BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

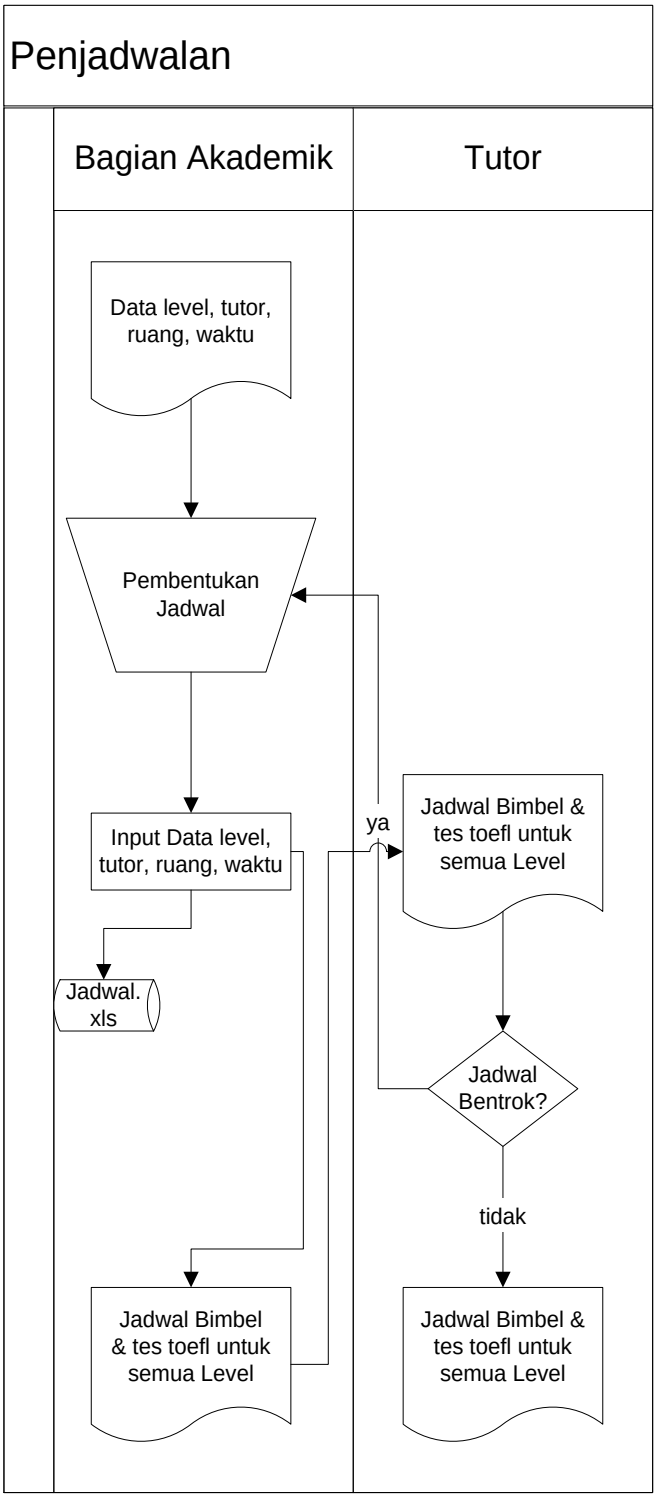
3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk memperoleh definisi permasalahan dan gambaran yang tepat dari apa yang akan dilakukan oleh sistem. Analisis sistem bertujuan untuk mengetahui bagaimana seluk beluk sistem yang akan diteliti.

3.1.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang berjalan bertujuan untuk memberikan gambaran tentang proses yang selama ini dilakukan. Proses penjadwalan yang dilakukan selama ini yaitu masih dilakukan secara manual dengan menggunakan Microssoft Excel.

Penjadwalan bimbingan belajar yang selama ini dilakukan, dikerjakan oleh pegawai. Selama ini bimbingan belajar TELSTAR mengalami kendala terjadinya bentrokan untuk setiap jadwal bimbingan belajar dan tes toefl. Terdapat 4 jenis data yang akan dijadwalkan yaitu data tutor, data kelas, data level dan data ruangan. Analisis sistem yang sedang berjalan dapat digambarkan dengan flowchart. Adapun flowmap jadwal bimbingan belajar dan tes toefl yang selama ini berjalan yaitu :



Gambar 3.1 Flowmap yang sedang berjalan

Keterangan Flowchart penjadwalan Bimbingan belajar dan tes Toefl yang sedang berjalan, yaitu :

1. Bagian akademik menyiapkan data level, tutor, kelas, ruang dan waktu untuk proses penjadwalan.
2. Kemudian bagian akademik melakukan proses penjadwalan dengan mencocokan anatara level, tutor, ruang dan waktu.
3. Bagian Akademik input data ke komputer dengan menggunakan *software Microssoft Excel* dan disimpan dalm bentuk file jadwal.xls masih bersifat sementara.
4. Setelah jadwal terbentuk, bagian akademik memberikan jadwal kepada setiap tutor dan tutor melakukan proses pengecekan apakah terjadi bentrokan pada jadwal yang sudah dibuat.
5. Bila masih terjadi bentrokan maka panitia kembali melakukan proses penjadwalan. Tapi jika tidak terjadi bentrok maka jadwal tersebut sudah dapat ditampilkan.

3.1.2. Analisis Penjadwalan Manual

3.1.2.1. Karakteristik Komponen Utama

Untuk memahami aturan-aturan yang akan digunakan, pada bagian ini akan dijelaskan karakteristik dari masing-masing variabel yang merupakan komponen utama dari sistem penjadwalan yang digunakan di Lembaga Pendidikan Telstar dengan menggunakan contoh.

Komponen yang pertama adalah tutor dan waktu. Pemberian tugas kepada seorang tutor dilakukan di luar penjadwalan

Tabel 3.1 Kesedian Tutor

Jam Bimbel	Waktu	Hari	Tutor
1	07.00-08.00	Senin – Sabtu	
2	08.00-09.00	Senin – Sabtu	
3	09.00-10.00	Senin – Sabtu	
4	10.00-11.00	Senin – Sabtu	
5	11.00-12.00	Senin – Sabtu	
6	12.00-13.00	Senin – Sabtu	
7	13.00-14.00	Senin – Sabtu	
8	14.00-15.00	Senin – Sabtu	
9	15.00-16.00	Senin – Sabtu	
10	16.00-17.00	Senin – Sabtu	

Komponen berikutnya adalah peserta, sebagai peserta bimbingan disarankan untuk mengambil level yang sudah di tentukan, apabila peserta ingin mengambil level yang tidak sesuai maka peserta akan di tes terlebih dahulu.

Komponen utama yang juga memiliki peranan penting adalah satuan bimbingan belajar, yaitu durasi waktu per jam bimbingan belajar. Satuan waktu yang digunakan di Lembaga Pendidikan Telstar adalah 60 menit per jam bimbingan.

Komponen terakhir adalah ruangan, sebagai tempat penyelenggaraan bimbingan belajar. Semua ruang bimbingan di Lembaga Pendidikan Telstar dapat

digunakan pada semua jam bimbingan yang ada. Kapasitas masing-masing ruangan berbeda-beda tergantung dari besarnya ruangan.

Kombinasi semua komponen utama membentuk penjadwalan bimbingan belajar. Penjadwalan bimbingan belajar dikatakan optimal jika semua aturan yang ditentukan dapat terpenuhi.

3.1.2.2. Data Masukan

Data input dari bimbingan belajar di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar yang digunakan terdiri dari Data Level, Data Tutor, Data Waktu, Data Ruang, dan Data Penugasan. Sebagai berikut:

1. Data Level

   Pembagian level atau tingkat di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar ada 13 level yang dibagi menjadi 2 kategori. Semua level dapat di ampu oleh semua tutor.

Tabel 3.2 Data Level

No	Kategori	Nama Level	Banyak Pertemuan(x) / Minggu
1	Junior Grade	Pre Beginner1 (SD Kelas 1-3)	3
2		Pre Beginner2 (SD Kelas 4-6)	3
3		Low Beginner (SMP Kelas 1)	3
4		Beginner (SMP Kelas 2)	3
5		Higher Beginner (SMP Kelas 3)	3

6	Senior Grade	Lower Elementary (SMA Kelas 1)	3
7		Elementary (SMA Kelas 2)	3
8		Higher Elementary (SMA Kelas 3)	3
9		Lower Intermediate	2
10		Intermediate	2
11		Higher Intermediate	2
12		Lower Advanced	2
13		Advanced	2

2. Data Tutor

Data tutor yang ada di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar untuk cabang kopo

Tabel 3.3 Data Tutor

ID Tutor	Nama Tutor
001	Joko Setiadi
002	Suryana, S.Pd
003	Drs. Hidayat
004	Dedi Erwin
005	Sri Mulyana
006	Purnomo
007	Suyanto
008	Heri Pratomo

3. Data Waktu

Data waktu dalam satu hari, selama 6 hari yaitu, Senin - Sabtu yang ada di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar untuk cabang kopo.

Tabel 3.4 Data Waktu

Jam Bimbel	Waktu	Hari
1	08.00-09.00	Senin-Sabtu
2	09.00-10.00	Senin-Sabtu
3	10.00-11.00	Senin-Sabtu
4	11.00-12.00	Senin-Sabtu
5	12.00-13.00	Senin-Sabtu
6	13.00-14.00	Senin-Sabtu
7	14.00-15.00	Senin-Sabtu
8	15.00-16.00	Senin-Sabtu
9	16.00-17.00	Senin-Sabtu
10	17.00-18.00	Senin-Sabtu

4. Data Ruang

Tabel 3.5 Data Ruang

Nama Ruangan	Kapasitas
TLS01	10
TLS02	10
TLS03	10
TLS04	10
TLS05	15

Tabel 3.6 Contoh jadwal

No	Level	Hari	Jam Bimbel	Ruang	Tutor
1	Pre Beginner1	Kamis	1	TLS01	
2	Pre Beginner1	Selasa	1	TLS01	
3	Pre Beginner	Sabtu	5	TLS03	
4	Low Beginner	Senin	7	TLS04	
5	Beginner	Jum'at	6	TLS05	
6	Higher beginner	Rabu	2	TLS02	
7	Elementary	Kamis	8	TLS04	
8	Higher Elementary	Sabtu	9	TLS05	
9	Elementary	Jumat	7	TLS03	
10	Lower Elementary	Selasa	6	TLS02	

3.2 Deskripsi Masalah Penjadwalan Bimbingan Belajar

Permasalahan yang akan dibahas adalah penjadwalan bimbingan belajar dan Tes Toefl di Lembaga Pendidikan Bahasa Inggris Telstar. Penjadwalan bimbingan belajar merupakan pekerjaan yang tidak mudah, apalagi tempat bimbingan belajarnya mempunyai ruangan yang sedikt dibandingkan peserta bimbingan.

Parameter yang digunakan dalam penyusunan jadwal bimbingan belajar ini terdiri dari level, waktu, ruang, dan tutor, dimana waktu yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar adalah dari jam 07.00-17.00 dan pembagian waktu ini

dibagi berdasarkan jam pertemuan (lamanya waktu untuk setiap kelas, dihitung perjam) 60 menit. Ruangan yang digunakan adalah ruangan TLS1-TLS5 dan staf tutor terdiri dari 8 orang.

Level yang akan dijadwalkan sebanyak 13 level, adapun proses penjadwalan bimbingan belajar ini, hari yang akan dijadwalkan adalah hari senin-sabtu. Penggunaan waktu setiap ruangan diharapkan dipergunakan seefisien mungkin, artinya tidak ada slot waktu kosong kecuali hari jum'at karena waktu tersebut dipergunakan untuk melaksanakan shalat jum'at dan diharapkan semua jadwal tersebut dapat terselesaikan sesuai dengan batas waktu yang telah ditentukan.

Permasalahan yang harus dihindari dalam penyusunan suatu jadwal bimbingan belajar didapatkan ketika terjadi pelanggaran terhadap kendala yang termasuk ke dalam *hardconstraint*.

Aturan umun penjadwalan adalah sebagai berikut :

1. Jadwal bimbingan yang dihasilkan hanya baik bagi periode waktu tertentu, dalam hal ini per 3 bulan, setelah itu komponen-komponen penyusunnya bisa mengalami perubahan sehingga jadwal yang lalu tidak dapat dipergunakan lagi.
2. Jadwal bimbingan merupakan kombinasi yang mungkin dari komponen-komponen utama, yaitu tutor, ruang, waktu, dan peserta pada suatu kelas level tertentu. Ketidaklengkapan dari komponen utama menyebabkan jadwal tidak dapat digunakan.
3. Dua kelas level yang berbeda tidak dapat berada pada ruang dan waktu yang sama.

4. Tidak ada tutor yang mengajar dua kelas level yang berbeda pada waktu yang sama.
5. Tidak ada peserta yang menghadiri dua kelas level yang berbeda pada waktu yang sama.
6. Ada batasan yang pasti pada kesediaan ruangan dan waktu

Aturan khusus penjadwalan bimbingan belajar di Telstar :

1. Jadwal bimbingan yang disusun hanya berlaku untuk 3 bulan
2. Tutor ditempatkan pada kelas level yang diampunya sebelum jadwal dibuat, suatu level ditawarkan hanya jika ada tutor yang bisa mengampunya.
3. Satu level dapat diampu lebih dari seorang tutor.
4. Waktu kuliah dalam sehari dimulai dari jam 07.00 sampai 17.00. Lama setiap satuan waktu kuliah adalah 60 menit, dalam jangka waktu 1 hari terdapat 10 slot waktu, maka dalam 6 hari (hari aktif dalam 1 minggu)terdapat 60 slot waktu.

Agar tercapai penjadwalan yang baik maka sejumlah batasan dan syarat diatas tidak boleh dilanggar. Penjadwalan yang baik adalah penjadwalan yang tidak mengandung bentrok antara komponen yang dijadwalakan, dalam hal ini berupa level, waktu, ruangan dan Tutor.

3.2.1 Penyelesaian Masalah Penjadwalan Bimbingan Belajar dengan Algoritma Genetika

Masalah penjadwalan bimbingan belajar di Telstar akan menggunakan algoritma genetika untuk mengoptimasikan jadwal yang telah ada. Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan pada penggunaan algoritma genetika dalam proses operasi penjadwalan yaitu :

3.2.1.1. Penetapan Parameter

Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian terhadap algoritma genetika adalah menentukan parameter-parameter yang terbaik sehingga tujuan pembuatan algoritma tercapai dengan maksimal.

Beberapa parameter yang harus ditentukan adalah jumlah populasi dalam satu generasi, jumlah generasi maksimal sebagai urutan pemberhentian algoritma, jenis operator persilangan, peluang persilangan, jenis operator mutasi serta peluang mutasi yang akan digunakan, ukuran populasi terbentuk dari kumpulan kromosom dalam satu generasi. Ukuran populasi tersebut digunakan sebagai jarak pencarian untuk melakukan *crossover*.

Parameter yang digunakan dalam penyusunan jadwal bimbingan belajar dalam studi kasus ini semuanya dirubah menjadi bilangan berdasarkan no atau id, karena menggunakan pengkodean nilai. parameternya terdiri dari:

1. Level, terdiri dari 13 level

   Level [13] = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]

2. Waktu, terdiri dari 10 slot waktu

   Waktu [10] = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

3. Ruang, terdiri dari 5 ruang

   Ruang [5] = [1, 2, 3, 4, 5]

3.2.1.2. Inisialisasi Populasi

Pada inisialisasi ini akan dibuat sebuah populasi dari sekumpulan kromosom. Alternatif yang akan digunakan untuk menentukan populasi awal yaitu dengan menentukan secara acak. Satu kromosom merupakan ururan penjadwalan ruang, level, waktu dan tutor yang diwakili oleh nomor penugasan yang ditulis kedalam tabel-waktu (*time-table)* yang terdiri dari waktu yang dipergunakan (jam dan hari), kromosom tersebut menunjukan ruangan yang dipergunakan untuk bimbingan belajar, jadi sebagaimana telah disebutkan bahwa ruangan yang digunakan sebanyak 5 ruang kelas, 13 level, dan 10 waktu slot.

Kromosom acak yang digunakan untuk kasus ini ada 6 kromosom yang terdiri dari gen, allele didalamnya. Di dalam kromoson terdapat gen yang nilainya diambil acak dari parameter yang telah di tentukan.

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 6, 1]

Kromosom [2] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 2, 2, 3]

Kromosom [3] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 3, 8, 5]

Kromosom [4] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 1, 7, 4]

Kromosom [5] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 2, 8, 1]

Kromosom [6] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 3, 5, 3]

Kromosom [7] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 1, 5, 1]

Kromosom [8] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 2, 5, 5]

Kromosom [9] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 3, 5, 1]

Kromosom [10] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 1, 2, 3]

Kromosom [11] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 2, 5, 1]

Kromosom [12] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 3, 9, 1]

Kromosom [13] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 1, 5, 1]

Kromosom [14] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 2, 6, 2]

Kromosom [15] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 3, 5, 4]

Kromosom [16] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 1, 9, 2]

Kromosom [17] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 2, 4, 3]

Kromosom [18] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 3, 3, 5]

Kromosom [19] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 1, 7, 4]

Kromosom [20] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 2, 5, 1]

Kromosom [21] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 3, 2, 1]

Kromosom [22] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 1, 3, 3]

Kromosom [23] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 2, 8, 2]

Kromosom [24] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 3, 4, 3]

Kromosom [25] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 1, 8, 1]

Kromosom [26] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 2, 5, 2]

Kromosom [27] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 1, 10, 1]

Kromosom [28] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 2, 10, 1]

Kromosom [29] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 1, 4, 1]

Kromosom [30] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 2, 5, 3]

Kromosom [31] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 1, 7, 3]

Kromosom [32] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 2, 5, 1]

Kromosom [33] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 1, 3, 1]

Kromosom [34] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 2, 4, 2]

3.2.1.3. Fungsi Evaluasi

Ada dua hal yang harus dilakukan dalam melakukan evaluasi *kromosom,* yaitu : menentukan nilai aturan dan nilai penalti untuk menentukan nilai fitness dari setiap kromosom.

Nilai Penalti

Hasilnya sebagai berikut :

Kromosom [1] = (0)

Kromosom [2] = (3)

Kromosom [3] = (0)

Kromosom [4] = (3)

Kromosom [5] = (3)

Kromosom [6] = (3)

Kromosom [7] = (3)

Kromosom [8] = (0)

Kromosom [9] = (3)

Kromosom [10] = (3)

Kromosom [11] = (3)

Kromosom [12] = (0)

Kromosom [13] = (3)

Kromosom [14] = (0)

Kromosom [15] = (3)

Kromosom [16] = (0)

Kromosom [17] = (0)

Kromosom [18] = (0)

Kromosom [19] = (3)

Kromosom [20] = (3)

Kromosom [21] = (0)

Kromosom [22] = (3)

Kromosom [23] = (3)

Kromosom [24] = (3)

Kromosom [25] = (3)

Kromosom [26] = (0)

Kromosom [27] = (3)

Kromosom [28] = (3)

Kromosom [29] = (0)

Kromosom [30] = (3)

Kromosom [31] = (0)

Kromosom [32] = (3)

Kromosom [33] = (0)

Kromosom [34] = (0)

Setelah menentukan nilai aturan dan nilai pinalti, tahap selanjutnya menghitung nilai fitness untuk setiap kromosom sebagai berikut :

Nilai fitness kromosom [1] : 0

Nilai fitness kromosom [2] : 3

Nilai fitness kromosom [3] : 0

Nilai fitness kromosom [4] : 3

Nilai fitness kromosom [5] : 3

Nilai fitness kromosom [6] : 3

Nilai fitness kromosom [7] : 3

Nilai fitness kromosom [8] : 0

Nilai fitness kromosom [9] : 3

Nilai fitness kromosom [10] : 3

Nilai fitness kromosom [11] : 3

Nilai fitness kromosom [12] : 0

Nilai fitness kromosom [13] : 3

Nilai fitness kromosom [14] : 0

Nilai fitness kromosom [15] : 3

Nilai fitness kromosom [16] : 0

Nilai fitness kromosom [17] : 0

Nilai fitness kromosom [18] : 0

Nilai fitness kromosom [19] : 3

Nilai fitness kromosom [20] : 3

Nilai fitness kromosom [21] : 0

Nilai fitness kromosom [22] : 3

Nilai fitness kromosom [23] : 3

Nilai fitness kromosom [24] : 3

Nilai fitness kromosom [25] : 3

Nilai fitness kromosom [26] : 0

Nilai fitness kromosom [27] : 3

Nilai fitness kromosom [28] : 3

Nilai fitness kromosom [29] : 0

Nilai fitness kromosom [30] : 3

Nilai fitness kromosom [31] : 0

Nilai fitness kromosom [32] : 3

Nilai fitness kromosom [33] : 0

Nilai fitness kromosom [34] : 0

Total nilai fitness : 0+3+0+3+3+3+3+0+3+3+3+0+3+0+3+0+ 0+ 0+ 3+ 3+ 0+ 3+ 3+ 3+ 3+ 0+ 3+ 3+ 0+ 3+ 0+ 3+ 0+0 = 60

3.2.1.4. Seleksi

Seleksi ini bertujuan untuk memberikan kesempatan reproduksi yang lebih besar bagi anggota populasi yang paling fit. Ada beberapa metode seleksi dari induk yang digunakan dalam algoritma genetik seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya, khususnya untuk kasus ini digunakan seleksi *roulette wheel*. Tapi sebelum melakukan proses genetik ini, ada beberapa syarat yang harus dilakaukan terlebih dahulu yaitu, mencari probabilitas dan nilai kumulatif probabilitas untuk bisa melakukan seleksi.

a) Mencari Probabilitas

P [i] = Fitness [i] / Total Fitness

Rumus probabilitas :

P [1] = 0 / 60 = 0

P [2] = 3 / 60 = 0,05

P [3] = 0 / 60 = 0

P [4] = 3 / 60 = 0,05

P [5] = 3 / 60 = 0,05

P [6] = 3 / 60 = 0,05

P [7] = 3 / 60 = 0,05

P [8] = 0 / 60 = 0

P [9] = 3 / 60 = 0,05

P [10] = 3 / 60 = 0,05

P [11] = 3 / 60 = 0,05

P [12] = 0 / 60 = 0

P [13] = 3 / 60 = 0,05

P [14] = 0 / 60 = 0

P [15] = 3 / 60 =0,05

P [16] = 0 / 60 = 0

P [17] = 0 / 60 = 0

P [18] = 0 / 60 = 0

P [19] = 3 / 60 = 0,05

P [20] = 3 / 60 = 0,05

P [21] = 0 / 60 = 0

P [22] = 3 / 60 = 0,05

P [23] = 3 / 60 = 0,05

P [24] = 3 / 60 = 0,05

P [25] = 3 / 60 = 0,05

P [26] = 0 / 60 = 0

P [27] = 3 / 60 = 0,05

P [28] = 3 / 60 = 0,05

P [29] = 0 / 60 = 0

P [30] = 3 / 60 = 0,05

P [31] = 0 / 60 = 0

P [32] = 3 / 60 = 0,05

P [33] = 0 / 60 = 0

P [34] = 0 / 60 = 0

b) Nilai Kumulatif Probabilitas

C [1] = 0

C [2] = 0+0,05

C [3] = 0+0,05+0

C [4] = 0+0,05+0+0,05

C [5] = 0+0,05+0+0,05+0,05

C [6] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0.05

C [7] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05

C [8] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0

C [9] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05

C [10] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05

C [11] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05

C [12] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0

C [13] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05

C [14] = 0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0

C [15] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05

C [16] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

C [17] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0

C [18] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0

C [19] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05

C [20] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05

C [21] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0

C [22] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05

C [23] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05

C [24] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05

C [25] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05

C [26] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0

C [27] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05

C [28] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05

C [29] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0

C [30] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0+0,05

C [31] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0+0,05+0

C [32] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0+0,05+0+0,05

C [33] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0+0,05+0+0,05

+0

C [34] =

0+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0.05+0.05+0,05+0+0,05+0+0,05+0

+0+0+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0,05+0,05+0+0,05+0,05+0+0,05+0+0,05

+0+0

Hasil :

C [1] = 0

C [2] = 0,05

C [3] = 0,05

C [4] = 0,1

C [5] = 0,15

C [6] = 0,2

C [7] = 0,25

C [8] = 0,25

C [9] = 0,3

C [10] = 0,35

C [11] = 0,4

C [12] = 0,4

C [13] = 0,45

C [14] = 0,45

C [15] = 0,5

C [16] = 0,5

C [17] = 0,5

C [18] = 0,5

C [19] = 0,55

C [20] = 0,6

C [21] = 0,6

C [22] = 0,65

C [23] = 0,7

C [24] = 0,75

C [25] = 0,8

C [26] = 0,8

C [27] = 0,85

C [28] = 0,9

C [29] = 0,9

C [30] = 0,95

C [31] = 0,95

C [32] = 1

C [33] = 1

C [34] = 1

Setelah mengetahui nilai probabilitas dan nilai kumulatif probabilitas selanjutnya melakukan seleksi *Roullete Wheel*, seleksi *Roullete Wheel* di pengkodean nilai yang pertama kali dilakukan adalah memilih bilangan acak yang *range* nya antara 0-1 sesuai dengan banyaknya kromosom. Bilangan acak dalam program di generate otomatis. Setelah memilih bilangan acak bandingkan mana yang lebih kecil dengan semua nilai kumulatif probabilitas.

R [1] = 0,35	C [1] = 0
R [2] = 0,03	C [2] = 0,05
R [3] = 0,54	C [3] = 0,05
R [4] = 0,78	C [4] = 0,1
R [5] = 0,65	C [5] = 0,15
R [6] = 0,24	C [6] = 0,2
R [7] = 0,36	C [7] = 0,25
R [8] = 0,75	C [8] = 0,25
R [9] = 0,39	C [9] = 0,3
R [10] = 0,35	C [10] = 0,35
R [11] = 0,49	C [11] = 0,4
R [12] = 0,38	C [12] = 0,4
R [13] = 0,19	C [13] = 0,45
R [14] = 0,45	C [14] = 0,45

R [15] = 0,97	C [15] = 0,5
R [16] = 0,95	C [16] = 0,5
R [17] = 0,95	C [17] = 0,5
R [18] = 0	C [18] = 0,5
R [19] = 0,57	C [19] = 0,55
R [20] = 0,65	C [20] = 0,6
R [21] = 0,15	C [21] = 0,6
R [22] = 0,85	C [22] = 0,65
R [23] = 0,29	C [23] = 0,7
R [24] = 0,59	C [24] = 0,75
R [25] = 0,25	C [25] = 0,8
R [26] = 0,37	C [26] = 0,8
R [27] = 0,35	C [27] = 0,85
R [28] = 0,46	C [28] = 0,9
R [29] = 0,43	C [29] = 0,9
R [30] = 0,45	C [30] = 0,95
R [31] = 0,45	C [31] = 0,95
R [32] = 0,59	C [32] = 1
R [33] = 0,54	C [33] = 1
R [34] = 0,45	C [34] = 1

Maka hasil proses seleksi adalah kromosom ke- :

C [10] = R [1] < C [11] = Pilih kromosom ke [11],

C [1] < R [2] < C [2] = Pilih kromosom ke [2],

C [18] < R [3] < C [19] = Pilih kromosom ke [19]

C [24] < R [4] < C [25] Pilih kromosom ke [25]

C [22] = R [5] C [23] Pilih kromosom ke [23]

C [6] < R [6] < C [7] Pilih kromosom ke [7]

C [10] < R [7] < C [11] Pilih kromosom ke [11]

C [24] < R [8] < C [25] Pilih kromosom ke [25]

C [10] < R [9] < C [11] Pilih kromosom ke [7]

C [10] = R [10] < C [11] Pilih kromosom ke [11]

C [14] < R [11] < C [15] Pilih kromosom ke [15]

C [10] < R [12] < C [11] Pilih kromosom ke [11]

C [5] < R [13] < C [6] Pilih kromosom ke [6]

C [14] = R [14] < C [15] = Pilih kromosom ke [15],

C [31] < R [15] < C [32] = Pilih kromosom ke [32],

C [31] < R [16] < C [32] = Pilih kromosom ke [32]

C [31] < R [17] < C [32] Pilih kromosom ke [32]

C [1] < R [18] < C [2] Pilih kromosom ke [2]

C [19] < R [19] < C [20] Pilih kromosom ke [20]

C [23] = R [20] < C [23] Pilih kromosom ke [23]

C [5] < R [21] < C [6] Pilih kromosom ke [6]

C [27] = R [22] < C [28] Pilih kromosom ke [28]

C [8] < R [23] < C [9] Pilih kromosom ke [9]

C [19] < R [24] < C [20] Pilih kromosom ke [20]

C [8] = R [25] < C [9] Pilih kromosom ke [9]

C [10] = R [26] < C [11] Pilih kromosom ke [11]

C [10] = R [27] < C [11] = Pilih kromosom ke [11],

C [14] < R [28] < C [15] = Pilih kromosom ke [15],

C [18] < R [29] < C [19] = Pilih kromosom ke [9]

C [14] = R [30] < C [15] Pilih kromosom ke [15]

C [14] = R [31] C [15] Pilih kromosom ke [15]

C [19] < R [32] < C [20] Pilih kromosom ke [20]

C [17] < R [33] < C [18] Pilih kromosom ke [18]

C [14] = R [34] < C [15] Pilih kromosom ke [15]

Hasil dari seleksi yang telah dilakukn adalah sebagai berikut :

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 5, 1]

Kromosom [2] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 2, 2, 3]

Kromosom [3] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 3, 7, 4]

Kromosom [4] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 1, 8, 1]

Kromosom [5] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 2, 8, 2]

Kromosom [6] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 3, 5, 1]

Kromosom [7] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 1, 5, 1]

Kromosom [8] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 2, 8, 1]

Kromosom [9] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 3, 5, 1]

Kromosom [10] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 1, 5, 1]

Kromosom [11] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 2, 5, 4]

Kromosom [12] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 3, 5, 1]

Kromosom [13] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 1, 5, 3]

Kromosom [14] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 2, 5, 4]

Kromosom [15] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 3, 5, 1]

Kromosom [16] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 1, 5, 1]

Kromosom [17] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 2, 5, 1]

Kromosom [18] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 3, 5, 1]

Kromosom [19] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 1, 5, 1]

Kromosom [20] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 2, 5, 1]

Kromosom [21] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 3, 5, 3]

Kromosom [22] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 1, 10, 1]

Kromosom [23] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 2, 5, 1]

Kromosom [24] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 3, 5, 1]

Kromosom [25] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 1, 5, 1]

Kromosom [26] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 2, 5, 1]

Kromosom [27] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 1, 5, 1]

Kromosom [28] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 2, 5, 4]

Kromosom [29] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 1, 7, 4]

Kromosom [30] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 2, 5, 4]

Kromosom [31] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 1, 5, 4]

Kromosom [32] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 2, 5, 1]

Kromosom [33] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 1, 3, 5]

Kromosom [34] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 2, 5, 4]

3.2.1.5. *Crossover*

Proses *crossover* dilakukan dengan cara memilih berapa persentase yang akan diproses,besar kecilnya persentase 0 – 100 %, untuk kasus ini diambil 50 % dari jumlah kromosom yang akan diproses. Setelah itu memilih kembali, 13 bilangan acak untuk setiap kromosom *range* antara 0-1, yang kemudian bandingkan nilai random tersebut, dibawah nilai persentase.

C [1] = 0,35	C [18] = 0
C [2] = 0,03	C [19] = 0,57
C [3] = 0,54	C [20] = 0,65
C [4] = 0,78	C [21] = 0,15
C [5] = 0,65	C [22] = 0,85
C [6] = 0,24	C [23] = 0,29
C [7] = 0,36	C [24] = 0,59
C [8] = 0,75	C [25] = 0,25
C [9] = 0,39	C [26] = 0,37
C [10] = 0,35	C [27] = 0,35
C [11] = 0,49	C [28] = 0,46
C [12] = 0,38	C [29] = 0,43
C [13] = 0,19	C [30] = 0,45
C [14] = 0,45	C [31] = 0,45
C [15] = 0,97	C [32] = 0,59
C [16] = 0,95	C [33] = 0,54
C [17] = 0,95	C [34] = 0,45

Crossover 40 % * Jumlah kromosom = 0,4 * 34 = 13.6

Keterangan : dibulatkan ke atas menjadi = 14

Setelah memilih bilangan acak dan membandingkan dengan nilai persentase, kromosom yang terpilih untuk diproses adalah sebagai berikut :

C [1] = 0,35

C [7] = 0,36

C [9] = 0,39

C [10] = 0,35

C [11] = 0,49

C [12] = 0,38

C [14] = 0,45

C [26] = 0,37

C [27] = 0,35

C [28] = 0,46

C [29] = 0,43

C [30] = 0,45

C [31] = 0,45

C [34] = 0,45

Setelah kromosom terpilih, karena digunakan metode *one cut point* pilih 1 bilangan bulat acak 1-2 (*cut_point*) yang dambil dari banyaknya gen untuk menentukan *crossover* , karena jika lebih dari banyaknya gen, maka tidak akan ada pembanding. Untuk kasus ini bilangan 2 yang dipilih.

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [1, 1, 5, 1]

><

Kromosom [7] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [3, 1, 5, 1] → [3, 1, 5, 1]

><

Kromosom [9] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [3, 3, 5, 1] → [3, 3, 5, 1]

><

Kromosom [10] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [4, 1, 5, 1] → [4, 1, 5, 1]

><

Kromosom [11] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [4, 2, 5, 4] → [4, 2, 5, 1]

><

Kromosom [12] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [4, 3, 5, 1] → [4, 3, 5, 4]

><

Kromosom [14] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [5, 2, 5, 4] → [5, 2, 5, 1]

><

Kromosom [26] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [9, 2, 9, 1] → [9, 2, 9, 4]

><

Kromosom [27] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [10, 1, 5, 1] → [10, 1, 5, 1]

><

Kromosom [28] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [10, 2, 5, 4] → [10, 2, 5, 1]

><

Kromosom [29] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [11, 1, 7, 4] → [11, 1, 7, 4]

><

Kromosom [30] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [11, 2, 5, 4] → [11, 2, 5, 4]

><

Kromosom [31] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [12, 1, 5, 4] → [12, 1, 5, 4]

><

Kromosom [34] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [13, 2, 5, 4] → [13, 2, 5, 4]

><

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang]

= [1, 1, 5, 1] → [1, 1, 5, 4]

Setelah proses *crossover* selesai maka populasi baru terbentuk, sebagai berikut :

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 5, 4]

Kromosom [2] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 2, 2, 3]

Kromosom [3] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 3, 7, 4]

Kromosom [4] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 1, 8, 1]

Kromosom [5] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 2, 8, 2]

Kromosom [6] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 3, 5, 1]

Kromosom [7] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 1, 5, 1]

Kromosom [8] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 2, 8, 1]

Kromosom [9] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 3, 5, 1]

Kromosom [10] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 1, 5, 1]

Kromosom [11] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 2, 5, 1]

Kromosom [12] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 3, 5, 4]

Kromosom [13] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 1, 5, 3]

Kromosom [14] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 2, 5, 1]

Kromosom [15] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 3, 5, 1]

Kromosom [16] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 1, 5, 1]

Kromosom [17] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 2, 5, 1]

Kromosom [18] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 3, 5, 1]

Kromosom [19] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 1, 5, 1]

Kromosom [20] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 2, 5, 1]

Kromosom [21] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 3, 5, 3]

Kromosom [22] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 1, 10, 1]

Kromosom [23] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 2, 5, 1]

Kromosom [24] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 3, 5, 1]

Kromosom [25] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 1, 5, 1]

Kromosom [26] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 2, 9, 4]

Kromosom [27] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 1, 5, 1]

Kromosom [28] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 2, 5, 1]

Kromosom [29] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 1, 7, 4]

Kromosom [30] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 2, 5, 4]

Kromosom [31] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 1, 5, 4]

Kromosom [32] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 2, 5, 1]

Kromosom [33] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 1, 3, 5]

Kromosom [34] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 2, 5, 4]

3.2.1.6. Mutasi

Proses genetik yang terakhir adalah mutasi, sebelum melakukan proses mutasi tentukan berapa persen gen yang akan dimutasi seperti pada proses *crossover*, dalam kasus ini sebanyak 5 % gen yang akan dimutasi. Dalam 1 populasi ini ada 68 gen, jadi 5 % dari 68 gen yang akan dimutasi hanya 3 yang terpilih. Jadi ambil bilangan acak sebanyak 3 angka range dari 1-68. Bilangan acak yang di ambil untuk kasus ini adalah 1, 19, 35 berikut proses mutasi:

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 5, 4]

1 2

Kromosom [2] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 5, 4]

3 4

Kromosom [3] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 3, 7, 4]

5 6

Kromosom [4] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 1, 8, 1]

7 8

Kromosom [5] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 2, 8, 2]

\9 10

Kromosom [6] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 3, 5, 1]

11 12

Kromosom [7] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 1, 5 , 1]

13 14

Kromosom [8] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 2, 8, 1]

15 16

Kromosom [9] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 3, 5, 1]

17 18

Kromosom [10] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 1, 5, 1]

19 20

Kromosom [11] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 2, 5, 1]

21 22

Kromosom [12] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 3 , 5, 4]

23 24

Kromosom [13] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 1 5, 3]

25 26

Kromosom [14] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 2, 5, 1]

27 28

Kromosom [15] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 3, 5 , 1]

29 30

Kromosom [16] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 1, 5, 1]

31 32

Kromosom [17] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 2, 5, 1]

33 34

Kromosom [18] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 3, 5, 1]

35 36

Kromosom [19] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 1 , 5, 1]
37 38

Kromosom [20] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 2, 5, 1]
39 40

Kromosom [21] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 3, 5, 3]
41 42

Kromosom [22] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 1, 10, 1]
43 44

Kromosom [23] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 2, 5, 1]
45 46

Kromosom [24] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 3, 5, 1]
47 48

Kromosom [25] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 1, 5, 1]
49 50

Kromosom [26] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 2, 9, 4]
51 52

Kromosom [27] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 1, 5, 1]
53 54

Kromosom [28] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 2, 5, 1]
55 56

Kromosom [29] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 1, 7, 4]
57 58

Kromosom [30] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 2, 5, 4]
59 60

Kromosom [31] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 1, 5, 4]

61 62

Kromosom [32] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 2, 5, 1]

63 64

Kromosom [33] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 1, 3, 5]

65 66

Kromosom [34] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 2, 5, 4]

67 68

Gen ke-1, Gen ke-19 dan Gen ke-35 dimutasi dengan cara mengganti / mengambil gen acak dari slot ke-3, dan slot ke-3 menunjukan slot waktu. Sehingga membentuk generasi baru dari iterasi pertama. Hasil dari proses mutasi adalh sebagai berikut :

Kromosom [1] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 8, 4]

1 2

Kromosom [2] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 1, 5, 4]

3 4

Kromosom [3] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [1, 3, 7, 4]

5 6

Kromosom [4] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 1, 8, 1]

7 8

Kromosom [5] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 2, 8, 2]

\9 10

Kromosom [6] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [2, 3, 5, 1]

11 12

Kromosom [7] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 1, 5 , 1]

13 14

Kromosom [8] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 2, 8, 1]

15 16

Kromosom [9] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [3, 3, 5, 1]

17 18

Kromosom [10] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 1, 7, 1]

19 20

Kromosom [11] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 2, 5, 1]

21 22

Kromosom [12] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [4, 3 , 5, 4]

23 24

Kromosom [13] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 1 5, 3]

25 26

Kromosom [14] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 2, 5, 1]

27 28

Kromosom [15] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [5, 3, 5 , 1]

29 30

Kromosom [16] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 1, 5, 1]

31 32

Kromosom [17] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 2, 5, 1]

33 34

Kromosom [18] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [6, 3, 9, 1]

35 36

Kromosom [19] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 1 , 5, 1]

37 38

Kromosom [20] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 2, 5, 1]

39 40

Kromosom [21] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [7, 3, 5, 3]

41 42

Kromosom [22] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 1, 10, 1]

43 44

Kromosom [23] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 2, 5, 1]

45 46

Kromosom [24] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [8, 3, 5, 1]

47 48

Kromosom [25] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 1, 5, 1]

49 50

Kromosom [26] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [9, 2, 9, 4]

51 52

Kromosom [27] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 1, 5, 1]

53 54

Kromosom [28] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [10, 2, 5, 1]

55 56

Kromosom [29] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 1, 7, 4]

57 58

Kromosom [30] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [11, 2, 5, 4]
59 60

Kromosom [31] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 1, 5, 4]
61 62

Kromosom [32] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [12, 2, 5, 1]
63 64

Kromosom [33] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 1, 3, 5]
65 66

Kromosom [34] = [level;pertemuan ke-;waktu;ruang] = [13, 2, 5, 4]
67 68

Setelah terbentuk generasi baru kemudian lakukan iterasi selanjutnya, dengan populasi awal yng terbentuk dari proses mutasi.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Sistem

3.2.2.1. Analisis Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) pada sistem yang sedang berjalan dan pada sistem yang akan digunakan di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar antara lain:

a. Processor : Intel Pentium 4 2.4 Ghz
b. Hardisk : 80 GB
c. Memory : 256 MB
d. Monitor : 15
e. VGA : 128MB

f. CD RW untuk backup data

g. Mouse dan Keyboard

3.2.2.2. Analisis Perangkat Lunak

Perangkat lunak (software) yang digunakan di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi : *Microsoft Windows* XP
2. Software lainnya : *Microsoft Office* 2007

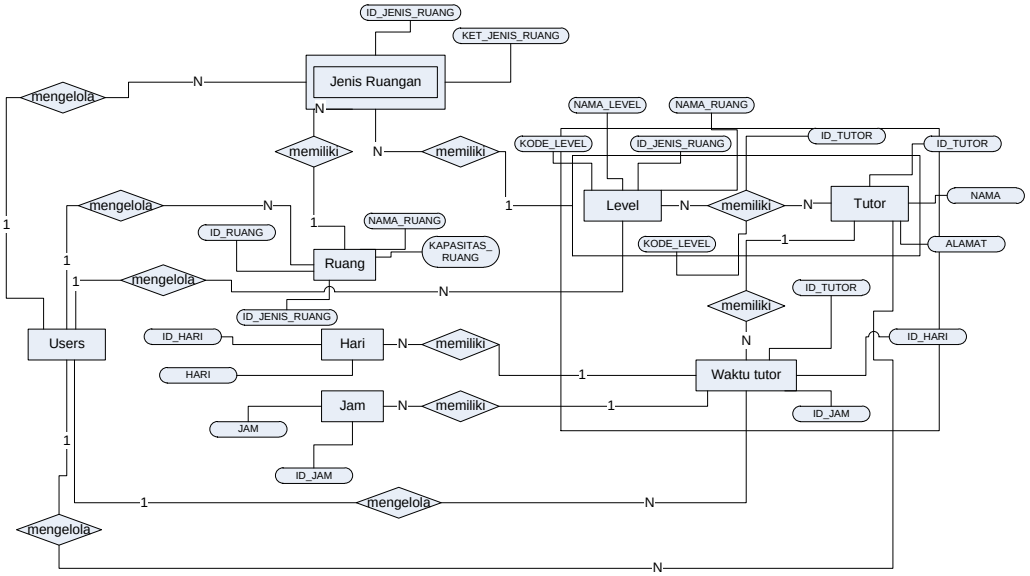
Spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi : *Microsoft Windows* XP
2. *Microsoft Office* 2007
3. *Borland Delphi* sebagai implementasi rancangan *system*

3.3. Analisis Basis Data

3.3.1. Entity Relationship Diagram

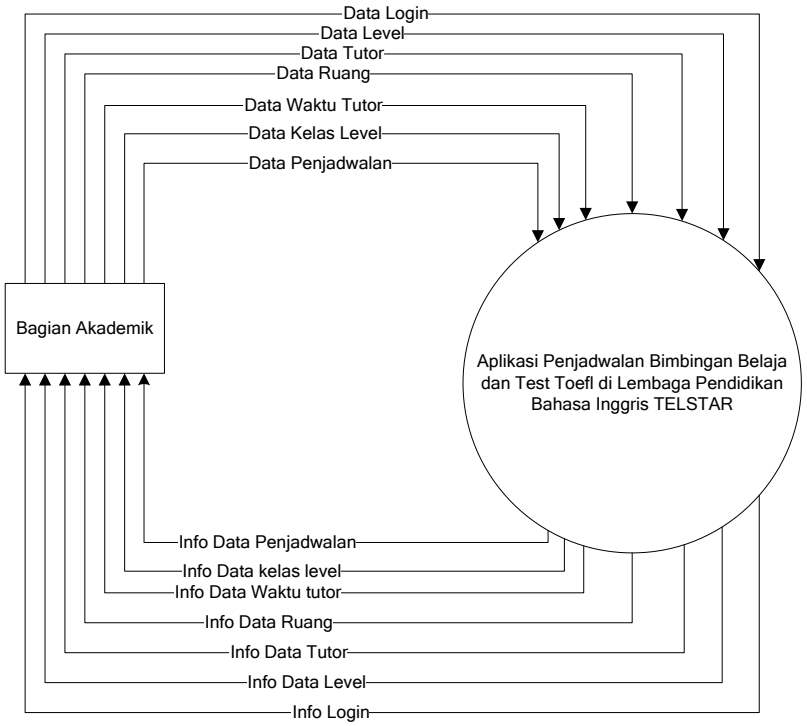
Dari hasil analisis, terdapat data-data yang akan dipakai dalam proses pembangunan aplikasi penjadualan. Dari data yang telah diperoleh akan digunakan untuk mendesain basis data dengan atribut-atribut yang melengkapinya. Dalam hal ini akan digunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk merancang basis data. ERD yang merupakan hasil analisis sebagai berikut :



Gambar 3.2 ERD

3.3.2. Diagram Konteks

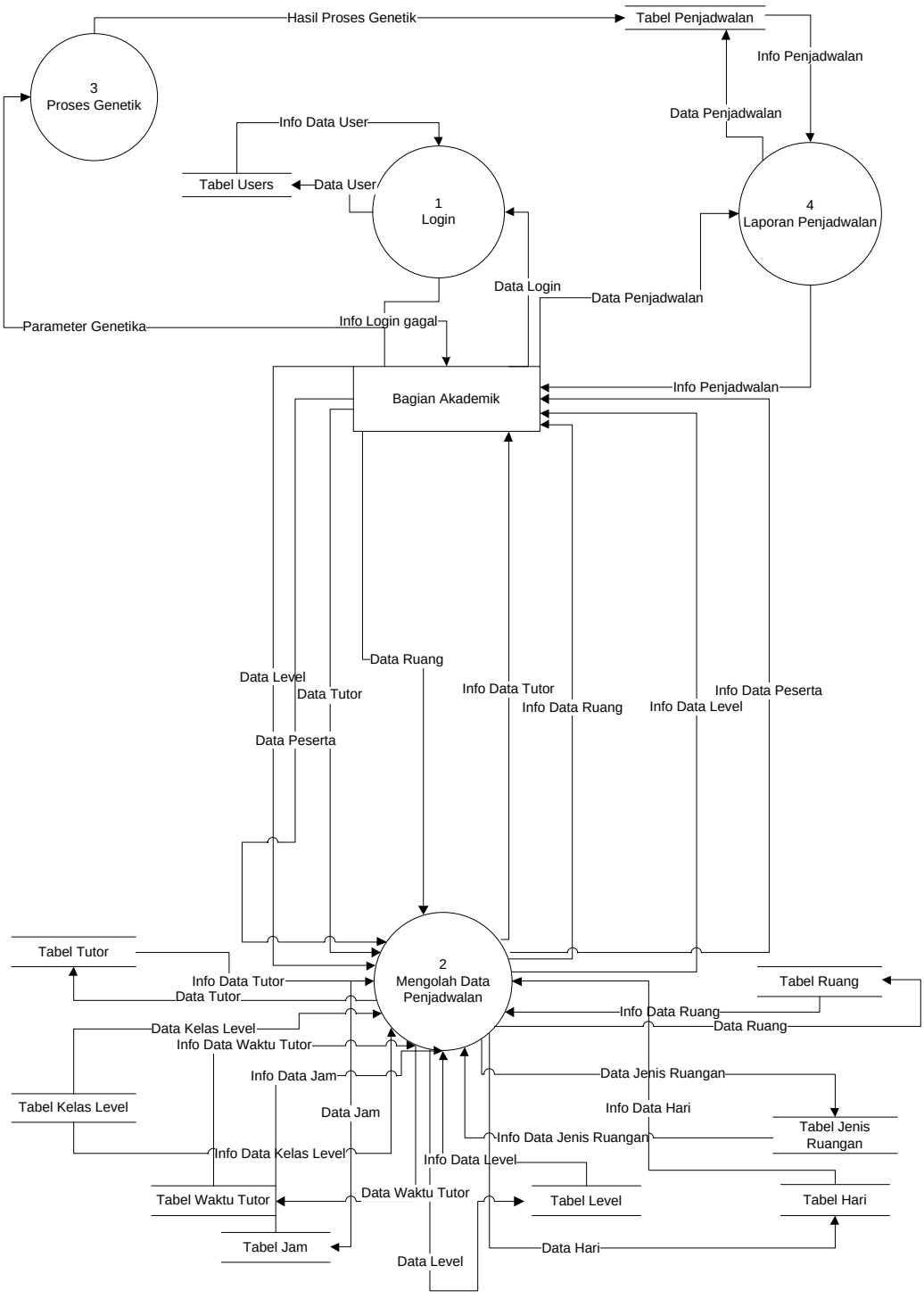
Diagram konteks dari aplikasi penjadualan di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar yang akan dibangun sebagai berikut :



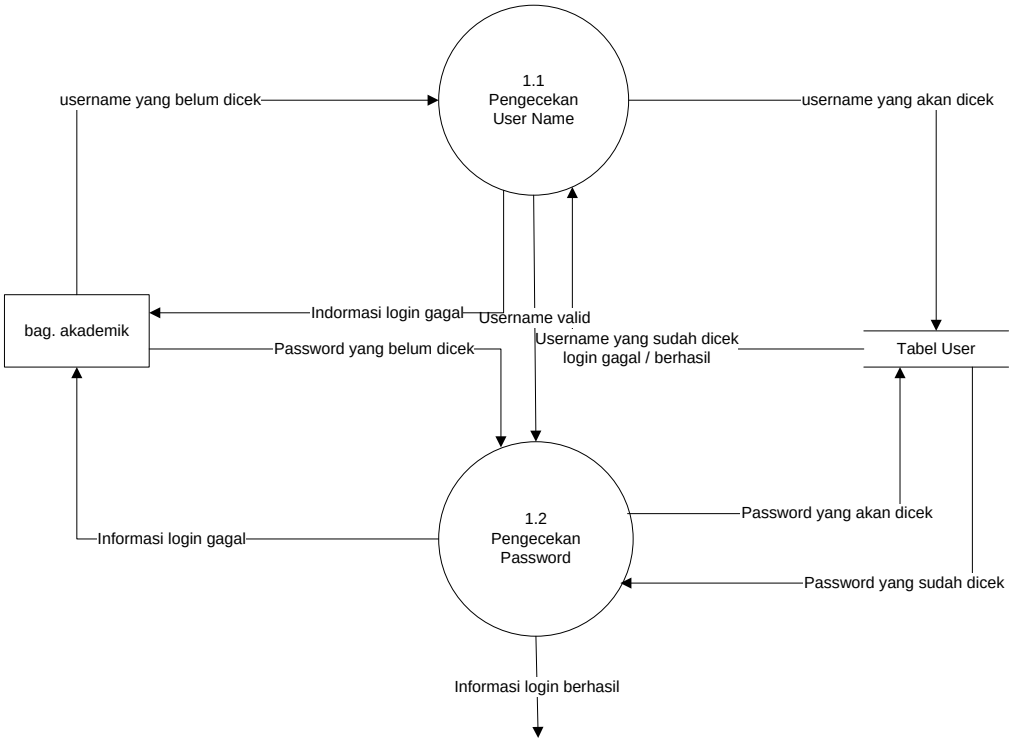
Gambar 3.3 Diagram konteks

3.3.3. DFD *(Data Flow Diagram)*

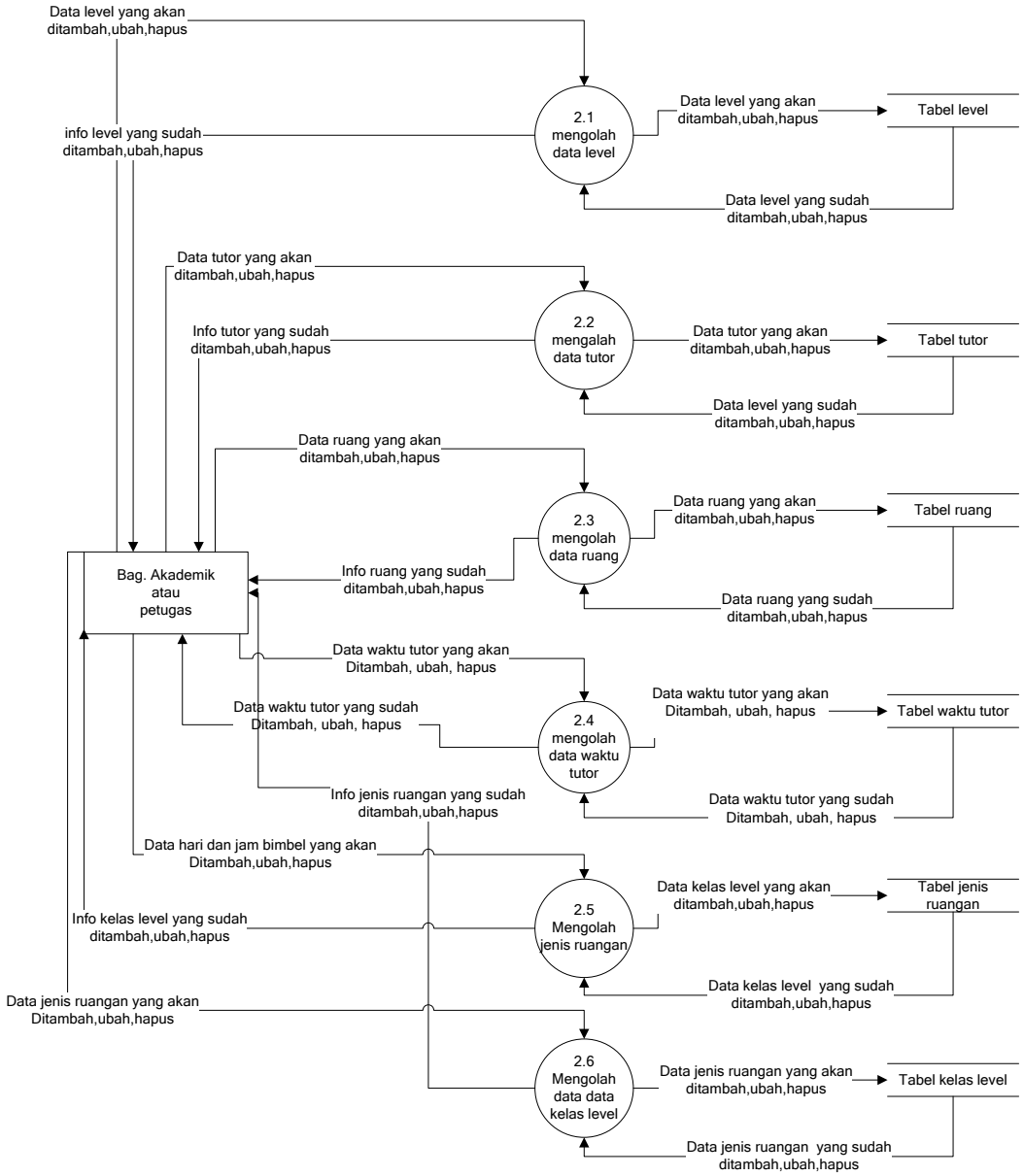
DFD merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke model yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan DFD adalah memudahkan pemakai yang kurang mengusai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan. Berikut adalah gambar DFD dari Aplikasi penjadwalan di lembaga pendidikan bahasa Inggris Telstar yang akan dibangun :



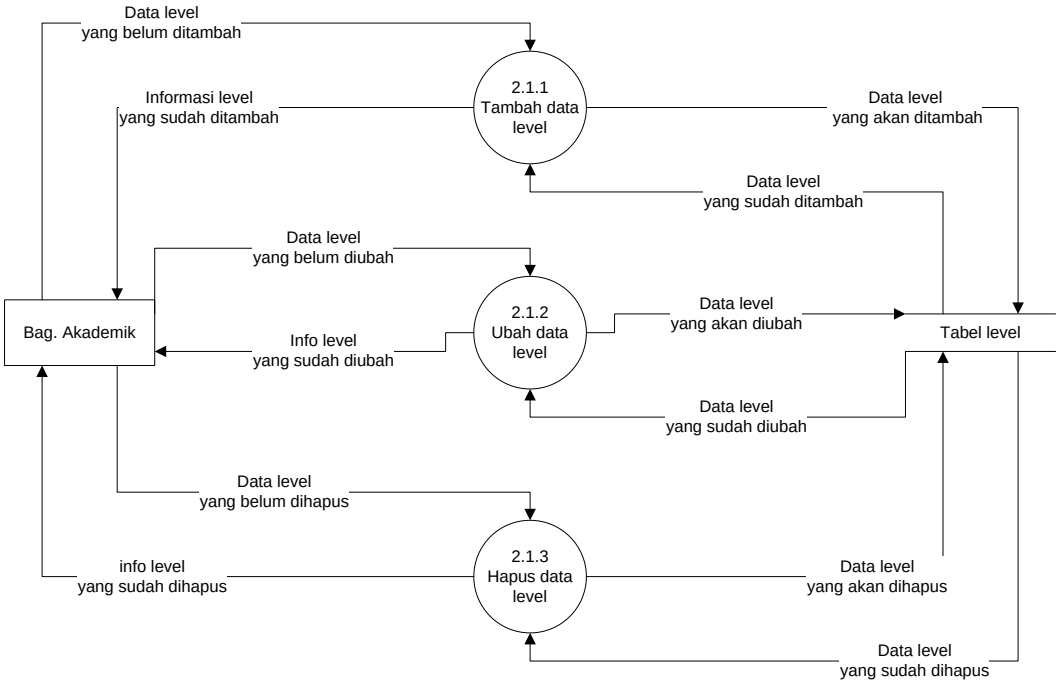
Gambar 3.4 DFD level 1



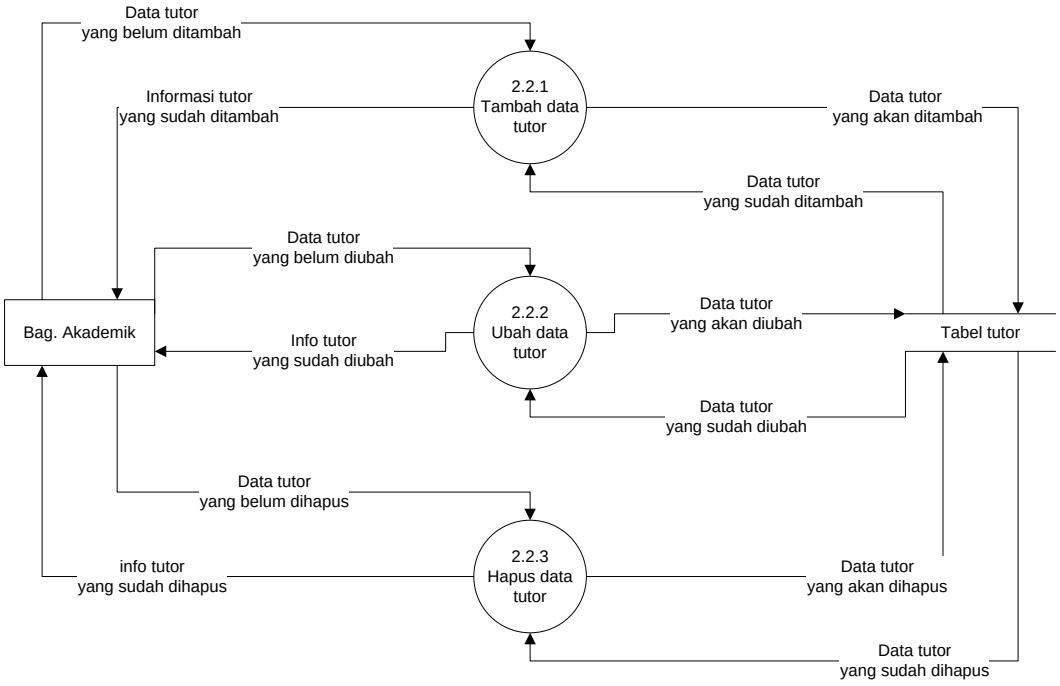
Gambar 3.5 DFD level 2 Proses 1



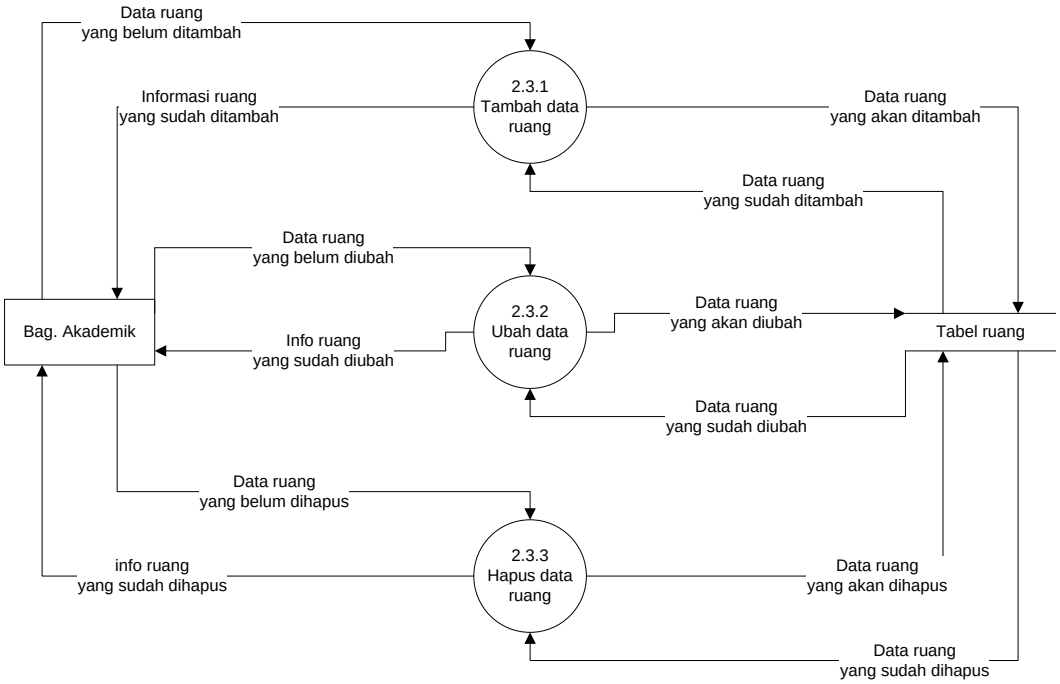
Gambar 3.6 DFD level 2 Proses 2



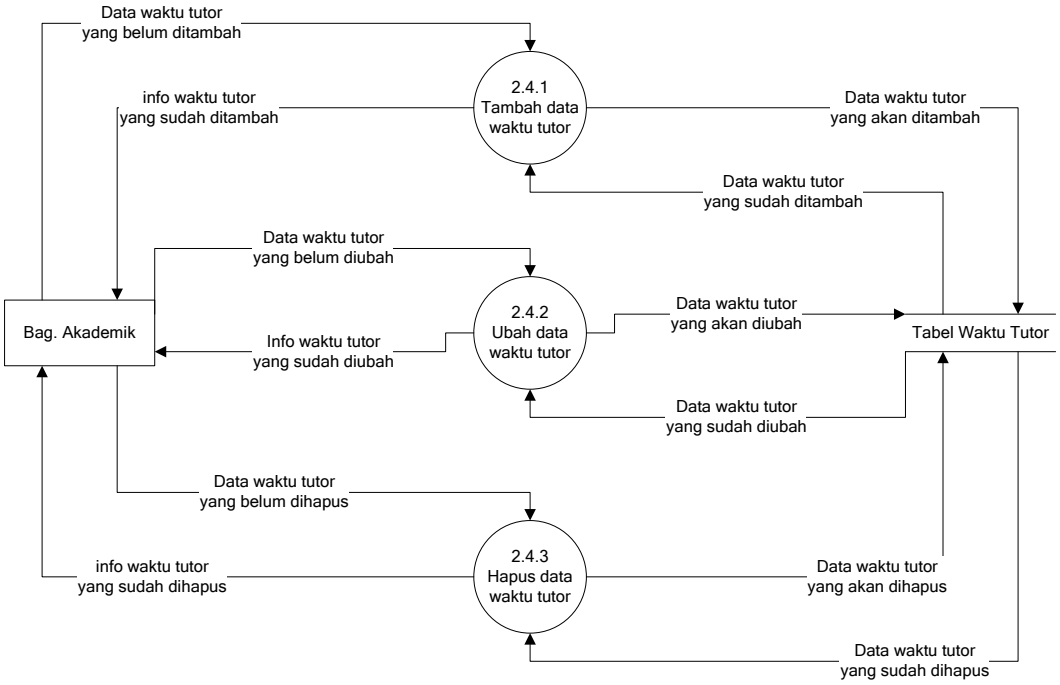
Gambar 3.7 DFD level 3 Proses 2.1



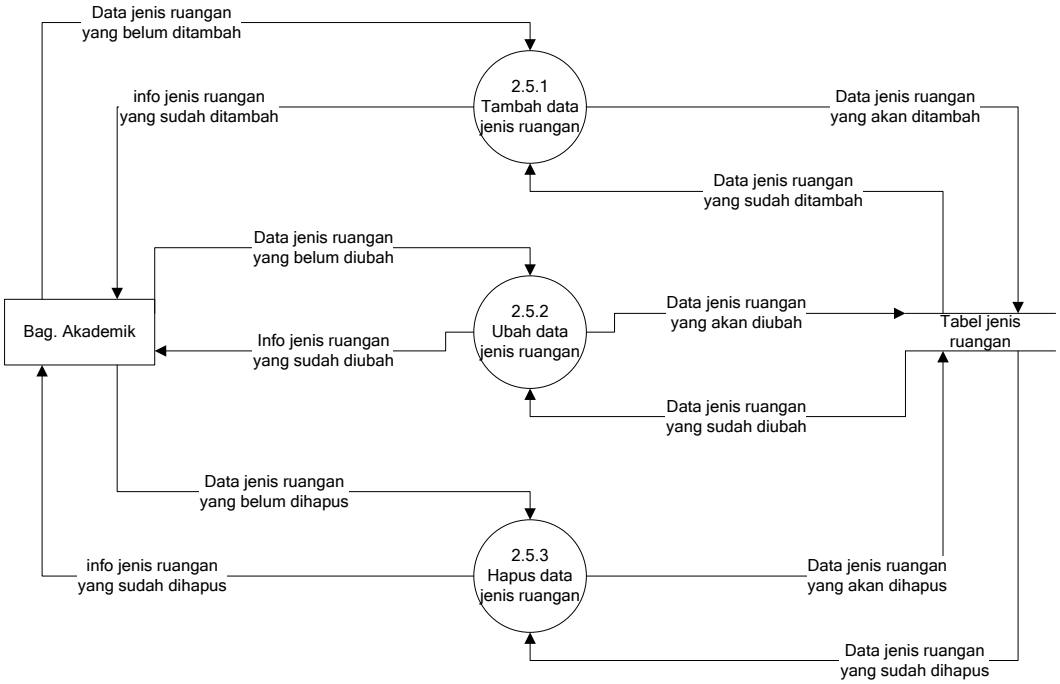
Gambar 3.8 DFD level 3 Proses 2.2



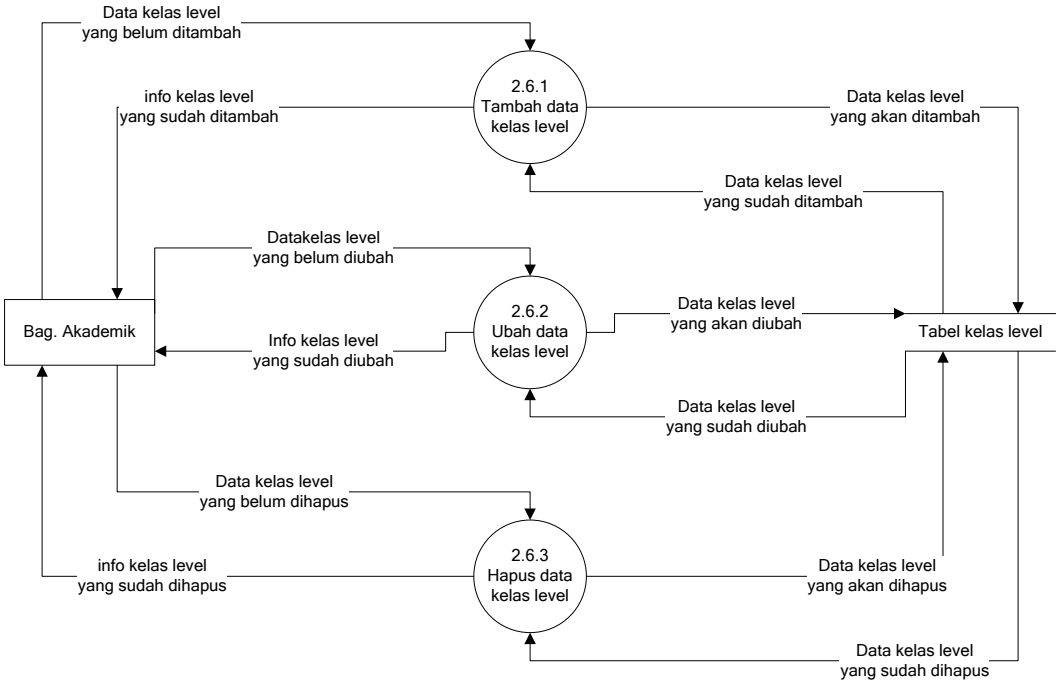
Gambar 3.9 DFD level 3 Proses 2.3



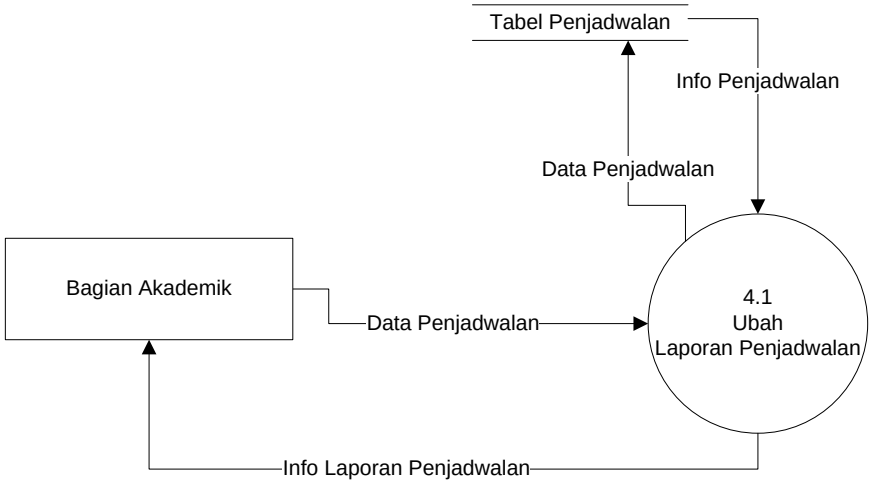
Gambar 3.10 DFD level 3 Proses 2.4



Gambar 3.11 DFD level 3 Proses 2.5



Gambar 3.12 DFD level 3 Proses 2.6



Gambar 3.13 DFD level 2 Proses 4

3.3.4. Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses digunakan untuk menggambarkan proses model aliran yang terdapat pada DFD. Spesifikasi proses dari DFD yang telah dibuat dapat dijelaskan pada table berikut :

Tabel 3.7 Spesifikasi Proses

No	Proses	Keterangan
1	No Proses	**1.0**
	Nama Proses	Input Data Login
	Source (Sumber)	- Bagian Akademik dan Petugas
	Input	Data login
	Output	- Data Login valid - Info data login invalid
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik

	Logika Proses	{Bagian Akademik masukkan data login ke sistem}
2	No Proses	**2.1**
	Nama Proses	Pengolahan Data Level
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Login valid - Info data level - Data level yang akan ditambah, dan dihapus
	Output	Info data level yang sudah ditambah, dan dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas
	Logika Proses	{Bagian Kurikulum dan Petugas dapat memasukkan data level baru untuk menambah data level, dan menghapus data level} if tambah then menuju ke tambah level elseif hapus then menuju ke hapus data level
3	No Proses	**2.2**
	Nama Proses	Pengolahan Data Tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Login valid - Info data tutor - Data data tutor yang akan ditambah, diubah dan dihapus
	Output	Info data tutor yang sudah ditambah, diubah, dan dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas
	Logika Proses	{Bagian akdemik dan petugas dapat memasukkan data tutor baru untuk menambah, mengubah dan menghapus data tutor } if tambah then menuju ke tambah tutor elseif ubah then menuju ke ubah tutor elseif hapus then menuju ke hapus data tutor
4	No Proses	**2.3**
	Nama Proses	Pengolahan data ruang
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Login valid - Info data ruang - Data ruang yang akan ditambah, diubah, dan dihapus
	Output	Info data waktu yang sudah ditambah, diubah, dan dihapus

	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Kurikulum dapat memasukkan data ruang baru untuk menambahdata ruang, mengubah data ruang dan menghapus data ruang } if tambah then menuju ke tambah ruang elseif ubah then menuju ke ubah ruang elseif hapus then menuju ke hapus ruang
5	No Proses	**2.4**
	Nama Proses	Pengolahan data waktu tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Login valid - Info data waktu tutor - Waktu tutor yang akan ditambah, diubah, dan dihapus
	Output	Info data waktu tutor yang sudah ditambah, diubah, dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dapat memasukkan data waktu tutor baru untuk menambah, mengubah data waktu tutor dan menghapus data waktu tutor } if tambah then menuju ke tambah waktu tutor elseif ubah then menuju ke ubah waktu tutor elseif hapus then menuju ke hapus waktu tutor
6	No Proses	**2.5**
	Nama Proses	Pengolahan data jenis ruangan
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Login valid - Info Data jenis ruangan - jenis ruangan yang akan ditambah, diubah, dan dihapus
	Output	Info data jenis ruangan yang sudah ditambah, diubah, dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dapat memasukkan data jenis ruangan baru untuk menambah, mengubah data jenis ruangan dan menghapus data jenis ruangan } if tambah then menuju ke tambah jenis ruangan elseif ubah then menuju ke ubah jenis ruangan elseif hapus then menuju ke jenis ruangan
7	No Proses	**2.6**

	Nama Proses	Pengolahan data kelas level
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Login valid - Info data kelas level - kelas level yang akan ditambah, diubah, dan dihapus
	Output	Info data kelas level yang sudah ditambah, diubah, dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dapat memasukkan data kelas level baru untuk menambah, mengubah data kelas level dan menghapus data kelas level } if tambah then menuju ke tambah kelas level elseif ubah then menuju ke ubah kelas level elseif hapus then menuju ke hapus kelas level
8	No Proses	**2.1.1**
	Nama Proses	Pengolahan data tambah level
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan petugas
	Input	- Info data level - Data level yang akan ditambah
	Output	Info data level yang sudah ditambah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan petugas
	Logika Proses	{Bagian Akademik memasukan data level yang baru } if data level then masukan data ke *database* else batal
9	No Proses	**2.1.2**
	Nama Proses	Pengolahan data ubah level
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan petugas
	Input	- Info data level - Data level yang akan diubah
	Output	Info data level yang sudah diubah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan petugas
	Logika Proses	{ Bagian Akademik mengubah data level dari *database*} if ubah then muncul konfirmasi if ya then ubah data level dari *database* else batal ubah data
10	No Proses	**2.1.3**
	Nama Proses	Pengolahan data hapus level

	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan petugas
	Input	- Info data level - Data level yang akan dihapus
	Output	Info data level yang sudah dihapus
	Destination (tujuan)	Bagian Akademik dan petugas
	Logika Proses	{Bagian Akademik dan petugas dapat menghapus data level dari *database*} if hapus then muncul konfirmasi if ya then hapus data level dari *database* else batal hapus data
11	No Proses	**2.2.1**
	Nama Proses	Pengolahan data tambah tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Info data tutor - Data tutor yang akan ditambah
	Output	Info data tutor yang sudah ditambah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas
	Logika Proses	{Bagian Akademik memasukan data tutor yang baru } if data tutor then masukan data ke *database* else batal
12	No Proses	**2.2.2**
	Nama Proses	Pengolahan data ubah tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Info data tutor - Data tutor yang akan diubah
	Output	Info data tutor yang sudah diubah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas
	Logika Proses	{ Bagian Akademik mengubah data tutor dari *database*} if ubah then muncul konfirmasi if ya then ubah data tutor dari *database* else batal ubah data
13	No Proses	**2.2.3**
	Nama Proses	Pengolahan data hapus tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data tutor - Data tutor yang akan dihapus
	Output	Info data tutor yang sudah dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas

	Logika Proses	{Bagian Akademik dan petugas dapat menghapus data tutor dari *database*} if hapus then muncul konfirmasi if ya then hapus data tutor dari *database* else batal hapus data
14	No Proses	**2.3.1**
	Nama Proses	Pengolahan data tambah ruang
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data ruang - Data ruang yang akan ditambah
	Output	Info data ruang yang sudah ditambah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas
	Logika Proses	{Bagian Akademik memasukan data ruang yang baru } if data ruang then masukan data ke *database* else batal
15	No Proses	**2.3.2**
	Nama Proses	Pengolahan data ubah ruang
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Info data ruang - Data ruang yang akan diubah
	Output	Info data tutor yang sudah diubah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik dan Petugas
	Logika Proses	{ Bagian Akademik mengubah data ruang dari *database*} if ubah then muncul konfirmasi if ya then ubah data ruang dari *database* else batal ubah data
16	No Proses	**2.3.3**
	Nama Proses	Pengolahan data hapus ruang
	Source (Sumber)	Bagian Akademik dan Petugas
	Input	- Info data ruang - Data ruang yang akan dihapus
	Output	Info data tutor yang sudah dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dan petugas dapat menghapus data ruang dari *database*} if hapus then muncul konfirmasi if ya then hapus data ruang dari *database* else batal hapus data

17	No Proses	**2.4.1**
	Nama Proses	Pengolahan data tambah waktu tutor
	Source (Sumber)	Bagian Kurikulum
	Input	- Info data waktu tutor - Data waktu tutor yang akan ditambah
	Output	Info data waktu tutor yang sudah ditambah
	Destination (Tujuan)	Bagian Kurikulum
	Logika Proses	{Bagian Akademik memasukan data waktu tutor yang baru } if data waktu tutor then masukan data ke *database* else batal
18	No Proses	**2.4.2**
	Nama Proses	Pengolahan data ubah waktu tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data waktu tutor - Data waktu tutor yang akan diubah
	Output	Info data waktu tutor yang sudah diubah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{ Bagian Akademik mengubah data waktu tutor dari *database*} if ubah then muncul konfirmasi if ya then ubah data waktu tutor dari *database* else batal ubah data
19	No Proses	**2.4.3**
	Nama Proses	Pengolahan data hapus waktu tutor
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data waktu tutor - Data waktu tutor yang akan dihapus
	Output	Info data waktu tutor yang sudah dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dapat menghapus data waktu tutor dari *database*} if hapus then muncul konfirmasi if ya then hapus waktu tutor dari *database* else batal hapus data
20	No Proses	**2.5.1**
	Nama Proses	Pengolahan data tambah jenis ruangan
	Source (Sumber)	Bagian Kurikulum
	Input	- Info data jenis ruangan - Data jenis ruangan yang akan ditambah

	Output	Info data jenis ruangan yang sudah ditambah
	Destination (Tujuan)	Bagian Kurikulum
	Logika Proses	{Bagian Akademik memasukan data jenis ruangan yang baru } if data hari dan jam bimbel then masukan data ke *database* else batal
21	No Proses	**2.5.2**
	Nama Proses	Pengolahan data ubah jenis ruangan
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data jenis raugan - Data jenis ruangan yang akan diubah
	Output	Info data jenis ruangan yang sudah diubah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{ Bagian Akademik mengubah jenis ruangan dari *database*} if ubah then muncul konfirmasi if ya then ubah data jenis ruangan dari *database* else batal ubah data
22	No Proses	**2.5.3**
	Nama Proses	Pengolahan data hapus jenis ruangan
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data jenis ruangan - Data jenis ruangan yang akan dihapus
	Output	Info data jenis ruangan yang sudah dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dapat menghapus data jenis ruangan dari *database*} if hapus then muncul konfirmasi if ya then hapus hari dan jam bimbel dari *database* else batal hapus data
23	No Proses	**2.6.1**
	Nama Proses	Pengolahan data tambah kelas level
	Source (Sumber)	Bagian Kurikulum
	Input	- Info data kelas level - Data kelas level yang akan ditambah
	Output	Info data hari dan jam bimbel yang sudah ditambah
	Destination (Tujuan)	Bagian Kurikulum
	Logika Proses	{Bagian Akademik memasukan data kelas level yang baru }

		if data kelas level then masukan data ke *database* else batal
24	No Proses	**2.6.2**
	Nama Proses	Pengolahan data ubah kelas level
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data kelas level - Data kelas level yang akan diubah
	Output	Info data kelas level yang sudah diubah
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{ Bagian Akademik mengubah kelas level dari *database*} if ubah then ubah kelas level dari *database* else batal ubah data
25	No Proses	**2.6.3**
	Nama Proses	Pengolahan data hapus kelas level
	Source (Sumber)	Bagian Akademik
	Input	- Info data kelas level - Data kelas level yang akan dihapus
	Output	Info data kelas level yang sudah dihapus
	Destination (Tujuan)	Bagian Akademik
	Logika Proses	{Bagian Akademik dapat menghapus data kelas level dari *database*} if hapus then muncul konfirmasi if ya then hapus kelas level dari *database* else batal hapus data

3.3.5. Kamus Data

Kamus data merupakan deskripsi formal mengenai seluruh elemen yang tercakup dalam DFD. Kamus data untuk diagram arus data pada aplikasi penjadwalan sebagai berikut :

Tabel 3.8 Kamus Data

Nama Aliran Data	**Data Login**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 1.1 verifikasi *username* (*input*) - Bagian Akademik Proses 1.2 verifikasi *password* (*input*)

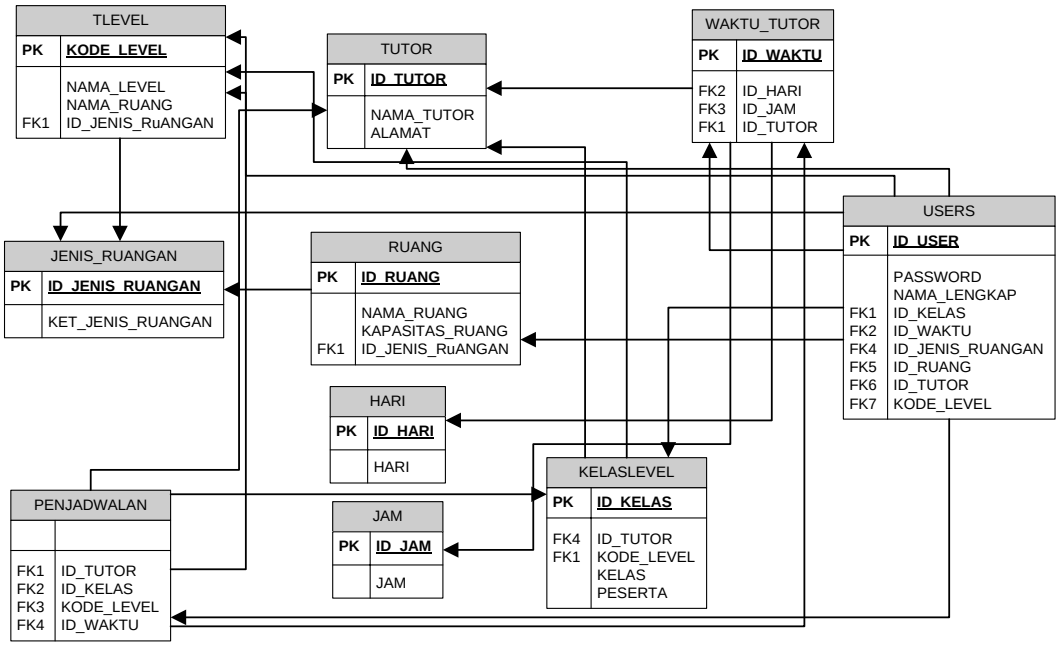
Keterangan	Data ini berisikan data Login yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	username + password
Deskripsi	Berisi data login
Nama Aliran Data	**Data Level**
Where used / how used	- Bagian Akademik proses 2.1.1 tambah level(*input*) - Bagian Akademik proses 2.1.2 ubah level (*input*) - Bagian Akademik proses 2.1.3 hapus level (*input*)
Keterangan	Berisi data level yang akan digunakan pada pengolahan data
Stuktur Data	KODE_LEVEL + NAMA_LEVEL + ID_JENIS_RUANG
Deskripsi	KODE_LEVEL = [A…Z|a…z|0-9] NAMA_LEVEL = [A…Z|a…z] ID_JENIS_RUANG = [0-9]
Nama Aliran Data	**Data Tutor**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 2.2.1 tambah tutor (*input*) - Bagian Akademik Proses 2.2.2 ubah tutor (*input*) - Bagian Akademik Proses 2.2.3 hapus tutor (*input*)
Keterangan	Data ini berisikan data tutor yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	KODE_TUTOR + NAMA_TUTOR+ALAMAT
Deskripsi	KODE_TUTOR = [A…Z|a…z|0-9] NAMA_TUTOR = [A…Z|a…z] ALAMAT = [A…Z|a…z|0-9]
Nama Aliran Data	**Data Ruang**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 2.3.1 tambah ruang (*input*) - Bagian Akademik Proses 2.3.2 ubah ruang (*input*) - Bagian Akademik Proses 2.3.3 hapus ruang (*input*)
Keterangan	Data ini berisikan data ruang yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	NAMA_RUANG + KAPASITAS_RUANG + JENIS_RUANG
Deskripsi	NAMA_RUANG = [A…Z|a…z|0-9] KAPASITAS_RUANG = [A…Z|a…z] JENIS_RUANG = [A…Z|a…z|0-9]

Nama Aliran Data	**Data Waktu Tutor**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 2.4.1 tambah waktu tutor (input) - Bagian Akademik Proses 2.4.2 ubah waktu tutor (input) - Bagian Akademik Proses 2.4.3 hapus waktu tutor (input)
Keterangan	Data ini berisikan data waktu tutor yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	NAMA_TUTOR + HARI + JAM
Deskripsi	NAMA_TUTOR = [A…Z|a…z] HARI = [A…Z|a…z] JAM = [0-9]
Nama Aliran Data	**Data Jenis Ruangan**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 2.5.1 tambah jenis ruangan (input) - Bagian Akademik Proses 2.5.2 ubah jenis ruangan (input) - Bagian Akademik Proses 2.5.3 hapus jenis ruangan (input)
Keterangan	Data ini berisikan data jenis ruangan yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	ID_RUANGAN + KET_JENIS_RUANGAN
Deskripsi	ID_RUANGAN = [0-9] KET_JENIS_RUANGAN = [A…Z|a…z]
Nama Aliran Data	**Data Kelas Level**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 2.6.1 tambah kelas level (input) - Bagian Akademik Proses 2.6.2 ubah kelas level (input) - Bagian Akademik Proses 2.6.3 hapus kelas level (input)
Keterangan	Data ini berisikan data kelas level yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	NAMA_LEVEL + NAMA_TUTOR + KELAS + PESERTA
Deskripsi	NAMA_LEVEL = [A…Z|a…z] NAMA_TUTOR = [A…Z|a…z] ID_KELAS = [0-9] PESERTA = [0-9]
Nama Aliran Data	**Data Kelas Level**
Where used / how used	- Bagian Akademik Proses 2.6.1 tambah kelas level (input) - Bagian Akademik Proses 2.6.2 ubah kelas level (input)

	- Bagian Akademik Proses 2.6.3 hapus kelas level (input)
Keterangan	Data ini berisikan data kelas level yang akan digunakan pada pengolahan data
Struktur data	NAMA_LEVEL + NAMA_TUTOR + KELAS + PESERTA
Deskripsi	NAMA_LEVEL = [A…Z|a…z] NAMA_TUTOR = [A…Z|a…z] ID_KELAS = [0-9] PESERTA = [0-9]

3.3.6. Skema Relasi

Proses relasi antar *file* merupakan gabungan *file* yang memiliki *primary key* (kunciutama) yang sama, sehingga *file-file* tersebut menjadi satu kesatuan yang dihubungkan *field* (atribut) kunci tersebut. Pada proses ini elemen-elemen data dikelompokkan menjadi satu *file database* beserta entitas dan hubungannya. Skema relasi aplikasi penjadualan sebagai berikut :



Gambar 3.14 Skema Relasi

3.3.7. Struktur Tabel

Berikut adalah table-tabel yang terdapat dalam basis data yang digunakan dalam system yang akan dibangun :

Tabel 3.9 Tabel Level

Nama Field	Type	Length	Keterangan
KODE_LEVEL	Int	10	Primary Key
NAMA_LEVEL	Text	30	
NAMA_RUANG	Text	10	
ID_JENIS_RUANG	Int	10	Foreign Key

Tabel 3.10 Tabel Tutor

Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_TUTOR	Int	10	Primary Key
NAMA	Text	30	
ALAMAT	Text	10	

Tabel 3.11 Tabel Ruang

Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_RUANG	Int	10	Primary Key
KAPASITAS_RUANG	Int	30	
NAMA_RUANG	Text	10	
ID_JENIS_RUANG	Int	10	Foreign Key

Tabel 3.12 Tabel Waktu Tutor

Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_TUTOR	Int	10	Primary Key, Foreign Key
ID_HARI	Text	15	Foreign Key
ID_JAM	Varchar	10	Foreign Key

Tabel 3.13 Tabel Jenis Ruangan

Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_JENIS_RUANGAN	Int	10	Primary Key,
KET_JENIS_RUANGAN	Text	15	

Tabel 3.14 Tabel Kelas Level

Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_KELAS	Int		Primary Key
KODE_LEVEL	Text	30	Foreign Key
ID_TUTOR	Int		Foreign Key
KELAS	Text	10	
PESERTA	Int	10	

Tabel 3.15 Tabel Hari

Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_HARI	Int		Primary Key
HARI	Char	10	

Tabel 3.16 Tabel Jam

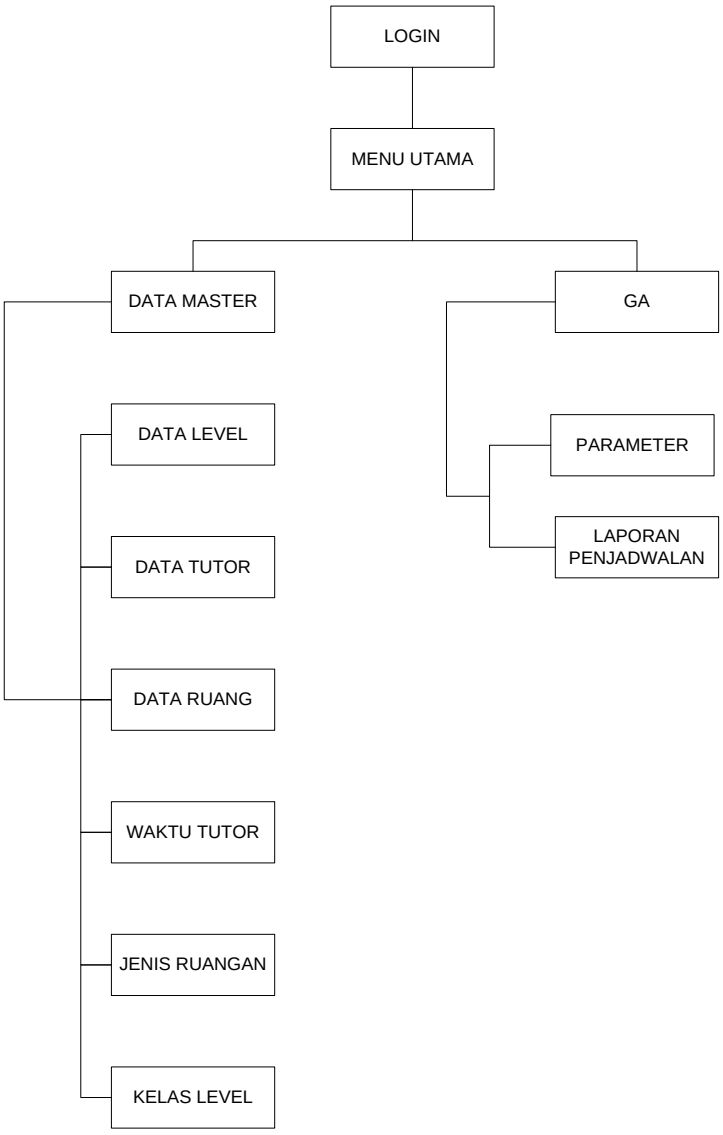
Nama Field	Type	Length	Keterangan
ID_JAM	Int		Primary Key
JAM	Varchar	10	

3.4. Perancangan Arsitektur

Perancangan arsitektur merupakan perancangan yang dibuat sebelum program aplikasi dibuat. Dengan perancangan arsitektur akan mempermudah proses pembangunan aplikasi penjadwalan.

3.4.1. Perancangan Struktur Menu

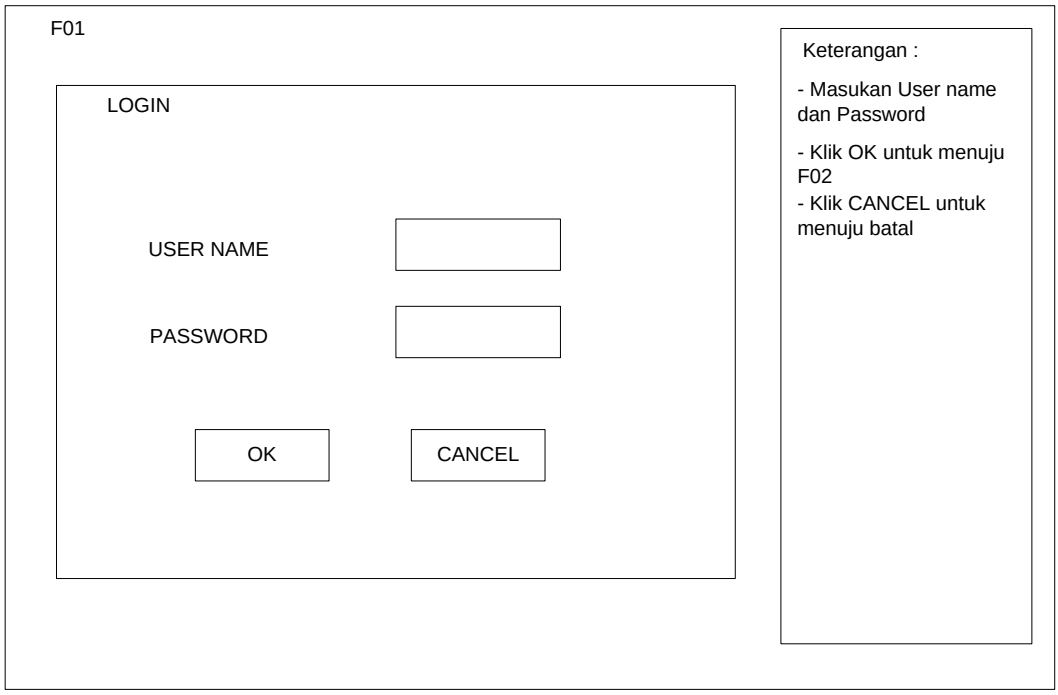
Berikut adalah perancangan struktur menu aplikasi penjadualan :



Gambar 3.15 Struktur Menu

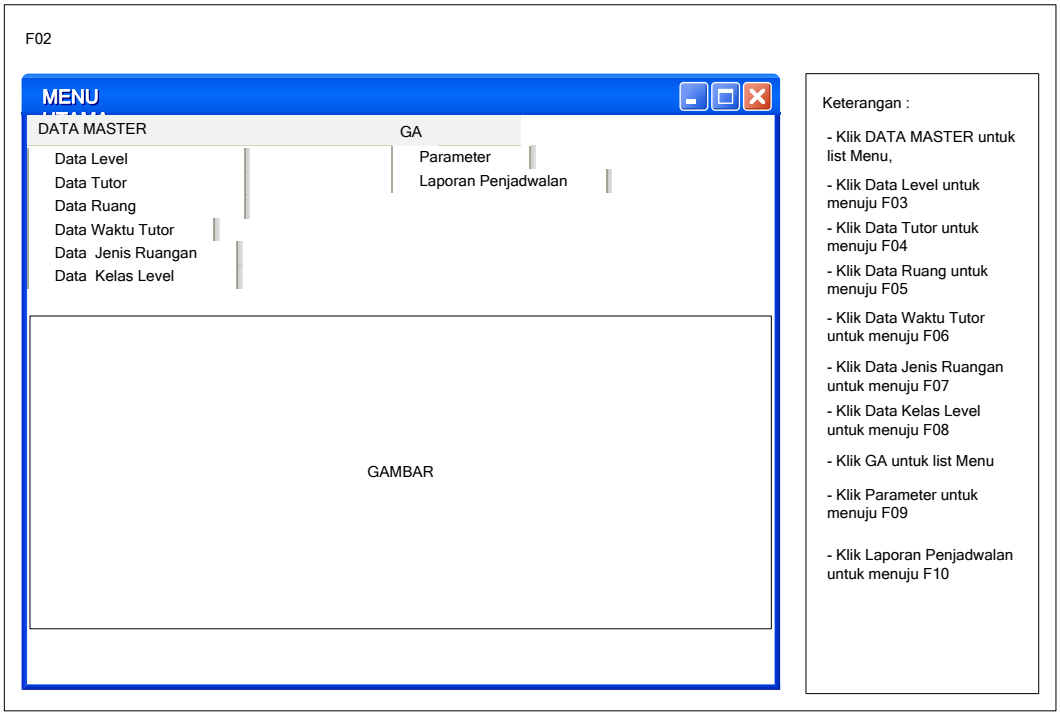
3.4.2. Perancangan Antar Muka

1. Tampilan Login



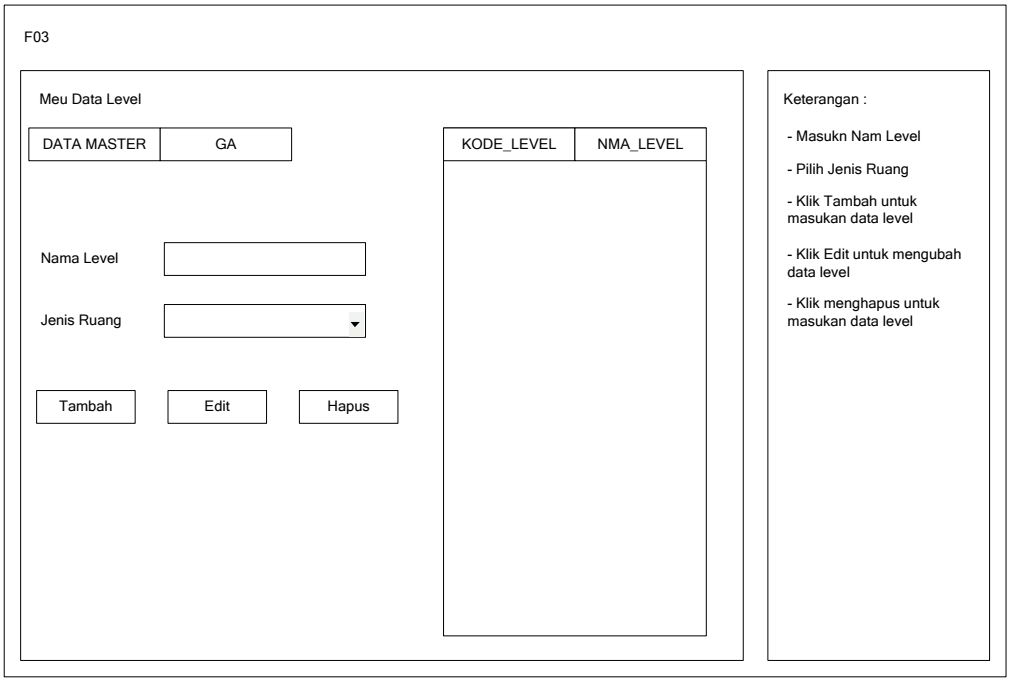
Gambar 3.16 Form Login

2. Tampilan Menu Utama



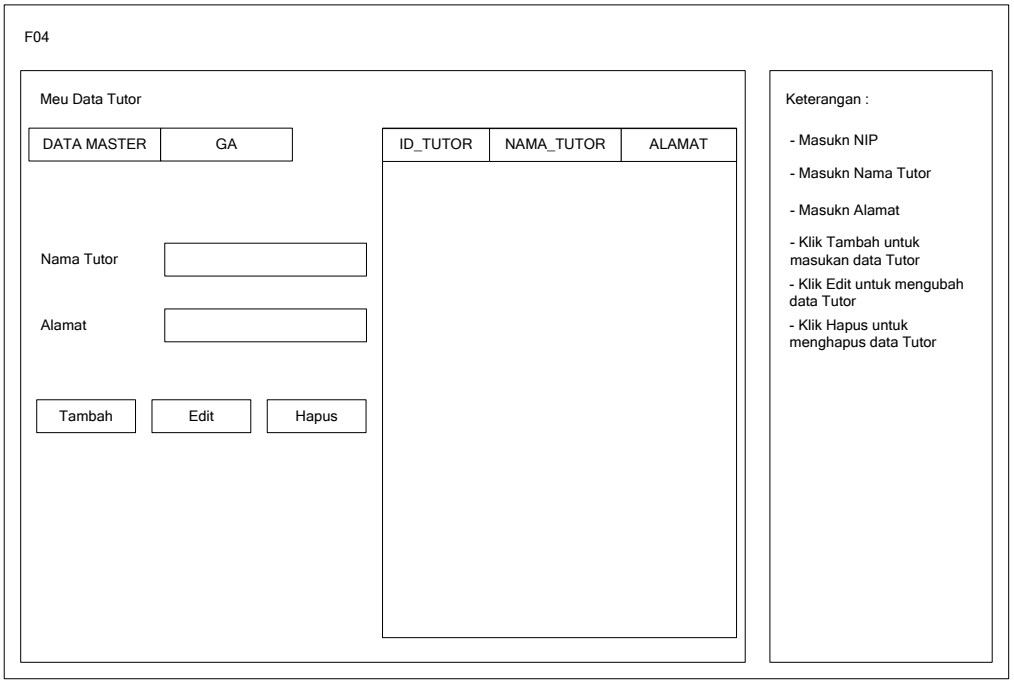
Gambar 3.17 Perancangan Menu Utama

3. Tampilan Menu Data Level



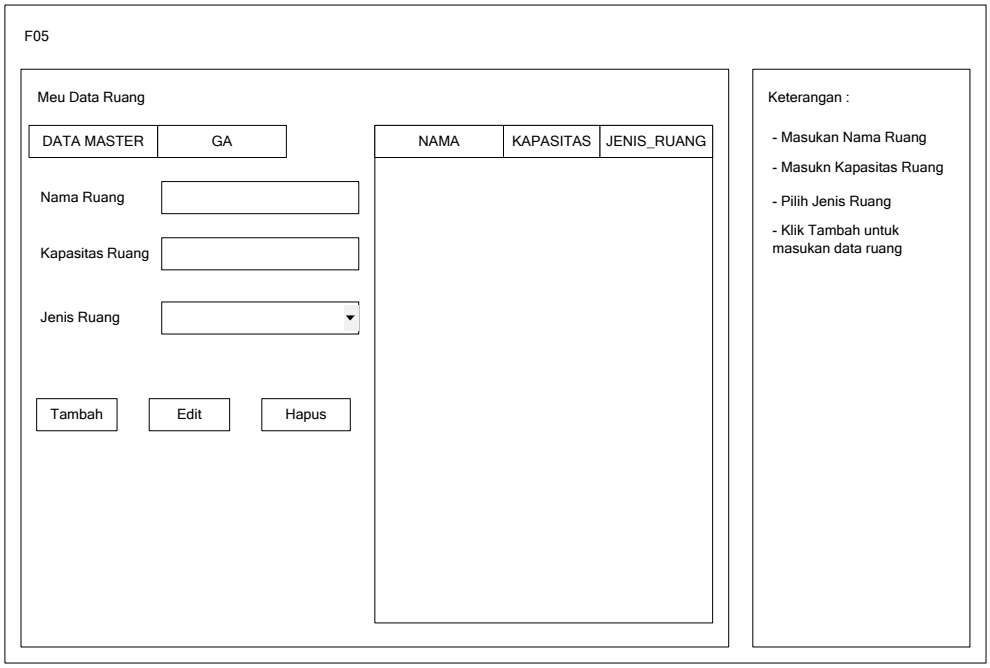
Gambar 3.18 Perancangan Menu Data Level

4. Tampilan Menu Data Tutor



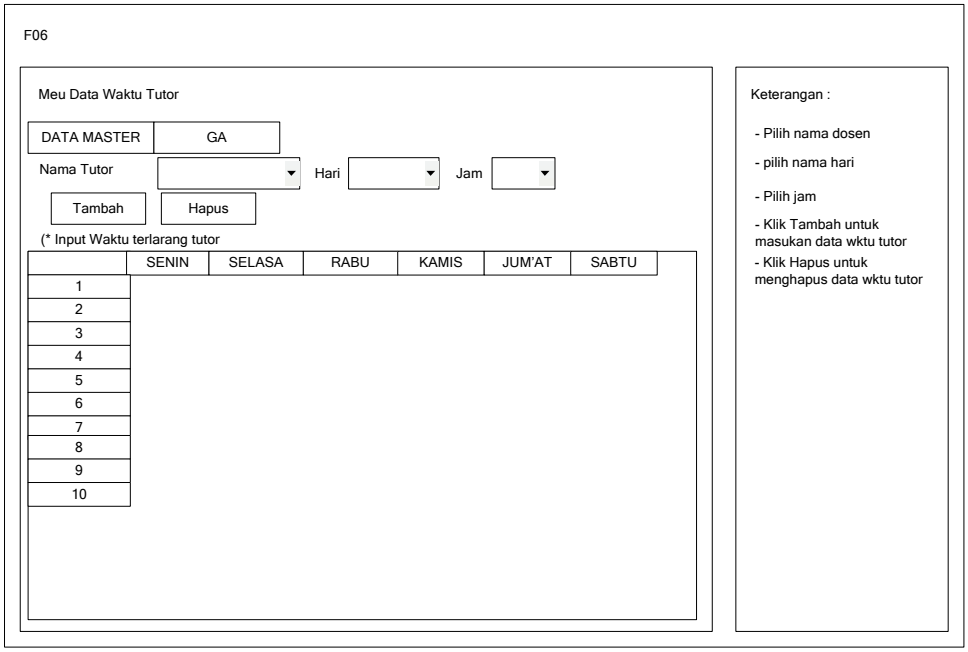
Gambar 3.19 Perancangan Menu Data Tutor

5. Tampilan Menu Data Ruang



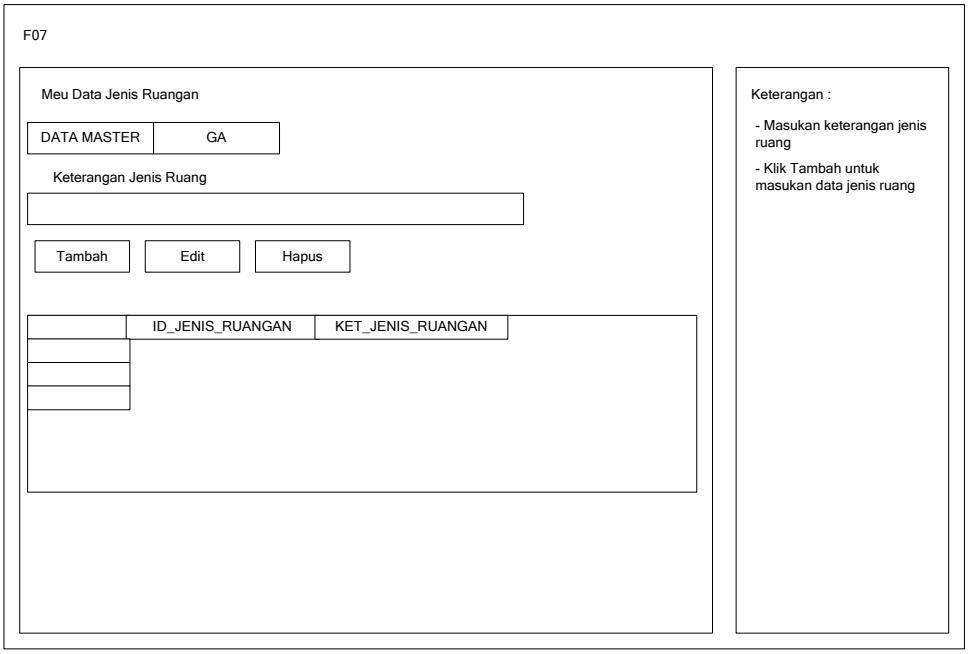
Gambar 3.20 Perancangan Menu Data Ruang

6. Tampilan Data Waktu Tutor



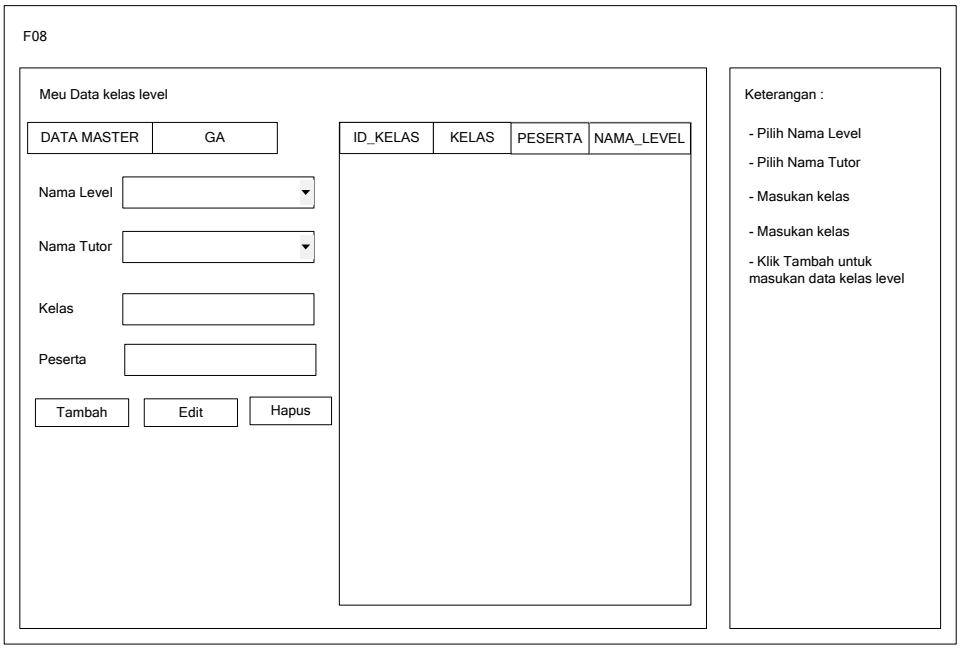
Gambar 3.21 Perancangan Menu Data Waktu Tutor

7. Tampilan Data Jenis Ruangan



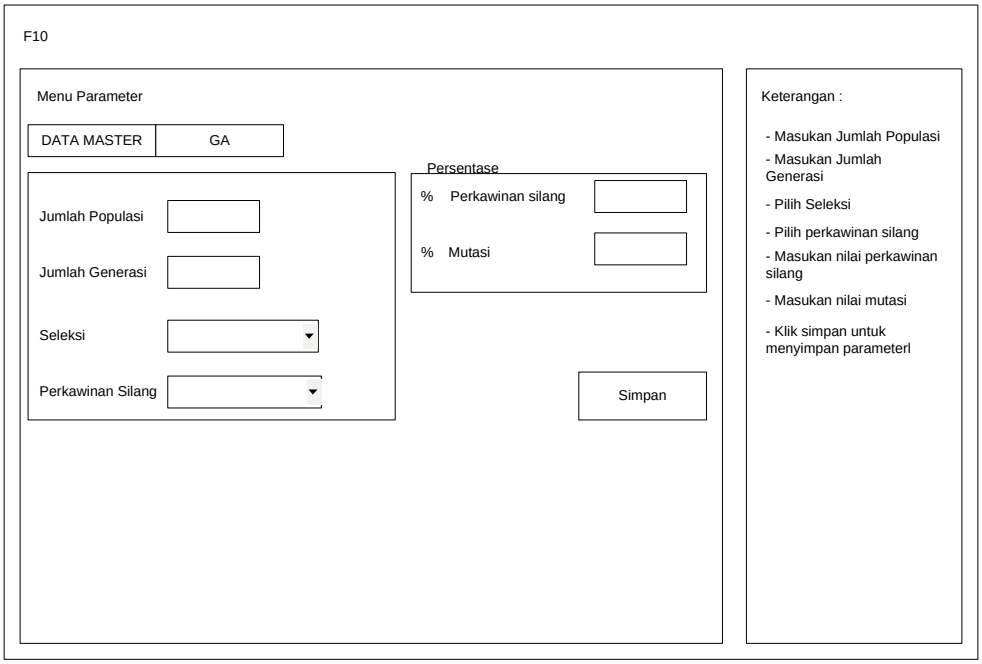
Gambar 3.22 Perancangan Menu Data Jenis Ruangan

8. Tampilan Data Kelas Level



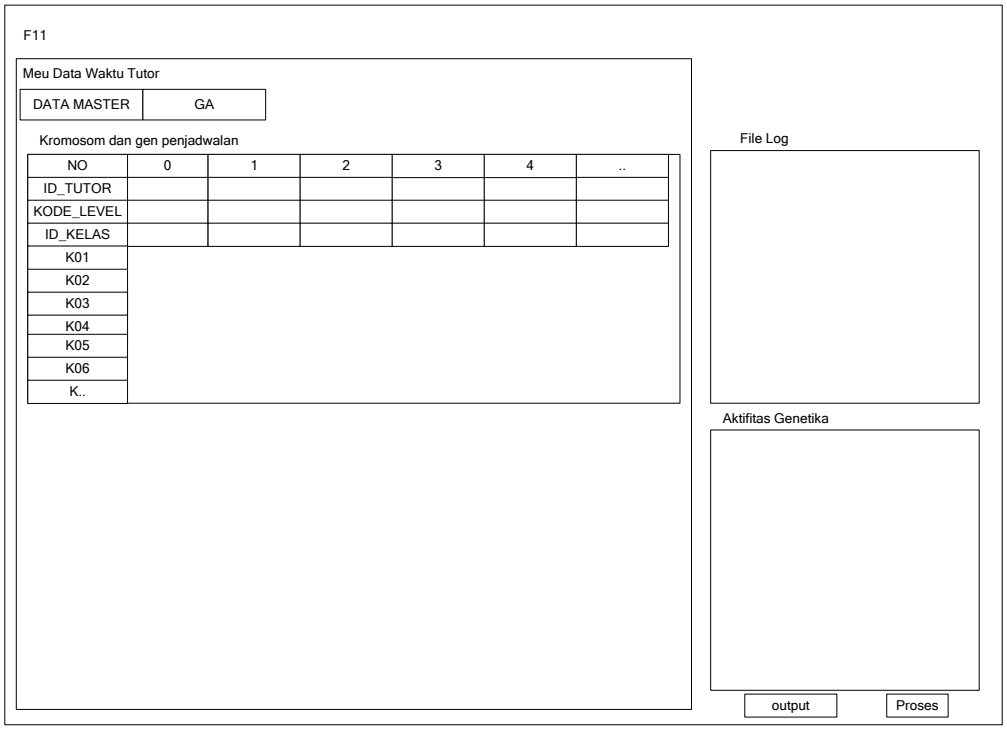
Gambar 3.23 Perancangan Menu Data Kelas Level

9. Tampilan konfigurasi Parameter Genetika



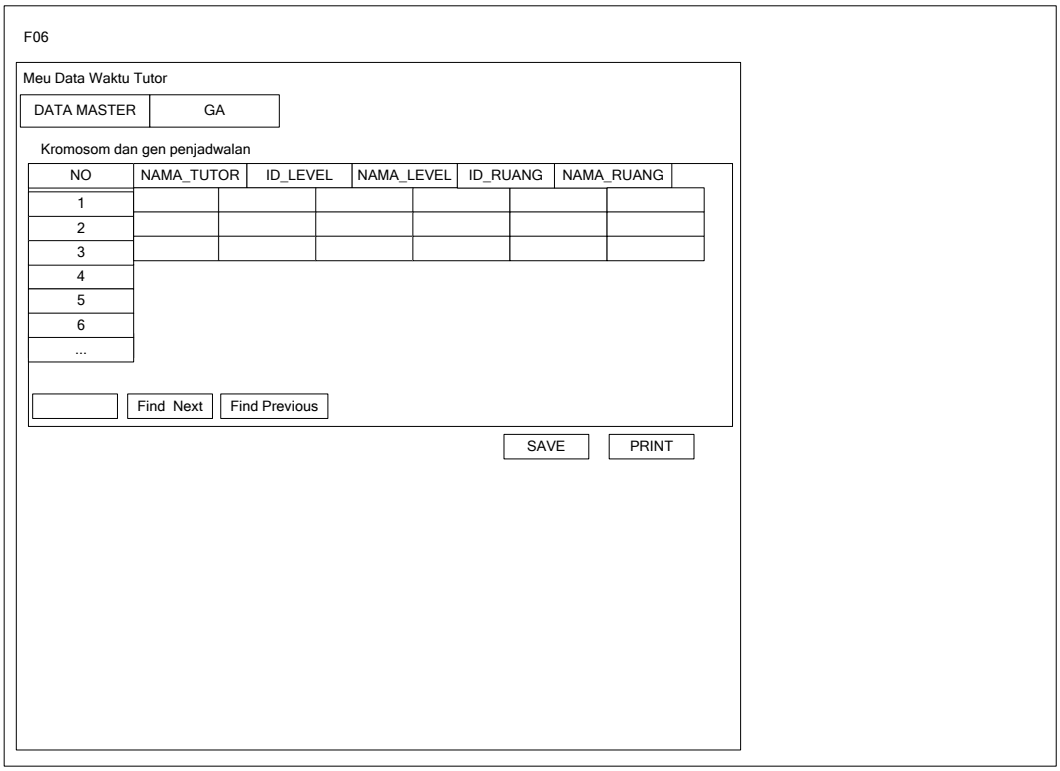
Gambar 3.24 Perancangan Form konfigurasi parameter genetika

10. Tampilan Hasil akhir



Gambar 3.25 Perancangan Hasil akhir Penjadwalan dengan algoritma genetika

11. Tampilan Laporan Penjadwalan



Gambar 3.26 Perancangan Laporan Penjadwalans

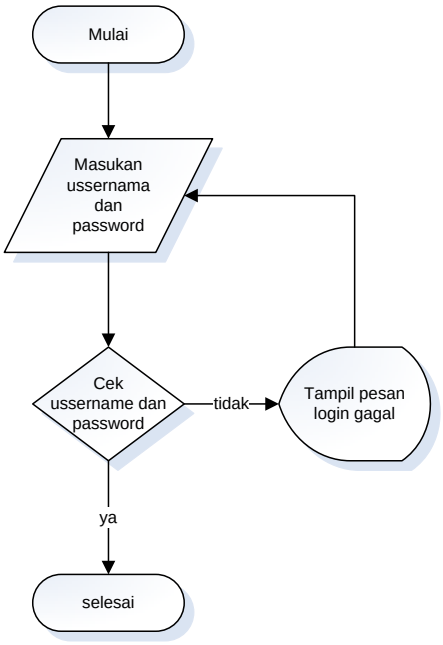
3.5. Perancangan Prosedural penjadwlan menggunakan algoritma genentik

Perancangan Sistem Penjadwalan Menggunakan Algoritma Genentik sebagai gambaran mengenai perancangan simulai aplikasi Penjadwalan Bimbingan belajar yang disesuaikan dengan data yang berada di Lembaga Pendidikan Bahasa Inggris Telstar.

3.5.1. Perancangan prosedural

Perancangan Prosedural merupakan perancangan yang dilakukan untuk menetapkan *detail* algoritma yang akan dinyatakan kedalam suatu program. Adapun perancangan prosedural untuk Aplikasi penjadwalan di Telstar sebagai berikut :

1. **Flowchart Login, merupakan prosedur yang terjadi ketika *User* mulai membuka aplikasi.**

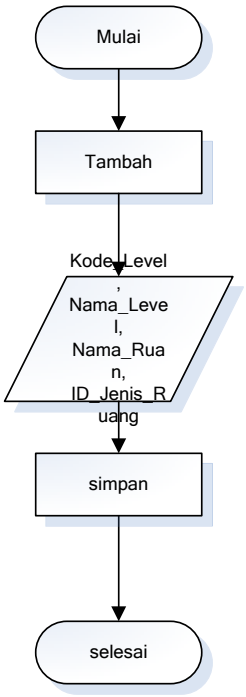


Gambar 3.27 *Flowchart* Login

2. **Flowchart pengisian data inputan**

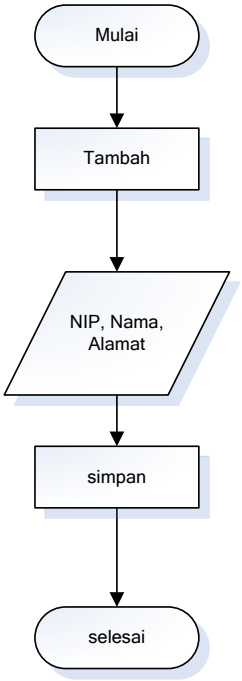
Dalam penjadualan, hal yang pertama dibutuhkan adalah data inputan yang nantinya akan dijadikan komponen-komponen penjadualan seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

a. Perancangan Inputan Data Level



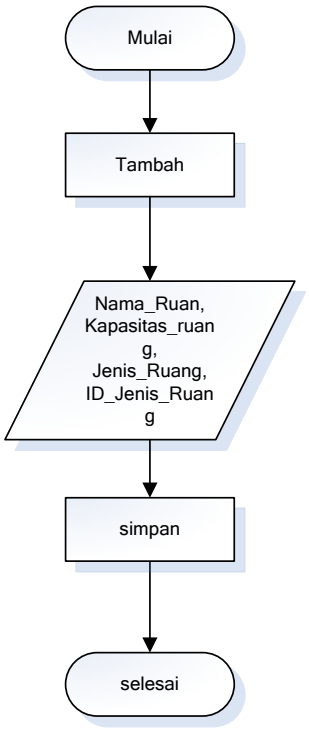
Gambar 3.28 *Flowchart* Input Data Level

b. Perancangan Inputan Data Tutor



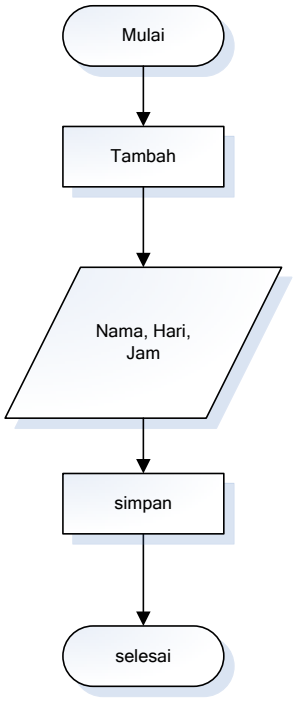
Gambar 3.29 *Flowchart* Input Data Tutor

c. Perancangan Inputan Data Ruang



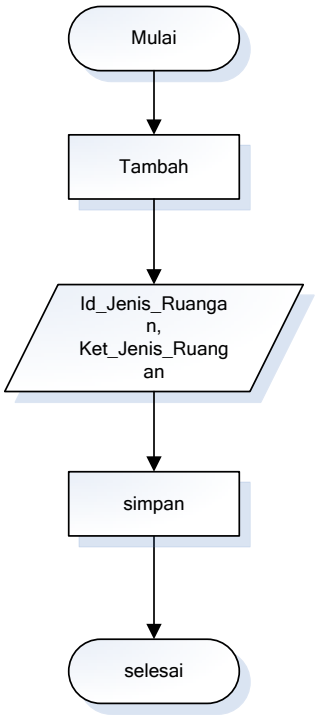
Gambar 3.30 *Flowchart* Input Data Ruang

d. Perancangan Inputan Data Waktu Tutor



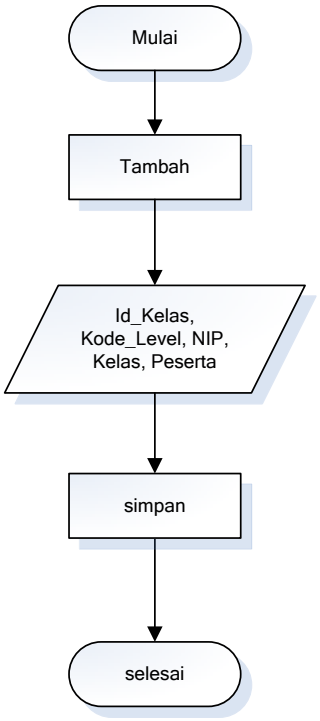
Gambar 3.31 *Flowchart* Input Data Waktu Tutor

e. Perancangan Inputan Jenis Ruangan



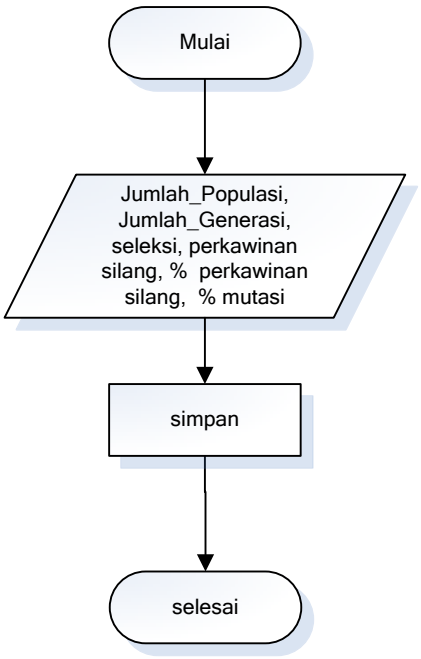
Gambar 3.32 *Flowchart* Input Jenis Ruangan

f. Perancangan Inputan Kelas Level



Gambar 3.33 *Flowchart* Input Kelas Level

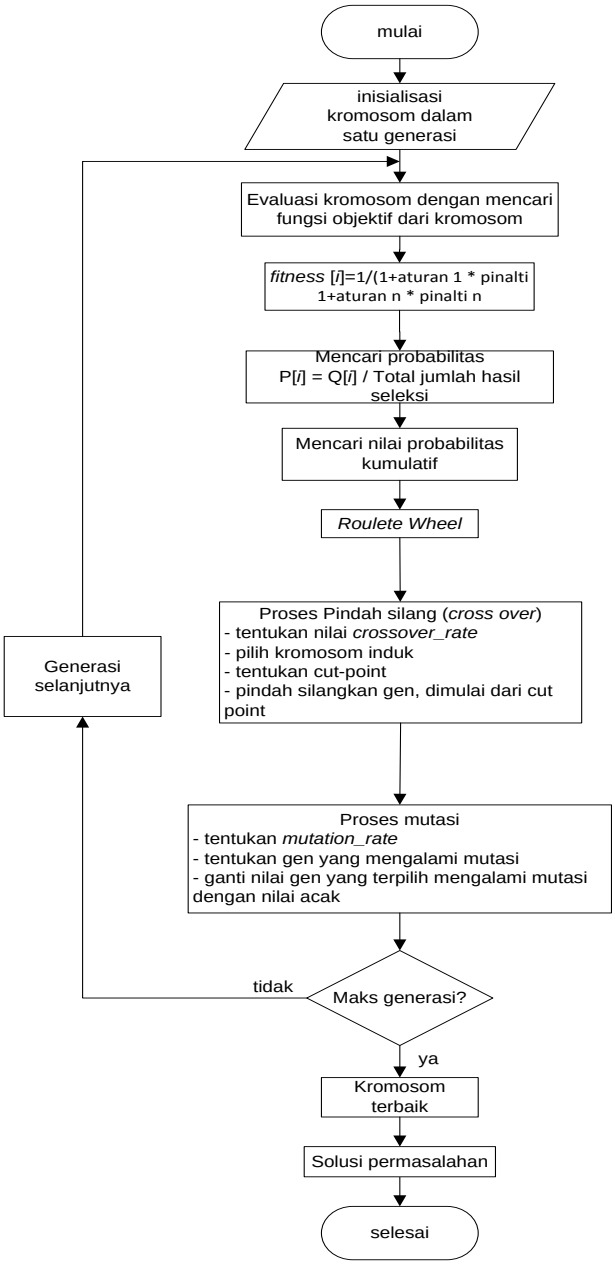
g. Perancangan Inputan Parameter Genetik



Gambar 3.34 *Flowchart* Input Parameter Genetik

3.5.2. Perancangan Proses Penjadwalan

a. Pernacangan Proses Algoritma Genetika



Gambar 3.35 *Flowchart* Proses Algoritma Genetika