

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK
PERANCANGAN APLIKASI PENJADWALAN
MATA PELAJARAN**

SKRIPSI

RIZKI ANANDA

0701163071



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK
PERANCANGAN APLIKASI PENJADWALAN
MATA PELAJARAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Komputer

RIZKI ANANDA

0701163071



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp. : -

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengatakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama	: Rizki Ananada
Nomor Induk Mahasiswa	: 0701163071
Program Studi	: Ilmu Komputer
Judul	: Penerapan Algoritma Genetika Untuk Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran

Dapat disetujui untuk segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Medan, 23 Maret 2021

Komisi Pembimbing,

Pembimbing I



Dr. Mhd. Furqan, S.Si., M.Comp. Sc
NIP. 198008062006041003

Pembimbing II



Armansyah, M.Kom
NIB. 1100000074

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizki Ananda
Nomor Induk Mahasiswa : 0701163071
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Penerapan Algoritma Genetika Untuk
Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata
Pelajaran

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapakitipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 22 Maret 2021



Rizki Ananda
NIM: 0701163071



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. IAIN No. 1 Medan 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.98/ST/ST.V.2/PP.01.1/05/2021

Judul : Penerapan Penjadwalan Algoritma Genetika Untuk Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran
Nama : Rizki Ananda
Nomor Induk Mahasiswa : 0701163071
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Selasa, 25 Maret 2021
Tempat : Via Zoom Meeting

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Ilka Zufria, M.Kom
NIP. 198506042015031006

Dewan Penguji,

Penguji I,

Dr. Mhd. Furqan, S.Si., M.Comp.Sc
NIP. 198008062006041003

Penguji II,

Armansyah, M.Kom
NIB. 1100000074

Penguji III,

Rakhmat Kurniawan R, S.T, M.Kom
NIP. 198503162015031003

Penguji IV,

Herisantoso, M.Kom
NIB. 1100000114

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd.Syahnan, M.A
NIP: 196609051991031002

ABSTRAK

Pengertian jadwal adalah pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja, daftar atau tabel dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci, dalam pandangan islam, waktu adalah karunia Allah SWT yang tak ternilai harganya sehingga sebagai umat yang beriman wajib untuk memanfaatkan waktu sebaik-baiknya. Algoritma genetika cukup baik untuk digunakan dalam penjadwalan mata pelajaran di sebuah sekolah karena algoritma ini dapat menyelesaikan masalah multi-kriteria dan multi-objektif untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dan evolusi. Sehingga Konsep algoritma genetika dapat diterapkan dalam menyusun jadwal di sekolah. Algoritma genetika yang digunakan dalam penyusunan jadwal diterapkan dalam aplikasi berbasis web supaya lebih dinamis dalam penggunaan dan pengembangannya aplikasi ini dapat dikembangkan dan diintegrasikan dengan aplikasi akademik yang memuat aktivitas pembelajaran di sekolah selain, ini aplikasi penjadwalan menggunakan algoritma genetika berbasis web lebih mudah digunakan (*user friendly*) karena tanpa proses instalasi dari sisi klien.

Dalam Penelitian ini pengguna penerapan penjadwalan menggunakan metode algoritma genetika digunakan dalam menyusun roster mata pelajaran dapat membantu sekolah Mts Yaspi yang sebelumnya dilakukan penyusunan jadwal secara manual. pendekatan Algoritma genetika dalam penyelesaian masalah penjadwalan sekolah berhasil karena mampu mencari kombinasi penjadwalan yang tepat dengan nilai fitness maksimal, nilai *error* minimal (ditemukan nilai error 0), sehingga tidak terjadinya tabrakan jadwal pelajaran.

Kata Kunci: Penjadwalan Mata pelajaran menggunakan Algoritma Genetika

ABSTRACT

The definition of a schedule is the division of time based on a plan to arrange the work order, list or table with a detailed distribution of the implementation time, in the view of Islam, time is an invaluable gift from Allah SWT so that as a believer, it is obligatory to make the best of its time. The genetic algorithm is good enough to be used in scheduling subjects in a school because this algorithm can solve multi-criteria and multi-objective problems to solve problems modeled by biological and evolutionary processes. So that the concept of genetic algorithms can be applied in arranging schedules at school. The genetic algorithm used in scheduling is implemented in a web-based application so that it is more dynamic in its use and development. This application can be developed and integrated with academic applications that contain learning activities in schools besides, this scheduling application using a web-based genetic algorithm is easier to use (user friendly) because without the installation process from the client side.

In this study, users of the implementation of scheduling using the genetic algorithm method used in compiling subject roster can help the Mts Yaspi school which previously carried out manual scheduling. The genetic algorithm approach in solving school scheduling problems is successful because it is able to find the right scheduling combination with the maximum fitness value, the minimum error value (found an error value of 0), so that there is no collision in the lesson schedule.

Keywords: Scheduling Subjects using Genetic Algorithms

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Tiada puja dan puji syukur yang pantas dilantunkan oleh penulis selain kepada Allah SWT yang tidak pernah berhenti memberikan segala nikmat dan hidayah sehingga dengan ridho-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Penerapan Algoritma Genetika Untuk Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran”. Shalawat serta salam tidak lupa tercurahkan selalu kepada Nabi yang insyaa Allah akan memberi syafaat ialah Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para umatnya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dukungan dan nasehat-nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Teristimewa ucapan terima kasih kepada orang tua tercinta yaitu Basitaldan Alm Umrismoyang telah memberikan bantuan moril maupun materil, semangat dan doa yang begitu besar kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU).
3. Bapak Dr. Mhd. Syahnan, M.A, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Bapak Ilka Zufria, M. Kom selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer.
5. Bapak Dr. Mhd. Furqan, S,Si., M.Comp.Sc selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah berkontribusi dalam membantu penulis seperti memberikan bimbingan, ide, saran, dan kritiknya kepada penulis selama penulis selama pengerjaan proposal skripsi ini.

6. Bapak Armansyah, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi II dan dosen pembimbing akademik yang telah berkontribusi membantu penulis dalam memberikan ide, saran, keritik, dan bimbinganya kepada penulis selama Penulis.
7. Bapak Rakhmat Kurniawan R, ST., M. Kom, selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer.
8. Bapak Armansyah, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik.
9. seluruh tenaga pengajar dan pegawai program studi S1 Ilmu komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
10. Teman-teman kelas Ilmu Komputer 2 yang selalu memberikan dukungan serta arahan kepada penulis, penulis berharap kepada teman-teman ilmu komputer 2 pada masa pandemik ini tetap bersemangat dalam menjalankan aktivitas Sertaperjuangan untuk meraih gelar sarjananya.
11. Kepada abang dan kakak kandung penulis, Ari Febrianto, Umita Sari, terimakasih untuk dukungan , doa dan semangat, serta bantuan baik moril maupun materil yang selalu diberikan kepada penulis.
12. serta semua pihak memberikan bantuan tulus dan dukungan dalam Penyusunan tugas akhir ini yang tidak tersebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun meteri didalamnya. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaatnya kepada para pembaca.

Medan,22 Maret 2021

Penyusun



Rizki Ananda

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penjadwalan Mata pelajaran.....	5
2.2 Algoritma Genetika	5
2.2.1 Alur Dasar Algoritma Genetika.....	7
2.2.2 Mekanisme Algoritma Genetika.....	8
2.3 Penerapan Algoritma Genetika	9
2.3.1 Membangun Generasi Awal	9
2.3.2 Fungsi <i>Fitness</i>	9
2.3.3 <i>Seleksi</i>	10
2.3.4 <i>Seleksi Roulette</i>	11
2.3.5 <i>Crossover</i>	11
2.3.6 <i>Mutation</i>	11
2.4 Bahasa Pemrograman	12
2.4.1 Php.....	13

2.4.2 MsqI	14
2.5 Perancang Perangkat Lunak	14
2.5.1 Kualitas Perangkat Lunak (<i>Software Quality</i>).....	15
2.5.2 Kualitas <i>Correctness</i>	16
2.5.3 Kualitas Functionally.....	18
2.5.4 Kualitas Portability	19
2.6 <i>Flowchart</i>	19
2.7 Aplikasi	21
2.8 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.1.1 Tempat Penelitian.....	27
3.1.2 Waktu dan Jadwal Penelitian	27
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	27
3.2.1 Perangkat Keras	27
3.2.2 Perangkat Lunak.....	28
3.3 Kerangka Kerja Penelitian	28
3.3.1 Perencanaan.....	28
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data	28
3.3.3 Perancangan	29
3.3.3.1 Tahapan Algoritma Genetika	30
3.3.3.2 <i>Flowchart</i>	31
3.3.4 Pengujian.....	33
3.3.5 Penerapan/Penggunaan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Kerangka Kerja Penelitian	34
4.1.1 Analisis Data	34
4.1.2 Reprsntasi Data.....	34
4.1.3 Hasil Analisis	45
4.1.4 Perancangan	48

4.1.5 <i>Float Pseudocode</i> Algoritma Genetika.....	49
4.2 Hasil	52
4.2.1 Pengujian	52
4.2.1 Penerapan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Bagan Perulangan Algoritma Genetika.....	8
2.2	Gambar Contoh Mutasi	12
2.3	<i>Linear Sequential Software Mode</i>	14
2.4	Kualitas Perangkat Lunak	15
3.1	Kerangka Kerja Penelitian	28
3.2	Tahapan Algoritma Genetika	30
3.3	Flowchart Penjadwalan Algoritma Genetika	37
4.1	Antar Muka Keseluruhan Algoritma Genetika	37
4.2	Tampilan Awal <i>From Login</i>	39
4.3	Form Tambah Data Guru	40
4.4	Tambah Data Mata Pelajaran	44
4.5	Tambah Data Ruang.....	45
4.6	Tugas Mengajar.....	45
4.7	Data Hari	46
4.8	Waktu hari tidak bersedia guru mengajar	56
4.9	Data Jam.....	56
4.10	Proses Penjadwalan Algoritma Genetika.....	57
4.11	Hasil Penjadwalan	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Bagan Perulangan Algoritma Genetika.....	8
2.5	Perkiraan Jumlah <i>Error</i> KLOC.....	17
2.6	Simbol-simbol <i>flowchart</i>	20
2.8	Penelitian Terdahulu	22
3.1.	Waktu dan Jadwal Penelitian	27
4.1	Data Pelajaran	34
4.2	Data Guru	36
4.3	Repsentasi Jadwal Pelajaran	37
4.4	Jadwal Dengan Kode Huruf	37
4.5	Penjadwalan Dengan Kode Angka.....	39
4.6	Parameter Perhitungan <i>Nilai Error</i>	40
4.7	Mekanisme <i>Crossover</i>	44
4.8	Mekanisme <i>Mutation</i>	45
4.9	Data Yang Dikoleksi	45
4.10	Raw Data Mata Pelajaran.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1.	Hasil uji “Penerapan Algoritma Genetika untuk Perancang Aplikasi Penjadwalan Mata pelajaran”
2.	<i>Source code</i> dari program php berbasis Web Penerapan Algoritma Genetika untuk Perancang Aplikasi Penjadwalan Mata pelajaran”
3.	Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengertian jadwal adalah pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja, daftar atau tabel dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci, dalam pandangan islam, waktu adalah karunia Allah SWT yang tak ternilai harganya sehingga sebagai umat yang beriman wajib untuk memanfaatkan waktu sebaik-baiknya.

Dalam Alqur'an surat Al-Luqman ayat 29 menjelaskan mengenai keteraturan datangnya siang dan malam yang sudah di atur oleh Allah SWT.

جَرَى كُلُّهُ وَالْقَمَرَ الشَّمْسُ وَسَخَّرَ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُولِجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ يُولِجُ اللَّهُ أَنْ تَرَ أَلَمْ

خَيْرٌ تَعْمَلُونَ بِمَا اللَّهُ وَأَنْ مُسَيَّ أَجَلٍ إِلَى

Artinya: tidakkah kamu memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan Dia tundukkan matahari dan bulan masing-masing berjalan sampai kepada waktu yang ditentukan, dan Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan(Q.S Al-Luqman: 29).

Penjadwalan merupakan permasalahan yang sangat penting dalam suatu lembaga pendidikan. Banyaknya kendala terkadang mengakibatkan penjadwalan penjadwalan cukup sulit untuk dibuat. Hal ini juga sedang di hadapi oleh MTs YASPI, Proses penyusunan jadwal sekolah pada MTs YASPI saat ini masih dilakukan secara semi-manual dengan bantuan Microsoft Excel sehingga ada yang mengalami tabrakan jadwal yang membuat jadwal bapak azmi operator setiap tahun ketika sudah di print dan ingin disebarakan selalu ada jadwal yang bentrok di karena kan kelas yang banyak dan banyaknya guru yang memesan hari tertentu sehingga kadang sampai 3 kali revisi jadwal, untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan sebuah algoritma yang tepat agar proses penjadwalan bisa

berjalan optimal salah satu algoritma yg dimanfaatkan untuk penjadwalan ialah algoritma genetika

Algoritma genetika cukup baik untuk digunakan dalam penjadwalan mata pelajaran di sebuah sekolah karena algoritma ini dapat menyelesaikan masalah multi-kriteria dan multi-objektif untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dan evolusi. Sehingga Konsep algoritma genetika dapat diterapkan dalam menyusun jadwal di sekolah.

Dalam Rangka menyusun jadwal yang baik, maka harus dilakukan korelasi antar komponen-komponen tersebut agar tidak terjadi kasus” tabrakan” jadwal. Tidak hanya tabrakan jadwal saja yang menjadi pertimbangan. Namun juga beberapa parameter lain, seperti tidak boleh terjadi pengulangan jadwal yang sama dalam satu hari, jumlah jam mengajar mengajar guru yang dibatasi, jumlah jam bagi siswa yang di sesuaikan dengan tingkat kelasnya, dan beberapa pelajaran yang tidak boleh dilakukan setelah jam pagi, salah satunya kelas 9 masuk pelajaran bahasa Indonesia , sedangkan kelas 7 juga masuk di jam yang sama dengan guru yang sama mengajar dalam satu hari akibatnya terjadinya tabrakan jadwal mengajar guru dengan siswa. Banyaknya permasalahan ini tenaga manusia yang bertugas membuat jadwal tentunya kemungkinan akan mendapatkan kesulitan.

Peneleti tertarik untuk meneleti memberikan judul“**Penerapan Algoritma Genetika Untuk Perancangan PenjadwalanLaboratorium**”

Adapun Penelitian sebelumnya terkait tentang optimasi penjadwalan menggunakan metode-metode tertentu telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Diantaranya Sistem penjadwalan kuliah menggunakan metode Algoritma Genetika pada Program Magister Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) oleh Yusuf Afandi program dapat di ambil kesimpulan bahwa rata-rata total 93% responden dari aspek system, aspek pengguna dan aspek interaksi perancang serta mudah diaplikasikan sebagai alat dalam membantu proses optimasi penjadwalan kuliah guna meminimalisir benturan jadwal pada perkuliahan di program magister FEB.

Uning Lestari melakukan penelitian implementasi algoritma genetika pada penjadwalan perkuliahan. oleh Uning Lestari Aplikasi berjalan dapat berjalan

dengan baik de web browser dengan memberikan keluaran yang sesuai dan aplikasi dapat dijalankan dengan baik , aplikasi hanya menggunakan satu sampel data yaitu data kelas yang berjumlah 50, Hasil dari aplikasi hanya menampilkan hasil dari perhitungan nilai *probability crossover* (pc) dan nilai *mutation rate* (pm). Ipung Permadi,Subanar melakukan peneliti Penerapan Algoritma Genetika untuk Optimasi Penjadwalan Tebang Hutan oleh (ipung permadi,Subanar) hasil percobaan pada program penjadwalan tebang hutan dengan variasi ukuran populasi terhadap ke optimalan yang dihasilkan. Tetapi secara umum dapat dikatakan bahwa dengan melihat grafik nilai objektif cenderung naik dari generasi ke generasi berikutnya. Sehingga dihasilkan nilai objektif yang lebih optimal pada generasi berikutnya karena memberikan eksplorasi terhadap ruang pencarian yang lebih besar, akan harus dibayar dengan waktu eksekusi yang lebih lama. Program optimasi ini dapat melakukan penjadwalan tebang hutan dengan lebih mudah, cepat dan tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan algoritma genetika dalam penyusunan jadwal?
2. Bagaimana merancang aplikasi dengan algoritma yang ditentukan dalam penyusunan jadwal?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah agar perancangan aplikasi ini tidak terlalu luas cakupannya adalah sebagai berikut yaitu;

1. Pembuatan aplikasi mata pelajaran di sekolah ini sesuai dengan ketentuan atau aturan yang ada di MTs YASPI.
2. Perangkat lunak yang dirancang hanya menerapkan algoritma genetika untuk perancangan aplikasi mata pelajaran.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengujian aplikasi yaitu bahasa pemrograman *PHP (berbasis web)* dan *MySQL* sebagai data base.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. untuk menerapkan algoritma genetika untuk mengetahui penyusunan jadwal mata pelajaran.
2. Untuk merancang aplikasi yang dapat keluaran hanya seperti aplikasi web kedalam komputer.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mempermudah dalam penyusunan jadwal sehingga operator tidak kesulitan dalam menangani penyusunan jadwal mata pelajaran.
2. Membantu pemahaman alur kerja algoritma genetika.
3. Mempercepat proses penyusunan jadwal
4. Untuk referensi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjadwalan Mata Pelajaran

Penjadwalan Mata Pelajaran merupakan kegiatan yang mengawali pergantian semester di setiap sekolah. Proses ini harus memperhitungkan banyaknya kelas ketersediaan ruang laboratorium, dan rentang waktu yang digunakan ini dari penjadwalan belajar adalah menjadwalkan beberapa komponen yang terdiri dari jadwal pelajaran, Jadwal laboratorium dan waktu dengan memperhatikan sejumlah batasan dan syarat tertentu permasalahan yang di hadapi dalam menyusun roster penjadwalan Mata Pelajaran terletak pada lebih banyak mata pelajaran yang harus dijadwalkan dari pada ruang yang tersedia, kesesuaian kebutuhan sekolah dengan fasilitas ruangnya, kapasitas ruang yang harus sesuai dengan jumlah siswa, serta keinginan pengajar untuk mengajar pada suatu hari atau jam tertentu (Uning Lestari,2014).

Dalam pengaturan menyusun roster jadwal sekolah. Maka operator melalui beberapa tahapannya adalah dengan mendata beberapa hal, yaitu mata pelajaran kurikulum sekolah, pengajar sekolah, ruang Laboratorium dan prioritas yang di pakai. Baru kemudian mengatur dan memasukkanya kedalam jadwal masuk nya belajar di laboratorium dan yang terakhir mengevaluasi apakah prioritas-prioritas yang ada sudah terpenuhi atau belum oleh pihak sekolah.

2.2 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika adalah suatu algoritma pencarian yang berbasis pada mekanisme seleksi alam dan genetika. Algoritma genetika merupakan salah satu algoritma yang tepat digunakan dalam menyelesaikan masalah optimasi kompleks, yang sulit dilakukan oleh metode konvensional (sam'ani, 2012).

Dalam menyelesaikan masalah optimasi wadah atau dalam hal ini problem dapat digunakan metode heuristik, yaitu suatu metode pencarian yang didasarkan atas intuisi atau aturan-aturan empiris untuk memperoleh solusi yang lebih baik daripada solusi yang telah dicapai sebelumnya .

Berdasarkan uraian di atas, dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu operator di sekolah dalam optimasi seleksi penjadwalan sehingga dihasilkan profit yang maksimal. Selain itu, di era teknologi yang semakin maju dan berkembang pesat, dibutuhkan juga kinerja yang cepat, tepat dan efisien. Sehingga pemanfaatan teknologiyang sudah dikembangkan, diharapkan dapat meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan penyedia jasa. Di dalam Al-Qur'an pun telah membahas bagaimana Allah swt. menghendaki manusia memperoleh kemudahan setelah sebelumnya diuji oleh kesusahan. Hal ini dinyatakan oleh Allah swt. dalam firman-Nya dalam QS. Al-Insyirah/94:5-6 yang berbunyi:

﴿يُسِّرَ الْعُسْرَ مَعَ إِنْ﴾ يُسِّرَ الْعُسْرَ مَعَ فَإِنَّ

Terjemahnya :

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.

Pada ayat di atas dijelaskan bahwa sesungguhnya tidak ada kesulitan yang tidak teratasi, jika jiwa seseorang bersemangat untuk keluar dari kesulitan dan mencari jalan pemecahan menggunakan akal pikiran yang benar dengan bertawakal pada Allah swt. Allah swt. dalam ayat ini bermaksud menjelaskan dalam salah satu sunnah-Nya yang bersifat umum dan konsisten, yaitu “setiap kesulitan pasti disertai atau disusul oleh kemudahan selama yang bersangkutan bertekad untuk menanggulangnya.” (Suryanto, 2007).

Pada penyelesaian masalah Penjadwalan dalam penelitian ini akan diterapkan algoritma genetika mencari solusi terbaik dari banyak kemungkinan yang dihasilkan. Dalam hukum genetika hanya individu yang berkualitas yang mampu menghasilkan individu atau generasi baru dengan kualitas terbaik. Hal ini sesuai dengan firman Allah swt. dalam Q.S Al-An'am/ 6: 6 yang berbunyi:

سَلَّاتُكُمْ نُمْكِنَ لَمْ مَا الْأَرْضِ فِي مَكَّنَّهُمْ قَرْنٍ مِّن قَبْلِهِمْ مِّنْ أَهْلَكْنَاكُمْ بِرَأْسِ الْوَالِدِ
 نِ وَأَنْشَأْنَا بَدْلَهُمْ فَاَهْلَكْنَاهُمْ تَحْتِهِمْ مِنْ تَجْرِي الْأَنْهَارِ وَجَعَلْنَا مَدْرَارًا عَلَيْهِمُ السَّمَاءَ وَآر
 ۞ أَحْرَبِينَ قَرْنَا بَعْدَهُمْ م

Terjemahnya:

“Apakah mereka tidak memperhatikan berapa banyaknya generasi-generasi yang telah Kami binasakan sebelum mereka, padahal (generasi itu), telah Kami teguhkan kedudukan mereka di muka bumi, yaitu keteguhan yang belum pernah Kami berikan kepadamu, dan Kami curahkan hujan yang lebat atas mereka dan Kami jadikan sungai-sungai mengalir di bawah mereka, kemudian Kami binasakan mereka karena dosa mereka sendiri, dan kami ciptakan sesudah mereka generasi yang lain”. (Suryanto,2007).

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 Michaelewicz (455) ditulis kembali didalam 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 generasi dan reproduksi, (5) Hasil akhir yang diharapkan dari pengolahan Algoritma Genetika ini (Mitsuo Gen, Runwei Cheng, 2000).

2.2.1 Alur Dasar Algoritma Gentika

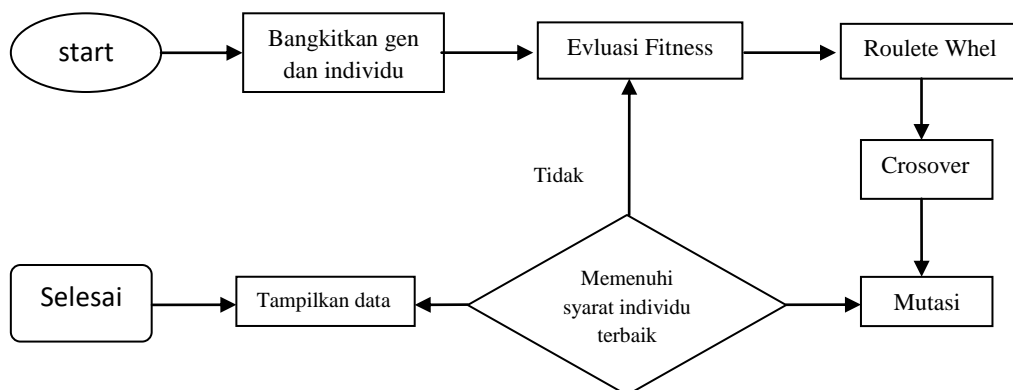
Secara umum, alur dasar algoritma genetika dinyatakan sebagai berikut: (Bambrick, L.,1997).

1. [*Start*], generasi populasi pertama secara random sebanyak n individu.
2. [*fitness*], evaluasi nilai *fitness* $f(x)$ dari setiap individu x dalam populasi

3. [*New Population*], bentuk populasi baru dengan melakukan pengulangan langkah – langkah dibawah ini sehingga didapatkan populasi baru
 - a. [*Selection*], Pilih 2 individu sebagai induk dari sebuah populasi sesuai dengan *fitness* (Semakin baik fitness, maka semakin besar peluang untuk dipilih).
 - b. [*crossover*], lakukan persilangan antara kedua induk sesuai dengan Probabilitas crossover untuk membentuk sebuah keturunan yang baru.
 - c. [*Mutatuion*], Mutasi setiap keturunan yang baru sesuai dengan probabilitas mutasi di setiap gen
 - d. [*Accepting*], tempatkan keturunan yang baru sesuai dengan populasi yang baru
4. [*Replace*], gunakan populasi yang baru dibentuk untuk menjalankan algoritma
5. [*Test*], Jika kondisi akhir dipenuhi maka berhenti dan ditampilkan solusi dari populasi
6. [*Loop*], Lakukan lagi langkah-langkan ini.

2.2.2 Mekanisme Algoritma Genetika

Secara Umum Algoritma Genetika dapat dijabarkan sebagai alur dengan bagan pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Bagan Perulangan Algoritma Genetika (Suryanto, 2007).

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 *herustik*. 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 alam 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*) 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.

2.3 Penerapan Algoritma Genetika

2.3.1. Membangun Generasi Awal

Langkah pertama dalam algoritma ini adalah membentuk sejumlah populasi awal yang digunakan untuk mencari penyelesaian optimal. Populasi awal yang dibangun dalam tugas akhir ini dengan menggunakan bilangan random (acak) dengan range bilangan yang telah ditentukan (Adriana Fanggidae, Fadly Rano Lado, 2015).

2.3.2. Fungsi *Fitness*

Fungsi *fitness* digunakan untuk proses evaluasi kromosom agar memperoleh kromosom yang diinginkan, Fungsi ini membedakan kualitas

dari kromosom untuk mengetahui seberapa baik kromosom yang dihasilkan fungsi *fitness* tersebut sebagai berikut (Susanto Dkk 2018).

$$Fitness = \frac{1}{1 + Penalty}$$

Dari persamaan diatas nilai *fitness* ditentukan oleh nilai *penalty*. *Penalty* tersebut menunjukkan jumlah pelanggaran kendala pada suatu kromosom semakin kecil nilai *penalty* (jumlah pelanggaran) semakin besar nilai *fitness* nya. Jadi fungsi fitness :

$$\frac{1}{1 + \sum Bp + \sum Np}$$

Keterangan:

Bp = Bobot pelanggaran

Np = Indikator Pelanggaran

2.3.3. Seleksi

Seleksi bertujuan untuk memberikan kesempatan individu dalam reproduksi bagi anggota populasi yang lebih unggul. Langkah pertama yang dilakukan dalam tahap *seleksi* adalah pencarian nilai *fitness*, masing – masing individu dalam *seleksi* akan menerima probabilitas reproduksi yang tergantung pada nilai yang diperoleh dibandingkan dengan anggota individu lainnya. Nilai *fitness* inilah nantinya akan digunakan dalam tahap *seleksi* berikutnya (Yusuf Afandi, Wiji setyaningsih, 2019).

Kemampuan algoritma genetika dalam menciptakan sebuah kromosom yang lebih unggul tergantung dari penekanan selektif terhadap kromosom dalam populasi penekanan selektif diterapkan dengan dua cara cara pertama adalah menciptakan lebih banyak kromosom anak dalam populasi dan memilih hanya kromosom yang terbaik untuk generasi berikutnya. Metode ini menerapkan seleksi orang tua secara acak namun metode ini akan terus menghasilkan kromosom yang lebih baik.

Cara lain menerapkan penekanan efektif adalah memilih orang tua yang lebih baik untuk proses regenerasi. Dengan metode ini hanya kromosom

sebanyak jumlah tertentu dalam satu populasi yang dipelihara untuk generasi berikutnya. Walaupun penekanan selektif diterapkan kepada orang tua dari calon kromosom terpilih.

2.3.4. Seleksi roulette

Seleksi Roulette adalah salah satu metode *seleksi* individu yang tetap melibatkan keanekaragaman populasi sesuai dengan namanya, prinsip kerja dari *Roulette Wheel* dimana masing-masing individu menempati potongan lingkarannya pada roda *Roulette* secara propesional sesuai dengan nilai *fitness* (Adriana Fanggidae, Fadly Rano Lado, 2015).

2.3.5. Crossover

Crossover atau kawin silang merupakan metode mengawinkan dua kromosom parent (orang tua). Dengan tujuan untuk mendapatkan anak yang lebih baik. Dalam suatu populasi yang sangat kecil suatu kromosom dengan gen-gen yang kromosom-kromosom lainnya, untuk mengatasi hal ini digunakan suatu aturan bahwa *crossover* hanya melibatkan kromosom-kromosom yang memiliki nilai acak $[0,1]$ yang nilainya lebih kecil dari probabilitas *crossover* (pc) dengan kata lain kromosom yang memiliki nilai acak $< pc$ adalah menjadikan kromosom-kromosom yang perlu diperbaiki dengan cara menjadikan kromosom-kromosom tersebut sebagai *parent* dalam *crossover* untuk mendapatkan kromosom-kromosom yang lebih baik (Suryanto,2007)

2.3.6. Mutation

Mutasimerupakan proses mengubah nilai dari satu atau beberapa gen dalam satu kromosom. Perubahan gen dilakukan dengan berbagai cara : mengubah gen 1 menjadi 0 dan sebaliknya, melakukan pertukaran gen pada suatu posisi dengan gen pada posisi lain, mengubah gen dengan batasan tetentu, dan sebagainya bergantung pada representasi individunya Tujuan dari *mutasi* adalah mempercepat perbedaan diantara semua kromosom dalam

populasi sehingga pencarian dapat dipetakan ke seluruh ruang. Selain itu mutasi bertujuan untuk mengembalikan komponen penting yang hilang ketika proses *crossover* (Suryanto, 2007).

Contoh :

Induk	1	2	3	4	5	6	7	8
Anak	1	2	8	4	5	6	7	3

Gambar 2.2 Contoh Mutasi (Suryanto, 2007)

Ada beberapa jenis operator :

a. Mutasi Terarah

Mutasi terarah sangat bergantung pada informasi gen. informasi gen berupa nilai pelanggaran gen (bagian dari nilai *fitness*). Hal ini berarti bahwa adanya kemungkinan untuk gen yang berbeda akan di mutasi .mutasi akan dilakukan jika pelanggaran gen tersebut lebih besar dari gen yang lain dalam satu kromosom.

b. Mutasi biasa

Mutasi biasa tidak memperhitungkan informasi gen. hal ini berarti setiap gen memiliki peluang yang sama untuk terjadi mutasi.

2.4 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman merupakan suatu wahana untuk menuangkan pikiran manusia yang dapat diganti oleh mesin komputer sehingga bernilai guna. Suatu bahasa pemrograman akan terikat aturan dari paradigm bahasa. Ada berbagai macam paradigma bahasa (Fikri, 2005).

Prosedural, Fungsional, Deklaratif, Object Oriented, Konkuren adapun konsep-konsep dasar dalam pemrograman adalah sebagai berikut:

- a. Simulasi sensibilitas terhadap masalah dan kemungkinan solusi. Kegiatan dilakukan di kelas, melalui permainan contoh : mengurutkan tinggi badan

siswa dari tinggi ke pendek atau sebaliknya. Permainan dapat dilakukan secara manual maupun dengan komputer.

- b. Analisis masalah secara lebih formal dan membuat spesifikasi. Dan algoritma dalam notasi yang ditetapkan. Siswa harus menuliskan solusi algoritmanya dalam notasi standar di kelas. Penulisan notasi algoritma bertujuan untuk menyeragamkan pemahaman tentang algoritma pemrograman yang terbebas dari sintak(aturan) penulisan bahasa pemrograman.
- c. Menulis program,yaitu menerjemahkan notasi algoritma kedalam sintak bahasa pemrograman.
- d. Debugging dan menguji coba program. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan program yang benar. Program dikatakan benar jika terbebas dari salah dari logik dan sintak bahasa. Secara ideal siswa hanya diberi kesempatan untuk me-run program sebanyak 2 kali: pertama untuk membersihkan program dari kesalahan sintak dan kedua untuk mendapatkan program yang benar. Pada tahap yang diharapkan tidak terjadi kesalahan logik jika analisis benar.
- e. Mengamati peristiwa eksekusi, perlu dilakukan untuk meningkatkan kepercayaan bahwa jika analisa benar maka sisa pekerjaan menjadi mudah pada pemrograman procedural, aspek ini penting untuk memahami fenomena eksekusi dan perubahan nilai suatu suatu struktur data.
- f. Membaca program : orang akan dapat menulis dengan baik kalau sering membaca. Hal ini juga berlaku dalam memprogram. Kegiatan yang dapat dilakukan di kelas adalah dengan saling tukar menukar teks algoritma, dan saling membantu algoritma teman siswa harus berlatih sendiri pada kegiatan membentuk kelompok untuk bekerja sama dalam membuat suatu program.

2.4.1.PHP (Personal Home Page)

PHP adalah bahasa pemrograman web atau scripting language yang dijalankan server. *PHP* di buat pertama kali oleh Rasmus Ledorf, yang pada awalnya dibuat untuk menghitung jumlah pengunjung pada home pagenya. Pada saat tersebut *PHP* adalah sekumpulan script yang digunakan untuk mengolah data form dari web, perkembangan selanjutnya adalah rasmus

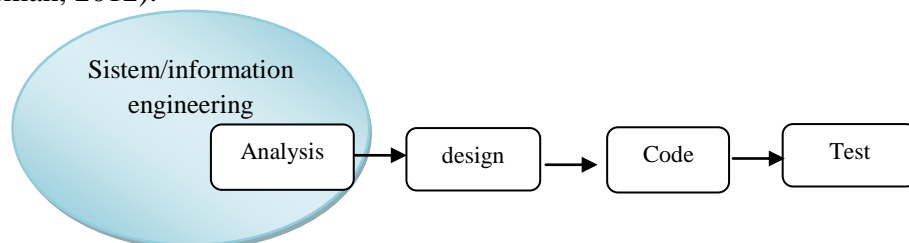
melepaskan kode sumber tersebut dan menamakannya PHP/FI, pada saat tersebut kepanjangan dari PHP/FI adalah *Personal Home Page/Form Interpreter*. Pelepasan kode sumber ini menjadi open source, maka banyak programmer yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP. (Abdul Kadir,2002)

2.4.2. Msql

MSQL, Server 2000 adalah suatu perangkat lunak relational Database management system (RDBMS) yang handal. Didesain untuk mendukung proses transaksi yang sebesar (seperti order entri yang online, inventori, aluntansi atau manufaktur). MySQL Server akan secara otomatis menginstal enam data base utama, yaitu master, model, tempdb, pubs, northwind, dan Msdb. (Leonard Tambunan Amik Mitra Gama, 2017).

2.5 Perancangan Perangkat Lunak

Proses perangkat lunak adalah kerangka kerja yang memuat tugastugas yang diperlukan untuk membangun perangkat lunak yang berkualitas baik (Pressman, 2012). Terdapat beberapa teori dalam proses perancangan perangkat lunak, antara lain adalah Waterfall / *Linear Sequential Process*. Proses Waterfal merupakan metode software process yang paling klasik, dapat disebut juga dengan model *sequensial linier* terdiri dari pendekatan sistematis berurutan untuk pengembangan perangkat lunak yang berisi proses analisis, desain, coding, pengujian, dan support Gambar berikut menampilkan *Linear Sequential Model* (Pressman, 2012).



Gambar 2.3 Linear Sequential Software Mode (Pressman, 2012)

2.5.1. Kualitas Perangkat Lunak (*Software Quality*)

Kualitas Perangkat Lunak atau *Software Quality* adalah gabungan beberapa faktor yang mempengaruhi antara aplikasi dengan konsumen yang membutuhkan. Dalam hal ini, kualitas software diidentifikasi sebagai deskripsi dari aktifitas manusia dalam mengapresiasi sebuah *software* (Pressman, 2012).

Terdapat beberapa teori tentang kualitas perangkat lunak, salah satunya adalah McCall Quality Factor. McCall, Richards, dan Walter merumuskan serangkaian faktor – faktor yang menunjukkan kualitas perangkat lunak. Faktor – faktor kualitas tersebut dikategorikan menjadi tiga aspek penting dari sebuah perangkat lunak yaitu: karakteristik operasional, kemampuan untuk dalam menangani perubahan, dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan baru (Pressman, 2012).

Kategori tersebut digambarkan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Kualitas Perangkat Lunak (Pressman, 2012)

Faktor – faktor kualitas yang menunjukkan kualitas perangkat lunak tersebut antara lain:

- a. *Correctness* (ketepatan): berkaitan dengan bagaimana program mampu memenuhi spesifikasi dan tujuan yang ingin dicapai oleh pengguna
- b. *Reliability*: berkaitan dengan bagaimana sebuah program mampu beroperasi dalam sebuah kondisi yang menuntut presisi tertentu.

- c. *Usability* (kebergunaan): berkaitan dengan usaha yang diperlukan pengguna untuk mengoperasikan, menyiapkan input, dan menginterpretasikan output dari program.
- d. *Integrity* (integritas): berkaitan dengan tingkat kontrol terhadap program oleh pengguna, baik yang mendapatkan otorisasi atau tidak.
- e. *Efficiency* (efisien): berkaitan dengan jumlah sumber daya komputer yang digunakan serta kode yang diperlukan di dalam program untuk menjalankan setiap fungsinya.
- f. *Maintainability*: berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk menemukan dan mengatasi kesalahan di dalam program.
- g. *Flexibility* (Fleksibel): berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk mengubah program yang beroperasi
- h. *Testability*: berk
- i. aitan dengan usaha yang diperlukan untuk menguji sebuah program untuk memastikan bahwa program tersebut berfungsi sebagaimana mestinya.
- j. *Portability*: berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk dapat mentransfer sebuah program dari sebuah lingkungan perangkat keras atau lunak tertentu ke lingkungan yang lain.
- k. *Reusability*: berkaitan dengan bagaimana sebuah bagian program dapat digunakan kembali di dalam program lain.
- l. *Interoperability*: Kualitas Correctness berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk menghubungkan sebuah sistem dengan sistem yang lain.

2.5.2. Kualitas Correctness

berkaitan dengan usaha yang diperlukan untuk menghubungkan sebuah sistem dengan sistem yang lain. Suatu program harus beroperasi dengan benar dengan parameter sejauh mana perangkat lunak dapat melakukan fungsi yang dibutuhkan. Ukuran yang paling umum untuk menilai faktor *correctness* atau kebenaran adalah error per KLOC (*kilo lines of code*), di mana cacat pada program didefinisikan sebagai ketidaksesuaian antara

kode dengan persyaratan perangkat lunak. Ketika menilai kualitas keseluruhan produk perangkat lunak, error didefinisikan sebagai masalah yang dilaporkan oleh pengguna program setelah program telah dirilis untuk penggunaan umum. (Pressman, 2012).

Correctness merupakan kemampuan produk perangkat lunak untuk menjalankan fungsi- fungsinya sesuai dengan spesifikasi yang telah didefinisikan sebelumnya. Faktor *correctness* dapat dikatakan sebagai faktor utama dalam menentukan kualitas dari sebuah perangkat lunak apabila sebuah perangkat tidak dapat didefinisikan untuknya, faktor *correctness*, maka perangkat lunak tersebut dianggap gagal dan tidak dapat digunakan oleh pengguna (Julian Chandra, W, 2012).

Terdapat beberapa macam metode pengukur kebenaran per KLOC, di antaranya adalah teori dari McConnell (McConnell, 2004) yang dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 2.5 Perkiraan Jumlah *Error* KLOC Teori (McConnell, 2004)

Ukuran Project(Line of code /LOC)	Perkiraan Jumlah error
Lebih kecil dari 2k	0-25 <i>error</i> / KLOC
2K – 16K	0-40 <i>error</i> / KLOC
16K – 64K	0.5 – 50 <i>error</i> / KLOC
64K – 512K	2 – 70 <i>error</i> / KLOC
Lebih dari 512K	4 – 100 <i>error</i> / KLOC

teori metode pengukuran kebenaran Perkiraan Jumlah KLOC menurut McConnell

2.5.3 Kualitas *Functionally*

Functionally merupakan faktor kualitas yang menunjukkan tingkat kemampuan menyediakan fungsi – fungsi yang diharapkan sehingga dapat memberikan kepuasan kepada pengguna. Faktor kualitas *functionally* dapat diuji dengan analisis fungsionalitas dari setiap komponen dari suatu perangkat lunak. Terdapat beberapa metode pengujian fungsionalitas. Salah satunya adalah metode *black-box testing* yang merupakan metode yang cocok untuk melakukan pengujian fungsionalitas perangkat lunak. Dalam bukunya, Pressman (2012) menjelaskan bahwa *black-box testing*, atau juga disebut *behavioral testing*, adalah testing yang terfokus pada kebutuhan fungsional dari suatu perangkat lunak. Pengujian ini memungkinkan analisis sistem memperoleh kumpulan kondisi input yang akan mengerjakan seluruh keperluan fungsional program (Pressman, 2012).

James Bach dalam tulisannya “*General Functionality and Stability Test Procedure for Certified for Microsoft Windows Logo Desktop Applications Edition*” membagi fungsi dalam sebuah perangkat lunak menjadi dua yaitu: *primaryfunction* (fungsi primer) dan *contributingfunction* (fungsi pendukung). Fungsi primer merupakan fungsi yang utama dalam perangkat lunak, kesalahan dalam fungsi ini akan membuat perangkat lunak tidak layak atau tidak dapat digunakan. Sedangkan fungsi pendukung merupakan fungsi yang memberikan kontribusi pada perangkat lunak, tetapi bukan merupakan fungsi utama

Dalam kaitannya dengan standar yang digunakan untuk menentukan apakah sebuah perangkat lunak lolos dalam pengujian faktor kualitas *functionality*, (dalam tulisannya yang berjudul “*General Functionality and Stability Test Procedure for Certified for Microsoft Windows Logo*” memberikan gambaran bagaimana suatu perangkat lunak dapat dikatakan memenuhi faktor kualitas *functionally* dalam program Windows Logo (Nurhamidah Lubis dan Garuda Ginting, 2016).

2.5.4. Kualitas Portability

Bahasa pemrograman Java merupakan bahasa dengan keunggulan pada aspek portability dan architecture neutral. Aplikasi yang dibuat dengan bahasa pemrograman java dapat berjalan di berbagai platform berbeda, karena Java bersifat multiplatform.

Untuk menjalankan aplikasi Java pada komputer diperlukan *Java Runtime Environment (JRE)*. *Java Runtime Environment* tersedia secara gratis berbagai sistem operasi: Windows, Linux, Macintosh, dan Solaris. Dalam kaitanya dengan hardware requirement (kebutuhan perangkat lunak), Java Runtime Environment tidak membutuhkan hardware dengan spesifikasi yang tinggi. Berdasarkan dokumen dalam website resminya, JRE hanya membutuhkan Processor dengan kecepatan 233 Mhz dan RAM sebesar 126 MB (pada Sistem Operasi Windows dan Macintosh) / 64 MB (Pada Sistem Operasi Linux dan Solaris). Secara umum dapat dikatakan bahwa semua komputer dengan sistemoperasi yang didukung *Java Runtime Environment* dapat menjalankan aplikasi Java (Fikri, 2005).

2.6 Flowchart






Flowchart digunakan dalam bahasa pemograman untuk menjelaskanlogika program yang dibuat oleh programmer dengan tujuan untuk memudahkan pembaca logika. *Flowchart* merupakan diagram alir menjelaskan logika program yang dibuat berupa simbol-simbol atau bagan yang memiliki fungsi/arti masing-masing (Fauziah, 2016) . Pendoman dalam membuat *flowchart*, ada beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, sebagai berikut:


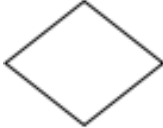
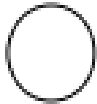

- a. *Flowchart* digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri kekanan.
- b. Aktivitas yang digambarkan harus didefenisikan secara hati-hati dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
- c. kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.

- d. setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja, misalkan melakukan penggandaan diri.
- e. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
- f. Lingkup dan *range* dari aktivitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambar pada *flowchart* yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakkan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.
- g. Gunakan simbol-simbol *flowchart* yang standar.

Berikut ini adalah simbol-simbol *flowchart* yang sering digunakan adalah simbol-simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh *ANSI* dan *ISO*. Tabel 2.6 merupakan beberapa simbol *flowchart* yang digunakan dalam menggambarkan suatu *flowchart*.

Tabel 2.6 Simbol-simbol *flowchart* (Fauziah, 2016)

No	Nama	Simbol	Fungsi
1	<i>Terminator (Simbol terminal)</i>		Permulaan/Akhir program
2	<i>Garis Alir</i>		Arah aliran program
3	<i>Simbol persiapan</i>		Proses inisialisasi/pemberian harga awal
4	<i>Simbol persiapan</i>		Proses inisialisasi/pemberian harga awal.
5	<i>Input/output data</i>		Proses input/output data, parameter, informasi

6	<i>Predefined process(sub program)</i>		Ermulaan sub program/proses menjalankan sub program
7	<i>Simbol keputusan</i>		Perbandingan pernyataan penyelesaian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
8	<i>On page connector</i>		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman.
9	<i>Symbol penghalang</i>		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

2.7 Aplikasi

Aplikasi adalah suatu sub kelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolah kata, lembar kerja, dan pemutar media (Wikipedia, 2017).

Pengertian Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang

menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user (Yandra Arkeman dkk., 2012).

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.8 Penelitian Terdahulu

1	Judul	Sistem penjadwalan kuliah menggunakan metode Algoritma Genetika pada Program Magister Fakultas Ekonomi dan Bisnis
	Tahun	2012
	Penulis	Yusuf Afandi
	Algoritma Genetika	Membahas benturan jadwal pada perkuliahan di program magister FEB
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	bahwa rata-rata total 93% responden dari aspek system, aspek pengguna dan aspek interaksi perancang serta mudah diaplikasikan sebagai alat dalam membantu proses optimasi penjadwalan kuliah guna meminimalisir benturan jadwal pada perkuliahan di program magister FEB
2	Judul	implementasi algoritma genetika pada penjadwalan perkuliahan
	Tahun	2014
	Penulis	Uning Lestari

	Algoritma Genetika	Membahas proses pembuatan jadwal agar tidak terjadi benturan dalam sistem perkuliahan
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	Aplikasi berjalan dapat berjalan dengan baik de web browser dengan memberikan keluaran yang sesuai dan aplikasi dapat dijalankan dengan baik , aplikasi hanya menggunakan satu sampel data yaitu data kelas yang berjumlah 50, Hasil dari aplikasi hanya menampilkan hasil dari perhitungan nilai <i>probability crossover</i> (pc) dan nilai <i>mutation rate</i> (pm).
3	Judul	Penerapan Algoritma Genetika untuk Optimasi Penjadwalan Tebang Hutan
	Tahun	2010
	Penulis	ipung permadi, Subanar
	Algoritma Genetika	Membahas bagaimana menyelesaikan masalah penjadwalan tebang hutan menggunakan analisis matematika
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	hasil percobaan pada program penjadwalan tebang hutan dengan variasi ukuran populasi terhadap ke optimalan yang dihasilkan. Tetapi secara umum dapat dikatakan bahwa dengan melihat grafik nilai objektif cenderung naik dari generasi ke generasi berikutnya. Sehingga

		dihasilkan nilai nilai objektif yang lebih optimal pada generasi berikutnya karena memberikan eksplorasi terhadap ruang pencarian yang lebih besar, akan harus dibayar dengan waktu eksekusi yang lebih lama. Program optimasi ini dapat melakukan penjadwalan tebang hutan dengan lebih mudah, cepat dan tepat.
4	Judul	Sistem Penjadwalan Matakuliah menggunakan Algoritma Genetika
	Tahun	2004
	Penulis	Gibbon MardamParsaroan
	Algoritma Genetika	Membahas penyusunan jadwal secara manual dengan penyusunan jadwal menggunakan algoritma genetika pada Fakultas MIPA IPB
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	dari penelitian ini metode Algoritma Genetika dinyatakan efektif untuk menyusun jadwal perkuliahan secara optimal
5	Judul	Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Perkuliahan dan Ujian Akhir Semester dengan Pendekatan Algoritma Genetika
	Tahun	2012
	Penulis	Sam'ani
	Algoritma G enetika	Membahas kasus penjadwalan perkuliahan di Sekolah Tinggi

		Manajemen dan Ilmu Komputer (STMIK) Palangkaraya
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	Dimana hasil dari kesimpulan yang didapat adalah penjadwalan dinilai menjadi lebih optimal setelah iterasi yang relatif pendek, yaitu 5-10 generasi.
6	Judul	Sistem Informasi Penjadwalan menggunakan Algoritma Genetika
	Tahun	2010
	Penulis	Julian Chandra
	Algoritma Genetika	Membahas Sistem penjadwalan pada Program Studi Sastra Inggris Fakultas Sastra Universitas Komputer Indonesia ini masih dilakukan manual komputer, sehingga masih sering terjadi bentrokan jadwal antar dosen ataupun bentrok jadwal salah satu dosen yang memiliki jadwal yang sama dalam satu waktu
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi penjadwalan dengan algoritma genetika membuat solusi optimal untuk penjadwalan jadi kemungkinan bentrok jadwal sangat kecil
	Judul	Optimasi Penggunaan Ruang Operasi Menggunakan Algoritma Genetika

	Tahun	2016
	Penulis	Lailatul Izza
	Algoritma Genetika	Membahas merancang dan membuat perangkat lunak penjadwalan penggunaan ruang operasi di RSUD Dr. Soetomo divisi bedah ortopedi dengan menggunakan bahasa pemrograman java
	Metode	Algoritma Genetika
	Kesimpulan Penelitian	Menunjukkan hasil bahwa dalam membuat sistem penjadwalan penggunaan ruang operasi RSUD Dr. Soetomo divisi bedah ortopedi dirumuskan 5 fungsi kendala yang berdiri atas urgensitas, operator, <i>length of stay</i> , kelas prioritas dan lama waktu operasi, telah dirancang dan dibuat perangkat lunak penjadwalan penggunaan ruang operasi RSUD Dr. Soetomo divisi ortopedi yang menghasilkan jadwal yang optimal.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini yaitu di sekolah MTs yaspi labuhan deli yang terletak Jl. KI Yos Sudarso Km.18 Medan Labuhan.

3.1.2 Waktu dan Jadwal Penelitian

Waktu dan jadwal pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 dengan tabel sebagai berikut ini:

Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Penelitian

No	Waktu	Jadwal Penelitian			
		Juni	Juli	Agustus	September
1.	Perencanaan				
2.	Pengumpulan Data				
3.	Analisis Dan Perancangan				

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang di ambil untuk penelitian ini adalah roster pelajaran berupa format xlsx. data di ambil dari sekolah Mts yaspi melalui proses wawancara dengan kepala sekolah, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak adapun bahan dan alat yang digunakan oleh penulis sebagai berikut;

3.2.1 Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Intel® Celeron ® CPU N3350 @1.10GHz 1.10 GHz
2. RAM 4.00 GB(3.87 GB usable)
3. *System type 64-bit Operating System.*

3.2.2 Perangkat Lunak

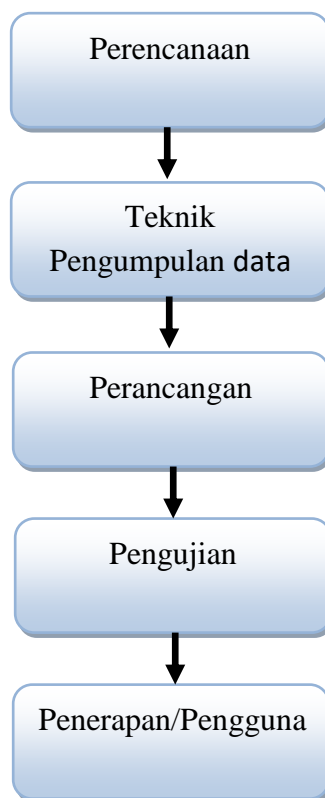
Perangkat lunak yang digunakan pada pengembangan sistem ini di perlukan sebagai berikut.

1. *Operating System Windows 10 PRO 64 BIT*
2. Xampp
3. Php
4. Msql

3.3 kerangka kerja penelitian

3.3.1 Perencanaan

Adapun perencanaan kerangka kerja penelitian ini dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

3.3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*).

Penelitian ini penulis lakukan dengan cara mencari Jurnal dan *Ebook* mengumpulkan langsung data dari lapangan penelitian serta mewawancarai , untuk mempelajari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori yang di ambil dari berbagai artikel-artikel dan jurnal pada internet. Penulis mencari beberapa buku yang terdapat di perpustakaan online IPUSDA Sumatera Utara dan ipusnas lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

2. Studi *Literatur*

Dalam hal ini *literatur* yang dijadikan sebagai landasan teori berupa buku-buku, tugas akhir skripsi, dan jurnal-jurnal tentang penjadwalan menggunakan algoritma genetika tahap ini bertujuan untuk mencari referensi, sumber informasi dan pembanding sebagai acuan dalam penelitian ini.

3. Wawancara

Peneliti melakukan metode wawancara secara langsung terhadap kepala sekolah mts yaspi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan menanyakan langsung apa saja permasalahan yang di hadapi untuk menyusun penjadwalan yang ada di sekolah mts yaspi.

Adapun pertanyaan wawancara dibagi dalam beberapa kelompok pertanyaan sebagai berikut:

1. Berkaitan jumlah kelas, Mata Pelajaran dan guru yang mengajar di kelas.
2. Berkaitan dengan keadaan jadwal (ada sering terjadi bentrok apa tidak).
3. Teknik penyusunan jadwal pakai aplikasi atau manual.

3.3.3 Perancangan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap Algoritma Genetika Penjadwalan laboratorium di Sekolah adalah sebagai berikut:

1. Tahapan perancangan Langkah paling awal dalam menentukan jalannya Algoritma Genetika adalah membangkitkan Individu,

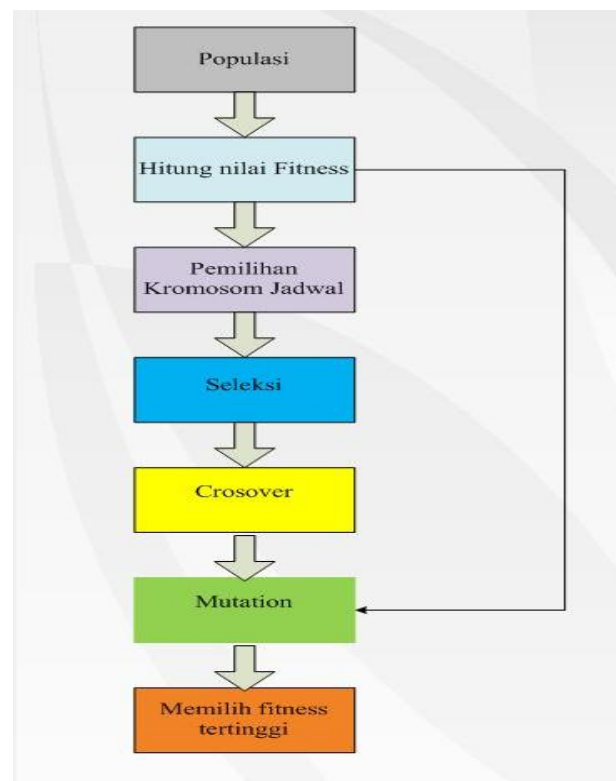
Individu dalam kasus penjadwalan adalah istilah untuk satu buah entitas penuh sebuah jadwal dalam satu minggu siklus jadwal.

2. Di dalam setiap individu ini, terdapat komponen gen yang menyusun sebuah kesatuan individu
3. Gen-gen, ini diletakkan pada kotak-kotak *array* pada skema jadwal. Komponen gen merupakan representasi dari kelas, kode guru atau mata pelajaran dalam sebuah jadwal.

3.3.3.1 Tahapan Algoritma Genetika

Setiap algoritma merupakan kumpulan dari tahapan-tahapan matematis yang logis dan dapat dibuktikan kebenarannya. Algoritma genetika memiliki beberapa tahapan yang utama secara garis besar algoritma genetika terdiri dari.

populasi awal => perhitungan nilai *fitness* => pemilihan Kromosom Jadwal => *Crossover* => Mutasi => Seleksi => Hasil



Gambar 3.2 Tahapan Algoritma Genetika

Populasi adalah jumlah jadwal acak yang dibangkitkan dengan jumlah tertentu. Nilai *fitness* merupakan perhitungan masing-masing nilai dari fungsi objektif, untuk kemudian dicari nilai fitness yang menunjukkan kualitas dari masing-masing kromosom. Pemilihan Kromosom jadwal merupakan kromosom untuk dijadikan jadwal yang dilakukan secara random mata pelajaran dipilih melalui proses seleksi, seleksi yang digunakan untuk pemilihan jadwal adalah dengan memilih dua buah kromosom.

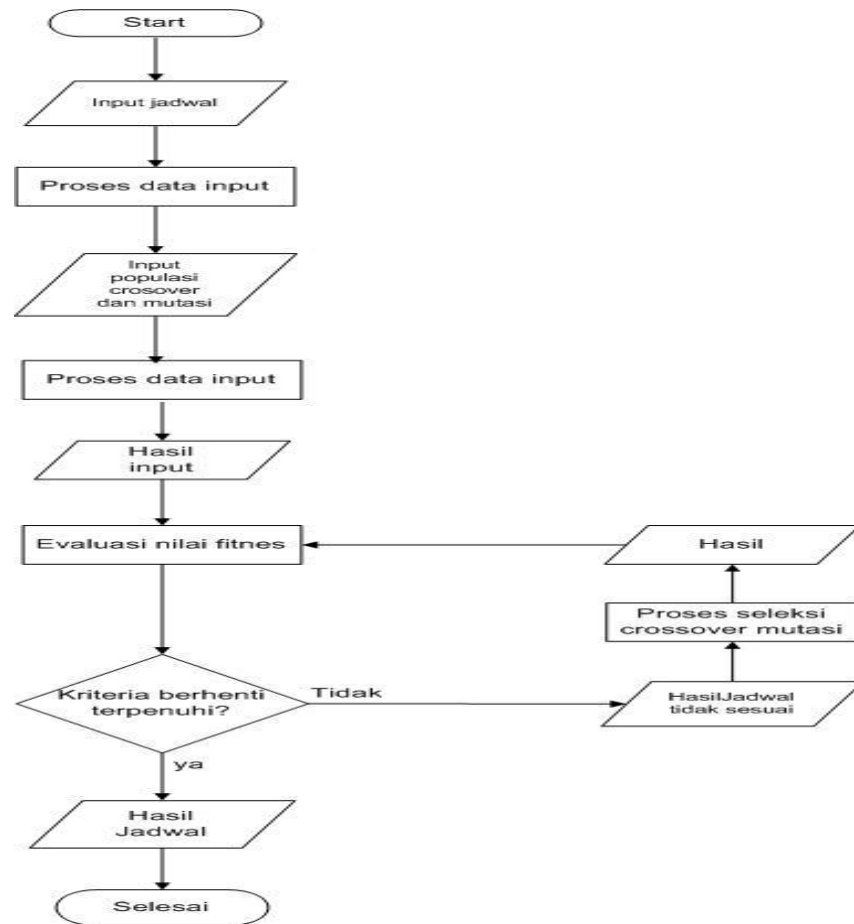
Seleksi, yaitu proses pemilihan kromosom untuk dijadikan *parents* yang selanjutnya akan melalui proses *Crossover*, yaitu proses penyilangan kromosom sehingga membentuk kromosom baru (*off spring*) yang harapannya lebih baik dari pada kualitas *parent*-nya.

Mutasi, yaitu proses pengubahan nilai dari satu atau beberapa gen pada kromosom.

Memilih fitness tertinggi adalah kromosom yang mempunyai nilai sangat bagus kemungkinan kecil nilai error minimum yang dimiliki.

3.3.3.2 Flowchart

pada bagian ini *Flowchart* digunakan dalam bahasa pemrograman untuk menjelaskan logika program yang dibuat oleh programmer dengan tujuan untuk memudahkan pembaca logika. *Flowchart* merupakan diagram alir menjelaskan logika program yang dibuat berupa simbol-simbol atau bagan yang memiliki fungsi/arti masing-masing. Berikut adalah *flowchart* dari metode algoritma genetika yang digunakan dalam penjadwalan mata pelajaran.



Gambar 3.3 Flowchart Penjadwalan Algoritma Genetika

Gambar pada *Flowchart* diatas merupakan sitem atau alur dari sebuah sistem penjadwalan algoritma genetika langkah proses awal yang dilakukan dengan memulai memasukkan jadwal kemudian di proses setelah di proses melakukan inputan populasi, *crossover* dan mutasi setelah data di proses lalu keluaran hasil data input kemudian evaluasi nilai *fitness* kemudian pemilihan kriteria apakah jadwal sesuai, kalau tidak maka melakukan seleksi *crossover* dan mutasi lalu muncul hasilnya kemudian hasilnya dimasukkan ke nilai evaluasi *fitness* kemudian keluarlah hasil lalu pemilihan kriteria apakah jadwal sesuai kalau iya maka selanjutnya jadwal diproses setelah jadwal di proses maka muncul la keluaran output hasil jadwal kemudian selesai

3.3.4 Pengujian

Pengujian algoritma genetika dilakukan menggunakan metode *black box* yang akan memeriksa kinerja antar komponen yang telah dibangun dan juga pengujian performansi untuk menguji parameter-parameter algoritma genetika sehingga menghasilkan penjadwalan yang optimal. Pengujian dilakukan oleh pengguna awam maupun penguji kualitas dengan cara menggunakan sistem tersebut secara langsung. Sistem akan diujikan kepada kelas yang terjadi bentrok yang dipilih secara acak maupun random pada setiap kelas nya . Pengujian akan dimulai dari penjelasan tentang program kepada orang tersebut dan mereka akan diminta menginput atau mengisikan angka iterasi (maksimal generasi yang diijinkan), *crossover rate* dan *mutation rate*. Setelah peserta menginput kemudian menekan tombol eksekusi, Setelah itu akan terjadi looping dan eksekusi program berupa seleksi, crossover, dan mutasi yang terjadi di belakang layar. Proses ini dapat memakan waktu 0 hingga beberapa detik. Kemudian jika proses iterasi berhasil mendapat nilai fitness maksimal, maka tabel penjadwalan akan muncul.

3.3.5. Penerapan/ Penggunaan

Penerapan / penggunaan aplikasi ini ialah Desain antar muka (*interface*) adalah bentuk implemenetasi GUI (*Graphic User Interface*) yang dibuat dengan Php dan msql untuk memudahkan penggunaan dan pembacaan program. Desain antar muka ini terdiri dari beberapa jendela yang menyatakan isi program bermanfaat untuk membantu orang awam dalam menyusun jadwal masuknya kelas guru yang mengajar, membantu para operator sekolah dalam menyusun jadwal yg pernah terjadi tabrakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

Beberapa tahapan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu analisis data, representasi data, hasil analisis data, dan perancangan sebagai berikut.

4.1.1 Analisis Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data mentah berupa jadwal pelajaran yang kemudian diolah dengan menggunakan aplikasi web menggunakan metode algoritma genetika pada tahap analisis data dilakukan data input dan data output serta perancangan tampilan. Kemudian mengimplementasikan sistem aplikasi menggunakan metode algoritma genetika untuk melakukan penjadwalan menggunakan PHP 7.1.8 dan ada beberapa langkah program yang dilakukan yaitu:

- a. Menginputkan data mata pelajaran
- b. Melakukan proses penjadwalan
- c. Melakukan penjadwalan dengan metode algoritma genetika

4.1.2 Representasi Data

Data yang digunakan adalah data dari penjadwalan di Sekolah Mts Yaspi yang meliputi data mata pelajaran, guru, ruang kelas, tabel representasi jadwal pelajaran. Berikut ini adalah tabel data yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Pelajaran

No	Nama Pelajaran	Kode
1	Bahasa Indonesia	BI
2	Bahasa Inggris	BS
3	Sejarah Kebudayaan Islam	SK
4	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	PP

5	Ilmu Pengetahuan Alam	IP
6	Ilmu Pengetahuan Sosial	IS
7	Seni Budaya	SB
8	Fiqih	FH
9	Aqidah Akhlak	AA
10	Penjas	PE
11	Al-Hadits	AH
12	Teknologi Informasi Dan Komunikasi	TI
13	Bahasa Arab	BA
14	Matematika	MM
15	Retorika	RE
16	Conversation	CN
17	Tahfiz Al-Qur'an	TA
18	Prakarya	PA
19	Qiratil Qur'an	QQ

Tabel *raw* data mata pelajaran yang terdiri dari mata pelajaran kelas dan kode guru sebagai jadwal mentah dalam menyusun mata pelajaran.

Tabel 4.2 Data Guru

No	Nama guru	Kode	22	ZULEFENDI	ZE
1	SITI ZAINAH	SZ	23	TRİYANI ARITA FITRI,	TF
2	MISBAH ZAMANI NOURA	MZ	25	DRA.SAKDIAH	DS
3	ASTUTI PRATIWI	AP	26	ZULEFENDI	ZU
4	HAYATI PANCA PUTRI	HP	27	SYAMSIDAR	SY
5	HAIDA	HA	28	JUPRI ANDIKA	JA
6	HUSNIAH	HU	29	LUKMANUL HAKIM	LH
7	DEVI MAHFUZA	DM	30	SITI ZAINAH	SZ
8	NURAINUN TARIGAN	NT	31	MARLINA	MA
7	NURLIA	NU	32	MOHD AL AZMI	MI
9	ILYAS	IL	33	YUSNIAR KUMALASARI	YK
10	ASMADI	AS	34	AIDA AKMAL	AA
11	KHAIRA ULFA TANJUNG	KU	35	SRI YANTI	SY
12	TAUFIK HELMI	TH	36	WAZDI KHAIK	WK
13	KHADIJAH HUTAGALUNG	KH	37	MISABAH ZAMANI NOURA	MZ
14	RUDI HAMDAYA.SPdl	RH	38	ZULAIHA	ZU
15	TEGUH ARIO	TA	39	DRA.SAKDIAH	DS
16	ISNAINI	IS	40	MAIMUNAH	MN
17	ZULAIHA	ZU	41	MEGANDHI SAFRINA	MS
18	MARLIANA	MA	42	LUKMANUL HAKIM	LH
19	SUGIANTO	SG			
20	SYAMSUL BAHRI	SB			
21	HAYATI PANCA PUTRI	HP			

Tabel diatas merupakan tabel data guru yang mengajar di setiap kelas yang terdiri dari nama guru kode guru yang mengajar di kelas.

Tabel 4.3 Representasi Jadwal Pelajaran

Jadwal	Representasi	Nama guru
Senin Teknologi Informasi komunikasi	Ruangan 1	Lukmanul Hakim
Selasa pelajaran bahasa inggris	Ruangan 2	Syamsidar
Rabu pelajaran bahasa Indonesia	Ruangan 3	Marlina
Kamis pelajaran bahasa arab	Ruangan 4	Rudi hamdiah
Jumat pelajaran matematika	Ruangan 5	Zul effendi
Sabtu al-hadist	Ruangan 6	Devi mahfuza

Tabel Diatas Merupakan Reprsentasi Data Jadwal Pelajaran yang Terdiri dari Jadwal hari Reprsentasi Ruangan Dan Nama Guru.

Dalam melakukan penjadwalan menggunakan algoritma genetika harus terlebih dahulu sebagai berikut;

a. Pembangkitan Kromosom

Langkah paling awal dalam menentukan jalannya Algoritma Genetika adalah membangkitkan Kromosom. Kromosom dalam kasus penjadwalan adalah istilah untuk satu buah entitas penuh sebuah jadwal dalam satu minggu siklus jadwal. Seperti tabel berikut;

Tabel 4.4 Jadwal Dengan Kode Huruf

Pertemuan	Senin			
	1.	2	3	4
1-->	IP,SZ	BI,AP	SB,HP	MM,HA
2-->	IP,SZ	BI,AP	SB,HP	MM,HA
3-->	PE,SG	BA,RA	BI,MA	TI,LK
4-->	PE,SG	BA,RA	BI,MA	FH,NU
Selasa				

5-->	IP,SZ	BI,AP	FQ,NU	MM,HA
6-->	IP,SZ	BA,HU	TI,LK	MM,HA
7-->	PE,SG	IP,SZ	TI,LK	SB,HP
8-->	PE,SG	BA,RA	TI,LK	TI,LK
Rabu				
9-->	SK,KH	QQ,MI	IS,AS	PP,SB
10-->	SK,KH	QQ,MI	IS,AS	PP,SB
11-->	QQ,AS	PA,MS	BS,SY	AH,WK
12-->	TA,JA	PA,MS	BS,SY	AH,WK
Kamis				
13-->	TA,ZU	AH,WK	SK,KH	BS,MS
14-->	TA,ZU	AH,WK	SK,KH	BS,MS
15-->	BA,RH	AA,DS	TA,JA	FH,DS
16-->	BA,RH	AA,DS	MM,ZE	FH,DS
Jumat				
17-->	PA,MN	QQ,MZ	RE,MI	PP,AS
18-->	PA,MN	BS,MU	RE,MI	PP,AS
19-->	BA,HU	BS,NU	MM,ZU	BI,AP
Sabtu				
20-->	CN,TH	SB,HP	PE,KU	FH,MZ
21-->	CN,TH	SB,HP	PE,KU	FH,MZ
22-->	IP,AA	TI,IS	AH,DM	BS,MS
23-->	IP,AA	TI,IS	AH,DM	PP,SB

Tabel di atas adalah sebuah kromosom jadwal dengan komponen gen. Dalam perhitungan bentuk jadwal satu kromosom utuh direpresentasikan dalam bentuk kode angka adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Penjadwalan Dengan Kode Angka

1-->	1,62	14,05	12,5	16,50
2-->	1,62	14,05	12,5	16,50
3-->	4,60	6,12	6,30	12,5
4-->	4,60	6,12	6,30	41,9
5-->	1,62	14,05	80,90	16,50
6-->	1,62	1,62	80,90	16,50
7-->	4,60	1,62	80,90	12,5
8-->	4,60	6,12	12,90	80,90
9-->	2,10	3,11	15,20	30,40
10-->	2,10	3,11	15,20	30,40
11-->	6,14	7,15	8,16	9,17
12-->	10,14	7,15	8,16	9,17
13-->	10,13	11,20	2,10	8,18
14-->	10,13	11,20	2,10	8,18
15-->	6,19	21,04	10,14	1,23
16-->	6,19	21,04	16,22	1,23
17-->	24,25	3,26	27,28	30,31
18-->	24,25	3,26	27,28	30,31
19-->	6,32	8,33	16,34	14,05
20-->	34,35	12,5	4,36	41,37
21-->	34,35	12,5	4,36	41,37
22-->	1,38	80,38	11,39	9,17
23-->	1,38	80,38	11,39	30,40

Tabel di atas adalah representasi indeks kromosom ke 0 beserta gen-gen yang ditulis dalam bentuk angka untuk kode mata pelajaran dan untuk kode guru. Angka ini ditentukan dari jumlah kemungkinan mapel dan guru yang boleh muncul dalam susunan gen.

b. Perhitungan nilai *fitness*

Perhitungan nilai *fitness* Nilai *fitness* merepresentasikan tingkat kebugaran sebuah kromosom. Semakin tinggi nilai *fitness*, maka semakin tinggi pula tingkat kebugaran dan *probabilitas* untuk lolos seleksi. Nilai *fitness* dihitung berdasarkan tingkat *error* pada setiap kromosom. Tingkat *error* ini dicari dengan formula fungsi objektif. Formula ini akan menghitung jumlah *error* dalam kromosom dan mengkalkulasikannya dengan nilai *fitness*. Fungsi objektif dan tingkat *error* pada sistem table diatas ditentukan dari parameter sebagai berikut:

1. Terjadinya kemunculan pertemuan kode guru sama antar kelas .
2. Adanya mapel bahasa indonesia pada jam di luar jam pagi (diluar jam pertemuan ke 1,2,3,4,5 dan 6 pada hari tersebut). Semakin banyak terdapat kejadian pada susunan gen, maka nilai *error* semakin tinggi.

Tabel 4.6 Parameter Perhitungan Nilai *Error*

1-->	1,62	14,05	12,5	16,50	
2-->	1,62	14,05	12,5	16,50	
3-->	4,60	6,12	6,30	80,90	
4-->	4,60	6,12	6,30	1,9	
5-->	1,62	14,05	1,9	16,50	
6-->	1,62	1,62	80,90	16,50	Error +1, kode guru sama antar kelas (kode 1,62)
7-->	4,60	1,62	80,90	12,5	
8-->	4,60	6,12	80,90	80,90	Error +1, Adanya mapel komputer pada jam di luar pagi (jam tatap muka 1 dan 2).
Total error = 2					

Dari tabel diatas dijelaskan bahwa perhitungan nilai *error* berdasarkan 2 kondisi yaitu :

1. Jumlah kemunculan pertemuan kode guru sama antar kelas. Satu

kemunculan dobel dihitung +1

2. Adanya mapel Tik pada jam di luar pagi (diluar jam pertemuan ke 1,2,3,4,5 dan 6 dalam hari tersebut). Satu kemunculan dihitung +1.

Setelah penghitungan nilai *error*, yang berikut dilakukan adalah menghitung nilai *fitness*. nilai *fitness* adalah harga kebugaran pada setiap kromosom. Semakin tinggi nilai *fitness*, maka kromosom itu semakin bagus. Jika pada kasus penjadwalan ini kebugaran kromosom ditentukan dengan banyaknya nilai *error*, maka penghitungan rumus nilai *fitness* adalah sebagai berikut:

$$Fitness = \frac{1}{1 + Penalty}$$

Keterangan:

1. Angka 1 dijadikan pembagi nilai *error* karena untuk menyebutkan bahwa semakin rendah nilai *error*, maka semakin tinggi nilai *fitness* kromosom yang bersangkutan.
2. Bilangan 1.000 sebagai pengali digunakan untuk membuat nilai *fitness* menjadi nilai yang besar dan bulat.

c. *Seleksi*

Proses *selection* lebih tepat disebut sebagai proses pembuatan variasi karena dalam proses ini akan terjadi dua proses pembentukan individu baru melalui *crossover* dan *mutation*. Tahap awalnya adalah semua individu dalam populasi akan diurutkan berdasarkan nilai *fitness* yang dimilikinya. Setelah itu untuk proses *crossover* memilih 10% dari populasi untuk menjadi parent. Jika nilai 10% dari populasi melebihi *crossover rate* maka yang menjadi patokan adalah nilai *crossover rate* yaitu dengan mengurangi individu 10% tersebut sampai sama jumlahnya dengan *crossover rate*. Kemungkinan kedua adalah nilai *crossover rate* lebih besar daripada nilai 10% populasi. Maka yang dilakukan adalah dengan memilih individu secara acak dari 90% sisa populasi untuk dijadikan parent sampai nilai *crossover rate* tercapai. Contohnya: jika terdapat jumlah populasi 10

individu dengan *crossover rate* 0.8, maka 2 individu (10%) masih di bawah nilai *crossover rate*, karena itu dipilih individu secara acak dari sisa individu yang ada hingga nilai 0.8 dari 10 individu (8) tercapai. Salah satu alasan dalam penggunaan metode *parentselection* seperti ini adalah untuk mempertahankan nilai *fitness* tertinggi (10%) sekaligus mempertahankan keberagaman dalam populasi dengan memilih secara acak 90% sisanya sebagai parent untuk proses *crossover*. Setelah parent untuk proses *crossover* didapatkan, maka parent tersebut akan di *crossover* hingga membentuk dua offspring (individu baru, *child*) pada tiap-tiap pasangan. Selanjutnya, jika ada kemungkinan untuk melakukan proses *mutation*, maka semua individu dalam populasi akan dipilih secara acak untuk dimutasi hingga memenuhi nilai dari *mutation rate*. Contoh perhitungan:

- a. Menghitung nilai *fitness* dari masing-masing individu

Misal terdapat 4 kromosom yang dibangkitkan dengan masing-masing *fitness*:

$$\text{Kromosom 1} = 0.8$$

$$\text{Kromosom 2} = 0.3$$

$$\text{Kromosom 3} = 0.5$$

$$\text{Kromosom 4} = 0.4$$

- b. Menghitung total *fitness* dari semua individu: Total *fitness* adalah $0.8 + 0.3 + 0.5 + 0.4 = 2$.
- c. Menghitung probabilitas masing-masing individu Probabilitas didapat dari nilai *fitness* dibagi dengan total *fitness*, hasilnya:

$$P 1 = 0.8 / 2 = 0.4$$

$$P 2 = 0.3 / 2 = 0.15$$

$$P 3 = 0.5 / 2 = 0.25$$

$$P 4 = 0.4 / 2 = 0.2$$

- d. Dari probabilitas tersebut, menghitung jatah masing-masing individu pada angka 1 sampai 100. Penentuan jatah dilakukan dengan mencari komulatif dari probabilitas:

$$PK 1 = 0 + 0.4 = 0.4$$

$$PK 2 = 0.4 + 0.15 = 0.55$$

$$PK 3 = 0.55 + 0.25 = 0.80$$

$$PK\ 4 = 0.80 + 0.2 = 1$$

- e. Membangkitkan bilangan acak antara 0 – 1 sejumlah kromosom

Dari bilangan acak yang dihasilkan, tentukan individu mana yang terpilih dalam proses seleksi. Misal bilangan pertama adalah 0.2 maka kromosom 1 terpilih (kromosom 1 antara 0-0.4), jika bilangan berikutnya adalah 0.7 maka kromosom 3 yang terpilih (kromosom 3 antara 0.55 sampai 0.80). Dapat dilihat bahwa kemungkinan besar Kromosom 1 untuk terpilih lebih besar karena rentangannya nilainya paling panjang. Kromosom yang dipilih sebanyak jumlah kromosom awal, tapi bisa saja ada kromosom yang sama terpilih dan ada kromosom yang tidak terpilih.

d. *Crossover*

Crossover adalah bagian dalam Algoritma Genetika yang cara kerjanya adalah menyilangkan kromosom yang satu dengan kromosom lainnya. Kromosom akan dipotong menjadi dua sesuai kaidah tertentu dan menghasilkan dua buah himpunan gen yang berdiri sendiri. Setiap himpunan gen tersebut akan dipasangkan dengan himpunan gen dari kromosom lain. Mekanisme *crossover* Algoritma Genetika pada kasus penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah adalah sebagai berikut: Dalam melakukan proses *crossover*, yang pertama dilakukan adalah membuat pasangan kromosom. Kaidah dalam menentukan pasangan ini tidak ada pasangan khusus. Pasangan kromosom ini dapat dibuat dari nomor kromosom ganji-ganjil, genap-genap, atau random sekalipun. Setelah dilakukan pemasangan, yang dilakukan berikutnya adalah silang gen. Langkahnya adalah sebagai berikut : a) Membagi kromosom berpasang-pasangan ganjil dan ganjil. Susunannya adalah sebagai berikut: 1 dan 3, 2 dan 4, 5 dan 7, 6 dan 8. Hingga terdapat 10 pasangan *crossover* dari 20 kromosom yang ada. b) Hasil *crossover* di bawah ini adalah model uji coba *crossover* pada kromosom 1 (*indeks* nomor 1) dan kromosom 2 (*indeks* nomor 2) dan dipotong pada kolom ke satu. *Mekanisme crossover* sebagai berikut :

Tabel 4.7 *Mekanisme Crossover*

Kromosom 1	Kromosom 2
1-->11,3,8,16,	1-->16,5,5,9
2-->12,13,11,4	2-->17,2,10,1
3-->15,9,13,10,	3-->6,12,5,10
4-->4,4,17,5,	4-->4,16,12,12,
5-->7,10,4,9,	5-->11,1,14,4,
Setelah <i>Crossover</i> di potong kolom bagian pertama	
1-->11,5,5,9,	
2-->12,2,10,1,	
3-->15,12,5,10,	
4-->4,15,12,12,	
5-->7,1,14,4,	

Tabel di atas merupakan *Indeks* pertama dari kromosom 1 diambil dan semua indeks dari kromosom ke 2 diambil kecuali *indeks* pertama, kemudian indeks pertama dari kromosom pertama digabungkan dengan indeks yang diambil dari kromosom ke 2 dan didapatkan kromosom baru dengan data *indeks crossover* dari kromosom 1 dengan kromosom 2. Setelah selesai proses *crossover* kemudian dihitung ulang nilai *fitness* dan probabilitas untuk menentukan kromosom yang terbaik

e. *Mutation*

Proses mutasi hanya dapat dilakukan jika nilai mutasi memenuhi syarat *mutation rate*. Adapun langkah-langkah mutasi terjabar pada gambar 12 dengan proses sebagai berikut: a) Menentukan *mutation rate*. Yaitu waktu secara acak yang menentukan probabilitas sebuah individu melakukan mutasi. b) Jika sebuah individu memenuhi syarat, proses berikutnya adalah mengacak lokasi deret gen. Misal hasil pengacakan adalah deret ke 3, maka perlakuan mutasi dilakukan untuk gen dengan nomor deret ke 3. Deret gen yang mengalami perlakuan mutasi

akan dibuang dan diganti dengan deret gen yang baru. Mekanisme *mutation* sebagai berikut :

Tabel 4.8 Mekanisme *mutation*

Sebelum mutasi	Susunan gen untuk mutasi	Setelah mutasi
3--> 8,9,2,14,	18	8,18,2,14
3--> 1,11,9,17,	17	1,17,9,17
3--> 16,13,7,13,	4	16,4,7,13
3--> 7,7,13,9,	16	7,16,13,9
3--> 3,18,14,11,	0	3,0,14,11
3--> 15,5,15,7,	13	15,13,15,7
3--> 14,6,1,4,	8	14,8,1,4
3-->17,10,16,2,	6	17,6,16,2
3-->9,1,1,1,	12	9,12,1,1
3-->2,8,0,0,	7	2,7,0,0

Tabel di atas merupakan *Indeks* ke tiga dari kromosom diambil dan kemudian dilakukan proses pengacakan data sehingga posisi awal akan berubah. Setelah selesai proses *mutation* kemudian dihitung ulang nilai *fitness* dan probabilitas untuk menentukan kromosom yang terbaik.

4.1.3 Hasil analisis

Hasil analisis yg diperoleh dari sekolah berupa data guru dan data pelajaran data ruangan data waktu dan hari, adapun tabel data yang dikoleksi sebagai berikut;

Tabel 4.9 Data yg di koleksi

Data yang didapat	Penjelasan
Raw data ruangan kelas	<i>Raw</i> data ruangan kelas berupa data mentah ruangan kelas yang terdiri dari kelas 17 kelas dan

	satu ruangan labolaturium
Raw data mata peajaran	<i>Raw</i> data mata pelajaran berupa data mentah mata pelajaran dan berapa les dalam mengajar guru
Roster pelajaran	Roster pelajaran berupa bentuk format xlsx, yg terdiri dari data guru data pelajaran data ruangan data waktu dan hari, data ini dapat di uraikan sebagai beikut : roster jadwal pelajaran terdiri dari kelas VII , VII ,IX dimana kelas tersebut semuanya berjumlah 17 kelas.
Roster laboratorium Komputer	Roster laboratorium komputer berupa bentuk format xlsx. Yg terdiri dari data guru data pelajaran data ruangan data waktu dan hari data ini dapat di uraikan sebagai berikut; roster jadwal untuk pengguna labolaturium komputer untuk Mts yg terdiri dari 1 laboratorium komputer 2 guru

Tabel 4.10 Raw data mata pelajaran

Mata pelajaran				
No	Nama Pelajaran	VII	VIII	IX
1	Bahasa Indonesia	6 Les	6 Les	4 Les
2	Bahasa Inggris	4 les	4 les	4 les
3	Pendidikan pancasila dan Kewarganegaraan	3 les	3 les	2 les
4	Ipa	4 les	4 les	4 les
5	Ips	4 les	4 les	4 les
6	Seni budaya	3 les	3 les	2 les
7	Sejarah kebudayaan islam	2 les	2 les	2 les
8	Fiqih	2 les	2 les	2 les
9	Aqidah Akhlak	2 les	2 les	2 les

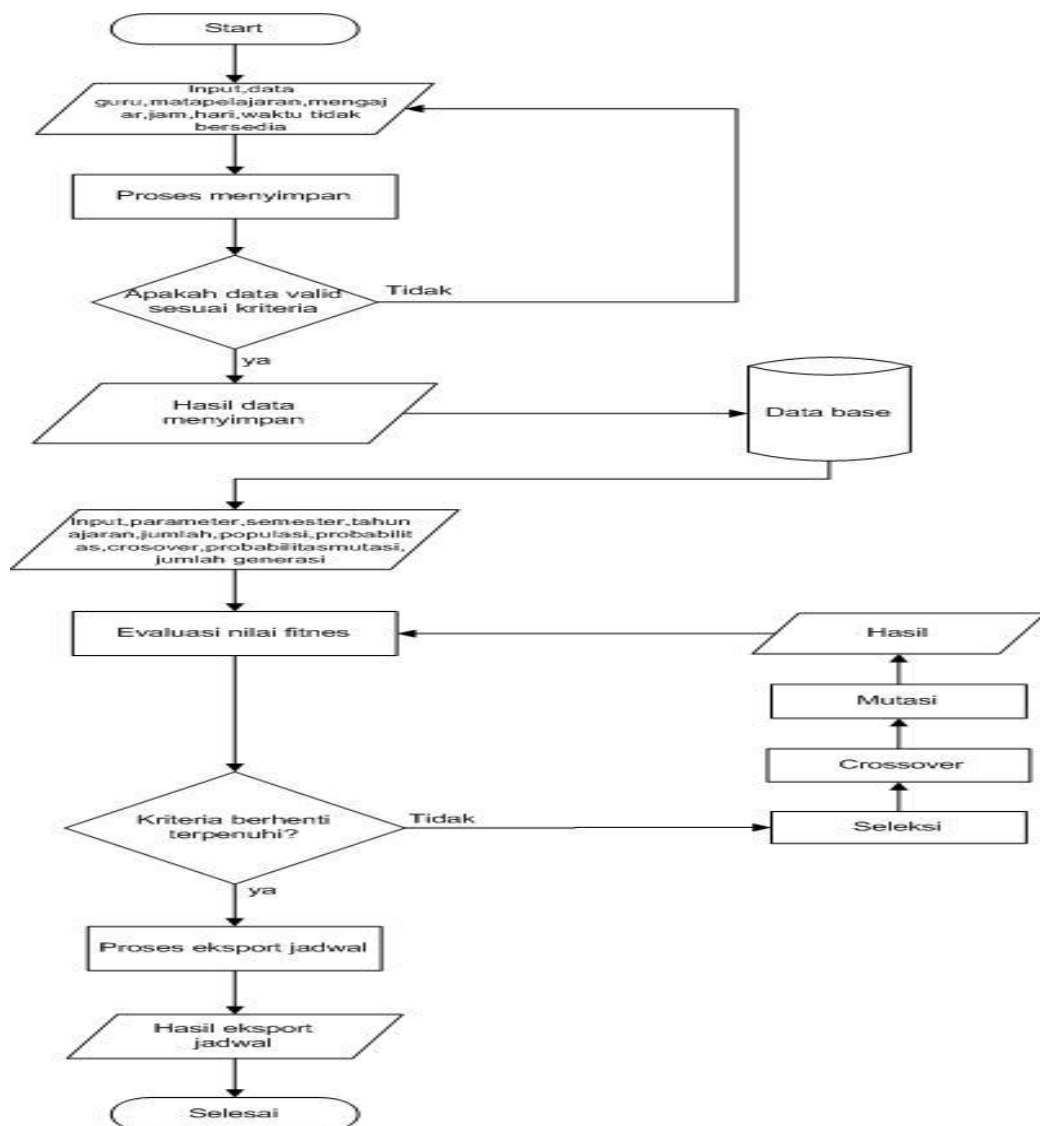
10	Penjas	3 les	3 les	3 les
11	Al –Qur’an hadits	2 les	2 les	2 les
12	Tik	2 les	2 les	2 les
13	Bahasa arab	3 les	3 les	3 les
14	Matematika	4 les	4 les	4 les
15	Retorika	2 les	2 les	2 les
16	Conversation	2 le	2 les	2 les
17	Tahfiz al-qur’an	2 les	2 les	2 les
18	Prakarya	2 les	2 les	2les
19	Qiratil Quran	2 les	2 les	2 es

Tabel *Raw* data Mata pelajaran yang terdiri dari mata pelajaran kelas VII,VIII,IX dan beberapa les sebagai jadwal mentah dalam menyusun mata pelajaran

4.1.4 Perancangan

1. Flowchart

Flowchart merupakan bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menunjukkan urutan proses dan hubungan dari suatu program secara mendetail. *Flowchart* dibutuhkan untuk menjelaskan alur program yang telah dibuat dalam bentuk grafis agar orang lain dapat mengerti dan memahami program yang telah kita rancang. Rancangan *flowchart* yang akan digunakan untuk penjadwalan matapelajaran dengan metode algoritma genetika



Gambar 4.1 Flowchart penjadwalan algoritma genetika

Gambar pada *Flowchart* diatas merupakan sitem atau alur dari sebuah sistem penjadwalan algoritma genetika langkah proses awal yang dilakukan dengan memulai memasukan data guru, matapelajaran ,mengajar, ruang, jam, hari, waktu bersedia mengajar kemudian di peroses setelah di peroses menyimpan selanjutnya pemilihan Kriteria apakah data valid sesuai kriteria kalau tidak maka melakukan inputan ulang kembali kalau iya maka hasil data tersimpan didalam data base selanjutnya melakukan inputan Semester, tahun ajaran, jumlah populasi, probabilitas *crossover*, Probabilitas mutasi. Jumlah generasikemudian di evaluasi nilai fitness lalu pemilihan kriteria berhenti terpenuhi kalau tidak maka melakukan *peose*, seleksi, *crosever*, mutasi, kemudian muncul hasilnya kemudian hasilnya dimasukkan ke nilai evaluasi nilai *fitness* apakah kriteria berhenti terpenuhi kalau iya maka melakukan proses *eksport* jadwal setelah itu muncul hasil jadwal yang telah di *eksport* kemudian selesai.

4.1.5. *Float pseudocode* algoritma genetika

Dalam pengembangan aplikasi penjadwalan belajar mengajar, peneliti menggunakan algoritma genetika agar tidak ada jadwal yang bentrok berikut ini *pseudocode* algoritma genetika pada aplikasi penjadwalan belajar mengajar;

```
function Inialisai(){
```

Deklarasi:

```
    $jam = intval($this->individu[$indv][$i]);
```

```
    $hari = intval($this->individu[$indv][$i]);
```

```
    $ruang = intval($this->individu[$indv][$i]);
```

```
    $matapelajaran= intval($this->individu[$indv][$i]);
```

```
    $waktutidakbersedia= intval($this->individu[$indv][$i]);
```

```
    $tugasmengajar=intval($this->individu[$indv][$i]);
```

```
    $guru = intval($this->guru[$i]); }
```

```
Function CekFitness($indv){ if ($i == $j)
```

Deskripsi:


```

if ($jam_a == $jam_b &&
    $hari_a == $hari_b &&
    $ruang_a == $ruang_b)
{ $penalty += 1;}
penalty + 1
    if ($les >= 2){
if ($jam_a + 1 == $jam_b &&
$hari_a == $hari_b &&
$ruang_a == $ruang_b){
$penalty += 1;}}
penalty + 1
    if ($sks >= 3) {
if ($jam_a + 2 == $jam_b &&
$hari_a == $hari_b &&
$ruang_a == $ruang_b)
{ $penalty += 1;} }
penalty + 1
    if ($sks >= 4) {
if ($jam_a + 3 == $jam_b &&
$hari_a == $hari_b &&
$ruang_a == $ruang_b)
{$penalty += 1;}}
function HitungFitness() {
    for ($indv = 0; $indv < $this->populasi; $indv++)
    { $fitness[$indv] = $this->CekFitness($indv); }
    return $fitness;}
function Seleksi($fitness) {
    for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++){
        $rank[$i] = 1;
        for ($j = 0; $j < $this->populasi; $j++){
$fitnessA = floatval($fitness[$i]);

```

```

$fitnessB = floatval($fitness[$j]);
if ( $fitnessA > $fitnessB){
$rank[$i] += 1; }
$jumlah += $rank[$i]; }
function StartCrossOver(){
    $individu_baru = array(array(array()));
    $jumlah_pengampu = count($this->pengampu);
    for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i += 2){
        $b = 0;
        $scr = mt_rand(0, mt_getrandmax() - 1) / mt_getrandmax();
        if (floatval($scr) < floatval($this->crossOver)) {
            $a = mt_rand(0, $jumlah_pengampu - 2);
        while ($b <= $a) {
            $b = mt_rand(0, $jumlah_pengampu - 1);}
        function Mutasi(){
            $fitness = array();
            for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++) {
                if ($r < $this->mutasi) {
                    $krom = mt_rand(0, $jumlah_pengampu - 1);
                    $j = intval($this->sks[$krom]);
                }
            }
        function Tampil(){
            $genetik = new genetik($jenis_semester,
                $tahun_akademik,
                $jumlah_populasi,
                $crossOver,
                $mutasi,
                $genetik->AmbilData();
                $genetik->Inisialisai();
        return;}

```

2. Gambar Tampilan

Tampilan Antar Muka Form ini merupakan tampilan awal perancang sistem aplikasi penjadwalan menggunakan metode algoritma genetika.



Gambar 4.1 antar muka Keseluruhan Algoritma Genetika

4.2 Hasil

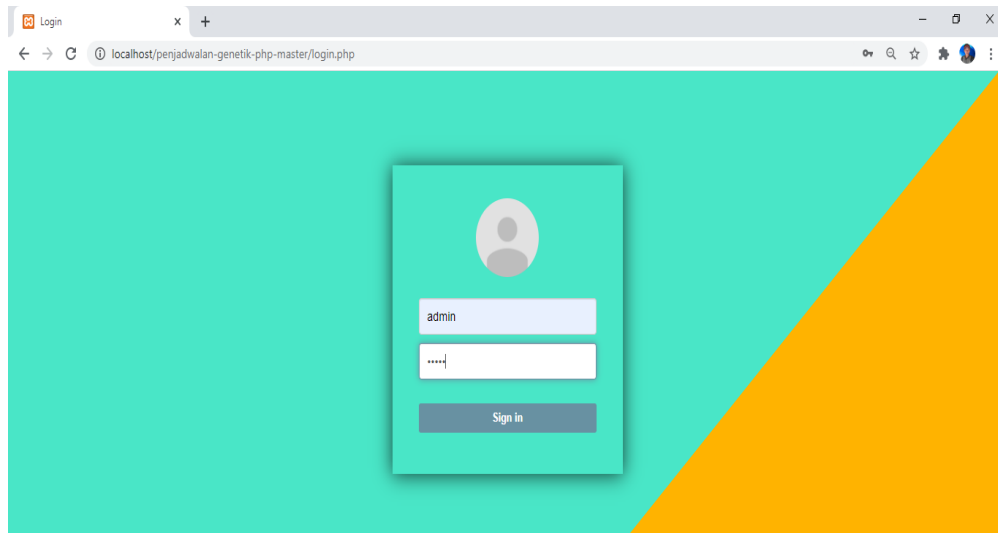
Ada Beberapa tahapan yang akan di bahas mengenai hasil yang didapat pada penelitian ini antara lain pengujian dalam penerapan, yaitu sebagai berikut

4.2.1 Pengujian

Pengujian untuk aplikasi ini digunakan untuk membuat roster mata pelajaran lebih cepat dan tidak bentrok. Pengujian dilakukan bertujuan agar kita dapat mengetahui hasil ataupun permasalahan pada aplikasi yang dirancang , contoh hasil penjadwalan mata pelajaran menggunakan metode algoritma genetika antara lain sebagai berikut;

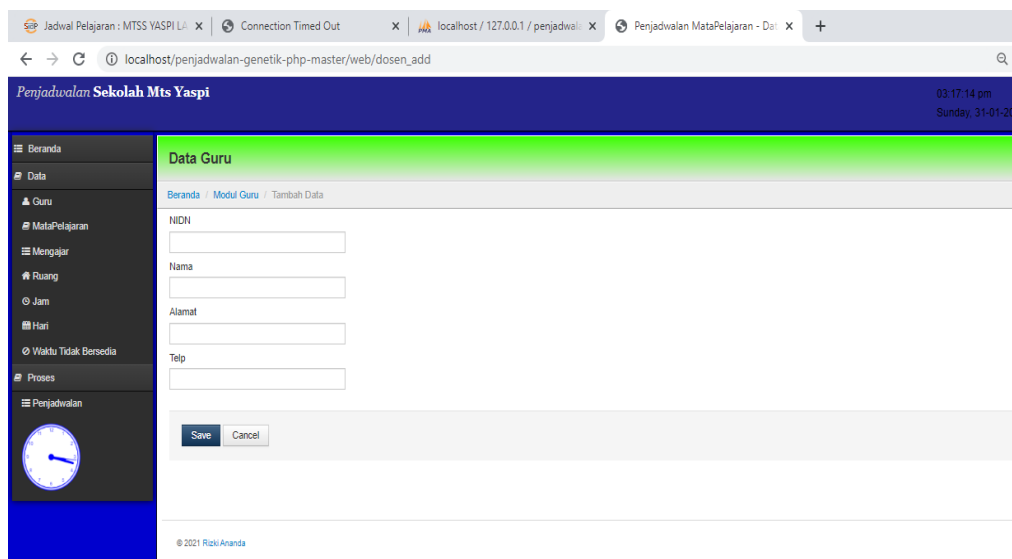
1. Tampilan awal sistem aplikasi

Tampilan pada gambar ini merupakan tampilan halaman *login* untuk mengakses *user* kehalaman aplikasi dashboard penjadwalan.



Gambar 4.2 Tampilan awal from login

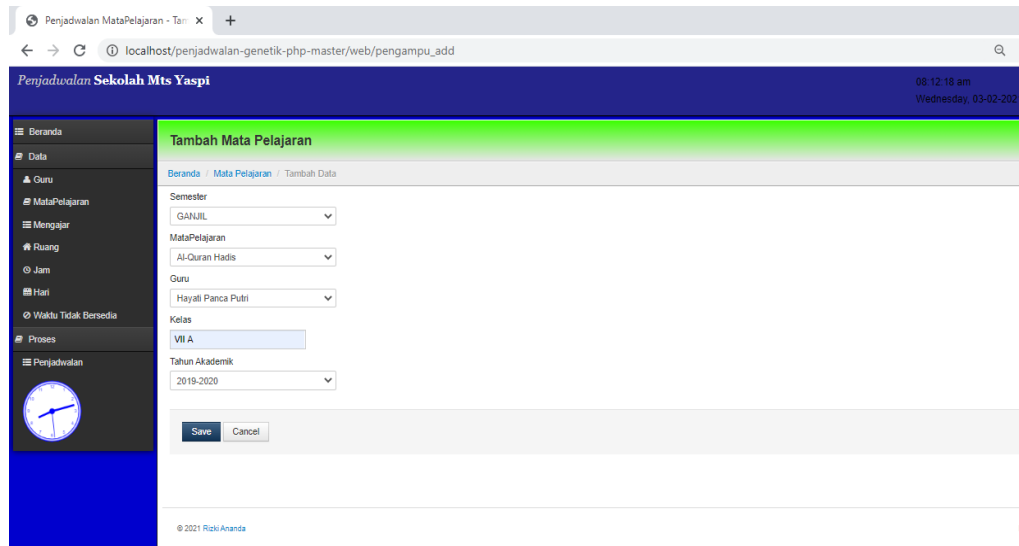
2. Penginputan data guru form yambah data guru ketika ada guru baru atau ada guru tambahan yang mengajar maka terlebih dahulu di input kan kedalam sistem agar dapat di generate ketika penjadwalan.



Gambar 4.3 Form Tambah Data Guru

3. Penginputan Mata Pelajaran

Tampilan ini memasukkan atau menambahkan data mata pelajaran dimana bagian operator dapat menambahkan daftar mata pelajaran yang baru untuk

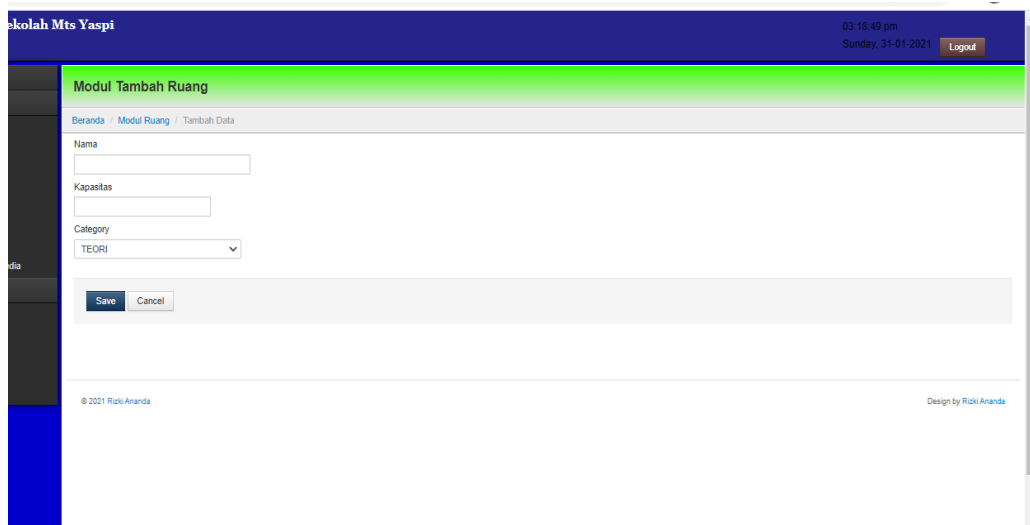


The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/penjadwalan-genetik-php-master/web/pengampu_add`. The page title is "Penjadwalan Sekolah Mts Yaspi" and the time is 08:12:18 am on Wednesday, 03-02-2021. The left sidebar contains a menu with options: Beranda, Data (Guru, Mata Pelajaran, Mengajar), Ruang, Jam, Hari, Waktu Tidak Bersedia, Proses, and Penjadwalan. The main content area is titled "Tambah Mata Pelajaran" and contains the following form fields: Semester (dropdown menu with "GANJIL" selected), Mata Pelajaran (dropdown menu with "Al-Quran Hadis" selected), Guru (dropdown menu with "Hayati Panca Putri" selected), Kelas (text input field with "VII A" entered), and Tahun Akademik (dropdown menu with "2019-2020" selected). At the bottom of the form are "Save" and "Cancel" buttons. The footer of the page includes the copyright notice "© 2021 Rizki Ananda".

Gambar 4.4 Tambah Data Mata Pelajaran

4. Penginputan ruang

Penginputan ruang data dimana data ruangan dapat di masukkan dan di tambah untuk keperluan penjadwalan

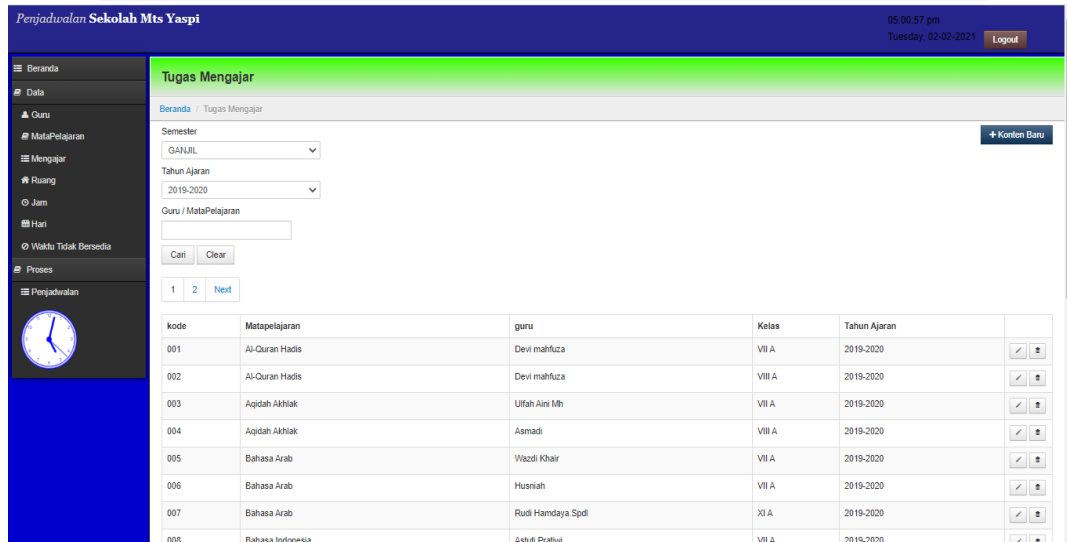


The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/penjadwalan-genetik-php-master/web/pengampu_add`. The page title is "Penjadwalan Sekolah Mts Yaspi" and the time is 03:18:49 pm on Sunday, 31-01-2021. The left sidebar contains a menu with options: Beranda, Data (Guru, Mata Pelajaran, Mengajar), Ruang, Jam, Hari, Waktu Tidak Bersedia, Proses, and Penjadwalan. The main content area is titled "Modul Tambah Ruang" and contains the following form fields: Nama (text input field), Kapasitas (text input field), and Category (dropdown menu with "TEORI" selected). At the bottom of the form are "Save" and "Cancel" buttons. The footer of the page includes the copyright notice "© 2021 Rizki Ananda" and the text "Design by Rizki Ananda".

Gambar 4.5 Tambah Data Ruang

5. Tugas Mengajar

Gambar di bawah merupakan inputan tugas mengajar guru, disini akan terlihat susunan mengajar para guru.

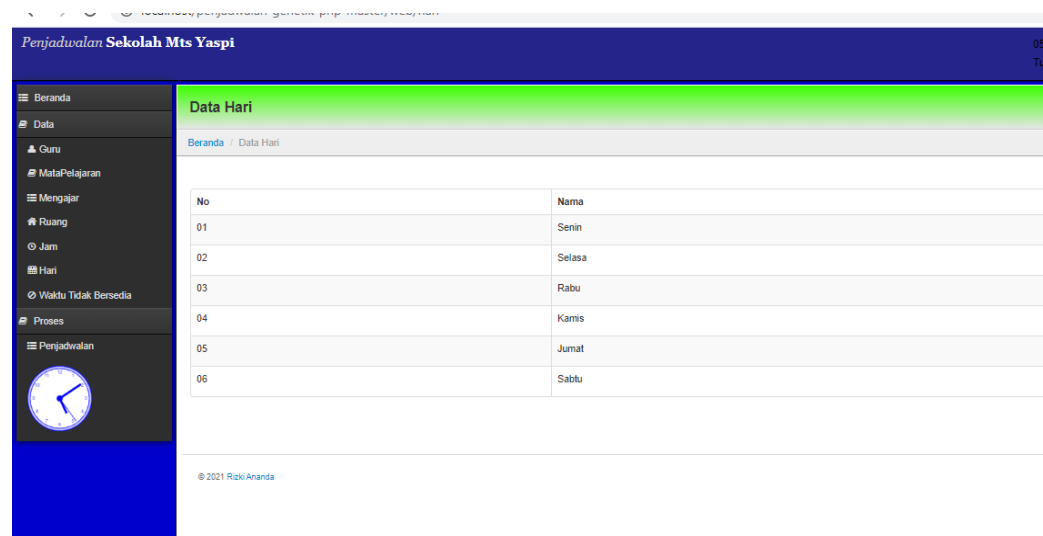


kode	Metapelajaran	guru	Kelas	Tahun Ajaran
001	Al-Quran Hadis	Devi mahfuzah	VII A	2019-2020
002	Al-Quran Hadis	Devi mahfuzah	VIII A	2019-2020
003	Aqidah Akhlaq	Ulifah Aini Mh	VII A	2019-2020
004	Aqidah Akhlaq	Asmadi	VIII A	2019-2020
005	Bahasa Arab	Wazidi Khair	VII A	2019-2020
006	Bahasa Arab	Husnah	VII A	2019-2020
007	Bahasa Arab	Rudi Hamdya Spdi	XI A	2019-2020
008	Bahasa Indonesia	Astuti Pratiwi	VII A	2019-2020

Gambar 4.6 Tugas Mengajar

6. Data hari

Penginputan data hari dimana jumlah hari dalam satu minggu mengikuti kegiatan sekolah.



No	Nama
01	Senin
02	Selasa
03	Rabu
04	Kamis
05	Jumat
06	Sabtu

Gambar 4.7 Data Hari

7. waktu hari tidak bersedia guru mengajar

Tampilan ini dimana nama guru dan hari jam status yang tidak bisa mengajar di kelas.

Penjadwalan Sekolah Mts Yaspi

03:19:59 pm
Sunday, 31-01-2021 [Logout](#)

Waktu Tidak Bersedia

Beranda | Waktu Tidak Bersedia

Guru
Hayati Panca Putri
[Simpan](#)

Hari	Jam	Status
Senin	07:15-07:55	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Senin	07:55-08:35	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Senin	08:35-09:15	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Senin	10:15-10:55	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Senin	10:55-11:30	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Senin	11:30-12:05	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Senin	12:05-12:40	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Selasa	07:15-07:55	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Selasa	07:55-08:35	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Selasa	08:35-09:15	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Selasa	10:15-10:55	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia
Selasa	10:55-11:30	<input type="checkbox"/> Tidak Bersedia

Gambar 4.8 Waktu hari tidak bersedia guru mengajar

8. Tampilan Data jam

Tampilan ini dimana data jam setiap les dalam sehari

Penjadwalan Sekolah Mts Yaspi

10:09:48 am
Friday, 12-03-2021 [Logout](#)

Data Jam

Beranda | Data Jam [+ Konten Baru](#)

No	Range Jam	
01	07:15-07:45	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
02	07:45-08:15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
03	08:15-09:45	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
04	09:45-10:15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
05	10:15-10:45	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
06	10:45-11:15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
07	11:15-11:45	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
08	11:45-12:15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

© 2021 Rizki Aranda Design by Rizki Aranda

Gambar 4.9 Data Jam

9. Tampilan Proses Algoritma Genetika

Gambar dibawah merupakan Tampilan hasil inputan semester, tahun ajaran, jumlah populasi, probabilitas *crossover*, probabilitas mutasi, jumlah generasi , dimana jadwal di peroses menggunakan perhitungan algoritma genetika, sehingga jadwal tidak ada yang bentrok

No	Hari	Sesi	Jam	MataPelajaran	Les	Semester	Kelas	Guru	Ruang
1	Senin	(1-2)	07.15-08.15	Al-Quran Hadis	2	1	VIII A	Devi mahfuza	Ruang 9
2	Senin	(1-4)	07.15-10.15	Ilmu Pengetahuan Sosial	4	1	VIII A	Nurainun Tarigan	Ruang 7
3	Senin	(3-4)	08.15-10.15	Sejarah Kebudayaan Islam	2	1	VII A	Jupri Andika	Ruang 5
4	Senin	(3-6)	08.15-11.15	Ilmu Pengetahuan Alam	4	1	VII A	Aida Akmal	Ruang 6
5	Senin	(4-6)	09.45-11.15	Bahasa Arab	3	1	VII A	Wazidi Khair	Ruang 1
6	Senin	(5-6)	10.15-11.15	Bahasa Indonesia	2	1	VIII A	Marlina	Ruang 7
7	Senin	(5-8)	10.15-12.15	Ilmu Pengetahuan Sosial	4	1	VIII A	Dara Rahmi	Ruang 9
8	Senin	(7-8)	11.15-12.15	Seni budaya	2	1	VII A	Ade Junindra	Ruang 9
9	Selasa	(2-3)	07.45-09.45	Seni budaya	2	1	VIII A	Hayati Panca Putri	Ruang 9
10	Selasa	(2-5)	07.45-10.45	Ilmu Pengetahuan Alam	4	1	VIII A	Taufik Helmi	Ruang 1
11	Selasa	(3-4)	08.15-10.15	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	1	VII A	Syamsul Bahri	Ruang 6
12	Selasa	(3-4)	08.15-10.15	Prakarya	2	1	VII A	Lukmanul Hakim	Ruang 8

Gambar 4.10 Proses Penjadwalan Algoritma Genetika

10. Tampilan proses Pendjadwalan Algoritma Genetika

Tabel *export excel* dibawah memperlihatkan jadwal hasil yang telah diproses dengan menggunakan metode Algoritma Genetika dari data mentah mata pelajaran di sekolah kemudian diolah menggunakan aplikasi web menghasilkan penyusunan roster matapelajaran sehingga terbentuk hasil jadwal.

Products_17Mar21 [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Hari	sesi	Jam	Mata Pelajaran	Les	semester	kelas	Guru	ruang						
2	Senin	(1-2)	07.15-08.15	Al-Quran Hadis	2	1	VIII A	Devi mahfuza	Ruang 9						
3	Senin	(1-4)	07.15-10.15	Ilmu Pengetahuan Sosial	4	1	VIII A	Nurainun Tarigan	Ruang 7						
4	Senin	(3-4)	08.15-10.15	Sejarah kebudayaan Islam	2	1	VII A	Jupri Andika	Ruang 5						
5	Senin	(3-6)	08.15-11.15	Ilmu Pengetahuan Alam	4	1	VII A	Aida Akmal	Ruang 6						
6	Senin	(4-6)	09.45-11.15	Bahasa Arab	3	1	VII A	Wazdi Khair	Ruang 1						
7	Senin	(5-6)	10.15-11.15	Bahasa Indonesia	2	1	VIII A	Marlina	Ruang 7						
8	Senin	(5-8)	10.15-12.15	Ilmu Pengetahuan Sosial	4	1	VIII A	Dara Rahmi	Ruang 9						
9	Senin	(7-8)	11.15-12.15	Seni budaya	2	1	VII A	Ade Junindra	Ruang 9						
10	Selasa	(2-3)	07.45-09.45	Seni budaya	2	1	VIII A	Hayati Panca Putri	Ruang 9						
11	Selasa	(2-5)	07.45-10.45	Ilmu Pengetahuan Alam	4	1	VIII A	Taufik Helmi	Ruang 1						
12	Selasa	(3-4)	08.15-10.15	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	1	VII A	Syamsul Bahri	Ruang 6						
13	Selasa	(3-4)	08.15-10.15	Prakarya	2	1	VII A	Lukmanul Hakim	Ruang 8						
14	Selasa	(7-8)	11.15-12.15	Matematika	2	1	VII B	Zul Effendi	Ruang 2						
15	Rabu	(1-2)	07.15-08.15	Aqidah Akhlak	2	1	VII A	Ulfah Aini Mh	Ruang 5						
16	Rabu	(3-4)	08.15-10.15	Matematika	2	1	VIII A	Nailli Sofa	Ruang 5						
17	Rabu	(3-4)	08.15-10.15	Fiqh	2	1	VIII A	Misbah Zamani Noura	Ruang 7						
18	Rabu	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Indonesia	4	1	XI A	Hayati Panca Putri	Ruang 4						
19	Rabu	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Inggris	4	1	VII A	Taufik Helmi	Ruang 2						
20	Rabu	(5-6)	10.15-11.15	Al-Quran Hadis	2	1	VII A	Devi mahfuza	Ruang 9						
21	Rabu	(6-7)	10.45-11.45	Matematika	2	1	VII A	Zul Effendi	Ruang 10						
22	Kamis	(2-3)	07.45-09.45	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	1	XI A	Syamsul Bahri	Ruang 11						
23	Kamis	(2-4)	07.45-10.15	Bahasa Arab	3	1	XI A	Rudi Hamdaya.Spdl	Ruang 12						
24	Kamis	(4-5)	09.45-10.45	Teknologi Dan Informasi komunikasi	2	1	VII A	Triyani Arita Fitri, M.Kom	Ruang 9						

Gambar 4.11 Hasil Penjadwalan

4.2.2 Penerapan

Penerapan atau pengguna aplikasi ini untuk membuat jadwal dengan menggunakan metode algoritma genetika bermanfaat untuk operator yang membuat jadwal di sekolah sistem ini juga bisa di terapkan untuk kasus jadwal yg pernah terjadi bentrok yaitu berupa guru yang mengajar di ruangan yg sama dan guru yang mengajar mata pelajaran yang sama mengajar di kelas yg berbeda dengan jam yang sama, sehingga memudah operator untuk mebuat jadwal agar lebih mudah dan cepat teratasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penerapan penjadwalan menggunakan metode algoritma genetika digunakan dalam menyusun roster matapelajaran dapat membantu sekolah Mts Yaspi yang sebelumnya dilakukan penyusunan jadwal secara manual.
2. pendekatan Algoritma genetika dalam penyelesaian masalah penjadwalan sekolah berhasil karena mampu mencari kombinasi penjadwalan yang tepat dengan nilai fitness maksimal, nilai *error* minimal (ditemukan nilai error 0), sehingga tidak terjadinya tabrakan jadwal pelajaran.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan dan perbaikan aplikasi ini adalah:

1. aplikasi ini hanya menggunakan web dalam penyusunan jadwal yang nantinya di *ekport* ke dalam format excel.
2. Rancangan aplikasi ini hanya menggunakan metode Algoritma genetika dapat dikembangkan lebih lanjut dengan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana.,F. dan Fadly R.L., 2015. *Algoritma Genetika dan Penerapannya*.
- Ari., j. dan Elin,H., 2015. *Sistem Penjadwalan Outsourcing Menggunakan Algoritma Genetika Studi Kasus Pt. Syarikatama.*,Jurnal CoreIT, Vol,1, No,2, ISSN: 2460-738X.
- Fauziah., 2016, *Apikatif Logika dan Algoritma dengan C++,C# dan Java*. Yogyakarta : Teknosain.
- Fikri., 2005.,*Pemerograman Java*.Yogyakarta:Penerbit Andi.
- Furqan Mhd., 2018, *A Review Of Prim And Genetic Algorithms In Finding And Determining Routes On Connected Weighted Graphs*,Volume 9, Issue 9,2018.
- Hendrawan, A. 2015, *Persiapan Data Representasi Kromosom Algoritma Genetik Pada Penjadwalan Pendidikan Tinggi*, Jurnal ISSN:2089-1121
- Julian C.W dan Rofiyandi, A., 2012,*sistem informasi penjadwalan menggunakan algoritma genetika pada program studi sastra inggris fakultas sastra unikom. Jurna manajemen informatika (Jamika)*, vol 2 No 2 oktober 2012.
- Leonard, T., dan Amik, M, G., 2017, *Implementasi Algoritma Genetika dalam Pembuatan Jadwal Kuliah*. jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik, Vol.1, No.1 Maret 2017.
- Mitsou Gen,Runwei, C., 2000. *Genetic Algorithm and Engineering Optimazition* New York:John Wiley & Sons,Inc.
- Muliadi., 2014, *Pemodelan Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Perkuliahan Prodi Ilmu Komputer Universitas Lambung mangkurat, Volume 01, No.1 2014*.
- Presman,R.S.2012, *Rekayasa Perangkat Lunak*.Yogyakarta :Andi.
- Puput, B. W., 2016. *Penerapan Algoritma Genetika Untuk Optimalisasi Jadwal Kuliah Di Muhammadiyah Kota bumi* , jurnal informatika Vol. 16 No 2, Desember 2016.

- Sam'ani.,2012, *Rancangan Bangun Sistem penjadwalan perkuliahan dan ujian akhir semester dengan pendekatan algoritma genetika Hlm. 5* Semarang Universitas Diponegoro.
- Suryanto. 2007. *Algoritma Genetika dalam Matlab*.
- Susanto, R., dan Damis, H., 2018, *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Kuliah Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Musamus Marauke Menggunakan Algoritma Genetika* Vol. 1 No, oktober 2018.
- Uning L., Naniek W. dan Desti,A. L. 2014 *Implementasi Algoritma genetika pada Penjadwalan Perkuliahan*.
- Wikipedia., 2017, *Aplikasi*. Dari:<https://id.wikipedia.org/wiki/Aplikasi> di akses 14 januari 2017
- Yandra Arkeman dkk., 2012, *Algoritma Genetika Teori dan Aplikasinya untuk Bisnis dan Industri*.
- Yusuf, A., dan Wiji, S. 2019. *Sistem Pejadwalan Kuliah Meggunakan Metode Algoritma Genetika pada Program Magister Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Jurnal Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, Vol 1, No.1 maret 2019.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran A

Hasil Lampiran Penjadwalan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata pelajaran

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Hari	sesi	Jam	Mata Pelajaran	Les	semester	kelas	Guru	ruang							
2	Senin	(1-2)	07.15-08.15	Al-Quran Hadis		2	1 VIII A	Devi mahfuza	Ruang 9							
3	Senin	(1-4)	07.15-10.15	Ilmu Pengetahuan Sosial		4	1 VIII A	Nurainun Tarigan	Ruang 7							
4	Senin	(3-4)	08.15-10.15	Sejarah kebudayaan islam		2	1 VII A	Jupri Andika	Ruang 5							
5	Senin	(3-6)	08.15-11.15	Ilmu Pengetahuan Alam		4	1 VII A	Aida Akmal	Ruang 6							
6	Senin	(4-6)	09.45-11.15	Bahasa Arab		3	1 VII A	Wazdi Khair	Ruang 1							
7	Senin	(5-6)	10.15-11.15	Bahasa Indonesia		2	1 VIII A	Marlina	Ruang 7							
8	Senin	(5-8)	10.15-12.15	Ilmu Pengetahuan Sosial		4	1 VIII A	Dara Rahmi	Ruang 9							
9	Senin	(7-8)	11.15-12.15	Seni budaya		2	1 VII A	Ade Junindra	Ruang 9							
10	Selasa	(2-3)	07.45-09.45	Seni budaya		2	1 VIII A	Hayati Panca Putri	Ruang 9							
11	Selasa	(2-5)	07.45-10.45	Ilmu Pengetahuan Alam		4	1 VIII A	Taufik Helmi	Ruang 1							
12	Selasa	(3-4)	08.15-10.15	Pendidikan Pancasila dan Kew.		2	1 VII A	Syamsul Bahri	Ruang 6							
13	Selasa	(3-4)	08.15-10.15	Prakarya		2	1 VII A	Lukmanul Hakim	Ruang 8							
14	Selasa	(7-8)	11.15-12.15	Matematika		2	1 VII B	Zul Effendi	Ruang 2							
15	Rabu	(1-2)	07.15-08.15	Aqidah Akhlak		2	1 VII A	Ulfah Aini Mh	Ruang 5							
16	Rabu	(3-4)	08.15-10.15	Matematika		2	1 VIII A	Naili Sofa	Ruang 5							
17	Rabu	(3-4)	08.15-10.15	Fiqih		2	1 VIII A	Misbah Zamani Noura	Ruang 7							
18	Rabu	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Indonesia		4	1 XI A	Hayati Panca Putri	Ruang 4							
19	Rabu	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Inggris		4	1 VII A	Taufik Helmi	Ruang 2							
20	Rabu	(5-6)	10.15-11.15	Al-Quran Hadis		2	1 VII A	Devi mahfuza	Ruang 9							
21	Rabu	(6-7)	10.45-11.45	Matematika		2	1 VII A	Zul Effendi	Ruang 10							
22	Kamis	(2-3)	07.45-09.45	Pendidikan Pancasila dan Kew.		2	1 XI A	Syamsul Bahri	Ruang 11							
23	Kamis	(2-4)	07.45-10.15	Bahasa Arab		3	1 XI A	Rudi Hamdaya.Spdl	Ruang 12							
24	Kamis	(4-5)	09.45-10.45	Teknologi Dan Informasi komu		2	1 VII A	Triyani Arita Fitri, M.Kom	Ruang 9							

Products_17Mar21 [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
15	Rabu	(1-2)	07.15-08.15	Aqidah Akhlak	2	1	VII A	Ulfah Aini Mh	Ruang 5							
16	Rabu	(3-4)	08.15-10.15	Matematika	2	1	VIII A	Naili Sofa	Ruang 5							
17	Rabu	(3-4)	08.15-10.15	Fiqih	2	1	VIII A	Misbah Zamani Noura	Ruang 7							
18	Rabu	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Indonesia	4	1	XI A	Hayati Panca Putri	Ruang 4							
19	Rabu	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Inggris	4	1	VII A	Taufik Helmi	Ruang 2							
20	Rabu	(5-6)	10.15-11.15	Al-Quran Hadis	2	1	VII A	Devi mahfuza	Ruang 9							
21	Rabu	(6-7)	10.45-11.45	Matematika	2	1	VII A	Zul Effendi	Ruang 10							
22	Kamis	(2-3)	07.45-09.45	Pendidikan Pancasila dan Kew	2	1	XI A	Syamsul Bahri	Ruang 11							
23	Kamis	(2-4)	07.45-10.15	Bahasa Arab	3	1	XI A	Rudi Hamdaya.Spdl	Ruang 12							
24	Kamis	(4-5)	09.45-10.45	Teknologi Dan Informasi komu	2	1	VII A	Triyani Arita Fitri, M.Kom	Ruang 9							
25	Kamis	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Inggris	4	1	VIII A	Nurlia	Ruang 4							
26	Kamis	(4-7)	09.45-11.45	Bahasa Indonesia	4	1	VII A	Astuti Pratiwi	Ruang 9							
27	Jumat	(1-3)	07.15-09.45	Bahasa Arab	3	1	VII A	Husniah	Ruang 4							
28	Sabtu	(2-3)	07.45-09.45	Teknologi Dan Informasi komu	2	1	VII A	Triyani Arita Fitri, M.Kom	Ruang Lap							
29	Sabtu	(2-5)	07.45-10.45	Bahasa Indonesia	4	1	VIII A	Marlina	Ruang 11							
30	Sabtu	(3-4)	08.15-10.15	Aqidah Akhlak	2	1	VIII A	Asmadi	Ruang 2							
31	Sabtu	(4-5)	09.45-10.45	Bahasa Indonesia	2	1	VII A	Astuti Pratiwi	Ruang 3							
32	Sabtu	(6-7)	10.45-11.45	Sejarah kebudayaan islam	2	1	VIII A	Khadijah Hutagalung	Ruang 10							
33	Sabtu	(7-8)	11.15-12.15	Pendidikan Pancasila dan Kew	2	1	VIII A	Asmadi	Ruang 2							

Lampiran B

Kode Program Web Yang Digunakan Untuk Pembuatan Jadwal Mata pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika

```
<?php
if (!defined('BASEPATH'))
exit('No direct script access allowed');
class Genetik extends CI_Controller
{
    private $PRAKTIKUM = 'PRAKTIKUM';
    private $TEORI = 'TEORI';
    private $LABORATORIUM = 'LABORATORIUM';
    private $jenis_semester;
    private $tahun_akademik;
    private $populasi;
    private $crossOver;
    private $mutasi;
    private $pengampu = array();
    private $individu = array(array(array()));
    private $les = array();
    private $guru = array();
    private $jam = array();
    private $hari = array();
    private $idosen = array();
    //waktu keinginan guru
    private $waktu_guru = array(array());
    private $jenis_mp = array(); //reguler or praktikum
    private $ruangLaboratorium = array();
    private $ruangReguler = array();
    private $logAmbilData;
    private $logInisialisasi;
    private $log;
    private $induk = array();
    //jumat
    private $kode_jumat;
    private $range_jumat = array();
    private $kode_dhuhur;
```



```

        private $is_waktu_guru_tidak_bersedia_empty;
        function __construct($jenis_semester, $tahun_akademik,
$populasi, $crossOver, $mutasi, $kode_jumat, $range_jumat,
$kode_dhuhur)
        {
parent::__construct();
        $this->jenis_semester = $jenis_semester;
        $this->tahun_akademik = $tahun_akademik;
        $this->populasi = intval($populasi);
        $this->crossOver = $crossOver;
        $this->mutasi = $mutasi;
        $this->kode_jumat = intval($kode_jumat);
        $this->range_jumat = explode('-', $range_jumat); // $hari_jam
= explode(':', $this->waktu_guru[$j][1]);
        $this->kode_dhuhur = intval($kode_dhuhur);
    }
    public function AmbilData()
    {
        $rs_data = $this->db->query("SELECT a.kode,
. " b.sks, "
. " a.kode_guru, "
. " b.jenis "
. "FROM pengampu a "
. "LEFT JOIN matakuliah b "
. "ON a.kode_mp = b.kode "
. "WHERE b.semester%2 = $this->jenis_semester "
. " AND a.tahun_akademik = '$this->tahun_akademik'
    $i = 0;
foreach ($rs_data->result() as $data) {
$this->pengampu[$i] = intval($data->kode);
$this->les[$i] = intval($data->les);
$this->guru[$i] = intval($data->kode_guru);
$this->jenis_mp[$i] = $data->jenis;
$i++;}
//var_dump($this->jenis_mp);
//exit();
//Fill Array of Jam Variables
$rs_jam = $this->db->query("SELECT kode FROM jam");

```

```

$i      = 0;
foreach ($rs_jam->result() as $data) {
$this->jam[$i] = intval($data->kode);
$i++; }
//Fill Array of Hari Variables
$rs_hari = $this->db->query("SELECT kode FROM hari");
    $i      = 0;
    foreach ($rs_hari->result() as $data) {
        $this->hari[$i] = intval($data->kode);
        $i++;
    }
$rs_RuangReguler = $this->db->query("SELECT kode "
."FROM ruang "
."WHERE jenis = '$this->TEORI'");
    $i = 0;
    foreach ($rs_RuangReguler->result() as $data) {
$this->ruangReguler[$i] = intval($data->kode);
    $i++;
}
    $rs_Ruanglaboratorium = $this->db->query("SELECT kode "
."FROM ruang "
."WHERE jenis = '$this->LABORATORIUM'");
    $i      = 0;
    foreach ($rs_Ruanglaboratorium->result() as $data) {
$this->ruangLaboratorium[$i] = intval($data->kode);
    $i++;
}
//var_dump($this->ruangLaboratorium);
//exit(0);
$rs_WaktuDosen      =      $this->db->query("SELECT      kode_dosen,".
"CONCAT_WS(':',kode_hari,kode_jam) as kode_hari_jam ".
"FROM waktu_tidak_bersedia");
$i      = 0;
foreach ($rs_WaktuDosen->result() as $data) {
    $this->iguru[$i]      = intval($data->kode_guru);
$this->waktu_guru[$i][0] = intval($data->kode_guru);
$this->waktu_guru[$i][1] = $data->kode_hari_jam; $i++
}

```

```

}
public function Inisialisai()
{
$jumlah_pengampu = count($this->pengampu);
$jumlah_jam = count($this->jam);
$jumlah_hari = count($this->hari);
    $jumlah_ruang_reguler = count($this->ruangReguler);
    $jumlah_ruang_lab = count($this->ruangLaboratorium);
    for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++)
        for ($j = 0; $j < $jumlah_pengampu; $j++) {
$les = $this->les[$j];
$this->individu[$i][$j][0] = $j;
// Penentuan jam secara acak ketika 1 les
if ($les == 1) {
$this->individu[$i][$j][1] = mt_rand(0,
$jumlah_jam - 1);
}
// Penentuan jam secara acak ketika 2 les
if ($les == 2) {
$this->individu[$i][$j][1] = mt_rand(0, ($jumlah_jam - 1) - 1);
}
// Penentuan jam secara acak ketika 3 les
if ($les == 3) {
$this->individu[$i][$j][1] = mt_rand(0, ($jumlah_jam - 1) - 2);
}
// Penentuan jam secara acak ketika 4 les
if ($les == 4) {
$this->individu[$i][$j][1] = mt_rand(0, ($jumlah_jam - 1) - 3);
}
        $this->individu[$i][$j][2] = mt_rand(0,
$jumlah_hari - 1); // Penentuan hari secara acak
        if ($this->jenis_mp[$j] === $this->TEORI) {
            $this->individu[$i][$j][3] = intval($this->
>ruangReguler[mt_rand(0, $jumlah_ruang_reguler - 1)]);
        } else {
            $this->individu[$i][$j][3] = intval($this->
>ruangLaboratorium[mt_rand(0, $jumlah_ruang_lab - 1)]);
        }
    }
}

```

```

        }
    }
}

private function CekFitness($indv)
{
    $penalty = 0;
    $hari_jumat = intval($this->kode_jumat);
    $jumat_0 = intval($this->range_jumat[0]);
    $jumat_1 = intval($this->range_jumat[1]);
    $jumat_2 = intval($this->range_jumat[2]);
    //var_dump($this->range_jumat);
    //exit();
    $jumlah_pengampu = count($this->pengampu);
    for ($i = 0; $i < $jumlah_pengampu; $i++)
    {
        $sks = intval($this->sks[$i])
        $jam_a = intval($this->individu[$indv][$i][1]);
        $hari_a = intval($this->individu[$indv][$i][2]);
        $ruang_a = intval($this->individu[$indv][$i][3]);
        $dosen_a = intval($this->dosen[$i]);
        for ($j = 0; $j < $jumlah_pengampu; $j++) {
            $jam_b = intval($this->individu[$indv][$j][1]);
            $hari_b = intval($this->individu[$indv][$j][2]);
            $ruang_b = intval($this->individu[$indv][$j][3]);
            $guru_b = intval($this->guru[$j]); //1.bentrok ruang dan waktu
            dan 3.bentrok guru //ketika pemasaran matapelajaran sama, maka
            langsung ke perulangan berikutnya
            if ($i == $j) continue;
            //#region Bentrok Ruang dan Waktu
            //Ketika jam,hari dan ruangnya sama, maka penalty + sif ($jam_a ==
            $jam_b &&
            $hari_a == $hari_b &&
            $ruang_a == $ruang_b)
            {
                $penalty += 1;
            }
            //Ketika les = 2,
            //hari dan ruang sama, dan

```

```

//jam kedua sama dengan jam pertama matapelajaran
yang lain, maka penalty + 1
    if ($les>= 2)
    {
        if ($jam_a + 1 == $jam_b &&
            $hari_a == $hari_b &&
            $ruang_a == $ruang_b)
        {
            $penalty += 1;
        }
    }
//Ketika sks = 3,
//hari dan ruang sama dan
//jam ketiga sama dengan jam pertama matapelajaran
yang lain, maka penalty + 1
    if ($les>= 3) {
if ($jam_a + 2 == $jam_b &&
    $hari_a == $hari_b &&
    $ruang_a == $ruang_b)
{
    $penalty += 1;
}
    }
//Ketika les = 4,
//hari dan ruang sama dan
//jam ketiga sama dengan jam pertama matapelajaran yang lain, maka
penalty + 1
if ($les>= 4) {
if ($jam_a + 3 == $jam_b &&
    $hari_a == $hari_b &&
    $ruang_a == $ruang_b)
{
    $penalty += 1;
}
}
//_____BENTROK GURU
    if (
//ketika jam sama

```

```
$jam_a == $jam_b &&
//dan hari sama
$hari_a == $hari_b &&
//dan guru sama
$guru_a == $guru_b)
{
//maka...
$penalty += 1;
}
if ($sks >= 2) {
if (//ketika jam sama$jam_a + 1) == $jam_b &&
//dan hari sama
$hari_a == $hari_b &&
//dan guru sama$guru_a == $guru_b)
{
//maka...
$penalty += 1;
}
}
if ($les>= 3) {
if (//ketika jam sama
($jam_a + 2) == $jam_b &&//dan hari sama
$hari_a == $hari_b && //dan guru sama
$guru_a == $guru_b)
{
//maka...
$penalty += 1;
}
}
if ($les>= 4) {
if (//ketika jam sama($jam_a + 3)
== $jam_b &&//dan hari sama
$hari_a == $hari_b &&
//dan guru sama$guru_a == $guru_b)
//maka...
$penalty += 1;
}
}
}
```

```

///// #region Bentrok sholat Jumat\\\\\\\\\\
if (($hari_a + 1) == $hari_jumat)
//2.bentrok sholat jumat
{
if ($sks == 1)
{
if (
($jam_a == ($jumat_0 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_1 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_2 - 1)))
{
$penalty += 1;
}
}
if ($sks == 2) {
if (
($jam_a == ($jumat_0 - 2)) ||
($jam_a == ($jumat_0 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_1 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_2 - 1)))
{
/*echo '$les = ' . $les. '<br>';
echo '$jam_a = ' . $jam_a. '<br>';
echo '($jumat_0 - 2) = ' . ($jumat_0 - 2) . '<br>';
echo '($jumat_0 - 1) = ' . ($jumat_0 - 1). '<br>';
echo '($jumat_1 - 1) = ' . ($jumat_1 - 1). '<br>';
echo '($jumat_2 - 1) = ' . ($jumat_2- 1). '<br>';
exit();
*/ $penalty += 1;
}
}
if ($les == 3)
{
if (
($jam_a == ($jumat_0 - 3)) ||
($jam_a == ($jumat_0 - 2)) ||
($jam_a == ($jumat_0 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_1 - 1)) ||

```

```

($jam_a == ($jumat_2 - 1))
{
    $penalty += 1;
}
}
if ($les == 4)
{
    if (
($jam_a == ($jumat_0 - 4)) ||
($jam_a == ($jumat_0 - 3)) ||
($jam_a == ($jumat_0 - 2)) ||
($jam_a == ($jumat_0 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_1 - 1)) ||
($jam_a == ($jumat_2 - 1)))
    {
$penalty += 1;
    }
}
}
//#endregion
//#region Bentrok dengan Waktu Keinginan guru
//Boolean penaltyForKeinginanguru = false;
$jumlah_waktu_tidak_bersedia = count($this->idosen);
for ($j = 0; $j < $jumlah_waktu_tidak_bersedia; $j++)
{
    if ($guru_a == $this->iguru[$j])
    {
        $hari_jam =explode(':', $this->waktu_guru[$j][1]);
        if ($this->jam[$jam_a] == $hari_jam[1] &&
$this->hari[$hari_a] == $hari_jam[0])
        {
            $penalty += 1;
        }
    }
}
}
//#endregion
//#region Bentrok waktu dhuhur
    if ($jam_a == ($this->kode_dhuhur - 1))
        {

```



```

$penalty += 1;
}
*/
}

    $fitness = floatval(1 / (1 + $penalty));
    return $fitness;
}
public function HitungFitness()
{
//hard constraint
//1.bentrok ruang dan waktu
//2.bentrok sholat jumat
//3.bentrok Guru yang sama antar kelas
//4.bentrok keinginan waktu guru
//5.bentrok waktu dhuhur
//=>6.praktikum harus pada ruang lab {telah ditetapkan dari awal
perandoman
    // bahwa jika praktikum harus ada pada LAB dan matapelajaran
setiap kelas
    //soft constraint //TODO
//$fitness = array();
for ($indv = 0; $indv < $this->populasi; $indv++)
{
$fitness[$indv] = $this->CekFitness($indv);
}
return $fitness;
}
#endregion
#region Seleksi
public function Seleksi($fitness)
{
$jumlah = 0;
$rank = array();
for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++)
{
//proses ranking berdasarkan nilai fitness
$rank[$i] = 1;
for ($j = 0; $j < $this->populasi; $j++)

```

```

{
//ketika nilai fitness jadwal sekarang lebih dari nilai fitness
jadwal yang lain,
//ranking + 1;
//if (i == j) continue;
$fitnessA = floatval($fitness[$i]);
$fitnessB = floatval($fitness[$j]);
if ( $fitnessA > $fitnessB)
{
$rank[$i] += 1;
}
}
$jumlah += $rank[$i];
}
$jumlah_rank = count($rank);
for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++){
//proses seleksi berdasarkan ranking yang telah dibuat
//int nexRandom = random.Next(1, jumlah);
//random = new Random(nexRandom);
$target = mt_rand(0, $jumlah - 1);
$cek = 0;
for ($j = 0; $j < $jumlah_rank; $j++) {
$cek += $rank[$j];
if (intval($cek) >= intval($target)) {
$this->induk[$i] = $j;
break;
}
}
}
}
}
//#endregion
public function StartCrossOver()
{
$individu_baru = array(array(array()));
$jumlah_pengampu = count($this->pengampu);
for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i += 2) //perulangan untuk
jadwal yang terpilih
{

```

```

    $b = 0;
    $cr = mt_rand(0, mt_getrandmax() - 1) / mt_getrandmax();
    //Two point crossover
    if (floatval($cr) < floatval($this->crossOver)) {
        //ketika nilai random kurang dari nilai probabilitas pertukaran
        //maka jadwal mengalami prtukaran
        $a = mt_rand(0, $jumlah_pengampu - 2);
        while ($b <= $a) {
            $b = mt_rand(0, $jumlah_pengampu - 1);
        }
        //var_dump($this->induk);
        //penentuan jadwal baru dari awal sampai titik pertama for ($j =
0; $j < $a; $j++) {
            for ($k = 0; $k < 4; $k++) {
                $individu_baru[$i][$j][$k] =
                $this->individu[$this->induk[$i]][$j][$k];
                $individu_baru[$i + 1][$j][$k] =
                $this->individu[$this->induk[$i + 1]][$j][$k];
            }
        }
        //Penentuan jadwal baru dai titik pertama sampai titik kedua
        for ($j = $a; $j < $b; $j++) {
            for ($k = 0; $k < 4; $k++) {
                $individu_baru[$i][$j][$k] =
                $this->individu[$this->induk[$i + 1]][$j][$k];
                $individu_baru[$i + 1][$j][$k] =
                $this->individu[$this->induk[$i]][$j][$k];
            }
        }
        //penentuan jadwal baru dari titik kedua sampai akhir
        for ($j = $b; $j < $jumlah_pengampu; $j++) { for ($k = 0; $k < 4;
        $k++) {
            $individu_baru[$i][$j][$k] =
            $this->individu[$this->induk[$i]][$j][$k];
            $individu_baru[$i + 1][$j][$k] =
            $this->individu[$this->induk[$i + 1]][$j][$k];
        }
    }
}

```

```

} else { //Ketika nilai random lebih dari nilai probabilitas
pertukaran, maka jadwal baru sama dengan jadwal terpilih
for ($j = 0; $j < $jumlah_pengampu; $j++) {
for ($k = 0; $k < 4; $k++) {$individu_baru[$i][$j][$k] = $this-
>individu[$this->induk[$i]][$j][$k];
$individu_baru[$i + 1][$j][$k] =
    $this->individu[$this->induk[$i + 1]][$j][$k];
}
}
}
}
$jumlah_pengampu = count($this->pengampu);
for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i += 2) {
for ($j = 0; $j < $jumlah_pengampu ; $j++){
for ($k = 0; $k < 4; $k++) {
$this->individu[$i][$j][$k] = $individu_baru[$i][$j][$k];
$this->individu[$i + 1][$j][$k] =
    $individu_baru[$i + 1][$j][$k];
        }
    }
}
public function Mutasi()
{
$fitness = array();
//proses perandoman atau penggantian komponen untuk tiap jadwal
baru
$r          = mt_rand(0, mt_getrandmax() - 1) / mt_getrandmax();
$jumlah_pengampu = count($this->pengampu);
$jumlah_jam = count($this->jam);
$jumlah_hari = count($this->hari);
$jumlah_ruang_reguler = count($this->ruangReguler);
$jumlah_ruang_lab = count($this->ruangLaboratorium);
for ($i = 0; $i < $this->populasi; $i++) {
//Ketika nilai random kurang dari nilai probabilitas Mutasi,
//maka terjadi penggantian komponen
    if ($r < $this->mutasi) {
//Penentuan pada matapelajaran dan kelas yang mana yang akan
dirandomkan atau diganti

```

```

    $krom = mt_rand(0, $jumlah_pengampu - 1);
    $j = intval($this->sks[$krom]);
    switch ($j) {
    case 1:
    $this->individu[$i][$krom][1] = mt_rand(0, $jumlah_jam - 1);
    break;
    case 2:
    $this->individu[$i][$krom][1] = mt_rand(0, ($jumlah_jam - 1) - 1);
    break;
    case 3:
    $this->individu[$i][$krom][1] = mt_rand(0, ($jumlah_jam - 1) - 2);
    break;
    case 4:
    $this->individu[$i][$krom][1] = mt_rand(0, ($jumlah_jam - 1) - 3);
    break;
    //Proses penggantian hari
    $this->individu[$i][$krom][2] = mt_rand(0, $jumlah_hari - 1);
    //proses penggantian ruang
    if ($this->jenis_mk[$krom] === $this->TEORI) {
    $this->individu[$i][$krom][3] =
    $this->ruangReguler[mt_rand(0,
    $jumlah_ruang_reguler - 1)];
    } else {
    $this->individu[$i][$krom][3] =
    $this->ruangLaboratorium[mt_rand(0,
    $jumlah_ruang_lab - 1)];
    }
    }
    $fitness[$i] = $this->CekFitness($i);
    }
    return $fitness;
    }
    public function GetIndividu($indv)
    {
    //return individu;
    //int[,] individu_solusi = new int[mata_pelajaran.Length, 4];
    $individu_solusi = array(array());
    for ($j = 0; $j < count($this->pengampu); $j++)

```

```

{
$individu_solusi[$j][0] = intval(
$this->pengampu[$this->individu[$indv][$j][0]);
$individu_solusi[$j][1]          =          intval($this->jam[$this-
>individu[$indv][$j][1]);
$individu_solusi[$j][2]          =          intval($this->hari[$this-
>individu[$indv][$j][2]);
$individu_solusi[$j][3] = intval($this->individu[$indv][$j][3]);
    }
return $individu_solusi;
}
}
// Crut Data
<?php if (!defined('BASEPATH')) exit('No direct script access
allowed');
class Web extends CI_Controller
{
function __construct()
{
parent::__construct();
$this->load->model(array('m_dosen',
'm_matapelajaran',
'm_ruang',
'm_jam',
'm_hari',
'm_pengampu',
'm_waktu_tidak_bersedia',
'm_jadwalpelajaran'));
include_once("Genetik.php");
define('IS_TEST', 'FALSE');
}
function render_view($data)
{
$this->load->view('page', $data);
}
function index()
{
$data = array();

```

```

$data['page_name'] = 'home';
        $data['page_title'] = 'Welcome';
$this->render_view($data);
}
/*****
*****/
function guru(){
$data = array();
$data['page_title'] = 'Data Guru';
$url = base_url() . 'web/guru/';
$res = $this->m_guru->num_page();
$per_page = 20;
$config = admin_paginate($url,$res,$per_page,3);
$this->pagination->initialize($config);
$this->m_dosen->limit = $per_page;
if($this->uri->segment(3) == TRUE){
$this->m_dosen->offset = $this->uri->segment(3);
}else{
    $this->m_dosen->offset = 0;
}
$data['start_number'] = $this->m_dosen->offset;
    $this->m_guru->sort = 'nama';
$this->m_guru->order = 'ASC';
$data['rs_guru'] = $this->m_dosen->get();
if ($this->input->post('ajax')) {
$this->load->view('guru_ajax',$data);
}else{
    $data['page_name'] = 'guru';
$this->render_view($data);
}
}

function guru_add(){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation->set_rules('nidn','NIDN','xss_clean');
$this->form_validation-
>set_rules('nama','Nama','xss_clean|required|is_unique[dosen.nama]
');
}
}

```

```

$this->form_validation->set_rules('alamat','Alamat','xss_clean');
$this->form_validation->set_rules('telp','Telephon','xss_clean');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['nidn'] = $this->input->post('nidn');
$data['nama'] = $this->input->post('nama');
$data['alamat'] = $this->input->post('alamat');
$data['telp'] = $this->input->post('telp');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_guru->insert($data);
$data['msg'] = 'Data Telah Berhasil Ditambahkan';
$data['clear_text_box'] = 'TRUE';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
$data['page_name'] = 'guru_add';
$data['page_title'] = 'Data Guru';
$this->render_view($data);
}
function dosen_edit($kode){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation-
>set_rules('nidn','NIDN','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('nama','Nama','xss_clean|required');
$this->form_validation->set_rules('alamat','Alamat','xss_clean');
$this->form_validation->set_rules('telp','Telephon','xss_clean');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['nidn'] = $this->input->post('nidn');
$data['nama'] = $this->input->post('nama');
$data['alamat'] = $this->input->post('alamat');
$data['telp'] = $this->input->post('telp');

```



```

if (IS_TEST === 'FALSE') {
$this->m_guru->update($kode,$data);
$data['msg'] = 'Data telah berhasil dirubah';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
}
$data['page_name'] = 'guru_edit';
$data['page_title'] = 'Modul guru Edit';
$data['rs_guru'] = $this->m_dosen->get_by_kode($kode);
$this->render_view($data);
}
function dosen_delete($kode) {
if (IS_TEST === 'FALSE') {
$this->m_dosen->delete($kode);
$this->m_pengampu->delete_by_kode_guru($kode);
$this->m_waktu_tidak_bersedia->delete_by_guru($kode);
$this->session->set_flashdata('msg', 'Data telah berhasil
dihapus');
}else{
$this->session->set_flashdata('msg', 'WARNING: READ ONLY !');
}
redirect(base_url() . 'web/dosen','reload');
}
function guru_search() {
$search_query = $this->input->post('search_query');
$data['rs_guru'] = $this->m_guru->get_search($search_query);
$data['page_title'] = 'Cari guru';
$data['page_name'] = 'guru';
$data['search_query'] = $search_query;
$data['start_number'] = 0;
$this->render_view($data);
}
/*****
*****/

```

```

function matapelajaran() {
    $data = array();
    $data['page_title'] = 'Data Mata Pelajaran';
    $url = base_url() . 'web/matapelajaran/';
    $res = $this->m_matapelajaran->num_page();
    $per_page = 20;
    $config = admin_paginate($url,$res,$per_page,3);
    $this->pagination->initialize($config);
    $this->m_matapelajaran->limit = $per_page;
    if($this->uri->segment(3) == TRUE){
    $this->m_matapelajaran->offset = $this->uri->segment(3);
    }else{
    $this->m_matapelajaran->offset = 0;
    }
    $data['start_number'] = $this->m_matapelajaran->offset;
    $this->m_matapelajaran->sort = 'jenis,nama';
    $this->m_matapelajaran->order = 'ASC';
    $data['rs_mk'] = $this->m_matakuliah->get();
    if ($this->input->post('ajax')) {
    $this->load->view('matapelajaran_ajax',$data);
    }else{
    $data['page_name'] = 'matapelajaran';
    $this->render_view($data);
    }
    }

function matapelajaran_add(){
    $data = array();
    if(!empty($_POST)){
    $this->form_validation->set_rules('kode_mp','Kode
MK','xss_clean');
    $this->form_validation-
>set_rules('nama','Nama','xss_clean|required|is_unique[matakuliah.
nama]');
    $this->form_validation-
>set_rules('sks','les','xss_clean|required|integer');$this-
>form_validation-
>set_rules('semester','Semester','xss_clean|required|integer');

```

```

$this->form_validation-
>set_rules('jenis','Jenis','xss_clean|required');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['kode_mp'] = $this->input->post('kode_mk');
$data['nama'] = $this->input->post('nama');
$data['les'] = $this->input->post('sks');
$data['semester'] = $this->input->post('semester');
$data['jenis'] = $this->input->post('jenis');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_matapelajaran->insert($data);
$data['msg'] = 'Data Telah Berhasil Ditambahkan';
$data['clear_text_box'] = 'TRUE';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
$data['page_name'] = 'matapelajaran_add';
$data['page_title'] = 'Tambah Data Pelajaran';
$this->render_view($data);
}
function matapelajaran_edit($kode){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation->set_rules('kode_mk','Kode
MK','xss_clean');
$this->form_validation-
>set_rules('nama','Nama','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('sks','SKS','xss_clean|required|integer');$this-
>form_validation-
>set_rules('semester','Semester','xss_clean|required|integer');
$this->form_validation-
>set_rules('jenis','Jenis','xss_clean|required');
if($this->form_validation->run() == TRUE)

```

```

{
$data['kode_mk'] = $this->input->post('kode_mp');
$data['nama'] = $this->input->post('nama');
$data['les'] = $this->input->post('les');
$data['semester'] = $this->input->post('semester');
$data['jenis'] = $this->input->post('jenis');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_matapelajaran->update($kode,$data);
$data['msg'] = 'Data telah berhasil dirubah';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
$data['page_name'] = 'matapelajaran_edit';
$data['page_title'] = 'Edit Mata Pelajaran';
$data['rs_mk'] = $this->m_matapelajaran->get_by_kode($kode);
$this->render_view($data);
}
function matakuliah_delete($kode){
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_matakuliah->delete($kode);
$this->m_pengampu->delete_by_mp($kode);
$this->session->set_flashdata('msg', 'Data telah berhasil
dihapus');
}else{
$this->session->set_flashdata('msg', 'WARNING: READ ONLY !');
}
redirect(base_url() . 'web/matapelajaran','reload');
}
function matakuliah_search(){
$search_query = $this->input->post('search_query');
$data['rs_mk'] = $this->m_matapelajaran-
>get_search($search_query);
$data['page_title'] = 'Cari Matapelajaran';
$data['page_name'] = 'matapelajaran';

```

```

$data['search_query'] = $search_query;
$data['start_number'] = 0;
$this->render_view($data);
}
function option_matakuliah_ajax($matapelajaran_tipe) {
    $data['rs_mk'] = $this->m_matapelajaran->get_by_semester($matapelajaran_tipe);
    $this->load->view('option_matapelajaran_ajax',$data);
}
/*****
*****/
function ruang() {
    $data = array();
    $data['page_title'] = 'Data Ruang';
    $data['rs_ruang'] = $this->m_ruang->get();
    $data['page_name'] = 'ruang';
    $this->render_view($data);
}
function ruang_add() {
    /*kode,nama,kapasitas,jenis*/
    $data = array();
    if(!empty($_POST)) {
        // $this->form_validation->set_rules('kode','Kode MK','xss_clean');
        $this->form_validation->set_rules('nama','Nama','xss_clean|required|is_unique[ruang.nama]');
        $this->form_validation->set_rules('kapasitas','Kapasitas','xss_clean|integer');
        $this->form_validation->set_rules('jenis','Jenis','xss_clean|required');
        if($this->form_validation->run() == TRUE)
        {
            $data['nama'] = $this->input->post('nama');
            $data['kapasitas'] = $this->input->post('kapasitas');
            $data['jenis'] = $this->input->post('jenis');
        }
    }
    if(IS_TEST === 'FALSE') {

```



```

}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
$data['page_name'] = 'ruang_edit';
$data['page_title'] = 'Modul Edit Ruang';
$data['rs_ruang'] = $this->m_ruang->get_by_kode($kode);
$this->render_view($data);
}
function ruang_delete($kode){
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_ruang->delete($kode);
$this->session->set_flashdata('msg', 'Data telah berhasil
dihapus');
}else{
$this->session->set_flashdata('msg', 'WARNING: READ ONLY !');
}
redirect(base_url() . 'web/ruang','reload');
}

function ruang_search(){
$search_query = $this->input->post('search_query');
$data['rs_ruang'] = $this->m_ruang->get_search($search_query);
$data['page_title'] = 'Cari Ruangan';
$data['page_name'] = 'ruang';
$data['search_query'] = $search_query;
//$data['start_number'] = 0;
$this->render_view($data);
}
/*****
*****/
function jam(){
$data = array();
$data['page_title'] = 'Data Jam';
$data['rs_jam'] = $this->m_jam->get();
$data['page_name'] = 'jam';
$this->render_view($data);
}

```

```

function jam_add(){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation->set_rules('range_jam','Range
Jam','xss_clean|required|is_unique[jam.range_jam]');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['range_jam'] = $this->input->post('range_jam');if(IS_TEST
=== 'FALSE'){
$this->m_jam->insert($data);
$data['msg'] = 'Data Telah Berhasil Ditambahkan';
$data['clear_text_box'] = 'TRUE';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
}
$data['page_name'] = 'jam_add';
$data['page_title'] = 'Modul Tambah Range Jam';
$this->render_view($data);
}
function jam_edit($kode){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation->set_rules('range_jam','Range
Jam','xss_clean|required');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['range_jam'] = $this->input->post('range_jam');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_jam->update($kode,$data);
$data['msg'] = 'Data telah berhasil dirubah';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}
}
}
}

```



```

$data['msg'] = validation_errors();
}
}
$data['page_name'] = 'jam_edit';
$data['page_title'] = 'Modul Edit Range Jam';
$data['rs_jam'] = $this->m_jam->get_by_kode($kode);
$this->render_view($data);
}
function jam_delete($kode){
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_jam->delete($kode);
$this->session->set_flashdata('msg', 'Data telah berhasil
dihapus');
}else{
$this->session->set_flashdata('msg', 'WARNING: READ ONLY !');
}
redirect(base_url() . 'web/jam','reload');
}
function jam_search(){
$search_query = $this->input->post('search_query');
$data['rs_jam'] = $this->m_jam->get_search($search_query);
$data['page_title'] = 'Cari Range Jam';
$data['page_name'] = 'jam';
$data['search_query'] = $search_query;
//$data['start_number'] = 0;
$this->render_view($data);
}
/*****
*****/
function hari(){
$data = array();
$data['page_title'] = 'Data Hari';
$data['rs_hari'] = $this->m_hari->get();
$data['page_name'] = 'hari';
$this->render_view($data);
}
function hari_add(){
$data = array();

```

```

if(!empty($_POST)){
$this->form_validation->set_rules('nama','Nama
Hari','xss_clean|required|is_unique[hari.nama]');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['nama'] = $this->input->post('nama');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_hari->insert($data);
$data['msg'] = 'Data Telah Berhasil Ditambahkan';
$data['clear_text_box'] = 'TRUE';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
}
}
$data['page_name'] = 'hari_add';
$data['page_title'] = 'Modul Tambah Hari';
$this->render_view($data);
}
function hari_edit($kode){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation->set_rules('nama','Nama
Hari','xss_clean|required');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['nama'] = $this->input->post('nama');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_hari->update($kode,$data);
$data['msg'] = 'Data telah berhasil dirubah';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
}

```

```

}
$data['page_name'] = 'hari_edit';
$data['page_title'] = 'Modul Edit Hari';
$data['rs_hari'] = $this->m_hari->get_by_kode($kode);
$this->render_view($data);
}
function hari_delete($kode){
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_hari->delete($kode);
$this->session->set_flashdata('msg', 'Data telah berhasil
dihapus');
}else{
$this->session->set_flashdata('msg', 'WARNING: READ ONLY !');
}
redirect(base_url() . 'web/hari','reload');
}
function hari_search(){
$search_query = $this->input->post('search_query');
$data['rs_hari'] = $this->m_hari->get_search($search_query);
$data['page_title'] = 'Cari Hari';
$data['page_name'] = 'hari';
$data['search_query'] = $search_query;
//$data['start_number'] = 0;
$this->render_view($data);
}
/*****
*****/
function pengampu($semester_tipe = null,$tahun_akademik = null){
$data = array();
/*jika null maka
jika session ada maka gunakan session
jika session null maka default
else
ubah session
*/
//echo $this->session->userdata('pengampu_semester_tipe');
//echo $this->session->userdata('pengampu_tahun_akademik');

```

```

if(!$this->session->userdata('pengampu_semester_tipe') && !$this->
>session->userdata('pengampu_tahun_akademik')){
$this->session->set_userdata('pengampu_semester_tipe',1);
$this->session->set_userdata('pengampu_tahun_akademik','2011-
2012');
}
if($semester_tipe == null && $tahun_akademik == null){
$semester_tipe = $this->session-
>userdata('pengampu_semester_tipe');
$tahun_akademik = $this->session-
>userdata('pengampu_tahun_akademik');
}else{
$this->session-
>set_userdata('pengampu_semester_tipe',$semester_tipe);
$this->session-
>set_userdata('pengampu_tahun_akademik',$tahun_akademik);
$semester_tipe = $this->session-
>userdata('pengampu_semester_tipe');
$tahun_akademik = $this->session-
>userdata('pengampu_tahun_akademik');
}
$data['page_title'] = 'Tugas Mengajar';
$url = base_url() . 'web/pengampu/'. $semester_tipe . '/' .
$tahun_akademik . '/';
$res = $this->m_pengampu-
>num_page($semester_tipe,$tahun_akademik);
$per_page = 20;
$config = admin_paginate($url,$res,$per_page,5);
$this->pagination->initialize($config);
$this->m_pengampu->limit = $per_page;
if($this->uri->segment(5) == TRUE){
$this->m_pengampu->offset = $this->uri->segment(5);
}else{
$this->m_pengampu->offset = 0;
}
$data['start_number'] = $this->m_pengampu->offset;
// "ORDER BY b.nama,a.kelas";
$this->m_pengampu->sort = 'b.nama,a.kelas';

```

```

$this->m_pengampu->order = 'ASC';
$data['rs_pengampu'] = $this->m_pengampu-
>get($semester_tipe,$tahun_akademik);
//$data['semester_tipe'] = $semester_tipe;
//$data['tahun_akademik'] = $tahun_akademik;
if ($this->input->post('ajax')) {
$this->load->view('pengampu_ajax',$data);
}else{
$data['page_name'] = 'pengampu';
$this->render_view($data);
}
}
function pengampu_add(){
$data = array();
//$data['semester_tipe'] = $semester_tipe;
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation-
>set_rules('semester_tipe','Semester','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('kode_mk','Matapelajaran','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('kode_guru','guru','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('kelas','Kelas','xss_clean|required');
$this->form_validation->set_rules('tahun_akademik','Tahun
Akademik','xss_clean|required');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['kode_mk'] = $this->input->post('kode_mk');
$data['kode_dosen'] = $this->input->post('kode_dosen');
$data['tahun_akademik'] = $this->input->post('tahun_akademik');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$kelas = $this->input->post('kelas');
if(strlen($kelas) == 1){
$data['kelas'] = $this->input->post('kelas');
$this->m_pengampu->insert($data);
}else{
$arrKelas = explode(',',$kelas);

```



```

if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
$data['kode_mp'] = $this->input->post('kode_mk');
$data['kode_guru'] = $this->input->post('kode_guru');
$data['kelas'] = $this->input->post('kelas');
$data['tahun_akademik'] = $this->input->post('tahun_akademik');
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_pengampu->update($kode,$data);
$data['msg'] = 'Data telah berhasil dirubah';
}else{
$data['msg'] = 'WARNING: READ ONLY !';
}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}
}
$data['page_name'] = 'pengampu_edit';
$data['page_title'] = 'Edit Pengampu';
$data['rs_pengampu'] = $this->m_pengampu->get_by_kode($kode);
$data['rs_mk'] = $this->m_matapelajaran->get_all();
$data['rs_guru'] = $this->m_dosen->get_all();
$this->render_view($data);
}

function pengampu_delete($kode){
if(IS_TEST === 'FALSE'){
$this->m_pengampu->delete($kode);
//$this->session->set_flashdata('msg', 'Data telah berhasil
dihapus');
}else{
//$this->session->set_flashdata('msg', 'WARNING: READ ONLY !');
}
}
//redirect($url,'reload');
echo "OK";
}

function pengampu_search(){
$search_query = $this->input->post('search_query');
$semester_tipe = $this->input->post('semester_tipe');
$tahun_akademik = $this->input->post('tahun_akademik');

```



```

$data['msg'] = 'Data telah berhasil diupdate';
}
$data['rs_dosen'] = $this->m_guru->get_all();
$data['rs_waktu_tidak_bersedia'] = $this->m_waktu_tidak_bersedia-
>get_by_dosen($kode_dosen);
$data['rs_hari'] = $this->m_hari->get();
$data['rs_jam'] = $this->m_jam->get();
$data['page_title'] = 'Waktu Tidak Bersedia';
$data['page_name'] = 'waktu_tidak_bersedia';
$data['kode_guru'] = $kode_guru;
$this->render_view($data);
}
//function
function penjadwalan(){
$data = array();
if(!empty($_POST)){
$this->form_validation-
>set_rules('semester_tipe','Semester','xss_clean|required');
$this->form_validation->set_rules('tahun_akademik','Tahun
Akademik','xss_clean|required');
$this->form_validation->set_rules('jumlah_populasi','Jumlah
Populasi','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('probabilitas_crossover','Probabilitas
CrossOver','xss_clean|required');
$this->form_validation-
>set_rules('probabilitas_mutasi','Probabilitas
Mutasi','xss_clean|required');
        $this->form_validation-
>set_rules('jumlah_generasi','Jumlah
Generasi','xss_clean|required');
if($this->form_validation->run() == TRUE)
{
//tempat keajaiban dimulai. !
$jenis_semester = $this->input->post('semester_tipe');
$tahun_akademik = $this->input->post('tahun_akademik');
$jumlah_populasi = $this->input->post('jumlah_populasi');
$crossover = $this->input->post('probabilitas_crossover');

```

```

$mutasi = $this->input->post('probabilitas_mutasi');
$jumlah_generasi = $this->input->post('jumlah_generasi');
$data['semester_tipe'] = $jenis_semester;
$data['tahun_akademik'] = $tahun_akademik;
$data['jumlah_populasi'] = $jumlah_populasi;
$data['probabilitas_crossover'] = $crossOver;
$data['probabilitas_mutasi'] = $mutasi;
$data['jumlah_generasi'] = $jumlah_generasi;
$rs_data = $this->db->query("SELECT
a.kode, ". "
    b.sks, "          . "    a.kode_guru, " . "
b.jenis ". "
FROM pengampu a ". "LEFT JOIN matapelajaran b."ON a.kode_mk =
b.kode ". "WHERE b.semester%2 = $jenis_semester ". "
AND a.tahun_akademik = '$tahun_akademik'");
if($rs_data->num_rows() == 0){
$data['msg'] = 'Tidak Ada Data dengan Semester dan Tahun Akademik
ini <br>Data yang tampil dibawah adalah data dari proses
sebelumnya';
//redirect(base_url() . 'web/penjadwalan','reload');
}else{
$genetik = new genetik($jenis_semester,
$tahun_akademik,
$jumlah_populasi,
$crossOver,
$mutasi,
//~~~~~BUG!~~~~~
1 senin 5
2 selasa 4
3 rabu 3
4 kamis 2
5.jumat 1
6.sabtu 1
*/
5,//kode hari jumat '4-5-6', //kode jam jumat //jam dhuhur tidak
dipake untuk sementara
6); //kode jam dhuhur
$genetik->AmbilData();

```

```

$genetik->Inisialisai();
$found = false;
for($i = 0;$i < $jumlah_generasi;$i++)
$fitness = $genetik->HitungFitness();
//if($i == 100){
//var_dump($fitness);
//exit();
//}
$genetik->Seleksi($fitness);
$genetik->StartCrossOver();
$fitnessAfterMutation = $genetik->Mutasi();
for ($j = 0; $j < count($fitnessAfterMutation); $j++){//test here
if($fitnessAfterMutation[$j] == 1){
$this->db->query("TRUNCATE TABLE jadwalpelajaran");
$jadwal_kuliah = array(array());
$jadwal_kuliah = $genetik->GetIndividu($j);
for($k = 0; $k < count($jadwal_pelajaran);$k++){
$kode_pengampu = intval($jadwal_pelajaran[$k][0]);
$kode_jam = intval($jadwal_pelajaran[$k][1]);
$kode_hari = intval($jadwal_pelajaran[$k][2]);
$kode_ruang = intval($jadwal_pelajaran[$k][3]);
$this->db->query("INSERT INTO
jadwalkuliah(kode_pengampu,kode_jam,kode_hari,kode_ruang)
VALUES($kode_pengampu,$kode_jam,$kode_hari,$kode_ruang)");
//var_dump($jadwal_pelajaran);
//exit();
$found = true;
}
if($found){break;}
}
if($found){break;}}
if(!$found){
$data['msg'] = 'Tidak Ditemukan Solusi Optimal';
}}
}else{
$data['msg'] = validation_errors();
}}
$data['page_name'] = 'penjadwalan';

```

```

$data['page_title'] = 'Penjadwalan';
$data['rs_jadwal'] = $this->m_jadwalpelajaran->get();
$this->render_view($data);}
function excel_report(){
$query = $this->m_jadwalpelajaran->get();
if(!$query)
return false;
// Starting the PHPExcel library
$this->load->library('PHPExcel');
$this->load->library('PHPExcel/IOFactory');
$objPHPExcel = new PHPExcel();
$objPHPExcel->getProperties()->setTitle("export")-
>setDescription("none");
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0);
// Field names in the first row
$fields = $query->list_fields();
$col = 0;
foreach ($fields as $field)
{
$objPHPExcel->getActiveSheet()->setCellValueByColumnAndRow($col,
1, $field);
$col++;
}
// Fetching the table data
$row = 2;
foreach($query->result() as $data)
{
$col = 0;
foreach ($fields as $field)
{
$objPHPExcel->getActiveSheet()->setCellValueByColumnAndRow($col,
$row, $data->$field);
$col++;
}
$row++;
}
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0)->setCellValue('A1', "Hari");
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0)->setCellValue('B1', "sesi");

```

```
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0)->setCellValue('C1', "Jam");
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0)->setCellValue('D1', "Mata
Pelajaran");
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0)->setCellValue('E1', "Les");
$objPHPExcel->setActiveSheetIndex(0)->setCellValue('H1', "Guru");
$objWriter = IOFactory::createWriter($objPHPExcel, 'Excel5');
// Sending headers to force the user to download the file
header('Content-Type: application/vnd.ms-excel');
header('Content-Disposition:
attachment;filename="Products_'.date('dMy').'.xls"');
header('Cache-Control: max-age=0');
$objWriter->save('php://output');
}
}
```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

(*CURRICULUM VITAE*)



Nama : Rizki Ananda
Nim : 0701163071
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 18 Juni 1998
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Jl Y p Hijau Lk XI
Kel/Desa : Labuhan Deli
Kecamatan : Medan Marelan
Kabupaten : Kota Medan
Agama : Islam
Status Nikah : Belum Menikah
Nama OrangTua
Ayah : Alm. Umrismo
Ibu : Basital

PENDIDIKAN FORMAL









2004-2010 : SD NEGRI 067777
2010-2013 : Mts Yaspi Labuhan Deli
2013-2016 : SMK Negeri 13 Medan
2016- 2021 : Universitas Islam NegeRI Sumatera Utara Medan

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Semester Gasal/Genap Tahun Akademik Sembilany 2020

Nama : RIZKI ANANDA	Pembimbing I : Dr. Mhd Furqan, S.Si, M. Comp. SC
NIM : 0701163071	Pembimbing II : Armansyah, M. Kom
Prog. Studi : ILMU KOMPUTER	SK Pembimbing :
Judul Skripsi : <u>Penerapan Algoritma genetika untuk Perancangan Aplikasi</u> <u>Pengadwalan Mata Pelajaran</u>	

P E R T	PEMBIMBING I			PEMBIMBING II		
	Tgl.	Materi Bimbingan	Tanda Tangan	Tgl.	Materi Bimbingan	Tanda Tangan
I	16 Juni 2020			13 April 2020	Buat bab I di latar belakang sisi pkan bukti : riset sebelumnya	
II	22 September 2020	Revisi Bab. I, II, III		17 April 2020	Revisi Bab I Penulisan Paragraf 1-6, Tujuannya Rumusan	
III	10 November 2020	ACC SemPro		24 Juli 2020	revisi Bab III menguraikan Bahan dan alat Penelitian dan teknik Pengumpulan data	
IV	1 Maret 2021	Revisi Penulisan		1 Maret 2021	Revisi Penulisan	
V	7 Maret 2021			8 Maret 2021	Revisi flochart	

VI	18 Maret 2021			18 Maret 2021	Revisi Barcode	
VII	19 Maret 2021	ACC Skripsi		19 Maret 2021	ACC Skripsi	
VIII				24 Juli 2020	revisi bab III penguraian Bahan dan alat Penelitian dan Teknik Pengambilan data	
IX						
X						

Medan, 10 Agustus 2020
 An. Dekan
 Ketua Jurusan/Program Studi

NIP.

Catatan: Pada saat bimbingan, kartu ini harus diisi dan ditandatangani oleh pembimbing