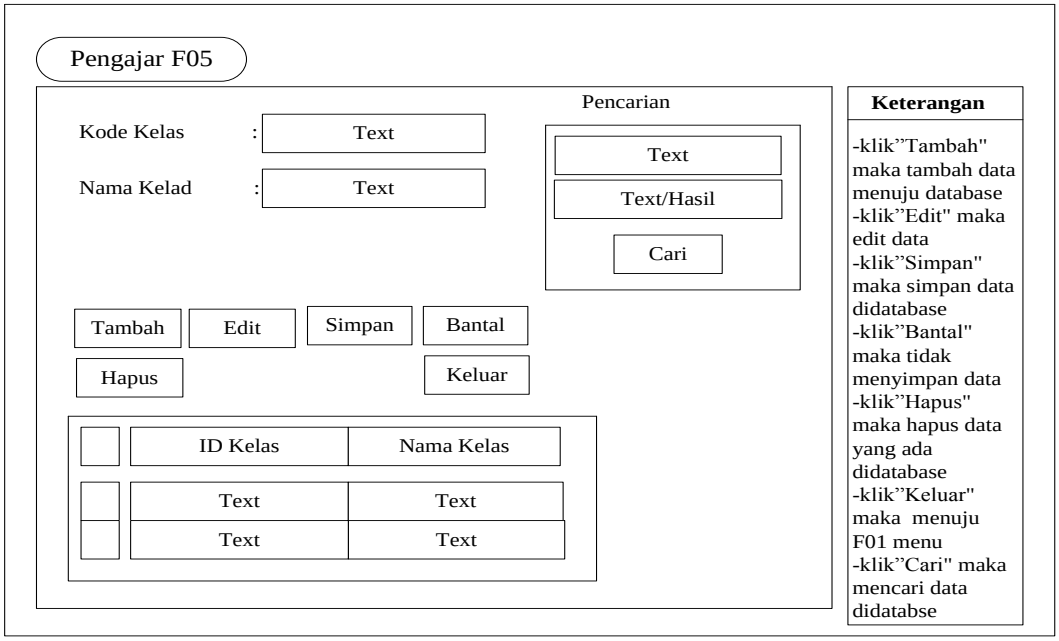
Berikut ini merupakan rancangan tampilan form data kelas yang didalamnya terdapat tabel data Kelas.



Gambar 3.16 Form Data Kelas

3.2.1.6 Perancangan Tampilan Form Data Pengajar

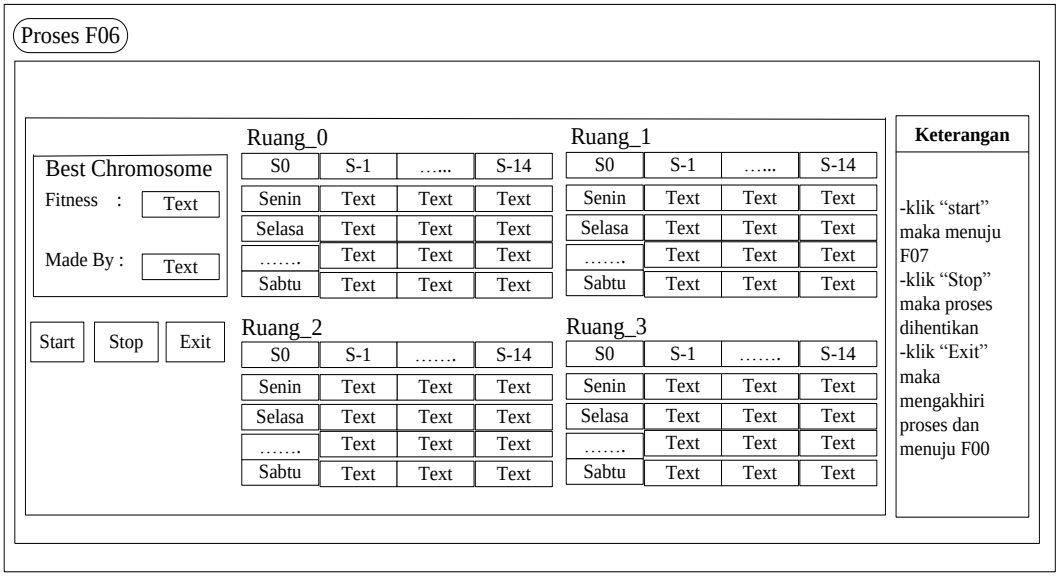
Berikut ini merupakan rancangan tampilan form data pengajar yang didalamnya terdapat tabel data pengajar.



Gambar 3.17 Form Data Pengajar

3.2.1.7 Perancangan Tampilan Form Proses Algoritma Genetika

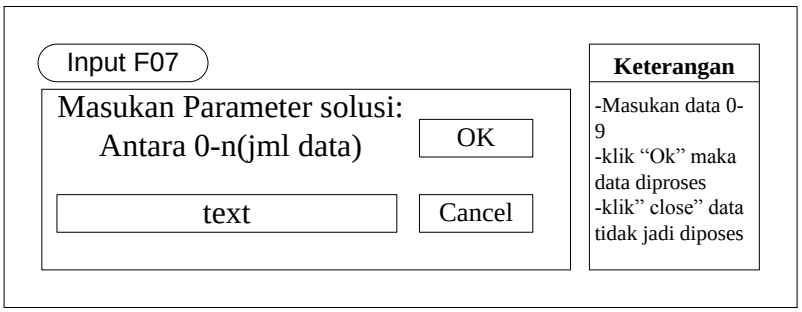
Berikut ini merupakan rancangan tampilan form proses penjadwalan yang form untuk melakukan pengolahan jadwal.



Gambar 3.18 Form Proses AG

3.2.1.8 Perancangan Form parameter

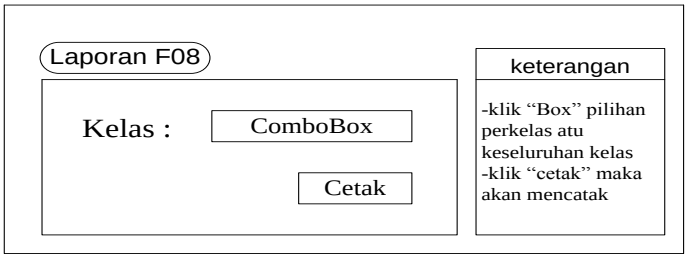
Berikut ini merupakan data yang akan diproses dengan memasukan parameter-parameter solusi.



Gambar 3.19 Form Parameter

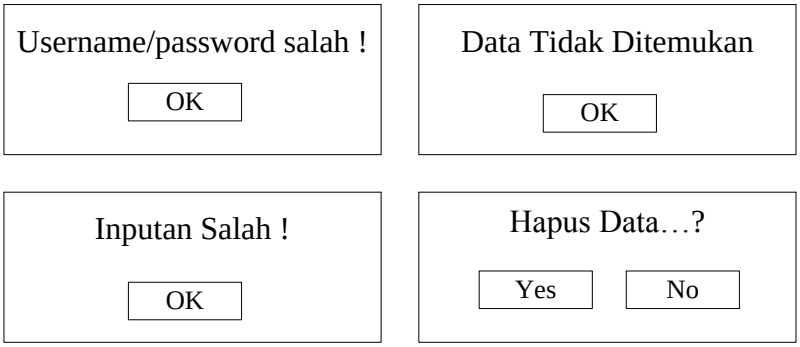
3.2.1.9 Perancangan Cetak Hasil

Berikut ini merupakan hasil dari proses dengan menilih pilihan cetak jadwal keseluruhan atau jadwal perkelas.



Gambar 3.20 Form Cetak Hasil

3.2.1.10 Perancangan Form Tampilan Pesan



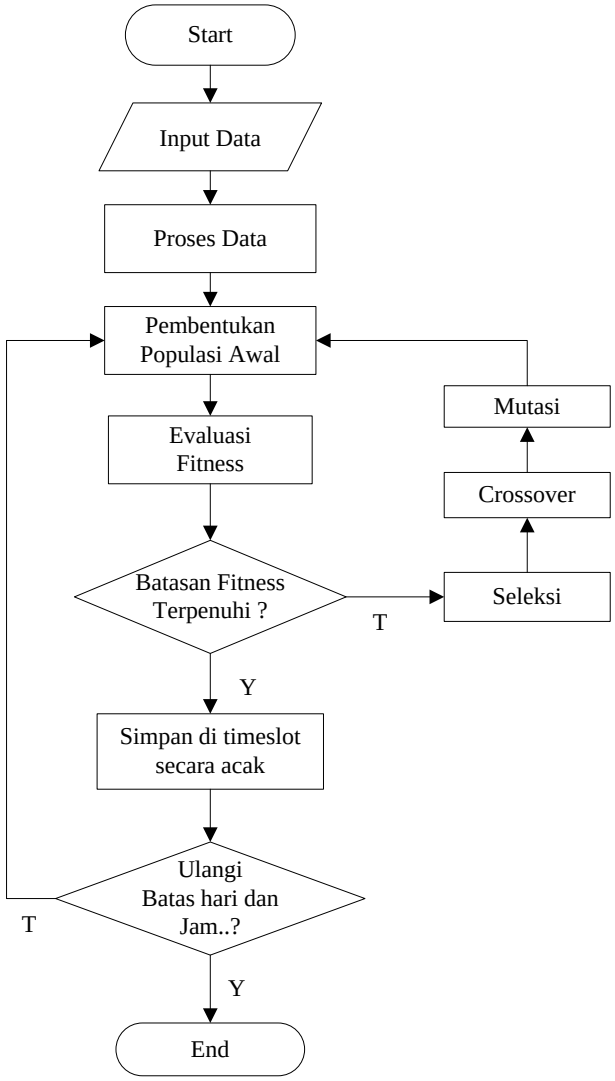
Gambar 3.21 Form Tampilan pesan.

3.2.2 Perancangan Prosedural

Pada bagian ini akan dibuat deskripsi rinci dari perangkat lunak, yaitu algoritma yang akan digunakan pada sistem yang akan dibuat.

1. inisialisasi generasi diset: 100 max.
2. inisialisasi populasi (popMain.Individuals) diset: 50 dan 100.
3. inisialisasi panjang gen (PopMain.genome) diset: 3.
4. inisialisasi max fitness diset: 100.
5. inisialisasi Pc (probabilitas crossover) diset: 75.
6. inisialisasi Pm (probabilitas mutasi) diset: 3, 4, dan 5.
7. inisialisasi batasan fitness diset: 97.

3.2.2.1 Prosedur Algoritma genetika Utama



Gambar 3.22 Prosedur Algoritma Genetika utama.

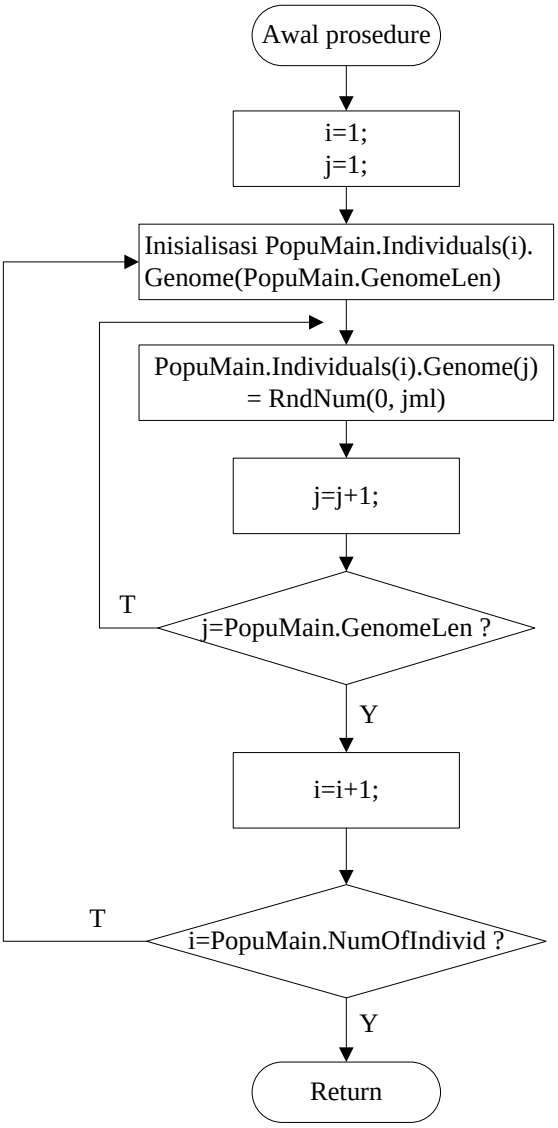
Pada gamabar 3.22 terdapat beberapa proses diantaranya:

1. Input Data terdapat empat masukankelompok data yang perlukan diberikan yaitu tabel mata kuliah, tabel dosen, tabel kelas dan tabel pengajar. Tabel mata kuliah berisikan daftar seluruh mata kuliah yang akan dilaksanakan pada semester yang bersangkutan. Tabel dosen berisikan daftar seluruh nama dosen yang akan mengajar disemester yang bersangkutan. Tabel kelas berisikan daftar seluruh kelas yang akan

mengambil perkuliahan disemester yang bersangkutan. Tabel pengajar berisikan nama mata kuliah dan nama dosen.

2. Proses Data agar dapat diproses dalam algoritma genetika ini, tabel mata kuliah, tabel dosen, tabel kelas, dan tabel pengajar harus digabungkan terlebih dahulu menjadi tabel komponen subjek. Untuk menjadwalkan suatu mata kuliah, perlu mempertimbangkan jadwal waktu dosen, kelas dan ruangan yang tersedia. Maka setiap mata kuliah akan memiliki banyaknya pilihan penjadwalan yang berbeda. Bisa jadi ada mata kuliah yang memiliki tiga hari dan bisa jadi ada mata kuliah yang hanya miliki satu pilihan hari saja.
3. Jika PopuMain.individu(i).fitness >= popuMain.fitxceeds, maka program akan menghentikan proses.
4. Jika PopuMain.individu(i).fitness <= popuMain.fitxceeds, maka program akan melakukan reproduksi yaitu *crossover* dan mutasi.
5. Tabel time slot meliputi hari, jam dan ruangan

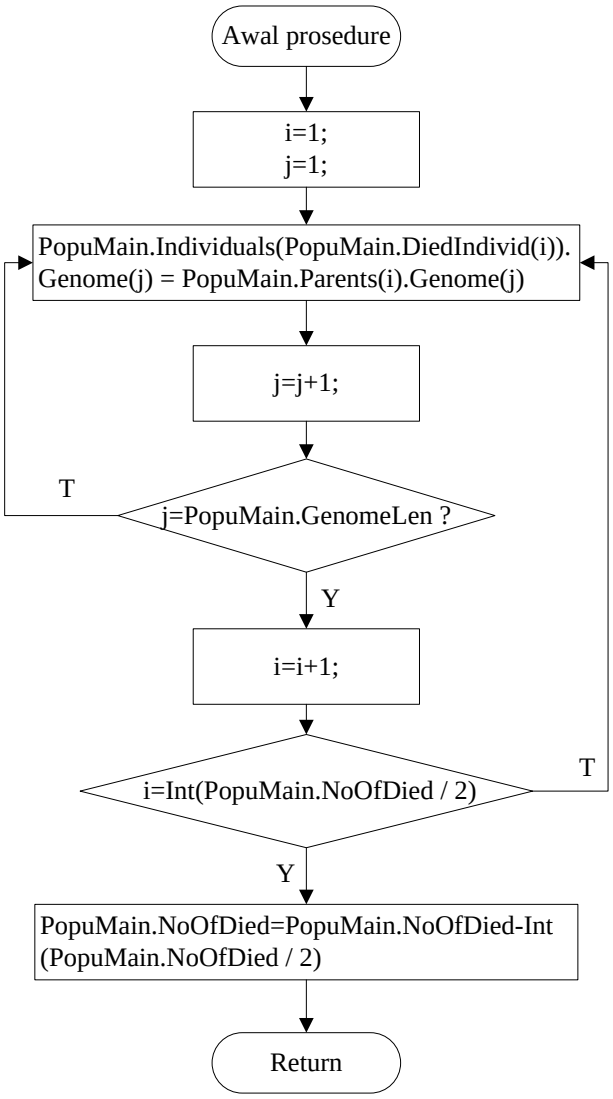
3.2.2.2 Prosedure Pembentukan Populasi



Gambar 3.23 Prosedure Pembentukan Populasi

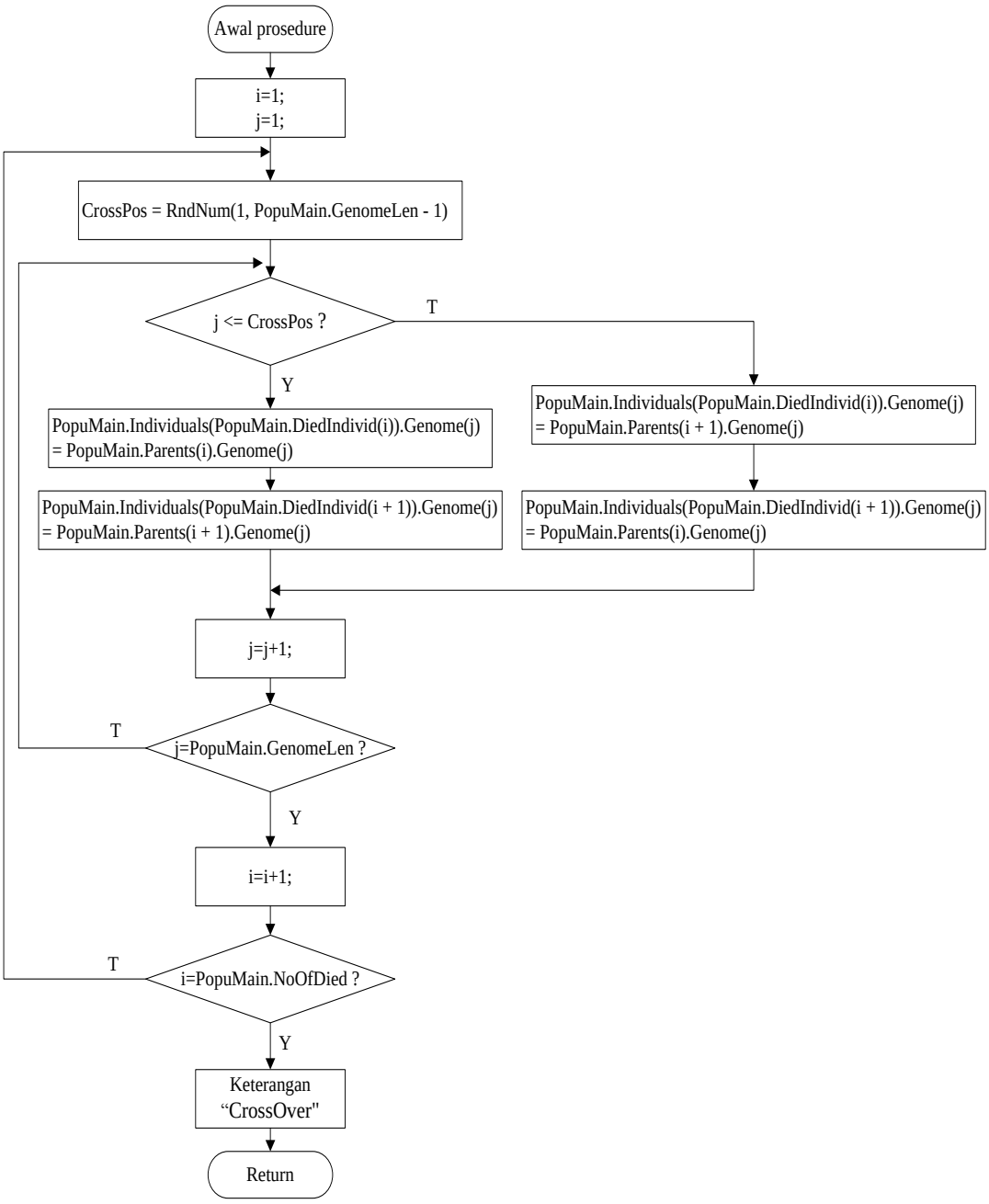
Pada gambar 2.23 PopMain.genome atau panjang gen udah diinisialisasi sebelumnya yaitu panjang gennya 3 maksudnya setiap tiga kali eksekusi lalu random Popmain individuals untuk menghasilkan pembentukan populasi.

3.2.2.3 Prosedure Reproduksi Kromosom Baru.



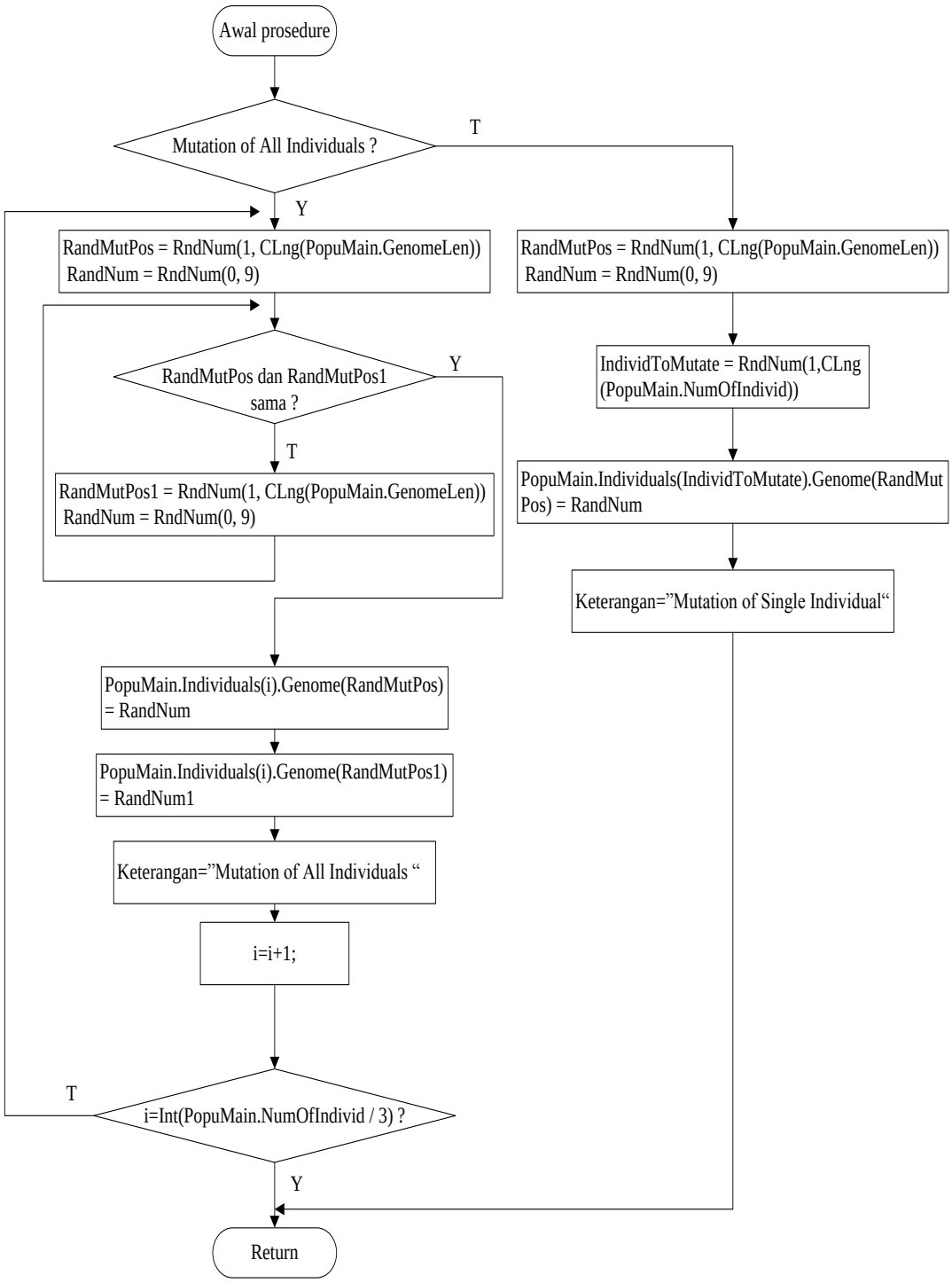
Gambar 3.22 Reproduksi Kromosom Baru.

3.2.2.3.1 Prosedur *Crossover* atau kawin silang



Gambar 3.25 Prosedur *Crossover*

3.2.2.3.2 Prosedur Mutasi



Gambar 3.26 Prosedur Mutasi