

SKRIPSI

**OPTIMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN MENGGUNAKAN
METODE *ALGORITMA GENETIKA*
(Studi Kasus : SMA Negeri 1 Kolaka)**



OLEH:

**AKSAN
F1A114007**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SEMBILANBELAS NOVEMBER KOLAKA
KOLAKA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN MENGGUNAKAN METODE
ALGORITMA GENETIKA

(Studi Kasus : SMA Negeri 1 Kolaka)

Diusulkan oleh

AKSAN
F1A1 14007

Telah disetujui

Pada tanggal, 2021

Pembimbing I

Qammaddin, S.Kom., M.Kom., CITSM
NIDN : 0915037902

Pembimbing II

Kharis Sya'ban G,S,T.,M,Cs
NIDN : 0009038907

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya.

Penulisan skripsi Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode *Algoritma Genetika* ini bertujuan untuk membantu proses penjadwalan mata pelajaran secara efektif dan efisien.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena pengalaman dan pengetahuan penulis yang terbatas. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat saya harapkan demi terciptanya skripsi yang lebih baik untuk masa mendatang.

Kolaka,.....2021

Penulis,

AKSAN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
 BAB. I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1 Analisis dan Perancangan	7
2.2.2. Algoritma Genetika (AG)	8
2.2.3. Penjadwalan	11
2.2.4. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)	13
2.2.5. Konsep Penjadwalan Mata Pelajaran.....	14
2.2.6. <i>Internet</i>	15
2.2.7. PHP	16
2.2.8. MySQL	17
2.2.9. XAMPP.....	18
2.2.10. Tools Perancangan Sistem.....	18
2.3. Metode Pengembangan Sistem	23
2.4. Black Box Testing	25
 BAB. III METODE PENELITIAN	
3.1. Teknik Pengumpulan Data	27
3.2. Pengujian Perangkat Lunak	27
3.3. Pengaplikasian <i>Algoritma Genetika</i>	28
3.4. Alat yang Digunakan	31
3.5. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras	31

3.6. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	31
3.7. Tempat dan Jadwal Penelitian	32

BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Sistem	33
4.2. Metode Algoritma Genetika	33
4.3. Perancangan Basis Data.....	36
4.3.1. Struktur Tabel	36
4.3.2. Relasi Antar Tabel	37
4.4. Perancangan Sistem.....	38
4.4.1 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	38
4.4.2 <i>Flowchart</i>	49
4.4.2.1 <i>Flowchart Login</i>	40
4.4.2.2 <i>Flowchart Menu Utama Admin</i>	41
4.4.2.3 <i>Flowchart Form Input Guru</i>	42
4.4.2.4 <i>Flowchart Form Input Kelas</i>	43
4.4.2.5 <i>Flowchart Form Input Mata Pelajaran</i>	43
4.4.2.6 <i>Flowchart Form Input Pengampu</i>	44
4.4.2.7 <i>Flowchart Form Jadwal</i>	45
4.4.2.8 <i>Flowchart Form User</i>	45
4.5. Implementasi Sistem	46
4.6. Pengujian Sistem	52
4.6.1. Pengujian Sistem Pada Halaman Login	52
4.6.2. Pengujian Sistem Pada Halaman Utama Admin	53
4.6.3. Pengujian Sistem Pada Halaman Data Guru	55
4.6.4. Pengujian Sistem Pada Halaman Data Kelas.....	55
4.6.5. Pengujian Sistem Pada Halaman Data Mata pelajaran.....	56
4.6.6. Pengujian Sistem Pada Halaman Data User	57

BAB. V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagan Perulangan <i>Algoritma Genetika</i>	9
Gambar 2.2	Diagram <i>Waterfall</i> (Ladjamuddin,2006)	24
Gambar 3.1	Evaluasi Nilai <i>Fitness</i> Oleh <i>David Goldberg</i>	30
Gambar 4.1	Hasil Penjadwalan <i>Algoritma Genetika</i>	35
Gambar 4.2	Relasi Antar Tabel	38
Gambar 4.3	Diagram Konteks	38
Gambar 4.4	Diagram Level 0	39
Gambar 4.5	<i>Flowchart</i> Rancangan Sistem Diusulkan	40
Gambar 4.6	<i>Flowchart</i> Login	40
Gambar 4.7	<i>Flowchart Form Input</i> Menu Utama Admin	41
Gambar 4.8	<i>Flowchart Form Input</i> Guru	42
Gambar 4.9	<i>Flowchart Form Input</i> Kelas	43
Gambar 4.10	<i>Flowchart Form Input</i> Mata Pelajaran	44
Gambar 4.11	<i>Flowchart Form</i> Pengampu	44
Gambar 4.12	<i>Flowchart Form</i> Jadwal	45
Gambar 4.13	<i>Flowchart Form Input</i> User	45
Gambar 4.14	Halaman Login	46
Gambar 4.15	Halaman Utama	47
Gambar 4.16	Halaman <i>Input</i> Guru	48
Gambar 4.17	Halaman <i>Input</i> Kelas	48
Gambar 4.18	Halaman <i>Input</i> Mata Pelajaran	49
Gambar 4.19	Halaman <i>Input</i> Pengampu	50
Gambar 4.20	Halaman <i>Input</i> User	51
Gambar 4.21	Laporan Jadwal	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2	Struktur Kurikulum (KTSP) Tingkat SMA Kelas X.....	13
Tabel 2.3	Simbol-simbol <i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	19
Tabel 2.4	Simbol-simbol <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	20
Tabel 2.5	Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	21
Tabel 2.6	Simbol-simbol <i>Flowmap</i>	22
Tabel 3.1	Istilah dalam <i>Algoritma Genetika</i>	28
Tabel 3.2	Aturan dan Seleksi <i>Fitness</i>	29
Tabel 3.3	<i>Fitness cost</i>	30
Tabel 3.4	Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 4.1	Tabel Guru.....	36
Tabel 4.2	Tabel Jadwal.....	36
Tabel 4.3	Tabel Kelas.....	36
Tabel 4.4	Tabel Mata pelajaran.....	36
Tabel 4.5	Tabel Hari.....	37
Tabel 4.6	Tabel Pengampu.....	37
Tabel 4.7	Tabel User	37
Tabel 4.8	Pengujian Sistem Pada Halaman <i>Login</i>	52
Tabel 4.9	Pengujian Sistem Pada Halaman Utama Admin.....	53
Tabel 4.10	Pengujian Sistem Pada Halaman Data Guru.....	55
Tabel 4.11	Pengujian Sistem Pada Halaman Data Kelas	55
Tabel 4.12	Pengujian Sistem Pada Halaman Data Mata pelajaran	56
Tabel 4.13	Pengujian Sistem Pada Halaman Data User.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Penjadwalan merupakan suatu hal yang wajib ada dalam setiap kegiatan, salah satu kegiatan yang mengharuskan adanya jadwal adalah kegiatan di dalam dunia pendidikan yaitu berupa jadwal mata pelajaran yang berfungsi sebagai pegangan yang digunakan oleh seorang guru, siswa maupun kepala sekolah dalam melaksanakan proses belajar mengajar.

Dalam proses pembuatan jadwal dilakukan hanya menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel yang telah diatur untuk mengetahui jadwal yang bentrok dan kebutuhan porsi jam mengajar setiap guru dari jadwal yang diinputkan dan dibuat secara manual oleh bagian waka kurikulum karena dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran pada SMA Negeri 1 Kolaka. dan kedisiplinan baik guru maupun siswa. Dengan adanya jadwal mata pelajaran, kegiatan belajar mengajar akan berjalan dengan lancar, baik, dan efisien. Sehingga kegiatan belajar mengajar di sekolah bisa dilaksanakan secara maksimal.

Penjadwalan mata pelajaran dalam suatu Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah hal yang rumit. Terdapat berbagai aspek yang berkaitan dalam penjadwalan tersebut yang harus dilibatkan antara lain terdapat jadwal dimana guru tidak tetap tidak bisa mengajar pada jam dan hari tertentu, kewajiban jam yang harus dipenuhi oleh setiap guru, kombinasi mata pelajaran, adanya dua jenis matapelajaran khusus dan umum yang dilihat dari segi Sekolah Menengah Atas. Pekerjaan penjadwalan mata pelajaran ini akan semakin berat jika melibatkan banyak kelas dan jurusan perangkatannya.

Permasalahan tersebut akan menjadi sangat kompleks karena ini berhubungan dengan jumlah guru dan jumlah kelas yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan pelayanan untuk siswa. Pada zaman yang serba komputerisasi ini dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dimana system inilah yang membuat suatu jadwal mengajar

tersebut. Sehingga dapat mempermudah tim penyusun jadwal di sekolah, dan dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi saat penyusunan jadwal.

Masalah penjadwalan seperti yang telah dijabarkan dapat dilakukan optimasi agar dapat menghasilkan solusi dengan cepat dan optimal sesuai dengan aturan-aturan maupun batasan yang diinginkan. Sistem ini diharapkan membantu sekolah dalam menyusun jadwal mata pelajaran yang baik dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh sekolah. Dengan adanya system ini diharapkan dapat memudahkan pihak kurikulum untuk memperoleh susunan jadwal mata pelajaran yang optimal agar mencegah terjadinya bentrok jadwal matapelajaran dengan menggunakan metode *algoritma genetika*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperoleh rumusan masalah pihak SMA Negeri 1 Kolaka kesulitan dalam melakukan penjadwalan mata pelajaran dikarenakan terdapat berbagai aspek yang berkaitan dalam penjadwalan seperti kombinasi mata pelajaran untuk setiap kelas dan adanya dua jenis matapelajaran khusus dan umum yang dilihat dari segi Sekolah Menengah Atas.

1.3 Batasan Masalah

Dalam mengkaji dan meneliti suatu masalah agar lebih tepat dan akurat agar bisa saling berkaitan satu sama lain dalam penyajiannya diperlukan beberapa batasan meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Perancangan jadwal mata pelajaran sebagai aplikasi untuk menyusun jadwal pelajaran sebagai media informasi bagi kepala sekolah, guru dan siswa di SMA Negeri 1 Kolaka.
2. Aplikasi ini hanya biasa diakses oleh sivitas akademika di SMA Negeri 1 Kolaka, dengan menggunakan username dan *password* yang telah terdaftar.
3. Data tugas mengajar guru yang diinputkan adalah berdasarkan dari data pembagian tugas mengajar guru hasil dari rapat keputusan dewan guru.

4. Sistem yang dibuat hanya sebatas penjadwalan mata pelajaran, bukan sebagai system akademik secara keseluruhan.

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses perancangan penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Kolaka.
2. Membuat rancangan bangun aplikasi penjadwalan mata pelajaran yang dapat digunakan di SMA Negeri 1 Kolaka menggunakan metode pengembangan *waterfall*.
3. Mengetahui kelayakan aplikasi penjadwalan mata pelajaran dengan melakukan pengujian validitas terhadap pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang sekiranya diperoleh dari penelitian ini adalah sebagaiberikut:

1. Bagi Sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebagai tambahan informasi kepada pihak Sekolah dalam menentukan penjadwalan mata pelajaran yang efektif dan efisien.
2. Bagi Kampus, sebagai sarana untuk menambah wawasan bagi mahasiswa dalam mengembangkan dan meningkatkan ilmu pengetahuan dan sebagai sarana untuk menambah Hasil penelitian ini dapat dijadikan tolak ukur bagi keberhasilan akademik dalam mendidik dan memberikan ilmu sebagai bekal ilmu pengetahuan untuk tujuan dalam dunia kerja nyata.
3. Bagi Mahasiswa, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan dengan membandingkan antara yang diperoleh di bangku kuliah dengan dunia kerja nyata.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Jurnal penelitian yang telah dilakukan oleh Ivan, Stephanus Raphael dan Halim Agung pada tahun 2018 yang berjudul “*Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran Di SMAN 31 Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web*” didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi ini dapat memberikan hasil berupa Informasi Jadwal Mata Pelajaran di SMAN 31 beserta informasi mengenai nama Guru, Kelas, Jurusan, dan Grade. *Algoritma Genetika* yang berhasil di implementasikan pada sistem dapat dibuktikan berdasarkan hasil Informasi Jadwal mata pelajaran yang merupakan hasil pengujiannya tidak memiliki bentrok antara jadwal 1 dan jadwal lainnya, dengan mengimplementasikan *algoritma genetika* proses penjadwalan mata pelajaran di SMAN31 menjadi lebih cepat dari proses manual.

Penelitian yang dilakukan oleh Indera pada tahun 2012 dengan jurnal yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Dan Pengolahan Data Nilai Siswa Pada Sekolah Dasar (SD) Negeri 02 Kota Baru*” berkesimpulan bahwa aplikasi penjadwalan mata pelajaran dan pengolahan data nilai siswa yang akan digunakan untuk mengatasi permasalahan pada Sekolah Dasar Negeri 02 Kota baru, antara lain: aplikasi dalam sistem baru akan memberikan organisasi data dalam bentuk *database* sehingga proses penginputan data penjadwalan dan pengolahan data nilai, yang meliputi menu input data siswa, input data kelas, input data pelajaran, input data guru. Sehingga laporan yang dihasilkan seperti penjadwalan mata pelajaran per semester dan nilai siswa per semester dapat disajikan secara cepat, akurat dan mudah.

Lutfiyah Dwi Setia (2017), dengan judul jurnal penelitian yaitu “*Implementasi Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web*” berkesimpulan bahwa dengan implementasi aplikasi penjadwalan pembelajaran pada jurusan Komputerisasi

Akuntansi Politeknik Negeri Madiun, makaproses penjadwalan mata kuliah menjadi lebih praktis dan efektif.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Entot Suhartono pada tahun 2015 dalam jurnal penelitian yang berjudul “*Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus Di Amik Jtc Semarang)*” menarik kesimpulan bahwa dengan bantuan *Algoritma Genetika* penyusunan penjadwalan mata kuliah dapat dioptimalkan. Program dapat mencari solusi penjadwalan pada waktu yang dapat digunakan baik oleh mahasiswa dan ruangan yang terlibat dalam suatu mata kuliah. Dengan ini kita dapat menghasilkan sebuah solusi untuk mahasiswa yang mempunyai waktu terbatas dan memanfaatkan jumlah ruangan yang terbatas.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fuad Efendi, Imam Cholissodin, dan Edy Santoso di tahun 2017 yang berjudul “*Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritme Genetika (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri)*” dari hasil penelitian tersebut mendapatkan suatu kesimpulan bahwa hasil jadwal yang diharapkan bukan hanya jadwal yang tidak mengalami bentrok, akan tetapi jadwal yang dapat menyesuaikan terhadap beberapa *constraint* yang harus terpenuhi di dalam jadwal tersebut. Dari proses pengujian yang telah dilakukan didapatkan beberapa nilai parameter-parameter Algoritme Genetika yaitu nilai jumlah populasi terbaik adalah 90, nilai kombinasi Cr dan Mr adalah 0.5 dan 0.5, dan jumlah generasi sebanyak 40000. Proses pencarian solusi dengan menggunakan parameter-parameter tersebut didapatkan nilai fitness yaitu sebesar 0,8451.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Ivan, Stephanus Raphael dan Halim	Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran Di SMAN 31 Menggunakan <i>Algoritma Genetika Berbasis Web</i> .	Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi penjadwalan SMAN 31 Jakarta yang dapat menyusun jadwal yang baik secara otomatis.

Agung(2018)		
Indera (2012)	Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Dan Pengolahan Data Nilai Siswa Pada Sekolah Dasar (SD) Negeri 02 Kota Baru.	Hasil dari penelitian ini adalah proses menjadi mudah dan cepat sehingga menghasilkan informasi yang akurat dan tepat waktu guna memberikan solusi dan kemudahan dalam penjadwalan mata pelajaran dan pengolahan data nilai.
Lutfiyah Dwi Setia (2017)	Implementasi Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web.	Hasil yang didapatkan adalah proses penjadwalan matakuliah menjadi lebihpraktis dan efektif.
Entot Suhartono (2015)	Optimasi Penjadwalan Mata KuliahDengan <i>Algoritma Genetika</i> (Studi Kasus Di Amik Jtc Semarang)	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah dengan bantuan <i>Algoritma Genetika</i> penyusunan penjadwalan mata kuliah dapat dioptimalkan dan menghasilkan sebuah solusi untuk mahasiswa yang mempunyai waktu terbatas danmemanfaatkan jumlah ruangan yang terbatas.
Muhammad Fuad Efendi , Imam Cholissodin, dan Edy Santoso (2017)	Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan <i>Algoritme Genetika</i> (Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri)	Pengujian yang telahdilakukan didapatkan beberapa nilai parameter-parameter <i>Algoritme Genetika</i> yaitu nilai jumlahpopulasi terbaik adalah 90, nilai kombinasi <i>Cr</i> dan <i>Mr</i> adalah 0.5 dan 0.5, dan jumlah generasisebanyak 40000. Proses pencarian solusi denganmenggunakan parameter-parameter tersebutdidapatkan nilai <i>fitness</i> yaitu sebesar 0,8451.

2.2 LandasanTeori

2.2.1 Analisis dan Perancangan

A. Analisis

Analisis system adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang system baru atau diperbaharui. (McLeod, 2001)

Analisis system adalah memeriksa sebuah masalah yang ada yang akan diselesaikan oleh perusahaan dengan menggunakan system informasi. Analisis system mencakup beberapa langkah yang harus dilakukan (Laudon, 1998), yaitu :

1. Menentukan masalah
2. Mengidentifikasi penyebab dari masalah tersebut
3. Menentukan pemecahan masalahnya
4. Mengidentifikasi kebutuhan informasi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tersebut.

Analisis system meliputi formula dan evaluasi solusi-solusi masalah sistem. Penekanan dalam analisis systema dalah pada tujuan keseluruhan sistem. Dasar dari semua ini adalah analisis untung rugi diantara tujuan-tujuan sistem. (Bodnar, 2000).

Dari teori-teori di atas dapat dikatakan bahwa analisis system adalah memeriksa,menelit isistem yang sudah ada, dan mencari dimana letak kesalahan system itu, untuk kemudian diperbaiki dan diperbaharui atau digunakan untuk merancang sistem yang baru.

B. Perancangan

Perancangan sistem adalah cara bagaimana sebuah sistem dapat memenuhi kebutuhan informasi yang telah ditentukan oleh analisa sistem. (Laudon, 1998)

Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan olehsistem baru, jika sistem itu berbasis komputer, perancangan dapat menyertakanspesifikasi peralatan yang akan digunakan. (McLeod, 2001)

Perancangan sistem adalah proses menspesifikasikan rincian solusi yang dipiliholeh proses analisis sistem. Perancangan sistem termasuk evaluasi efektifitas

dalam efisiensi relatif dalam perancangan sistem dalam lingkup kebutuhan seluruh sistem. (Bodnar, 2000)

Dari teori-teori di atas dapat dikatakan bahwa perancangan sistem adalah penentuan bagaimana sebuah sistem yang akan dibuat sesuai dengan yang diinginkan oleh analisis sistem baik penentuan proses dan maupun datanya.

2.2.2 *Algoritma Genetika (AG)*

Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan pada mekanisme seleksi alamiah dan genetika alamiah (Suyanto, 2005). Sesuai awal konsepnya yaitu genetika, algoritma ini juga mengambil istilah-istilah yang ada dalam ilmu genetika seperti populasi, individu, mutasi, kawin silang dan generasi. Konsep yang ada dalam kaidah genetika ini diterapkan menjadi sebuah algoritma komputasi untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan *constraint* tinggi.

Algoritma Genetika sebagai metode optimasi yang *powerfull* dimungkinkan telah menjadi teknik paling terkenal dalam bidang komputasi evolusioner pada saat ini (Mitsuo Gen, Runwei Cheng, 2000).

Secara umum, sebuah *Algoritma Genetika* memiliki lima komponen dasar, seperti yang dilansir dari Michalewicz (1995) dituliskan dalam buku "*Genetic Algorithm and Engineering Optimization*" oleh Mitsuo Gen dan Runwei Cheng (Mitsuo Gen, Runwei Cheng, 2000): (1) Representasi genetika untuk solusi masalah, (2) Metode menciptakan inisiasi penyelesaian dari populasi, (3) Evaluasi nilai fitness berdasarkan kemungkinan solusi, (4) Metode genetika dalam penggantian keturunan dan reproduksi, (5) Hasil akhir yang diharapkan dari pengolahan *Algoritma Genetika*.

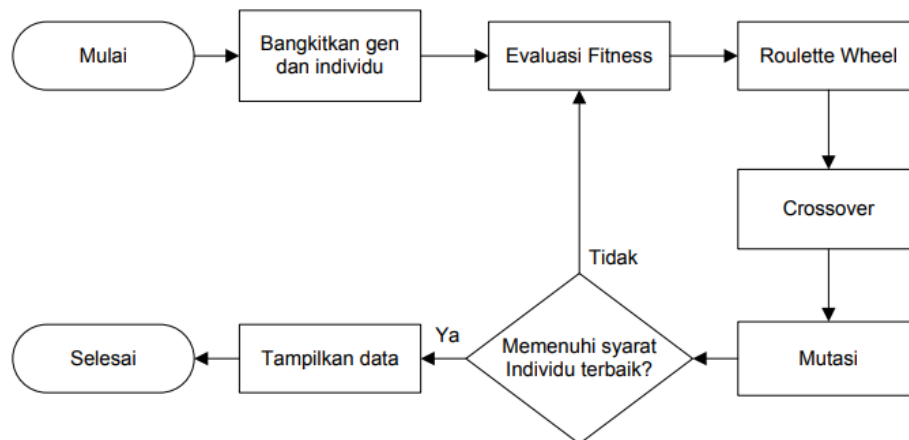
A. **Istilah dalam *Algoritma Genetika***

Karena mengambil dari kaidah konsep genetika biologi, beberapa istilah dalam *Algoritma Genetika* juga mengambil konsep yang sama seperti dilansir dari buku berjudul "*Algoritma Genetika dalam Matlab*" oleh Suyanto (2005), yaitu:

- 1) Populasi adalah sekelompok individu yang akan dicari penyelesaiannya dalam *Algoritma Genetika*.
- 2) Kromosom atau Individu adalah satu permasalahan dan atau penyelesaian yang merupakan komponen iterasi.
- 3) Gen adalah bagian dari kromosom yang memiliki nilai tertentu dan bertugas menyusun kromosom menjadi individu utuh.
- 4) Nilai *fitness* adalah derajat kebaikan suatu individu yang menentukan apakah individu tersebut berkualitas atau tidak.
- 5) Generasi adalah jumlah tingkatan peranakan sebuah kelompok populasi yang akan dikembangkan menjadi populasi yang mutan, mengalami *crossover* dan mutasi beberapa kali sehingga menimbulkan generasi terbaik.

B. Mekanisme Algoritma Genetika

Secara umum, *Algoritma Genetika* dapat dijabarkan sebagai alur dan bagan pada gambar 1 berikut:



Gambar 2.1 Bagan Perulangan *Algoritma Genetika*

Sebelum *Algoritma Genetika* dijalankan, maka perlu didefinisikan fungsi *fitness* sebagai masalah yang ingin dioptimalkan. Jika nilai *fitness* semakin besar, maka sistem yang dihasilkan semakin baik. Fungsi *fitness* ditentukan dengan metode

heuristik. Algoritma Genetika sangat tepat digunakan untuk penyelesaian masalah optimasi yang kompleks dan sukar diselesaikan dengan menggunakan metode konvensional. Sebagaimana halnya proses evolusi di alam, suatu *Algoritma Genetika* yang sederhana umumnya terdiri dari tiga operasi yaitu: operasi reproduksi, operasi *crossover* (persilangan), dan operasi mutasi. Struktur umum dari suatu *Algoritma Genetika* dapat didefinisikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membangkitkan populasi awal secara *random*.
- b. Membentuk generasi baru dengan menggunakan tiga operasi di atas (seleksi, *crossover*, mutasi) secara berulang-ulang sehingga diperoleh kromosom yang cukup untuk membentuk generasi baru sebagai representasi dari solusi baru.
- c. Evolusi solusi yang akan mengevaluasi setiap populasi dengan menghitung nilai *fitness* setiap kromosom hingga kriteria berhenti terpenuhi.

Bila kriteria berhenti belum terpenuhi maka akan dibentuk lagi generasi baru dengan mengulangi langkah regenerasi. Beberapa kriteria berhenti yang sering digunakan antara lain:

- a. Berhenti pada generasi tertentu.
- b. Berhenti setelah dalam beberapa generasi berturut-turut didapatkan nilai *fitness* tertinggi/terendah (tergantung persoalan) tidak berubah.
- c. Berhenti bila dalam generasi berikutnya tidak diperoleh nilai *fitness* yang lebih tinggi/rendah.

C. Seleksi Roulette

Seleksi *Roulette* adalah salah satu metode seleksi individu yang tetap melibatkan keanekaragaman populasi. Sesuai dengan namanya, metode ini menirukan permainan *Roulette Wheel* di mana masing-masing individu menempati potongan lingkarannya pada roda *Roulette* secara proporsional sesuai dengan nilai *fitness* (Suyanto, 2005).

D. Crossover

Crossover atau kawin silang adalah prosedur memasangkan dua buah individu untuk kemudian dipisahkan masing-masing gennya dan dipasangkan dengan gen pasangannya. Sebuah individu dapat memperoleh solusi yang bagus jika dilakukan proses memindah-silangkan dua buah individu (Suyanto, 2005).

Crossover menyediakan sebuah metode yang memungkinkan terjadinya eksplorasi bagian baru dalam ranah algoritma solusi (Coley, 2000).

E. Mutasi

Dalam dunia nyata, sebuah mutasi dapat terjadi akibat suatu proses. Begitu pula yang terjadi dalam *Algoritma Genetika* (Coley, 2000). Secara umum, proses mutasi dilakukan dengan cara membangkitkan sebuah bilangan random yang kurang dari probabilitas mutasi (*mutation rate*) kemudian gen yang ada diubah menjadi nilai kebalikannya. Semisal 0 menjadi 1, 1 menjadi 0. Prosedur ini telah disarankan oleh Suyanto dalam bukunya yang berjudul “Algoritma Genetika dalam Matlab” (2005).

2.2.3 Penjadwalan

Menurut Baker & Trietsch (2009), Kegiatan penjadwalan adalah proses dimana pengalokasian sumber-sumber atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu.

Berdasarkan pendapat Pinedo (2016), penjadwalan merupakan sebuah fungsi pengambilan keputusan yang biasa digunakan banyak perusahaan manufaktur atau jasa, yang berhubungan dengan alokasi sumber daya untuk mengerjakan tugas selama waktu tertentu dan tujuannya adalah untuk mengoptimalkan satu atau lebih tujuan pengoptimalan.

Penjadwalan kegiatan belajar mengajar terkait pada aktivitas dalam hal untuk membuat sebuah jadwal. Sebuah jadwal adalah sebuah tabel dari kegiatan-kegiatan yang disusun berdasarkan waktu kapan aktivitas tersebut ditempatkan. Kegiatan ini biasanya pertemuan antar beberapa komponen pada sebuah waktu dan tempat yang

sama. Jadwal harus memenuhi beberapa persyaratan dan memenuhi keinginan semua orang yang terlibat sebaik mungkin. Waktu dari aktivitas harus disusun sedemikian rupa sehingga tidak ada salah satu komponen pun memiliki lebih dari satu kegiatan pada waktu yang sama.

Penjadwalan kegiatan belajar mengajar merupakan pengaturan perencanaan belajar mengajar yang meliputi mata pelajaran, guru, waktu dan tempat pada sekolah. Pada umumnya penjadwalan kegiatan belajar mengajar disajikan dalam sebuah tabel hari dalam seminggu yang terdiri dari slot waktu yang terdiri dari mata pelajaran, hari, jam, serta pengajar yang sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

Tiga pembagian dari penjadwalan akademik (*academic timetables*), antara lain sebagai berikut :

1. Penjadwalan Sekolah (*School Timetabling*)

Pada penjadwalan sekolah setiap kelas memiliki mata pelajaran tertentu serta memiliki ruangan tertentu dimana proses kegiatan belajar mengajar dilaksanakan. Pada dasarnya isi dari jadwal diatur oleh kurikulum dimana jumlah dari waktu tiap mata pelajaran yang diajar dalam seminggu sering ditetapkan secara nasional. Setiap kelas terdiri dari seorang pengajar, yang harus ditempati saat pelajar tiba di sekolah hingga meninggalkan sekolah dan memiliki seorang guru tertentu yang akan bertanggung jawab atas kelas tersebut dalam sebuah periode waktu tertentu . Pengajar biasanya dialokasikan di awal proses penjadwalan, yang menjadi masalah adalah menyesuaikan pertemuan dari pengajar dengan kelas untuk slot waktu tertentu sehingga setiap pengajar tertentu mengajar tiap kelas yang diwajibkan kepadanya. Setiap kelas atau pengajar tidak dapat terlibat lebih satu pertemuan pada saat waktu yang bersamaan.

2. Penjadwalan Mata Kuliah (*Course Timetabling*)

Penjadwalan mata kuliah mencakup kumpulan *scheduling* dari perkuliahan, dimana dalam setiap mata kuliah diberikan sejumlah ruangan dan periode waktu. Karakteristik penjadwalan mata kuliah, antara lain: (a).Setiap mahasiswa dapat memiliki jumlah mata kuliah yang berbeda. (b).Ketersediaan ruangan berperan sangat

penting. (c). Jika dua ruangan memiliki mahasiswa yang sama, maka ruangan tidak dapat dijadwalkan pada waktu yang sama.

3. Penjadwalan Ujian (*Exam Timetabling*)

Karakteristik penjadwalan ujian, antara lain: (a).Hanya ada satu ujian untuk tiap objek (mata kuliah). (b).Ada banyak batasan yang berbeda, contohnya pada hari yang sama ada mahasiswa yang memiliki ujian yang sangat banyak dan berurutan waktunya tetapi ada juga yang tidak. (c).Satu ujian dapat memiliki lebih dari satu ruangan.

2.2.4 Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)

Implementasi system informasi penjadwalan mata pelajaran dilakukan di SMA Negeri 1 Kolaka yang menerapkan system pembelajaran dengan menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sesuai dalam Undang-undang Republik Indonesia no. 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas pada Bab 11 Pasal3 dijelaskan bahwa “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang MahaEsa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab”.

Tabel 2.2 Struktur Kurikulum (KTSP) Tingkat SMA Kelas X

Komponen	Alokasi Waktu	
	Semester 1	Semester 2
A. Mata pelajaran		
1. Pendidikan Agama	2	2
2. Pendidikan Kewarganegaraan	2	2
3. Bahasa Indonesia	4	4

4. Bahasa Inggris	4	4
5. Kimia	4	4
6. Fisika	2	2
7. Biologi	2	2
8. Sejarah	2	2
9. Geografi	1	1
10. Ekonomi	1	1
11. Sosiologi	2	2
12. Seni Budaya	2	2
13. Penjaskes	2	2
14. Teknologi Informasi dan Komunikasi	2	2
15. Keterampilan/Bahasa Asing	2	2
16. Matematika	2	2
B. Muatan Lokal	2	2
C. Pengembangan Diri/Bahasa Asing	2*)	2*)
Jumlah	38	38

*) = setara dengan 2 jam pelajaran

2.2.5 Konsep Penjadwalan Mata Pelajaran

Sistem informasi penjadwalan mata pelajaran merupakan sistem yang digunakan untuk menyusun jadwal dan memberikan akses informasi dari jadwal yang telah dibuat tersebut kepada *user* yang membutuhkan. Dalam system penjadwalan ini membutuhkan komponen-komponen penting yang akan dijadwalkan yaitu banyaknya kelas, guru, dan slot waktu yang tersedia untuk setiap kelas dalam satu minggu hari efektif. Dimana guru dapat mengajar beberapa matapelajaran dan mata pelajaran biasa diajar oleh beberapa guru. Slot waktu adalah waktu belajar mengajar yang digunakan dalam satu minggu hari efektif, yaitu hari senin sampai dengan hari sabtu. Ketiga komponen tersebut memiliki batasan dan syarat (*Constraint*) tertentu dalam

penjadwalan. Di dalam penjadwalan dikenal dua macam *constraint*, yaitu *hard constraint* dan *soft constraint*. *Hard constraint* adalah batasan atau persyaratan yang wajib untuk dipenuhi dan tidak boleh dilanggar. Sedangkan *soft constraint* adalah batasan yang masih member toleransi terhadap pelanggaran, namun sebisa mungkin untuk meminimalisir pelanggaran.

Berikut *hard constraint* yang harus dipenuhi dalam penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Kolaka :

1. Tidak boleh menjadwalkan lebih dari satu guru pada waktu dan kelas yang sama.
2. Satu guru tidak boleh dijadwalkan pada kelas yang berbeda di waktu yang sama.
3. Satu guru tidak boleh mengajar dua kali tatap muka pada hari dan kelas yang sama.

Untuk *soft constraint* penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Kolaka yaitu Guru dijadwalkan untuk mengajar setiap hari selama satu minggu hari efektif, yaitu senin sampai dengan sabtu. Agar mendapatkan hasil jadwal yang baik, maka sebaiknya batasan dan *constraint* diatas tidak boleh dilanggar. Karena penjadwalan yang baik adalah penjadwalan yang tidak mengandung bentrok antar komponen yang dijadwalkan, dalam hal ini adalah kelas, matapelajaran, guru, dan waktu.

2.2.6 Internet

Menurut Allan (2005) *internet* adalah sekumpulan jaringan komputer yang saling terhubung secara fisik dan memiliki kemampuan untuk membaca dan menguraikan protokol komunikasi tertentu yang disebut *Internet Protocol (IP)* dan *Transmission Control Protocol (TCP)*. Protokol adalah spesifikasi sederhana mengenai bagaimana komputer saling bertukar informasi.

Menurut O'Brien (2003) *internet* merupakan jaringan komputer yang berkembang pesat dari jutaan bisnis, pendidikan, dan jaringan pemerintahan yang saling berhubungan dengan jumlah penggunaannya lebih dari 200 negara.

Internet protocol ini akan memberikan penukaran data dari suatu komputer menuju ke komputer lainnya. Protokol atau aturan ini berdiri atas beberapa

kumpulan *protocol* atau aturan lainnya. Dalam pemakaian internet sendiri, mungkin hal ini tidak terlalu diperhatikan oleh pengguna *internet*. Dan faktanya ternyata penggunaan *internet protocol* merupakan hal yang penting dalam sebuah layanan internet. Walaupun *protokol IP* ini akan membawa data secara aktual, namun IP ini akan menyerahkan penyampaian data ini pada protokol yang lebih tinggi, yaitu *Transmission Control Protocol* yang biasa dikenal sebagai TCP.

Transmission Control Protocol (TCP) adalah sebuah protokol standar yang mengatur segala pertukaran data. Keberadaan TCP disini adalah supaya setiap perangkat komputer yang memiliki alamat IP atau IP address ini biasa diketahui dan dikenali. Internet protocol disini mencakup dua bagian yaitu, *source Internet Protocol Address* dan *destination Internet Protocol Address*. Kemudian IP address atau alamat internet protocol ini juga dibagi lagi menjadi dua bagian, yaitu *network address* yang berarti alamat jaringan dan *node address/host address* yang berarti alamat node / alamat host.

2.2.7 PHP

PHP menurut Anhar (2010) adalah bahasa pemrograman *webserver-side* yang bersifat *open source*, PHP juga merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada *server* (*server side HTML embedded script*). PHP juga merupakan *script* yang digunakan untuk membuat halaman website yang sangat dinamis, dinamis berarti halaman tampilan yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client.

PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page*. PHP digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan Web yang disisipkan pada dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan Web dapat dibuat dinamis sehingga *maintenance* situs Web menjadi lebih mudah dan efisien. PHP ditulis menggunakan bahasa C. PHP memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki oleh bahasa *script* sejenis. PHP difokuskan pada pembuatan *script server-side*, yang biasa melakukan apa saja yang dilakukan oleh CGI, seperti mengumpulkan data dari form,

menghasilkan isi halaman web dinamis, dan kemampuan mengirim serta menerima *cookies*, bahkan lebih daripada kemampuan *CGI*. *PHP* tidak terbatas pada hasil keluaran *HTML* (*HyperText Markup Language*). *PHP* juga memiliki kemampuan untuk mengolah gambar, *file PDF*, dan *movie flash*. *PHP* juga dapat menghasilkan teks seperti *XHTML* dan *file XML* lainnya.

2.2.8 MySQL

Menurut Arief (2011) “*MySQL* adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya”.

MySQL merupakan *RDBMS* (*Relational Database Management System*). *MySQL* didistribusikan secara *Open Source* dan gratis mulai 1996, tetapi mempunyai sejarah pengembangan sejak tahun 1979. *Database MySQL* adalah *database* yang sangat *powerfull*, stabil, mudah. *MySQL* sangat banyak dipakai dalam *system database web* dengan menggunakan *PHP*. Karna *PHP* dilengkapi dengan *database Mysql* maka terdapat penyimpanan data (*store*), dan untuk mengambil kembali data anda (*Retrieve*). Seperti *system database SQL* (*Structured Query language*) yang lain, *MySQL* juga dilengkapi dengan perintah – perintah dan *sintaks SQL*, dengan keunggulan sebagai berikut:

- a. Konsep *database MySQL* berkecepatan tinggi tentang system penyajian data
- b. Harga yang *relative* murah, karena ada yang dapat diperoleh secara gratis
- c. *Sintaks* bahasanya menggunakan perintah yang sederhana.
- d. Dapat bekerja dalam beberapa *system* operasi seperti *windows, linux, macOS, Unix solaris* dan lain sebagainya.
- e. Dukungan penggunaan banyak tersedia (David M. Kroenke, 2005)

Untuk membuat aplikasi *web* yang berjalan dinamis, maka pemrograman *web* dapat di kelaborasikan dengan *PHP*. *PHP* merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat menjadikan program web menjadi lebih dinamis. Dengan menggunakan program *PHP* tidak hanya membuat program *web* dengan tampilan

statis, tetapi juga dapat mengakses *database* seperti *MySQL*. Dengan *database* tersebut, dapat menggunakan untuk menyimpan berita-berita yang didalamnya, dan tampilkan pada halaman *browser*.

2.2.9 XAMPP

Pengertian *XAMPP* adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program.

Fungsi *XAMPP* sendiri adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri beberapa program antara lain : *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *XAMPP* sendiri merupakan singkatan dari *X* (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah untuk digunakan yang dapat menampilkan halaman web yang dinamis. Untuk mendapatkannya *XAMPP* anda dapat mendownload langsung dari web resminya. Dan berikut beberapa definisi program lainnya yang terdapat dalam *XAMPP*.

Server HTTP Apache atau *Server Web/WWW Apache* adalah *server web* yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti (*Unix*, *BSD*, *Linux*, *Microsoft Windows* dan *Novell Netware* serta *platform* lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan *HTTP*.

2.2.10 Tools Perancangan Sistem

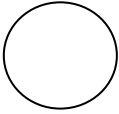

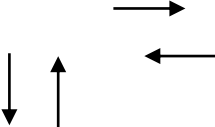
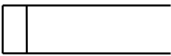


Tahap perancangan dilakukan setelah tahap analisis. Pada tahap perancangan, hasil analisis diubah ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, yaitu berupa diagram-diagram. Tujuan dari perancangan adalah untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai aplikasi yang dibuat. Berikut adalah diagram-diagram yang digunakan dalam tahap perancangan:

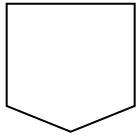
A. *Data Flow Diagram (DFD)*

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan *professional system* untuk menggambarkan system sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama *Bubble chart*, *Bubble diagram*, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi.

Tabel 2.3 Simbol-simbol *Data Flow Diagram (DFD)*

[Sumber :Buku Sistem Informasi Akuntansi]

Simbol	Pengertian	Keterangan
	Sistem	Menunjukkan sistem
	Eksternal <i>entity</i>	Menunjukkan bagian luar sistem atau sumber input dan output data
	Garis aliran	Menunjukkan arus data antar simbol/proses
	Data <i>Storage</i>	Digunakan untuk menyimpan arus data atau arsip seperti file transaksi, file induk atau file referensi dan lain-lain
	Proses	Suatu proses yang dipicu atau didukung oleh data.
	<i>Conector (On-page connector)</i>	Digunakan untuk penghubung dalam satu halaman



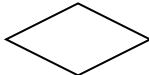
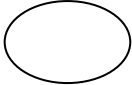
	<i>Conector (Off-page connector)</i>	Digunakan untuk penghubung berbeda halaman
---	--------------------------------------	--

B. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Adalah suatu cara untuk menjelaskan kepada para pemakai tentang dokumentasi yang digunakan untuk menyajikan relasi, dan tentang hubungan antar data secara *logic*.

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Entity Relationship Diagram (ERD)*


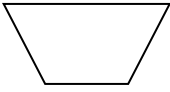

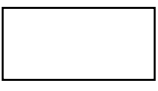
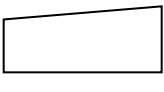
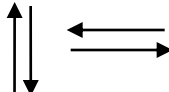
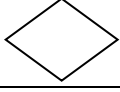
[Sumber: Al-Bahra bin Ladjamudin (2005) *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta :Graha Ilmu]

Simbol	Keterangan
	<u>Persegi</u> Menyatakan himpunan entitas-entitas
	<u>Garis/Link</u> Menunjukkan penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dengan atributnya.
	<u>Himpunan relasi R</u> Hubungan yang terjadi antara satu entity dengan entity lainnya.
	<u>Atribut</u> Menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai ke digaris bawah).

C. *Flowchart*

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.



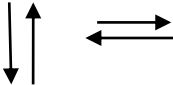
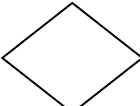




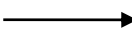
Tabel 2.5 Simbol-Simbol *Flowchart*[Sumber: (Prof.Dr. Jogyanto HM,MBA,Akt. (2010), *Analisis & Desain*)]




Simbol	Penjelasan	Keterangan
	Dokumen	Menunjukkan dokumen <i>input/output</i> baik untuk proses manual, mekanik atau komputer.
	Kegiatan manual	Menunjukkan pekerjaan manual
	Simpanan <i>offline</i>	<i>File</i> komputer yang diarsipur
	Proses	Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program computer
	Keyboard	Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
	Garis Alir	Menunjukkan arus dari proses
	Keputusan	Keputusan dalam suatu program

D. *Flowmap*

Flowmap atau bagan aliran adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur system secara logika. *Flowmap* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowmap* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari system atau transaksi.

Tabel 2.6 Simbol-simbol *Flowmap*
[Sumber: Buku Sistem Informasi Akuntansi]

Simbol	Penjelasan	Keterangan
	Dokumen	Menunjukkan dokumen sebagai yang digunakan untuk menyimpan data penjadwalan mata pelajaran.
	Operasional manual	Menunjukkan proses yang dikerjakan secara manual.
	Garis aliran	Menunjukkan arus data antar simbol/proses.
	Decision	Menunjukkan pilihan yang akan dikerjakan atau keputusan yang harus dibuat dalam proses pengolahan data.
	<i>Conector (On-page connector)</i>	Digunakan untuk penghubung dalam satu halaman.
	<i>Conector (Off-page connector)</i>	Digunakan untuk penghubung berbeda halaman.
	Off line storage	Digunakan untuk menyimpan data secara manual dan sementara, jika “A” berarti disimpan menurut abjad, “N” berarti disimpan menurut nomor urut dan jika “T” berarti disimpan menurut kronologi satu menurut tanggal.
	Keterangan atau komentar	Deskripsi proses atau komentar, untuk memperjelas pesan yang disampaikan dalam bagan alir
	Pertemuan garis alir	Menunjukkan dua garis alir bertemu dan salah satu garis mengikuti arus lainnya

	Persimpangan garis alir	Menunjukkan arah masing-masing garis, salah satu garis dibuat sedikit melengkung tepat pada persimpangan kedua garis tersebut
	Catatan	Digunakan untuk menggambarkan catatan penjadwalan yang digunakan untuk mencatat data yang diinput sebelumnya.
	Penyimpanan	Menunjukkan akses langsung perangkat penyimpanan/ <i>storage</i> pada disket

2.3 Metode pengembangan Sistem

Pengembangan sistem yang digunakan adalah model *waterfall*.

a. *Requirement* (analisis kebutuhan)

Dalam langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur. Seseorang analisis sistem akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari *user* sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh *user* tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *userrequirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan sistem. Dokumen inilah yang akan menjadi acuan sistem analisis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

b. *Design system* (perancangan sistem)

Proses perancangan akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat koding. Proses ini berfokus pada: struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*. Dokumen inilah yang akan digunakan *programmer* untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya.

c. *Coding & testing* (penulisan sinkode program)

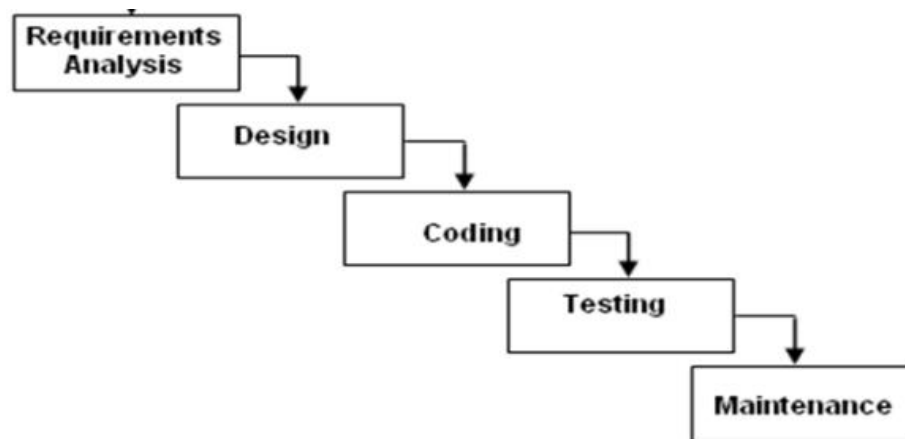
Coding merupakan penerjemahan perancangan dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh *programmer* yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

d. *Integration & testing* (penerapan / pengujian program)

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, design dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh *user*.

e. *Operation & maintenance* (pemeliharaan)

Perangkat lunak yang sudah di sampaikan kepada *user* pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (*periperal* atau sistem operasi baru) atau karena *user* membutuhkan perkembangan fungsional.



Gambar 2.2 Diagram Waterfall(Ladjamuddin,2006)

2.4 *Black Box Testing*

Pengujian menggunakan sekumpulan aktifitas validasi, dengan pendekatan *blackbox testing*. Menurut Shalahuddin dan Rosa (2011), *black box testing* adalah menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian kotak hitam dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Kasus uji yang dibuat untuk melakukan pengujian *black box testing* harus dibuat dengan kasus benar dan kasus salah.

Menurut Pressman (2010), *black box testing* juga disebut pengujian tingkah laku, memusat pada kebutuhan fungsional perangkat lunak. Teknik pengujian *blackbox* memungkinkan memperoleh serangkaian kondisi masukan yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Beberapa jenis kesalahan yang dapat diidentifikasi adalah fungsi tidak benar atau hilang, kesalahan antar muka, kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data), kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan akhir program.

Beberapa kata kunci dalam pengujian perangkat lunak yang dapat diperhatikan, yaitu (Simarmata, 2009) :

1. Dinamis

Pengujian perangkat lunak dilakukan pada masukan yang bervariasi. Masukan ini ditentukan sebelum pengujian dilakukan dengan batasan yang disesuaikan dengan kemampuan perangkat lunak. Masukan tidak harus sesuatu yang dimungkinkan terjadi pada penggunaan program lebih lanjut, melainkan meliputi keseluruhan batasan yang dapat dijangkau perangkat lunak dan dilakukan pemercontohan (sampling) secara acak untuk proses pengujian.

2. Terbatas

Meskipun pengujian dilakukan pada perangkat lunak sederhana sehingga rumit sekalipun, pengujian dilakukan dengan memenuhi batasan-batasan tertentu sesuai dengan kemampuan program. Batasan ini juga diberlakukan pada masukan-masukan yang dipilih untuk pengujian. Tidak semua kemungkinan masukan diujikan pada perangkat lunak karena akan memakan waktu yang cukup panjang mengingat begitu banyaknya kemungkinan yang bisa terjadi. Untuk mengatasi hal ini, pemilihan masukan-masukan pada proses pengujian secara acak yang diperkirakan mampu memenuhi kebutuhan pengujian perangkat lunak akan dilakukan.

3. Tertentu

Pengujian dilakukan dengan batasan tertentu disesuaikan dengan harapan pada fungsi, respon, dan karakteristik perangkat lunak tersebut. Batasan tersebut akan disesuaikan dengan teknik-teknik pengujian yang ada. Pemilihan kriteria pengujian yang paling tepat merupakan hal yang kompleks. Dalam praktiknya, analisis risiko pengujian dan pengalaman terhadap pengujian-pengujian sejenis akan diperlukan.

4. Harapan

Kata kunci ini memiliki keadaan-keadaan yang diharapkan, baik berupa respon sistem terhadap masukan maupun karakteristik responnya. Dalam hal ini, batasan-batasan hasil pengujian yang diharapkan harus ditentukan. Dengan demikian, dapat diketahui apakah perangkat lunak tersebut telah memenuhi hasil pengujian yang diharapkan atau memerlukan pembenahan kembali, baik berupa perbaikan maupun pengembangan perangkat lunak.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk menyusun penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Metode Observasi

Penelitian ini dilakukan melalui proses pengamatan dengan peninjauan langsung ke lokasi penelitian, rekaman gambar dan rekaman suara.

b. Metode Wawancara

Metode Wawancara dilakukan dengan memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara Tanya jawab sambil bertatap muka antara si peneliti dengan objek penelitian.

c. MetodeKepustakaan

Studi literature dilakukan dengan mengumpulkan sumber-sumber yang berkaitan dengan pembahasan dalam penelitian. Sumber-sumber tersebut didapat dari media cetak dan internet.

3.2 Pengujian Perangkat Lunak

Dalam tahap pengujian ini metode yang digunakan adalah *Blackbox*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan persyaratan fungsional untuk suatu program.

3.3 Pengaplikasian *Algoritma Genetika*

A. Istilah Dalam *Algoritma Genetika*

Secara singkat, istilah-istilah dan bagian *Algoritma Genetika* dalam aplikasinya sebagai perangkat lunak penjadwalan dapat dijelaskan pada table berikut:

Tabel 3.1 Istilah dalam Algoritma Genetika

Nama Istilah	Penjelasan
Populasi	Populasi adalah jumlah jadwal acak yang dibangkitkan dengan jumlah tertentu. Misal, jadwal 1 dan jadwal 2 dikatakan sebagai satu kesatuan populasi.
Kromosom = Jadwal	Satu kesatuan jadwal dinamakan individu yang memiliki identitas kromosom yang berbeda-beda. Panjang kromosom dipengaruhi oleh panjang gen, yaitu banyaknya pertemuan dalam satu jadwal.
Gen = pertemuan	Tiap pertemuan disebut gen untuk kromosom jadwal.
Iterasi	Iterasi adalah bilangan yang menunjukkan tingkat generasi dan perulangan.
<i>Crossover</i>	Crossover adalah proses kawin silang di mana sepasang individu dipotong melalui matriks tertentu untuk dipasangkan dengan individu pasangannya.
Mutasi	Mutasi adalah penggantian satu struktur gen di dalam individu yang dibangkitkan secara random.

B. Fungsi *Fitness* dan Seleksi

Individu-individu dalam populasi telah terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *fitness* setiap individu. Penghitungan dilakukan dengan memberikan *pinalti* untuk setiap aturan yang digunakan dalam penjadwalan. Semakin wajib aturan dilaksanakan, maka akan semakin besar nilai *pinalti* yang diberikan. Aturan penghitungan fungsi *fitness* yang dapat dilihat pada rumus persamaan :

$$f(g) = 1 / (1 + \sum P_1 v_1(g))$$

Dimana p_1 adalah *pinalti* yang diberikan untuk aturan, dan $v_1(g) = 1$ jika jadwal g melanggar aturan, bernilai 0 jika sebaliknya.

Tabel 3.2 Aturan dan Seleksi *Fitness*

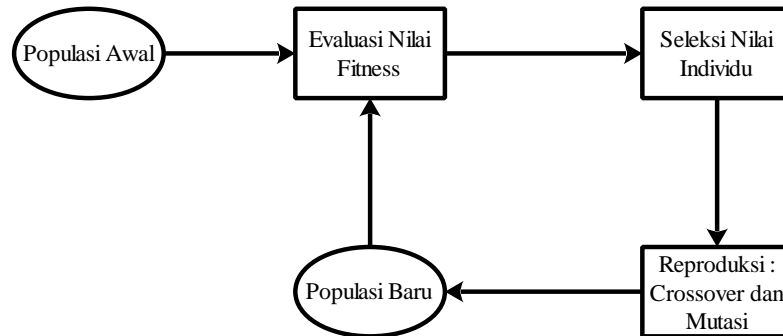
<i>Aturan</i>	<i>Nilai Pinalti</i>
Kesediaan waktu guru	1
Bentrok waktu guru	3
Bentrok mata pelajaran satu semester	3

Apabila penghitungan *fitness* setiap individu telah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah seleksi induk. Seleksi yang digunakan adalah seleksi *roda roulette* yang terdapat pada Tabel 3.2. Pada seleksi *roda roulette*, semakin tinggi nilai *fitness* maka semakin besar kemungkinan untuk terpilih menjadi induk.

C. Evaluasi Fungsi Nilai *Fitness* dan Seleksi

Untuk mengetahui baik tidaknya solusi yang ada pada suatu individu, setiap individu pada populasi harus memiliki nilai pembandingnya (*fitness cost*). Melalui nilai pembanding inilah akan didapatkan solusi terbaik dengan cara pengurutan nilai pembanding dari individu-individu dalam populasi. Solusi terbaik ini akan dipertahankan, sementara solusi lain yang berubah untuk mendapatkan suatu solusi yang lain lagi, melalui tahap *cross-over* dan mutasi (*mutation*). Sebelum melakukan

penempatan jadwal kelas dilakukan dua buah pengecekan terlebih dahulu, yaitu pencarian hari dan jam yang masih kosong dan pengecekan prioritas yaitu pada hari dan jam mana yang paling tinggi prioritasnya.



Gambar 3.1Evaluasi Nilai Fitness Oleh *David Goldberg*

Tabel 3.3 *Fitness cost*

Aturan	<i>Fitness cost</i>
Jadwal bertabrakan	Fitness cost – (jumlah mata pelajaran bentrok *100)
Ruangan bertabrakan	Fitness cost – (jumlah response bentrok *100)
Mapel olahraga di atas jam ke 2	Fitness cost – (jumlah mata pelajaran semester *10)
Penumpukan jadwal yang sama dalam sehari	Fitness cost – (jumlah praktikum tidak sesuai *100)

Proses evaluasi yang terdapat pada Gambar 3.1 melibatkan fungsi objektif yang merupakan formula untuk menentukan jumlah nilai yang salah dan dikalkulasikan dengan nilai fitness yang disajikan pada Tabel 3.3. Adapun evaluasi nilai fitness dilakukan dengan parameter sebagai berikut:

- Tidak boleh terjadi tabrakan jadwal.
- Tidak boleh terjadi penumpukan ruangan.
- Mata pelajaran olahraga tidak boleh di atas jam ke 2.
- Tidak boleh terjadi penumpukan jadwal yang sama dalam satu hari.

Apabila terdapat aturan-aturan yang dilanggar maka nilai fitness cost akan dikurangi sehingga hasilnya akan menjadi lebih jelek.

3.4 Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam rancang bangun sistem aplikasi ini yaitu : (1) Adobe Dreamweaver, digunakan untuk mengedit/mendesain tampilan dan menulis *source code*. (2) *Sublime Text*, digunakan untuk menyunting teks dan menyunting kode bahasa pemrograman.

3.5 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi komponen perangkat keras yang digunakan untuk perancangan dan pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. *PC/Laptop dengan Prosesor core i3.*
2. *RAM 4 GB.*
3. *VGA dengan memori 256 MB.*
4. *Keyboard dan mouse.*
5. *Monitor 14 Inch.*
6. *Harddisk Internal 360 G*

3.6 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan pada pembangunan aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi yang digunakan Windows 10 64bit.
2. XAMPP, digunakan sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*) yang terdiri dari beberapa program yaitu *Apache HTTP Server* dan *MySQL database*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap masalah apa yang sedang terjadi pada SMA Negeri 1 Kolaka. Analisis permasalahan dilakukan dengan studi literatur, wawancara dengan pihak staff SMA Negeri 1 Kolaka. Penjadwalan mata pelajaran dalam suatu Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah hal yang rumit. Terdapat berbagai aspek yang berkaitan dalam penjadwalan tersebut yang harus dilibatkan antara lain terdapat jadwal dimana guru tidak tetap tidak bisa mengajar pada jam dan hari tertentu, kewajiban jam yang harus dipenuhi oleh setiap guru, kombinasi mata pelajaran, adanya dua jenis mata pelajaran khusus dan umum yang dilihat dari segi Sekolah Menengah Atas. Pekerjaan penjadwalan mata pelajaran ini akan semakin berat jika melibatkan banyak kelas dan jurusan perangkatannya. Permasalahan tersebut akan menjadi sangat kompleks karena ini berhubungan dengan jumlah guru dan jumlah kelas yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan pelayanan untuk siswa. Pada zaman yang serba komputerisasi ini dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dimana system inilah yang membuat suatu jadwal mengajar tersebut. Sehingga dapat mempermudah tim penyusun jadwal di sekolah, dan dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi saat penyusunan jadwal. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengoptimalkan.

4.2 Metode Algoritma Genetika

Langkah pertama yang harus dilakukan ketika berhubungan dengan proses yang ada dalam algoritma genetika adalah bagaimana cara merepresentasikan data dan constraint yang ada menjadi kromosom, yang nantinya memungkinkan untuk melakukan segala operator yang ada pada algoritma genetika seperti crossover dan mutation. Selain itu, kromosom tersebut harus dapat dihitung nilai fitness-nya untuk mengetahui seberapa baik solusi tersebut.

Kromosom yang dimaksudkan pada penjelasan diatas adalah hasil representasi dari slot-slot jadwal pelajaran dalam seminggu yang akan diubah kedalam bentuk array multidimensi. Untuk menentukan jumlah slot yang akan di isi pada satu jadwal, dapat menggunakan perhitungan.

Jumlah slot = jumlah kelas x(jumlah slot hari ke-1 + + jumlah slot hari ke-n

Nilai fitness dapat ditentukan dengan melakukan hal-hal berikut ini

1. Jika terjadi tabrakan jam mengajar, misalkan guru A pada jam pertama mengajar di dua kelas yang berbeda, maka setiap pelanggaran tersebut akan ditambahkan ke dalam variabel pinalty dengan nilai 1.
2. Nilai pinalty tersebut akan dimasukkan kedalam rumus pada fungsi evaluasi untuk mendapatkan nilai fitness dari individu yang ada didalam populasi.

Nilai fitness didapatkan dari perhitungan pada fungsi evaluasi, dengan rumus berikut ini

$$Fitness = 1/(1+(F1B1+ \dots + FnBn))$$

Keterangan :

F_n : Banyaknya pelanggaran ke-n

B_n : Bobot pelanggaran ke-n

Populasi awal dibentuk dengan membangkitkan individu secara random sehingga mungkin terjadi penyimpangan terhadap hard constraint. Maka setiap pelanggaran tersebut akan dihitung dengan fungsi evaluasi diatas. Semakin besar nilai fitness pada individu tersebut maka, semakin besar pula kemungkinan menjadi jadwal yang terpilih sebagai solusi yang optimal.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan nilai fitness pada proses penjadwalan mata pelajaran dengan algoritma genetika yang telah dibuat untuk memilih jadwal yang optimal:

Jadwal Kelas X Angrek

No.	Hari	Mata Pelajaran	Guru Pengampu
1	Senin	Pendidikan Bahasa Indonesia	Hasmul Yani Anwar, S.Pd
2	Senin	Pendidikan Bahasa Inggris	Hasfar Agunawan, S.Kom
3	Senin	Fisika	Farida Ariyani, S. Pd
4	Selasa	Kimia	Surahmi, S. Pd
5	Selasa	Biologi	Niki Retno Palupi, S. Pd
6	Selasa	Sejarah	Dra. Hj. Rr. Sri Astuti
7	Selasa	Peminatan	Dra. Witri Astuti
8	Rabu	Matematika	Muh Rian Saputar, S.Pd
9	Rabu	Pendidikan Agama	L. Nurpartana, S.Pd
10	Rabu	Fisika	Farida Ariyani, S. Pd
11	Rabu	Biologi	Niki Retno Palupi, S. Pd
12	Kamis	Pendidikan Bahasa Indonesia	Hasmul Yani Anwar, S.Pd
13	Kamis	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	Triyeni Pancawati, S.Pd
14	Kamis	TIK	Budi Istianto, S. Kom
15	Kamis	Bahasa Asing	H. M. Tsawabul Latif, S. Kom
16	Jumat	Seni Budaya	Sugiyanto, S.Pd
17	Jumat	Kimia	Surahmi, S. Pd
18	Sabtu	Pendidikan Bahasa Inggris	Hasfar Agunawan, S.Kom
19	Sabtu	Matematika	Muh Rian Saputar, S.Pd
20	Sabtu	Pendidikan Jasmani dan Kesehatan	Purnawati, S. Si

Jadwal Kelas X Melati

No.	Hari	Mata Pelajaran	Guru Pengampu
1	Senin	Pendidikan Bahasa Indonesia	Hasmul Yani Anwar, S.Pd
2	Senin	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	Triyeni Pancawati, S. Pd
3	Senin	Biologi	Niki Retno Palupi, S. Pd
4	Selasa	Pendidikan Bahasa Inggris	Hasfar Agunawan, S.Kom
5	Selasa	Kimia	Surahmi, S. Pd
6	Selasa	Bahasa Asing	H. M. Tsawabul Latif, S. Kom
7	Selasa	Peminatan	Dra. Witri Astuti
8	Rabu	Matematika	Muh Rian Saputar, S.Pd
9	Rabu	Pendidikan Agama	L. Nurpartana, S.Pd
10	Rabu	Seni Budaya	Sugiyanto, S.Pd
11	Rabu	Pendidikan Jasmani dan Kesehatan	Purnawati, S. Si
12	Kamis	Pendidikan Bahasa Indonesia	Hasmul Yani Anwar, S.Pd
13	Kamis	Pendidikan Bahasa Inggris	Hasfar Agunawan, S.Kom
14	Kamis	TIK	Budi Istianto, S. Kom
15	Kamis	Sejarah	Dra. Hj. Rr. Sri Astuti
16	Jumat	Matematika	Muh Rian Saputar, S.Pd
17	Jumat	Fisika	Farida Ariyani, S. Pd
18	Sabtu	Kimia	Surahmi, S. Pd
19	Sabtu	Fisika	Farida Ariyani, S. Pd
20	Sabtu	Biologi	Niki Retno Palupi, S. Pd

Gambar 4.1 Hasil Penjadwalan Algoritma Genetika

Gambar 4.1 merupakan hasil penjadwalan algoritma genetika yang dibangkitkan secara acak terdiri dari atas 2 kromosom jadwal, yakni jadwal kelas A dan jadwal kelas B. Kedua jadwal pada individu 1 (p1) tersebut dibandingkan dan dihitung jumlah pelajaran yang menempati hari dan jam yang sama (tabrakan jam) untuk mencari jumlah pinalty dan menentukan nilai fitness dengan menggunakan fungsi fitness. Diketahui bahwa :

1. Hari senin tidak ada mata pelajaran yang saling bertabrakan (pinalty = 0)
2. Hari selasa tidak ada mata pelajaran yang saling bertabrakan (pinalty = 0)
3. Hari rabu tidak ada mata pelajaran yang saling bertabrakan (pinalty = 0)
4. Hari kamis tidak ada mata pelajaran yang saling bertabrakan (pinalty = 0)
5. Hari jumat tidak ada mata pelajaran yang saling bertabrakan (pinalty = 0)
6. Hari sabtu tidak ada mata pelajaran yang saling bertabrakan (pinalty = 0)

Setelah didapatkan pinalty, maka nilai tersebut dimasukkan kedalam fungsi fitness:

$$\begin{aligned}
 \text{Fitness} &= 1/(1+(0+0+0+0+0+0)) \\
 &= 1/(1+0) \\
 &= 1/1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Jadi nilai fitness untuk penjadwalan algoritma genetika adalah 1

4.3 Perancangan Basis Data

4.3.1 Struktur Tabel

1. Tb_guru

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data guru.

Tabel 4.1. Tabel Guru

Field	Type	Width	Keterangan
Nip	Varchar	20	Primary Key
Nama_guru	Varchar	100	
Jk_guru	Varchar	20	
Alamat_guru	Text		

2. Tb_jadwal

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data jadwal.

Tabel 4.2. Tabel Jadwal

Field	Type	Width	Keterangan
id_jadwal	Int	11	Primary Key
Id_kelas	Int	11	
Hari	Int	20	
Id_pengampu	Int	11	

3. Tb_kelas

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data kelas.

Tabel 4.3. Tabel Kelas

Field	Type	Width	Keterangan
id_kelas	Int	11	Primary Key
Nama_kelas	Varchar	20	

4. Tb_mapel

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data mata pelajaran.

Tabel 4.4. Tabel Mata pelajaran

Field	Type	Width	Keterangan
id_mapel	Int	11	Primary Key
Nama_mapel	Varchar	50	
Jumlah	Int	11	

5. Tb_hari

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data hari.

Tabel 4.5. Tabel Hari

Field	Type	Width	Keterangan
id_hari	Int	11	Primary Key
Nama_hari	Varchar	50	

6. Tb_pengampu

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data pengampu mata pelajaran.

Tabel 4.6. Tabel Pengampu

Field	Type	Width	Keterangan
id_pengampu	Int	11	Primary Key
Id_mapel	Int	11	
nip			

7. Tabel User

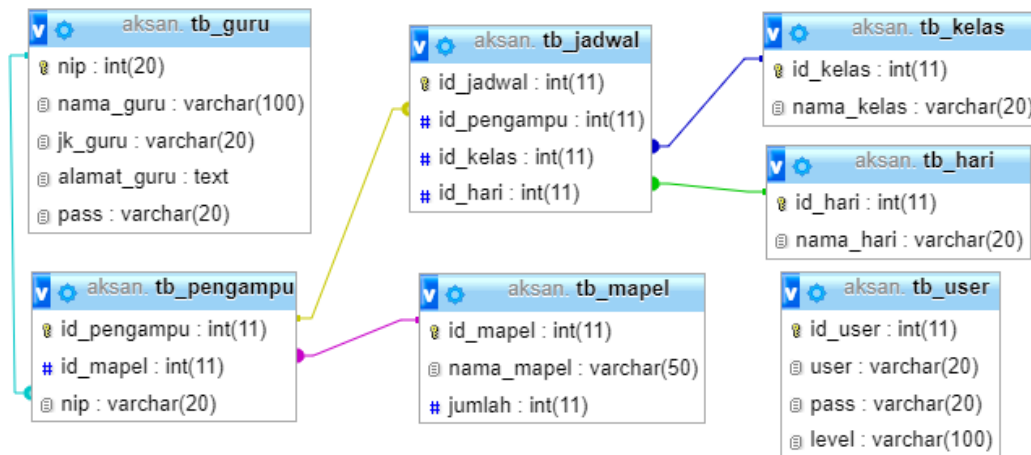
Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data data user.

Tabel 4.7. Tabel User

Field	Type	Width	Keterangan
id_user	Int	11	Primary Key
User	Varchar	20	
Pass	Varchar	20	
Level	Varchar	100	

4.3.2 Relasi Antar Tabel

Relasi adalah kumpulan dari file – file yang saling terkait antara satu dengan yang lainnya sehingga mudah untuk mendapatkan informasi dengan cepat. Dengan relasi yang telah dijabarkan di bawah ini dapat menghasilkan suatu informasi yang dibutuhkan.



Gambar 4.2 Relasi Antar Tabel

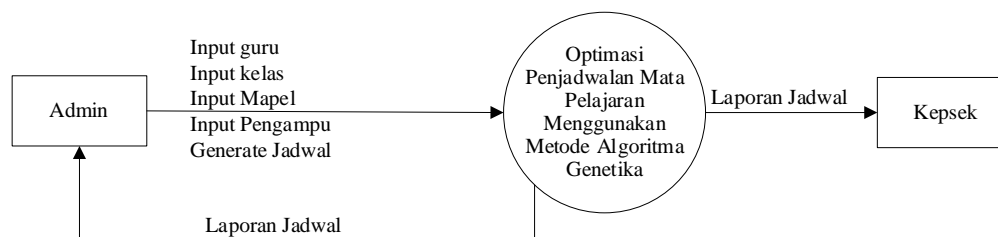
Pada Gambar 4.2 relasi antar tabel, terdapat tujuh tabel tapi hanya ada tujuh tabel yang saling berelasi yaitu tabel tb_guru yang berelasi dengan tabel tb_pengampu, tabel tb_pengampu yang berelasi dengan tabel tb_jadwal, tabel tb_pengampu yang berelasi dengan tabel tb_mapel, tabel tb_jadwal yang saling berelasi dengan tabel tn_kelas dan tabel tb_jadwal yang berelasi dengan tabel tb_hari.

4.4 Perancangan Sistem

Untuk memudahkan peneliti membangun sistem dibutuhkan beberapa rancangan meliputi pembuatan desain dan rancangan sistem menggunakan terdiri DFD dan Flowchart.

4.4.1. Data Flow Diagram (DFD)

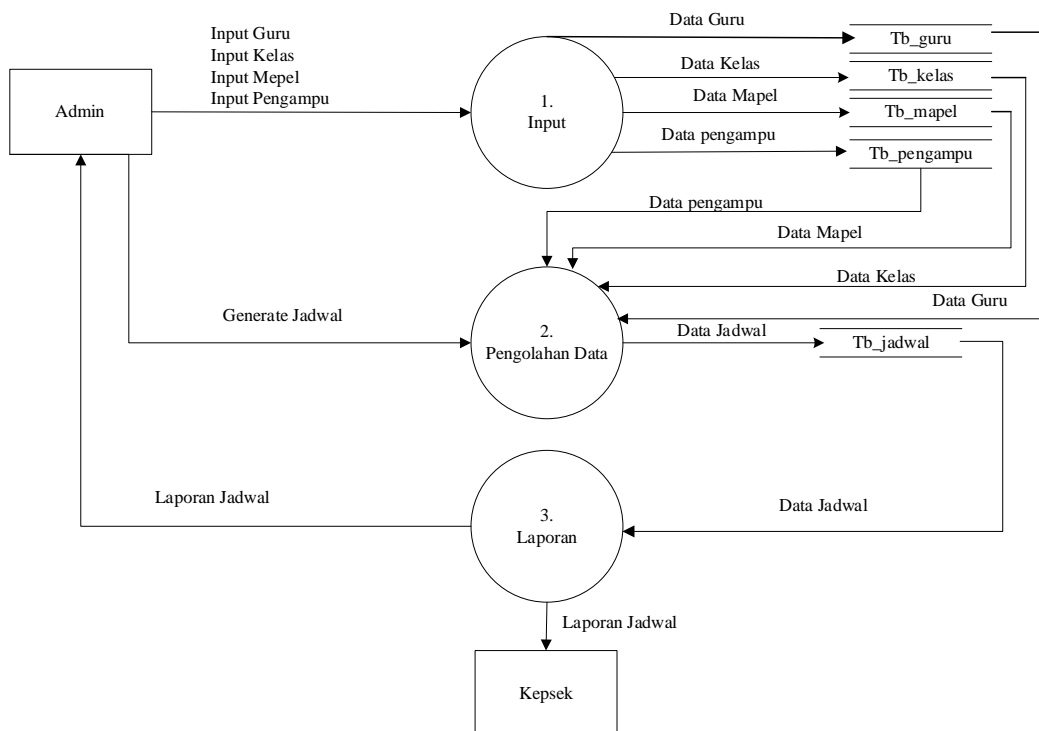
a. Digram Konteks



Gambar 4.3 Diagram Konteks

Pada Gambar 4.3 diagram konteks Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Algoritma Genetika. Admin dapat menginput guru, kelas, mapel, pengampu dan generate jadwal. Kemudian sistem akan menghasilkan keluaran berupa laporan jadwal.

b. Diagram Level 0



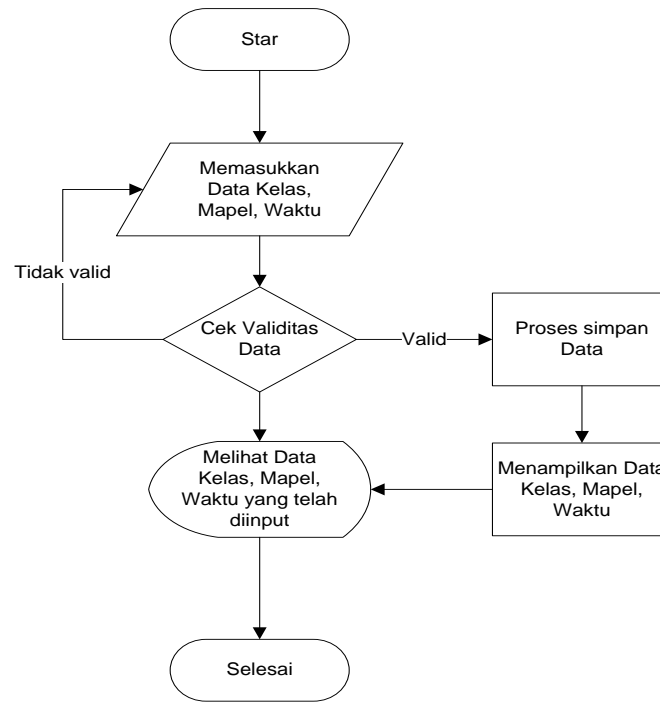
Gambar 4.4. Diagram Level 0

Pada Gambar diagram level 0, admin dapat menginput data guru, kelas, mapel, pengampu yang masing masing akan tersimpan pada tabel tb_guru, tb_kelas, tb_mapel dan tb_pengampu. Data data tersebut akan diolah sehingga menjadi jadwal yang dapat dilihat oleh admin

4.4.2 Flowchart

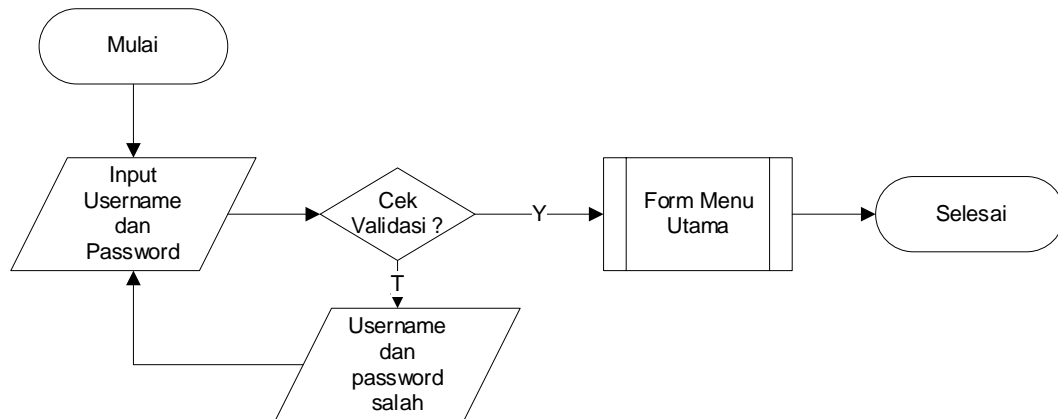
Flowchart adalah suatu skema yang menggambarkan urutan kegiatan suatu program dari awal sampai akhir. Beberapa *flowchart* yang digunakan adalah sebagai berikut:

Adapun flowchart rancangan sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 *Flowchart Rancangan Sistem* Diusulkan

4.4.2.1 *Flowchart Login*

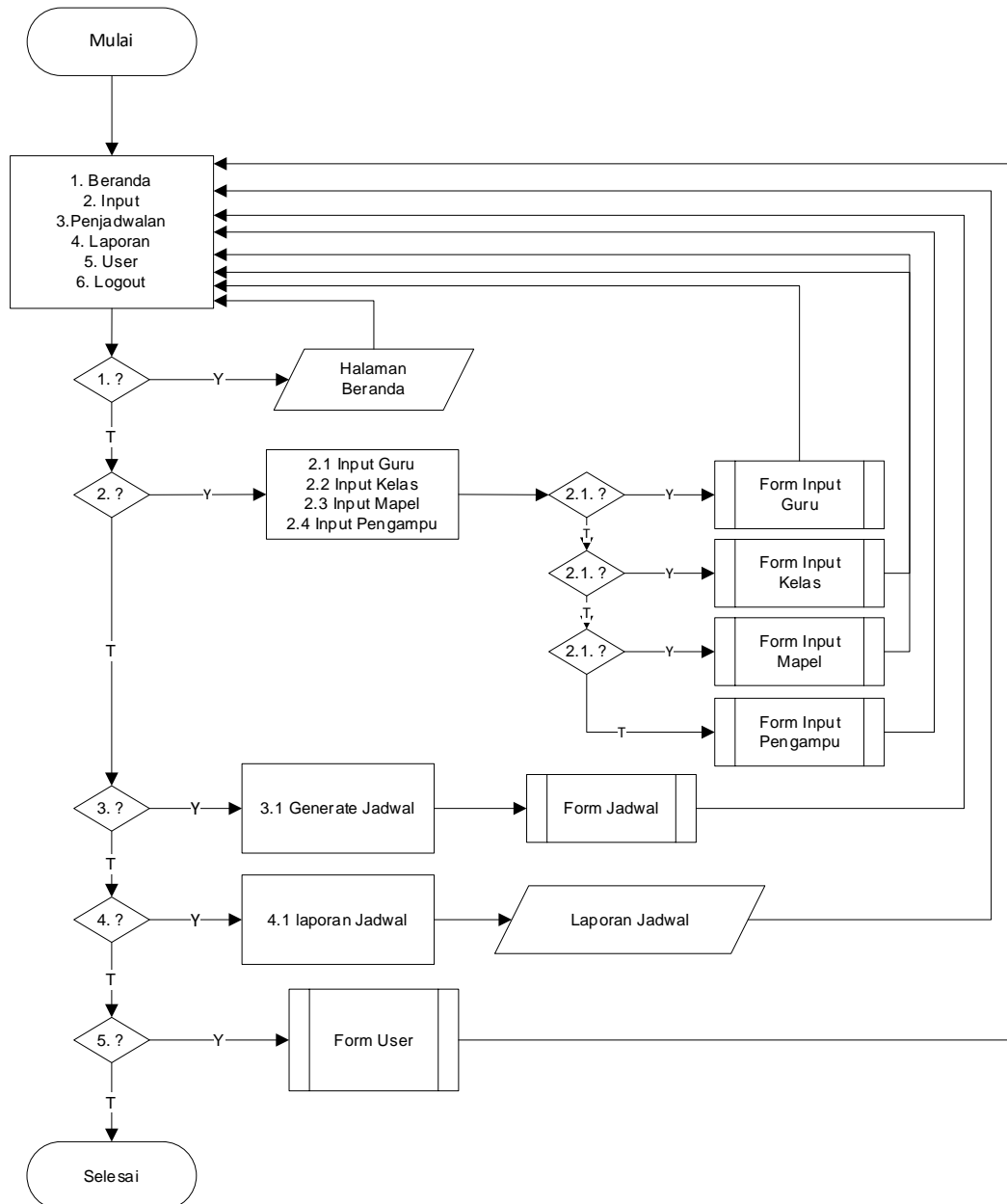


Gambar 4.6 *Flowchart Login*

Pada Gambar 4.5 *flowchart login* admin, admin menginput *username* dan *password*, jika admin menekan tombol *login* maka sisten akan memvalidasi *username*

dan *password* jika benar maka sistem menuju halaman menu utama admin dan jika salah maka sistem akan menampilkan pesan “maaf *login* gagal”.

4.4.2.2 Flowchart Menu Utama Admin

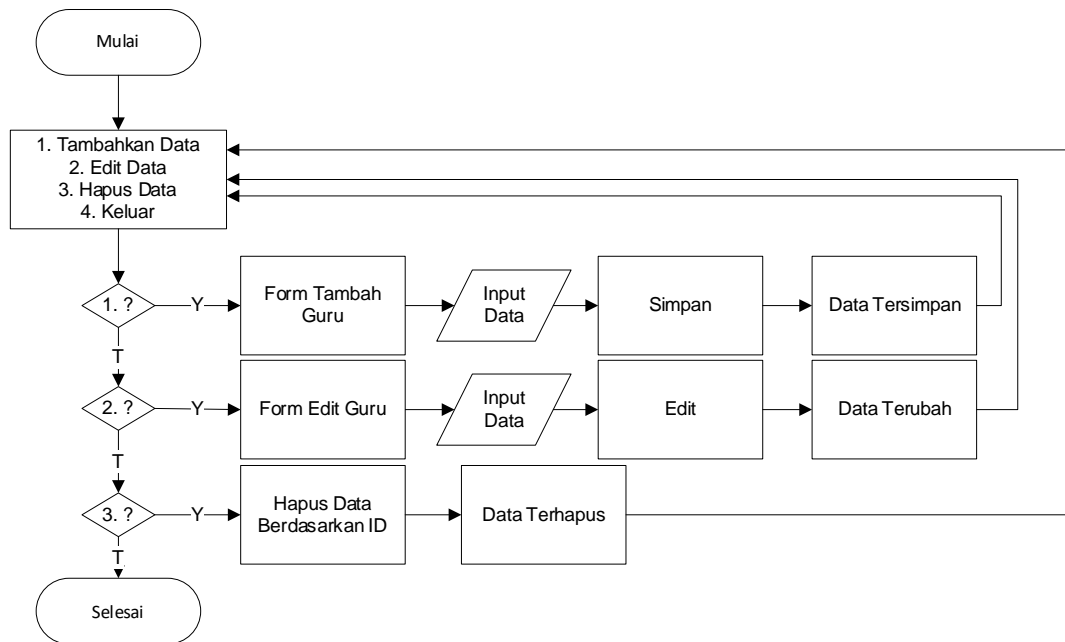


Gambar 4.7 Flowchart Menu Utama Admin

Pada Gambar 4.6 *flowchart* menu utama admin, admin dapat memilih enam menu utama yaitu menu beranda yang jika diklik akan menampilkan halaman

beranda, menu *input* yang jika diklik akan menampilkan submenu input, menu penjadwalan yang jika diklik akan menampilkan submenu penjadwalan, menu laporan yang jika diklik akan menampilkan submenu laporan, menu user yang jika diklik akan menampilkan halaman user dan menu *logout* yang jika diklik akan kembali kehalaman *login*.

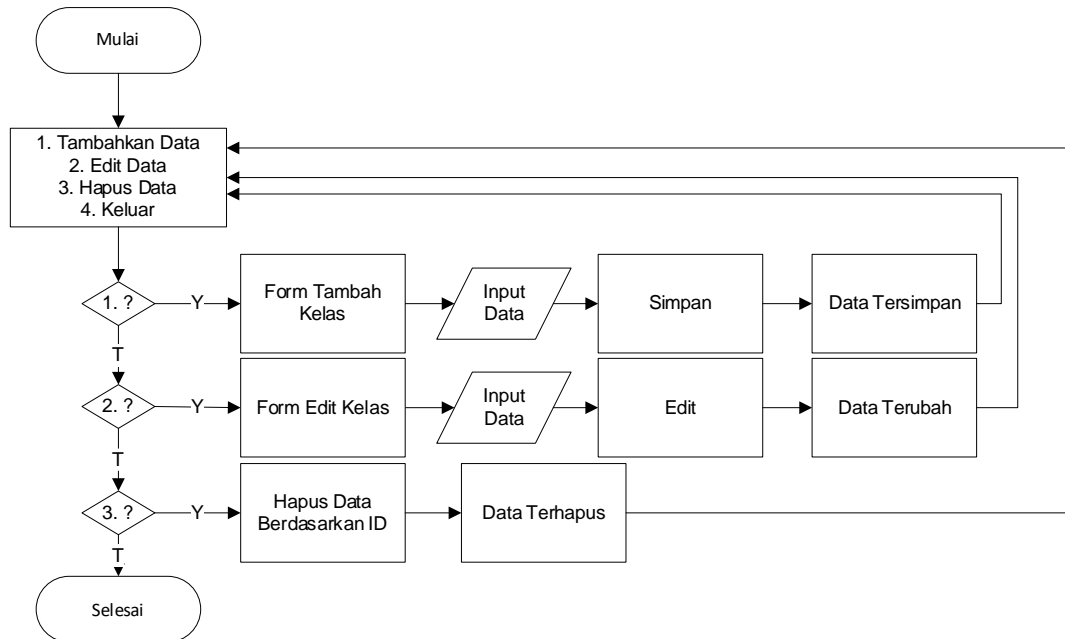
4.4.2.3 Flowchart Form Input Guru



Gambar 4.8 Flowchart Form Input Guru

Pada Gambar 4.7 flowchart form input guru, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan form tambah data guru dan admin menginput data dengan menekan tombol simpan data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan form edit data guru dan admin menginput data dengan menekan tombol edit data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

4.4.2.4 Flowchart Form Input Kelas

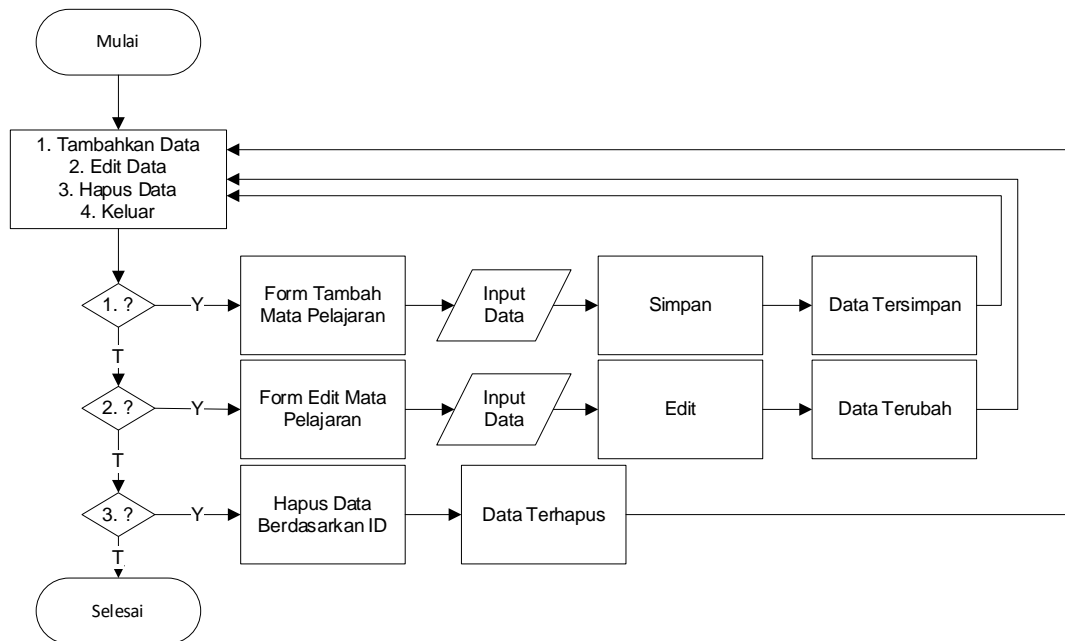


Gambar 4.9 Flowchart Form Input Kelas

Pada Gambar 4.8 *flowchart form input* kelas, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data kelas dan admin *menginput* data dengan menekan tombol simpan data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data kelas dan admin *menginput* data dengan menekan tombol edit data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

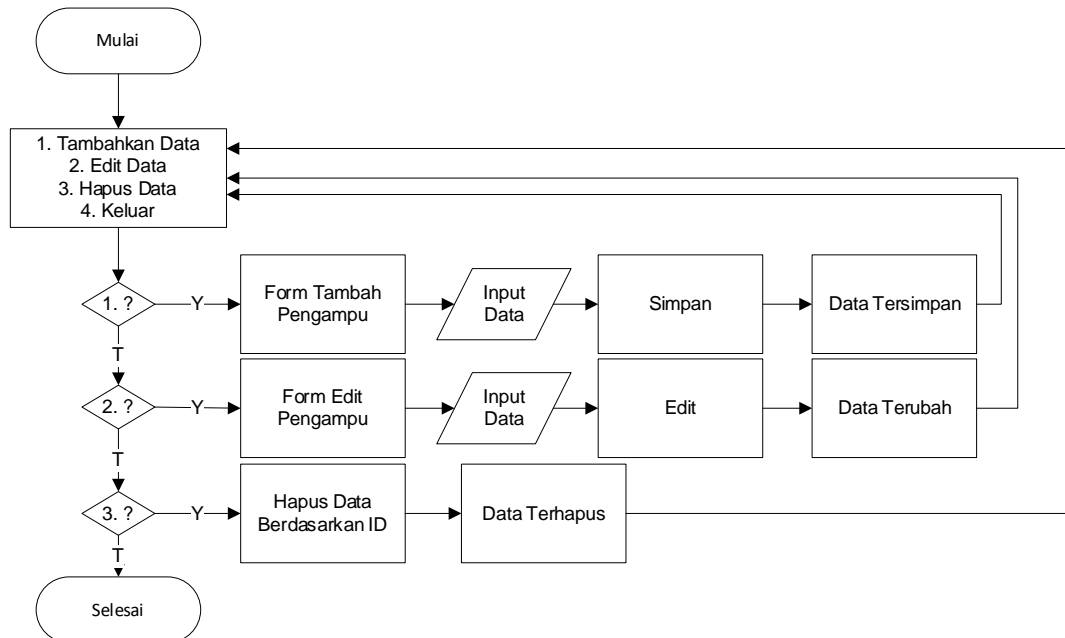
4.4.2.5 Flowchart Form Input Mata Pelajaran

Pada Gambar 4.9 *flowchart form input* mata pelajaran, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data mata pelajaran dan admin *menginput* data dengan menekan tombol simpan data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data mata pelajaran dan admin *menginput* data dengan menekan tombol edit data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.



Gambar 4.10 Flowchart Form Input Mata Pelajaran

4.4.2.6 Flowchart Form Pengampu

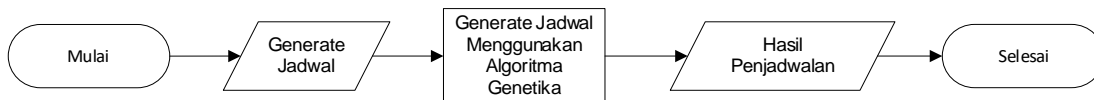


Gambar 4.11 Flowchart Form Input Pengampu

Pada Gambar 4.10 flowchart form input pengampu, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan form tambah data pengampu dan admin

menginput data dengan menekan tombol simpan data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data pengampu dan admin menginput data dengan menekan tombol edit data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

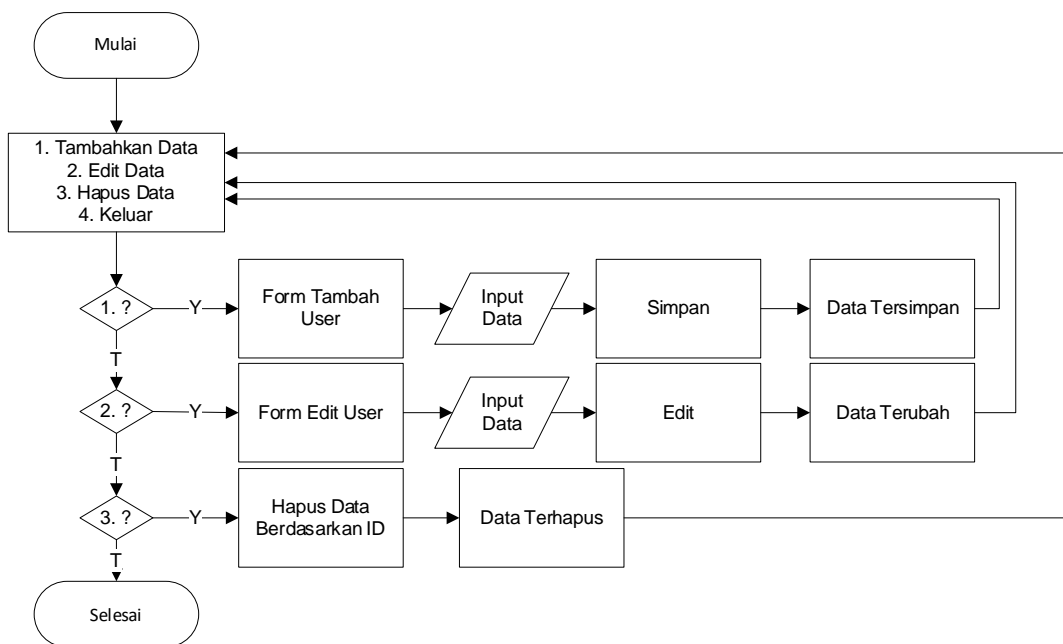
4.4.2.7 Flowchart Form Jadwal



Gambar 4.12 Flowchart Form jadwal

Pada Gambar 4.11 *flowchart form jadwal*, admin dapat mengatur jadwal dengan menekan tombol generate jadwal dan sistem akan melakukan penjadwalan dengan menggunakan metode algoritma genetika.

4.4.2.8 Flowchart Form User



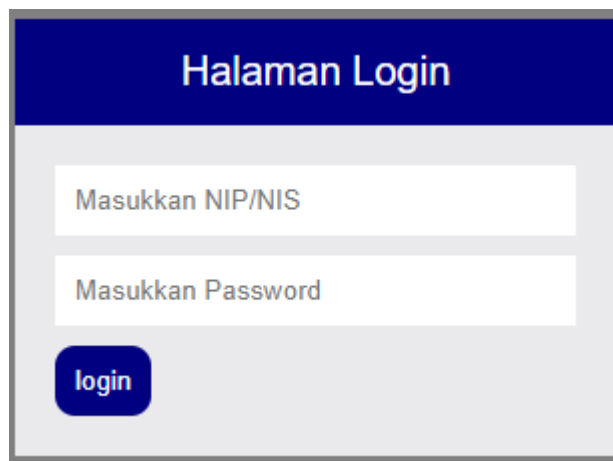
Gambar 4.13 Flowchart Form Input User

Pada Gambar 4.12 *flowchart form input user*, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data user dan admin menginput data dengan menekan tombol simpan data dan sistem akan menyimpan data, jika admin

menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data user dan admin menginput data dengan menekan tombol edit data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

4.5 Implementasi Sistem

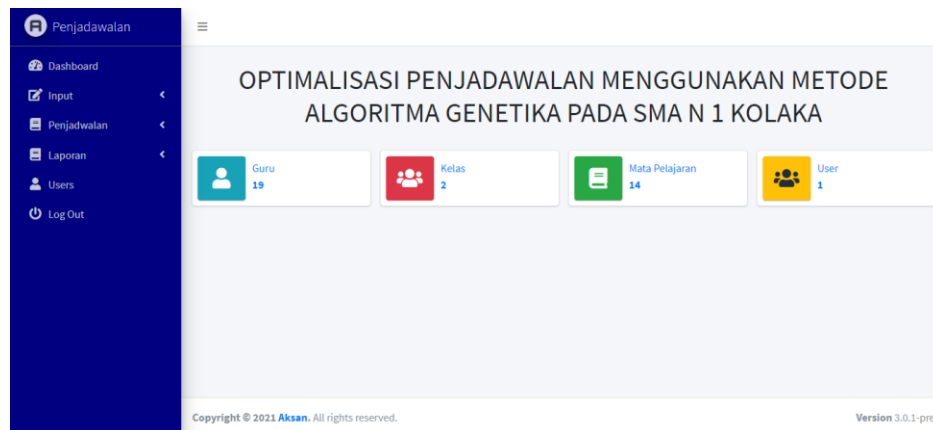
a. Halaman *Login*



Gambar 4.14 Halaman *Login*

Pada Gambar 4.13 halaman *login*, aktor perlu menginput *username* dan *password*, setelah itu menekan tombol *login* dan sistem akan mengecek *username* dan *password* tersebut di dalam *database*. Jika *username* dan *password* tersebut ada dalam *database* maka sistem akan menampilkan halaman utama dan jika tidak ada dalam *database* maka sistem akan menampilkan pesan *username* dan *password* salah.

b. Halaman Utama Admin



Gambar 4.15 Halaman Utama Admin

Pada Gambar 4.14 halaman menu utama admin, admin dapat memilih enam menu utama yaitu menu beranda yang jika diklik akan menampilkan halaman beranda, menu *input* yang jika diklik akan menampilkan submenu input, menu penjadwalan yang jika diklik akan menampilkan submenu penjadwalan, menu laporan yang jika diklik akan menampilkan submenu laporan, menu user yang jika diklik akan menampilkan halaman user dan menu *logout* yang jika diklik akan kembali kehalaman *login*.

c. Halaman *Input* Guru

Pada gambar 4.15 halaman *input* guru, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data guru dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data guru dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

Data Guru

[Tambah Data](#)

Show entries Search:

NIP	Nama Guru	Jenis Kelamin	Alamat	Aksi
12345	Hasmul Yani Anwar, S.Pd	Laki-Laki	Kolaka	Edit Hapus
12346	Hasfar Aguniawan, S.Kom	Laki-Laki	Kolaka	Edit Hapus
12347	Muh Rian Saputar, S.Pd	Laki-Laki	12347	Edit Hapus
12348	L. Nurpartana, S.Pd	Perempuan	Kolaka	Edit Hapus
12349	Triyani Pancawati, S.Pd	Perempuan	Kolaka	Edit Hapus
12350	Sugiyanto, S.Pd	Laki-Laki	Kolaka	Edit Hapus
12351	Purwadi, S. Si	Laki-Laki	Kolaka	Edit Hapus

Gambar 4.16 Halaman *Input* Gurud. Halaman *Input* Kelas

Data Kelas

[Tambah Data](#)

Show entries Search:

No.	Nama Kelas	Aksi
1	X Anggrek	Edit Hapus
2	X Melati	Edit Hapus

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous **1** Next

Gambar 4.17 Halaman *Input* Kelas

Pada Gambar 4.16 halaman *input* kelas, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data kelas dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data kelas dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

e. Halaman *Input* Mata Pelajaran

Data Mata Pelajaran

[Tambah Data](#)

Show entries Search:

No. ↑↓	Mata Pelajaran ↑↓	Seminggu ↑↓	Aksi ↑↓
1	Pendidikan Bahasa Indonesia	2 Kali	Edit Hapus
2	Pendidikan Bahasa Inggris	2 Kali	Edit Hapus
3	Matematika	2 Kali	Edit Hapus
4	Pendidikan Agama	1 Kali	Edit Hapus
5	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	1 Kali	Edit Hapus
6	Seni Budaya	1 Kali	Edit Hapus
7	Pendidikan Jasmani dan Kesehatan	1 Kali	Edit Hapus
8	Kimia	2 Kali	Edit Hapus

Gambar 4.18 Halaman *Input* Mata Pelajaran

Pada Gambar 4.17 halaman *input* mata pelajaran, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data mata pelajaran dan admin *menginput* data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data mata pelajaran dan admin *menginput* data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

f. Halaman *Input* Pengampu

Data Pengampu Mata Pelajaran

[Tambah Data](#)

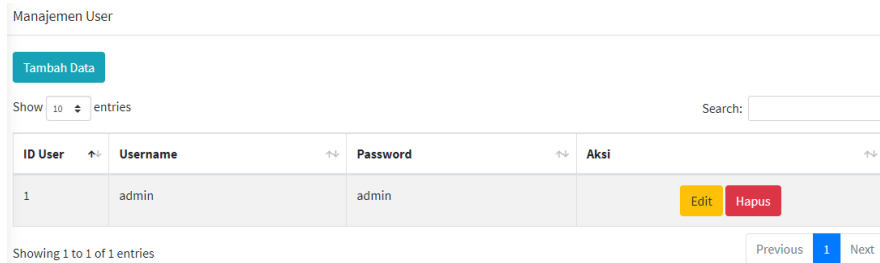
Show entries Search:

No. <small>↑↓</small>	Nama Mata Pelajaran <small>↑↓</small>	Nama Guru <small>↑↓</small>	Aksi <small>↑↓</small>
1	Pendidikan Bahasa Indonesia	Hasmul Yani Anwar, S.Pd	Edit Hapus
2	Pendidikan Bahasa Inggris	Hasfar Aguniawan, S.Kom	Edit Hapus
3	Matematika	Muh Rian Saputar, S.Pd	Edit Hapus
4	Pendidikan Agama	L. Nurpartana, S.Pd	Edit Hapus
5	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	Triyani Pancawati, S.Pd	Edit Hapus
6	Seni Budaya	Sugiyanto, S.Pd	Edit Hapus
7	Pendidikan Jasmani dan Kesehatan	Purwadi, S. Si	Edit Hapus
8	Kimia	Surahmi, S. Pd	Edit Hapus

Gambar 4.19 Halaman *Input* Pengampu

Pada Gambar 4.18 halaman *input* pengampu, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data pengampu dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data pengampu dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

g. Halaman *Input User*



Gambar 4.20 Halaman *Input User*

Pada Gambar 4.19 halaman *input user*, jika admin menekan tambah data maka sistem akan menampilkan *form* tambah data user dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data, jika admin menekan edit data maka sistem akan menampilkan *form* edit data user dan admin menginput data dengan menekan tombol update data dan sistem akan menyimpan data dan jika menekan hapus maka sistem akan akan menghapus data berdasarkan id yang dihapus.

h. *Output*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost/aksan/admin/jadwal/cetak.php'. The page title is 'Jadwal Kelas X Anggrek'. The table below contains the following data:

No.	Hari	Jam	Mata Pelajaran	Guru Pengampu
1	Senin	08.30 - 10.00	Pendidikan Bahasa Indonesia	Hasmul Yani Anwar, S.Pd
2	Senin	10.30 - 12.00	Pendidikan Bahasa Inggris	Hasfar Aguniawan, S.Kom
3	Senin	12.00 - 13.30	Matematika	Muh Rian Saputar, S.Pd
4	Selasa	07.00 - 08.30	Pendidikan Agama	L. Nurpartana, S.Pd
5	Selasa	08.30 - 10.00	Kimia	Surahmi, S. Pd
6	Selasa	10.30 - 12.00	Biologi	Niki Retno Palupi, S. Pd
7	Selasa	12.00 - 13.30	Peminatan	Dra. Witri Astuti
8	Rabu	07.00 - 08.30	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	Triyani Pancawati, S.Pd
9	Rabu	08.30 - 10.00	Pendidikan Jasmani dan Kesehatan	Purwadi, S. Si
10	Rabu	10.30 - 12.00	Biologi	Niki Retno Palupi, S. Pd
11	Rabu	12.00 - 13.30	TIK	Budi Istianto, S. Kom
12	Kamis	07.00 - 08.30	Seni Budaya	Sugijanto, S.Pd

Gambar 4.21 Laporan Jadwal

Gambar 4.20 laporan jadwal merupakan *output* dari Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Algoritma Genetika Pada SMA N 1 Kolaka yang berisikan data data jadwal mata pelajaran tiap kelas menggunakan metode algoritma genetika.

4.6 Pengujian Sistem

Berikut ini adalah kasus untuk menguji perangkat lunak yang dibangun menggunakan metode *Black Box* dengan teknik *Boundary Value*.

4.6.1 Pengujian Sistem Pada Halaman *Login*

Tabel 4.8 Pengujian Sistem Pada Halaman *Login*

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	Mengosongkan salah satu textbox dan tekan tombol <i>login</i>	Sistem akan menampilkan pesan “ <i>please fill out this fields</i> ”	Sistem menampilkan pesan “ <i>please fill out this fields</i> ”	<i>Valid</i>
2	Menginput <i>username</i> dan <i>password</i> yang tidak ada dalam <i>database</i>	Sistem akan menampilkan pesan “Maaf informasi <i>login</i> tidak dikenali <i>username</i> dan <i>password</i> salah”	Sistem menampilkan pesan “Maaf informasi <i>login</i> tidak dikenali <i>username</i> dan <i>password</i> salah”	<i>Valid</i>
3	Menginput <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai dalam <i>database</i>	Sistem akan menampilkan halaman utama sesuai dengan level user	Sistema menampilkan halaman utama sesuai dengan level user	<i>Valid</i>

Pada Tabel 4.8 pengujian sistem pada halaman *login*, peneliti melakukan skenario pengujian dengan mengosongkan salah satu textbox dan tekan tombol *login*, dan dari pemangamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan skenario pengujian dengan menginput *username* dan *password* yang sesuai dalam *database*, dan dari pemangamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan.

4.6.2 Pengujian Sistem Pada Halaman Utama Admin

Tabel 4.9 Pengujian Sistem Pada Halaman Utama Admin

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	Klik menu <i>Dashboard</i>	Sistem akan menampilkan halaman <i>Dashboard</i>	Sistem menampilkan halaman <i>Dashboard</i>	<i>Valid</i>
2	Klik menu <i>input</i>	Sistem akan menampilkan submenu <i>input</i>	Sistem menampilkan submenu <i>input</i>	<i>Valid</i>
3	Klik submenu <i>input</i> guru	Sistem akan menampilkan halaman <i>input</i> guru	Sistem menampilkan halaman <i>input</i> guru	<i>Valid</i>
4	Klik submenu <i>input</i> kelas	Sistem akan menampilkan halaman <i>input</i> kelas	Sistem menampilkan halaman <i>input</i> kelas	<i>Valid</i>
5	Klik submenu <i>input</i> mata pelajaran	Sistem akan menampilkan halaman <i>input</i> mata pelajaran	Sistem menampilkan halaman <i>input</i> mata pelajaran	<i>Valid</i>
6	Klik submenu <i>input</i>	Sistem akan menampilkan	Sistem menampilkan halaman <i>input</i>	<i>Valid</i>

	pengampu	halaman <i>input</i> pengampu	pengampu	
7	Klik submenu generate jadwal	Sistem akan menampilkan halaman <i>input</i> generate jadwal	Sistem menampilkan halaman <i>input</i> generate jadwal	<i>Valid</i>
8	Klik menu laporam	Sistem akan menampilkan submenu laporan	Sistem akan menamplkan submenu laporan	<i>Valid</i>
9	Klik submenu laporan jadwal	Sistem akan menamplkan laporan jadwal	Sistem menampilkan laporan jadwal	<i>Valid</i>
11	Klik menu <i>input</i> user	Sistem akan menampilkan halaman <i>input</i> user	Sistem menampilkan halaman <i>input</i> user	<i>Valid</i>
12	Klik menu <i>logout</i>	Sistem akan kembali kehalaman <i>login</i>	Sistem akan kembali kehalaman <i>login</i>	<i>Valid</i>

Pada Tabel 4.9 pengujian sistem pada halaman menu utama admin, peneliti melakukan skenario pengujian dengan klik menu dashboard, dan dari pemangamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan skenario pengujian dengan klik menu *logout*, dan dari pemangamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan.

4.6.3 Pengujian Sistem Pada Halaman Data Guru

Tabel 4.10 Pengujian Sistem Pada Halaman Data Guru

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	Klik tombol tambah	Sistem akan menampilkan halaman tambah data guru	Sistem menampilkan halaman tambah data guru	Valid
2	Klik tombol edit	Sistem akan menampilkan halaman edit data guru	Sistem menampilkan halaman edit data guru	Valid
3	Klik tombol hapus	Sistem akan menghapus data guru sesuai dengan ID	Sistem menghapus data guru sesuai dengan ID	Valid

Pada tabel pengujian sistem pada halaman data guru, peneliti melakukan skenario pengujian dengan klik tombol tambah, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan skenario pengujian dengan klik tombol hapus, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan.

4.6.4 Pengujian Sistem Pada Halaman Data Kelas

Tabel 4.11 Pengujian Sistem Pada Halaman Data Kelas

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	Klik tombol tambah	Sistem akan menampilkan halaman tambah data kelas	Sistem menampilkan halaman tambah data kelas	Valid

2	Klik tombol edit	Sistem akan menampilkan halaman edit data kelas	Sistem menampilkan halaman edit data kelas	Valid
3	Klik tombol hapus	Sistem akan menghapus data kelas sesuai dengan ID	Sistem menghapus data kelas sesuai dengan ID	Valid

Pada tabel pengujian sistem pada halaman data kelas, peneliti melakukan skenario pengujian dengan klik tombol tambah, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan skenario pengujian dengan klik tombol hapus, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan.

4.6.5 Pengujian Sistem Pada Halaman Data Mata pelajaran

Tabel 4.12 Pengujian Sistem Pada Halaman Data Mata pelajaran

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	Klik tombol tambah	Sistem akan menampilkan halaman tambah data mata pelajaran	Sistem menampilkan halaman tambah data mata pelajaran	Valid
2	Klik tombol edit	Sistem akan menampilkan halaman edit data mata pelajaran	Sistem menampilkan halaman edit data mata pelajaran	Valid
3	Klik tombol hapus	Sistem akan menghapus data mata pelajaran sesuai dengan ID	Sistem menghapus data mata pelajaran sesuai dengan ID	Valid

Pada tabel pengujian sistem pada halaman data mata pelajaran, peneliti melakukan skenario pengujian dengan klik tombol tambah, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan skenario pengujian dengan klik tombol hapus, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan.

4.6.6 Pengujian Sistem Pada Halaman Data User

Tabel 4.15 Pengujian Sistem Pada Halaman Data User

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	Klik tombol tambah	Sistem akan menampilkan halaman tambah data user	Sistem menampilkan halaman tambah data user	Valid
2	Klik tombol edit	Sistem akan menampilkan halaman edit data user	Sistem menampilkan halaman edit data user	Valid
3	Klik tombol hapus	Sistem akan menghapus data user sesuai dengan ID	Sistem menghapus data user sesuai dengan ID	Valid

Pada tabel pengujian sistem pada halaman data user, peneliti melakukan skenario pengujian dengan klik tombol tambah, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan. Peneliti juga melakukan skenario pengujian dengan klik tombol hapus, dan dari pengamatan peneliti sistem telah berjalan sesuai(*valid*) dengan yang diharapkan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, langkah langkah yang dilakukan peneliti untuk membangun Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Kolaka) adalah sebagai :

1. Dengan menggunakan sistem ini dapat membantu sekolah dalam menyusun jadwal mata pelajaran yang baik dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh sekolah dan dapat memudahkan pihak kurikulum untuk memperoleh susunan jadwal mata pelajaran yang optimal agar mencegah terjadinya bentrok jadwal matapelajaran dengan menggunakan metode *algoritma genetika*.
2. Berdasarkan hasil pengujian *black box* dapat disimpulkan bahwa Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Kolaka) terbebas dari kesalahan program.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus : SMA Negeri 1 Kolaka) ini, maka terdapat beberapa saran diantaranya:

1. Untuk penelitian lebih lanjut bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian diharapkan kedepannya agar bisa simtem yang dibuat dapat dibuat menggunakan metode penjadwalan lainnya.
2. Diharap sistem ini dapat dikembangkan lagi agar tidak terpaku hanya pada satu sekolah saja.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S Rosa dan Salahuddin M, 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan BerorientasiObjek)*, Modula, Bandung.
- Al-Bahra bin Ladjamudin. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Allan.2005. *Pengertian Internet dan asal usul dari kata internet*, surabaya: penerbitindah.
- Anhar. 2010. *PHP & MySql Secara Otodidak*. Jakarta: PT TransMedia
- Arief, M.Rudianto. 2011. *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan Mysql*. Yogyakarta: ANDI.
- Baker, K.R. &Trietsch, D., 2009. *Principles Of Sequencing And Scheduling*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Bodnar. 2000. *Sistem Informasi Akuntansi*. Jakarta, Salemba Empat.
- Coley, D. A.2000. *An Introduction to Genetic Algorithm*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- David M. Kroenke, 2005. *Database Processing Jilid 1 edisi 9*. Erlangga. Jakarta. Information System, diterjemahkanoleh : Dewi Fitriasaki dan Beny Arnos
- Jogiyanto, 2010. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Edisi IV, Andi Offset,. Yogyakarta. Kwary,Salembaempat, Jakarta.
- Laudon, K.C., & Laudon, J.P., 1998. *Management Information Systems : Organization and Technology, 4th Edition*, Prentice-Hall International, Inc., New Jersey
- Mitsuo Gen, Runwei Cheng.2000. *Genetic Algorithm and Engineering*
- O'Brien, James A. 2003. *Pengantar Sistem Informasi (Judul asli : Introduction toOptimization)*. New York: John Willey & Sons, Inc
- Pinedo, M.L., 2016. *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems, Fifth Edition*. Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-26580-3

- Pressman, Ph.D. Roger S. 2010. *Pendekatan Praktisi Rekayasa. Perangkat Lunak. Edisi 7*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Raymond McLeod, Jr. 2001. *Sistem Informasi Edisi 7 Jilid 2*. Prenhallindo. Jakarta
- Simarmata, Janner. 2009. *Rekayasa Perangkat Lunak*, Medan : ANDI.
- Suyanto. 2005. *Algoritma Genetika dalam Matlab*. Yogyakarta: Andi.