

**PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK
PENJADWALAN MATA PELAJARAN DI SEKOLAH**

SKRIPSI

OLEH:

LALA OKTAVIANTRI

198160060



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/1/25

Access From (repository.uma.ac.id)23/1/25

PREDIKSI ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MATA PELAJARAN DI SEKOLAH

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Universitas Medan Area*



**Oleh:
LALA OKTAVIANTRI
198160060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2024**

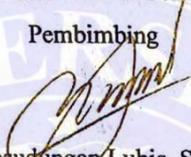
LEMBAR PENGESAHAN

Judul: Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan mata Pelajaran Di Sekolah

Nama : Lala Oktaviantri
NPM : 198160060
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknik Informatika

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing

Pembimbing


Andre Hasudungan Lubis, S.TI, M.Sc

MDN: 016600701

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika



Rendi Supriatno S.T, M.T
MDN: 0102027402



Rizki Marlina, S.Kom, M.Kom
MDN: 0109038902

Tanggal lulus: 30 Agustus 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 11 September 2024



Lala Oktaviantri
NPM: 198160060

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lala Oktaviantri
NPM : 198160060
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Di Sekolah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 11 September 2024
Yang menyatakan

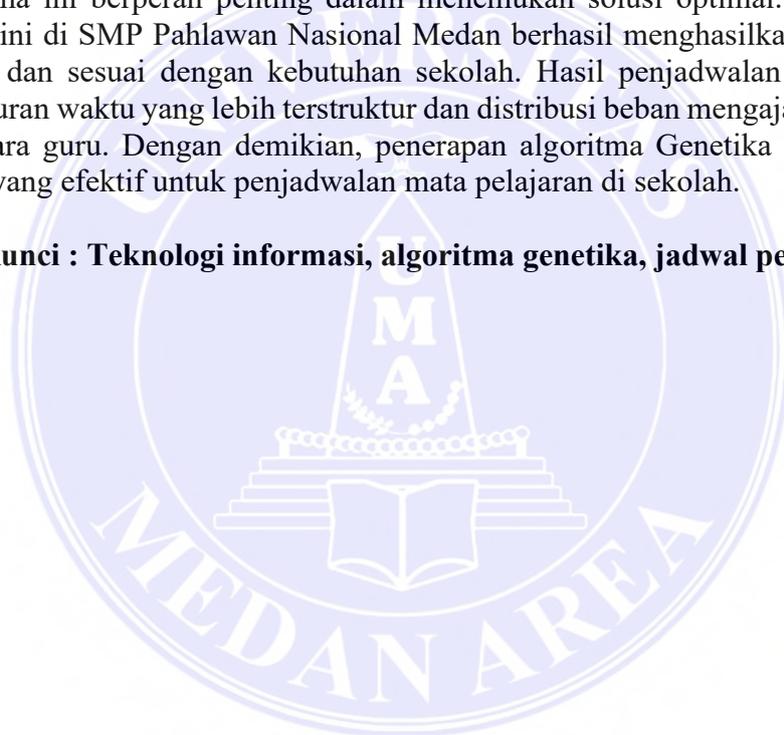


Lala Oktaviantri
1981600160

ABSTRAK

Teknologi Informasi (TI) telah menjadi kebutuhan penting dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Penerapan TI di sekolah-sekolah, seperti dalam penjadwalan mata pelajaran, sangat diperlukan untuk mengatasi masalah-masalah penjadwalan yang kompleks. Sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan menghadapi kesulitan dalam penyusunan jadwal pelajaran secara manual, yang menyebabkan bentrokan jadwal dan memakan waktu lama. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini mengusulkan penerapan algoritma Genetika untuk penjadwalan mata pelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Genetika efektif dalam menghasilkan jadwal pelajaran yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai kendala dan preferensi di sekolah. Proses seleksi, crossover, dan mutasi dalam algoritma ini berperan penting dalam menemukan solusi optimal. Implementasi sistem ini di SMP Pahlawan Nasional Medan berhasil menghasilkan jadwal yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hasil penjadwalan menunjukkan pengaturan waktu yang lebih terstruktur dan distribusi beban mengajar yang merata bagi para guru. Dengan demikian, penerapan algoritma Genetika dapat menjadi solusi yang efektif untuk penjadwalan mata pelajaran di sekolah.

Kata kunci : Teknologi informasi, algoritma genetika, jadwal pelajaran



ABSTRACT

Information Technology (IT) has become an essential need in various fields, including education. The application of IT in schools, such as in scheduling lessons, is crucial to addressing complex scheduling issues. SMP Pahlawan Nasional Medan faces difficulties in manually preparing lesson schedules, which causes scheduling conflicts and takes a long time. To overcome this, this study proposes the implementation of a Genetic Algorithm for lesson scheduling. The results of the study show that the Genetic Algorithm is effective in producing optimal lesson schedules by considering various constraints and preferences in the school. The selection, crossover, and mutation processes in this algorithm play a significant role in finding optimal solutions. The implementation of this system at SMP Pahlawan Nasional Medan successfully produced efficient schedules that meet the school's needs. The scheduling results show a more structured time arrangement and an even distribution of teaching loads for teachers. Thus, the application of the Genetic Algorithm combined with the AHP method can be an effective solution for lesson scheduling in schools.

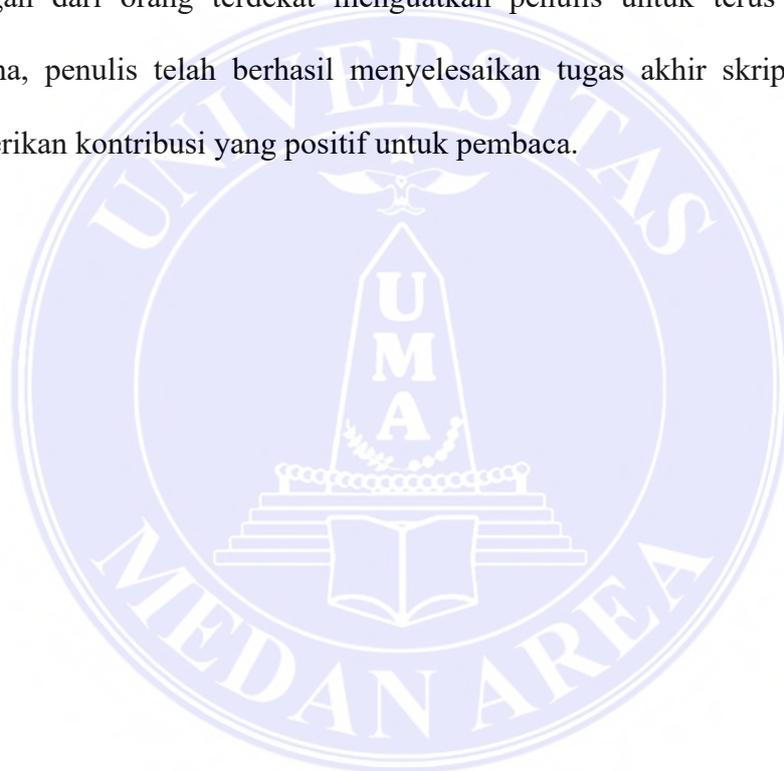
Keyword : Informasion Tecnology , Generic Algorithm , Lesson time table.

TELAH DIVALIDASI PUSBA UMA SEBAGAI SYARAT BERKAS SIDANG	
TANGGAL	PARAF
12/08/2024	

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 30 Oktober 2002, anak dari Bapak Suharto dan Almh. Syahfitri. Penulis merupakan anak ke lima dari lima bersaudara. Pada tahun 2019 Penulis lulus dari SMA Negeri 1 Medan dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Berkat Izin dari Allah SWT serta usaha, perjuangan, kesabaran dan dukungan dari orang terdekat menguatkan penulis untuk terus berjuang dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi yang positif untuk pembaca.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, berkat limpahan rahmat dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Di Sekolah”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan agar mendapat gelar sarjana di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramadan, M.Eng, M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng Supriatno S.T, M.T sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Rizki Muliono, S. Kom., M. Kom selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Medan area.
4. Bapak Andre Hasudungan Lubis, S. TI, M. Sc selaku Dosen pembimbing yang telah membantu penulis dari segi materi dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada Ayahanda Suharto, terimakasih selama ini telah menjadi seseorang yang selalu mendukung penulis dalam keadaan apapun. Terimakasih senantiasa mencintai, menyayangi dan dengan ikhlas merawat penulis sampai pada saat ini. Terimakasih sudah panjang umur dan senantiasa sehat sehingga dapat menemani penulis sampai pada hari ini.

dan senantiasa sehat sehingga dapat menemani penulis sampai pada hari ini.

6. Kepada Ibunda Almh. Syahfitri, terimakasih sudah melahirkan dan senantiasa menyayangi penulis semasa hidup.
7. Kepada keluarga Prawira, terimakasih telah mendukung penulis dalam hal apapun sampai pada saat ini.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungannya selama penulisan skripsi ini, khususnya Dwifitriard dan Lolo.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis berharap tugas penelitian ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Medan, 11 September 2024



Lala Oktaviantri
NPM: 198160060

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penjadwalan.....	6
2.2 Algoritma Genetika	7
2.3 Sistem	9
2.4 <i>Flowchart</i>	9
2.4.1 Simbol Pada <i>Flowchart</i>	10
2.5 <i>Use Case Diagram</i>	12
2.6 <i>Entity Relation Diagram (ERD)</i>	13
2.7 Penelitian Terdahulu.....	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Metodologi Penelitian	17
3.2 Perencanaan	18
3.3 Pengumpulan Data	18
3.4 Database	22
3.5 Rancangan Antarmuka	27
3.6 Perhitungan Metode	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Tampilan antar muka	41
4.2 Pengujian Sistem	52
4.2 Analisa hasil	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Penelitian	18
Tabel 3.2 Data Kelas	19
Tabel 2.1 Simbol – simbol <i>Flowchart</i>	11
Tabel 2.2 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	12
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	15
Table 3.3 Data Mata Pelajaran	20
Tabel 3.4 Data Guru	20
Tabel 3.5 Data Waktu (Jam Pelajaran)	21
Tabel 3.6 Data Hari	21
Tabel 3.7 Rancangan Tabel Pengguna	22
Tabel 3.8 Rancangan Tabel Populasi	23
Tabel 3.9 Rancangan Gen dan Kromosom	23
Tabel 3.10 Rancangan Tabel <i>fitness</i>	23
Tabel 3.11 Rancangan Tabel Probabilitas	24
Tabel 3.12 Rancangan Tabel Prioritas dan <i>CM</i>	24
Tabel 3.13 Rancangan Tabel Prioritas dan <i>CM</i>	24
Tabel 3.14 Rancangan Tabel <i>RI</i>	25
Tabel 3.15 Rancangan Tabel <i>CR</i>	25
Tabel 3.16 Rancangan Tabel Seleksi <i>Roulette Wheel</i>	25
Tabel 3.17 Rancangan Tabel Kromosom Baru	26
Tabel 3.18 Rancangan Tabel <i>Crossover</i>	26
Tabel 3.19 Rancangan Tabel Mutasi	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Algoritma Genetika.....	8
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Perancangan Sistem.....	22
Gambar 3.3 Menu Login.....	27
Gambar 3.4 Menu Beranda.....	28
Gambar 3.5 Menu Pembentukan Populasi.....	28
Gambar 3.6 Menu Perhitungan Metode.....	29
Gambar 3.7 Hasil Output.....	29
Gambar 3.8 Flowchart Perhitungan Metode.....	31
Gambar 4.1 Halaman login.....	41
Gambar 4.2 Halaman beranda.....	42
Gambar 4.3 Halaman Waktu Pelajaran.....	43
Gambar 4.4 Halaman Tambah Waktu Pelajaran.....	44
Gambar 4.5 Halaman Edit Waktu Pelajaran.....	44
Gambar 4.6 Halaman Mata Pelajaran.....	45
Gambar 4.7 Halaman Edit Waktu Pelajaran.....	46
Gambar 4.8 Halaman Edit Mata Pelajaran.....	46
Gambar 4.9 Halaman Kelas.....	47
Gambar 4.10 Halaman Tambah Kelas.....	47
Gambar 4.11 Halaman Edit Kelas.....	48
Gambar 4.12 Halaman Guru.....	48
Gambar 4.13 Halaman Tambah Guru.....	49
Gambar 4.14 Halaman Edit Guru Dan Mengajar.....	50
Gambar 4.15 Halaman Tambah Mengajar.....	50
Gambar 4.16 Halaman Edit Mengajar.....	51
Gambar 4.17 Halaman Jadwal.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, Teknologi Informasi (TI) merupakan suatu kebutuhan bagi manusia dalam membantu diberbagai kegiatan pada setiap bidang, seperti keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan. Teknologi ini mampu menyajikan informasi dengan mengolah, memproses, menyimpan data secara efektif dan efisien (Lee, 2020). Dalam penerapannya, TI menggunakan beberapa perangkat keras, seperti sistem jaringan sebagai penghubung antar komputer, teknologi komunikasi seperti jaringan internet untuk penyebaran datanya, dan server-server yang digunakan untuk penyimpanan dan pengolahan data. Selain perangkat keras, TI juga mengandalkan pemanfaatan perangkat lunak yang dimanfaatkan untuk menjalankan setiap perangkat yang digunakan (Lubis dkk., 2020).

TI juga berperan penting dibidang pendidikan, dimana TI digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan baik dari segi akademik dan non akademik. Dari segi akademik, suatu instansi pendidikan dapat menggunakan platform *E-learning* untuk pelaksanaan pembelajaran jarak jauh yang berguna bagi pelajar dan tenaga didik sebagai wujud dari pemanfaatan TI. Selain itu, TI juga menawarkan ruang bagi penggunanya untuk mendapatkan sumber-sumber ilmu pengetahuan dalam bentuk *digital library*, *E-repository*, dan internet (Ivanova dkk., 2021). Lebih lanjut, hadirnya MOOC (*Massive Open Online Courses*) dapat membantu pelajar untuk mendapatkan tambahan pembelajaran juga merupakan bentuk pemanfaatan TI dibidang pendidikan (Lubis, Idrus, & Rashid, 2020).

Di sisi non akademik, TI berperan untuk membantu penggunanya diberbagai tujuan, seperti membantu dalam administrasi. Terdapat beberapa penerapan TI untuk pelaksanaan administrasi, yaitu peng-*input*-an nilai dari tenaga didik dan pengecekan nilai bagi pelajar (Nanda dkk., 2023), membantu dalam proses transaksi keuangan (Siregar dkk., 2022), penyebaran informasi (Fadli & Pardiyansyah, 2022), dan membantu dalam pembuatan penjadwalan pembelajaran (Ardiansyah & Junianto, 2022).

Penjadwalan mata pelajaran di sekolah merupakan suatu kegiatan untuk mengalokasikan pelajaran pada jangka waktu tertentu dengan mempertimbangkan batasan-batasan tertentu (Mile dkk., 2022). Dalam menyusun jadwal mata pelajaran, terdapat berbagai aspek yang dapat menjadi pertimbangan, yaitu seperti ketersediaan ruang kelas, jumlah mata pelajaran, jumlah guru yang mengajar, jam pelajaran, dan hari (Ardiansyah & Junianto, 2022). Sehingga, dengan pengelolaan yang baik terhadap jadwal mata pelajaran disebuah institusi atau lembaga pendidikan, proses belajar mengajar dapat terus dilaksanakan secara efisien dan efektif (Maisura dkk., 2022).

Sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan merupakan sekolah swasta yang berlokasi di kota Medan yang memiliki jumlah siswa yang cukup banyak dengan jumlah ruangan kelas yang memadai. Sekolah ini merupakan sekolah yang cukup berkembang di kota Medan dan sedang dalam proses peningkatan kualitas. Sistem penjadwalan mata pelajaran di sekolah ini masih menggunakan cara manual. Hal ini mengakibatkan terjadinya bentrokan jadwal mengajar guru, sehingga untuk membagi jadwal yang sesuai cukup rumit dan membutuhkan waktu yang lama dalam menyelesaikan penjadwalan tersebut.

Dalam penyusunan jadwal mata pelajaran ini pun terdapat banyak kemungkinan yang selayaknya dicoba untuk menemukan penjadwalan terbaik. Sehingga dibutuhkan sistem untuk penjadwalan pelajaran, yang terkoneksi dengan cepat, sehingga dapat membantu tugas admin dalam penginputan, pencarian, ataupun pengelolaan jadwal pelajaran, sehingga baik siswa ataupun guru dapat lebih mudah dan cepat dalam mengakses informasi penjadwalan pelajaran, yang akhirnya dapat menghemat waktu, dan biaya yang harus dikeluarkan.

Terdapat berbagai metode yang dapat diterapkan pada suatu sistem penjadwalan, salah satunya adalah algoritma Genetika. Algoritma ini merupakan teknik optimasi komputasi yang meniru proses seleksi alam dan genetika untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan mengembangkan dan menyempurnakan populasi solusi potensial selama beberapa generasi (Sohail, 2023). Algoritma Genetika merupakan salah satu algoritma optimasi yang cukup handal dan sering dipakai dalam penjadwalan (Kurniawan dkk., 2023). Hal ini dikarenakan algoritma Genetika memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan algoritma pencarian lainnya.

Terdapat beberapa kelebihan yang dimiliki algoritma Genetika, salah satunya adalah melakukan sedikit perhitungan matematis yang berhubungan dengan masalah yang ingin diselesaikan. Karena sifat perubahan evolusi alamiah, maka algoritma ini akan mencari penyelesaian tanpa memperhatikan proses-proses yang berhubungan dengan masalah yang diselesaikan secara langsung. Algoritma ini juga dapat mengendalikan fungsi objektif dan batasan yang didefinisikan, baik pada ruang pencarian diskrit atau ruang pencarian analog. Operator-operator evolusi membuat algoritma ini sangat efektif pada pencarian global. Algoritma ini

memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk dihibridkan dengan metode pencarian lainnya agar lebih efektif (Lambora dkk., 2019). Sehingga algoritma Genetika dapat digunakan untuk melakukan penjadwalan tanpa adanya bentrok jadwal (Ardiyani, 2022).

Namun, algoritma Genetika memiliki kelemahan tertentu, yaitu adanya ketidakpastian untuk menghasilkan solusi optimum global. Hal ini dikarenakan sebagian besar dari algoritma ini berhubungan dengan bilangan acak yang bersifat probabilistik (Wahyuningsih & Helmud, 2020).

Berdasarkan uraian diatas penulis sangat berinisiatif mengangkat penelitian ini dengan judul **“PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MATA PELAJARAN DI SEKOLAH”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Bagaimana mengimplementasi algoritma Genetika dalam proses penjadwalan mata pelajaran di sekolah?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini mencapai tujuan yang diharapkan, maka saya membatasi permasalahan penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya di terapkan di sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan.
2. Penelitian ini menerapkan algoritma Genetika dalam penjadwalan mata pelajaran di sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan.

3. Aspek-aspek yang digunakan pada penelitian ini adalah ketersediaan ruang kelas, jumlah mata pelajaran, jumlah guru yang mengajar, waktu pelajaran, dan hari.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah algoritma Genetika dapat di terapkan untuk penjadwalan mata pelajaran di sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan.
2. Membangun sebuah sistem informasi yang dapat digunakan sebagai rekomendasi penjadwalan mata pelajaran di sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan para guru dan petugas di sekolah dalam menyusun jadwal mereka agar tidak mengalami bentrok.
2. Dapat menghasilkan jadwal yang lebih efisien dengan waktu yang lebih singkat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjadwalan

Penjadwalan adalah salah satu proses dari penempatan tugas untuk sekumpulan data (Puspitorini dkk., 2021). Menentukan penjadwalan ini merupakan sebuah kegiatan yang sangat penting dan menjadi salah satu prioritas terhadap guru dan siswa (Rizki, Rayuwati, & Gemasih, 2022). Penjadwalan mata pelajaran juga merupakan suatu hal yang sangat penting bagi setiap sekolah. Sering kali terjadi bentrokan antar jam pelajaran yang menyebabkan kegiatan proses belajar mengajar menjadi tidak efisien (Simarangkir, 2021). Salah satu solusi ideal yang dapat memecahkan masalah ini adalah dengan membuat penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma Genetika. Dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional, metode algoritma Genetika ini jauh lebih mudah untuk menyelesaikan masalah penjadwalan ini (Rimalia dkk., 2023). Terdapat beberapa aspek berpengaruh yang harus diperhatikan dalam membuat jadwal pelajaran, yaitu ruangan kelas, mata pelajaran, jumlah guru, jam dan hari.

Ketersediaan ruangan kelas pada suatu sekolah memiliki dampak yang besar bagi keberlangsungan pembelajaran. Artinya, sekolah harus memiliki ruangan kelas yang memadai dan sesuai dengan jumlah murid (Sudibyo & Nugroho, 2020). Sehingga, jumlah ruangan kelas yang tersedia berpengaruh terhadap penjadwalan mata pelajaran. Mata pelajaran pada suatu sekolah cukup bervariasi, hal ini tergantung pada kebijakan sekolah yang menyelenggarakan proses pembelajaran. Jumlah mata pelajaran di suatu sekolah dapat mempengaruhi penjadwalan

pembelajarannya (Ardiansyah & Junianto, 2022). Sama halnya dengan ruangan kelas, jumlah guru pada suatu sekolah juga berperan penting dalam keberlangsungan sistem pembelajaran di sekolah. Jumlah guru dengan rasio yang besar ataupun kecil dibanding dengan ketersediaan jumlah siswa dan ruangan kelas (Darmi dkk., 2020). Lebih lanjut, jam pelajaran dan hari juga memiliki pengaruh terhadap pembelajaran di sekolah (Azis & Ali, 2019).

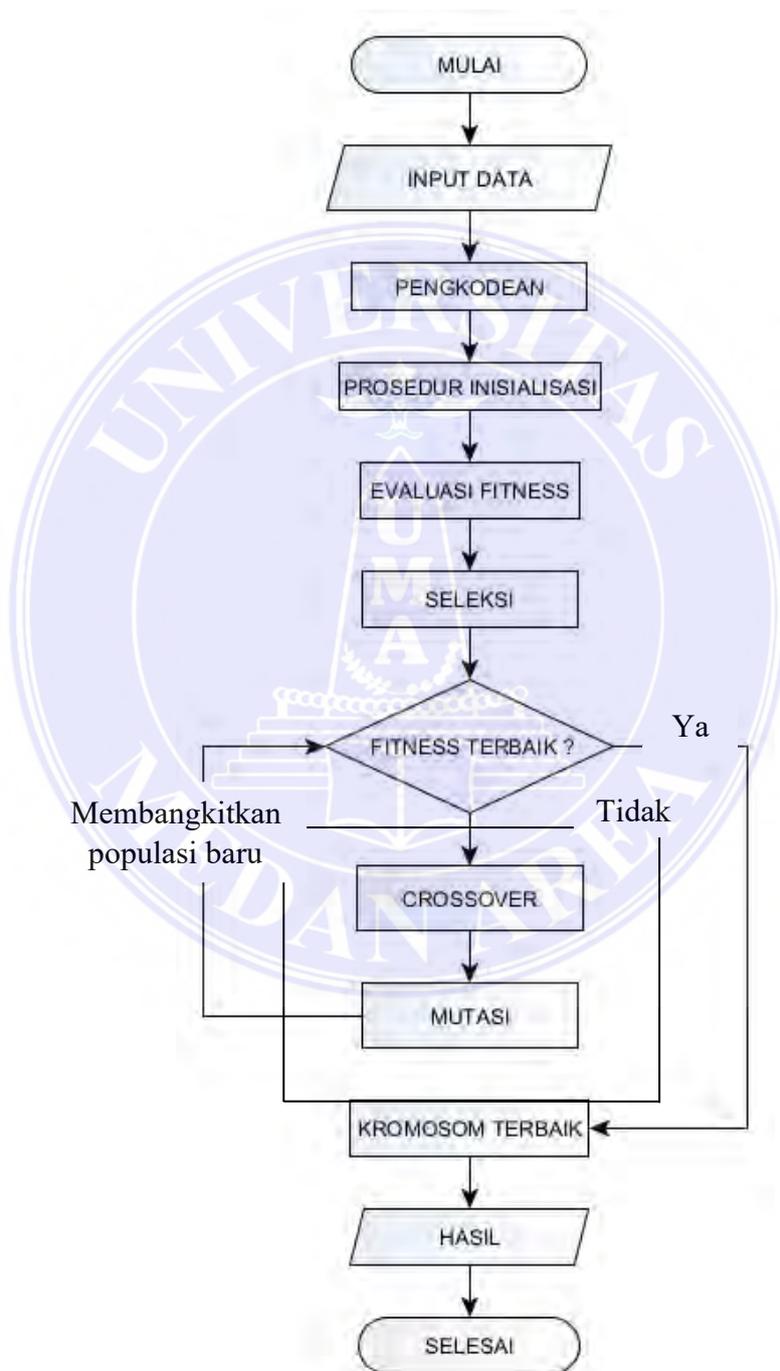
2.2 Algoritma Genetika

Algoritma Genetika merupakan sebuah konsep algoritma yang berdasarkan dari mekanisme seleksi alam dalam melakukan pencarian *heuristic* (Sugeha, Inkiriwang, & Pratisis, 2019). Charles Darwin dalam sebuah teorinya yaitu teori evolusi, menjadi awal timbul algoritma Genetika. Dapat dijelaskan bahwa teori tersebut membahas tentang proses adaptasi setiap individu agar dapat bertahan hidup dalam lingkungannya serta proses evolusi secara alami (Mauluddin, Meilianda, & Syamsidik, 2019).

Algoritma ini dapat mengoptimalkan solusi dari beberapa permasalahan, salah satunya adalah optimasi pada sistem penjadwalan mata pelajaran. Sistem penjadwalan yang dibuat mengikuti siklus algoritma Genetika yaitu membangkitkan populasi awal, evaluasi *fitness*, seleksi individu, *crossover*, mutase dan regenerasi (Mone, & Simarmata, 2021).

Algoritma Genetika merepresentasikan individu sebagai sebuah kromosom. Kromosom ini merupakan suatu solusi yang masi berbentuk simbol. Algoritma ini menyelesaikan permasalahan dalam pencarian kromosom yang terbaik. Kromosom-kromosom terbaik diperoleh dengan cara populasi awal yang dibangun secara acak dan populasi berikutnya merupakan hasil evolusi melalui proses iterasi (seleksi,

crossover dan mutase) yang disebut dengan istilah generasi. Pada setiap generasi, kromosom akan melalui proses evaluasi dengan menggunakan alat ukur yang disebut dengan fungsi *fitness*. Nilai *fitness* dari suatu kromosom akan menunjukkan kualitas kromosom dalam populasi tersebut (Ardiansyah & Junianto, 2022).



Gambar 2.1 Flowchart Algoritma Genetika.

2.3 Sistem

Sistem adalah suatu rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dimana sistem biasanya berbagi dalam sub sistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar. Sistem adalah kumpulan atau rangkaian komponen - komponen yang berhubungan, bekerja sama dan saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan dengan melalui tiga tahapan *input* (masuk), proses dan *output* (keluar). Menyatakan bahwa sistem bisa diartikan sebagai kumpulan sub sistem, komponen yang saling bekerja sama dengan tujuan yang sama untuk menghasilkan *output* yang sudah ditentukan sebelumnya (Putra, 2021).

Sistem dalam suatu instansi bertujuan untuk mengendalikan aktivitas instansi, adapun definisi "sistem adalah kumpulan dari subsistem /bagian/komponen apapun baik fisik ataupun non fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu". "Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu" (Nirsal dkk., 2020).

2.4 Flowchart

Flowchart adalah diagram yang merepresentasikan suatu algoritma atau prosedur instruksi yang berurutan dalam sistem untuk menyelesaikan suatu masalah. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek (Fauzi, 2020). Pada dasarnya, *flowchart*

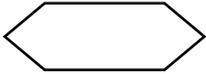
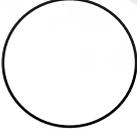
digambarkan dengan simbol-simbol. Setiap simbol melambangkan suatu proses tertentu, sedangkan untuk menghubungkan suatu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan garis penghubung. Dengan adanya *flowchart*, proses setiap urutan dapat digambarkan menjadi lebih jelas. Setelah pembuatan proses *flowchart* selesai, maka giliran *programmer* yang akan menerjemahkan dengan desain logis kedalam bentuk program dengan berbagai Bahasa pemrograman yang telah disepakati (Rosaly, & Prasetyo, 2019)

2.4.1 Simbol Pada *Flowchart*

Flowchart disusun dengan simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Simbol-simbol yang digunakan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, yakni sebagai berikut:

1. Simbol Penghubung/Alur (*FlowDirection Symbols*) : Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.
2. Simbol Proses (*Procesing Symbols*) : Simbol yang menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.
3. Simbol *Input-Output* : Simbol yang menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media masukan atau keluaran.

Tabel 2.1 Simbol – simbol *Flowchart* Sumber : (Wibawanto, 2019)

No	Simbol	Nama	Fungsi
1.		Terminator	Permulaan/akhir program
2.		Garis Alir (<i>Flow Line</i>)	Arah aliran program
3.		<i>Preparation</i>	Proses inialisasi/pemberian harga jual
4.		<i>Process</i>	Proses perhitungan/proses pengolahan data
5.		<i>Input/Output Data</i>	Proses input/output data, parameter, informasi
6.		<i>Sub Program</i>	Pemulaan sub program/proses menjalankan sub program
7.		<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan data
8.		<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman
9.		<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda

2.5 Use Case Diagram

Menurut (SETIAWAN, 2019) “Diagram *use case* menyajikan interaksi antara *use case* dan *actor*. Dimana *actor* dapat berupa orang, peralatan atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dibangun. *Use case* menggambarkan fungsionalitas sistem atau persyaratan yang harus dipenuhi sistem dari pandangan”.

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Use Case</i>	Kegiatan yang dilakukan oleh <i>actor</i>
2		<i>Actor</i>	Orang atau divisi yang terlibat dalam suatu sistem
3		<i>Communicates</i>	Komunikasi antara aktor dengan <i>use case</i> .
4		<i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> dimana proses bersangkutan akan dilanjutkan ke proses yang dituju.
5		<i>Extends</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah

			<i>use case</i> yang ditambahkan
6		<i>System Boundary</i>	Batas gambaran antara sistem dengan <i>actor</i>

Sumber : (Irmayani dkk., 2019)

2.6 Entity Relation Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram berbentuk notasi grafis yang berada dalam pembuatan *database* yang menghubungkan antara data satu dengan yang lain. Fungsi *ERD* adalah sebagai alat bantu dalam pembuatan *database* dan memberikan gambaran bagaimana kerja *database* yang akan dibuat. Di dalam ERD terdapat 3 elemen dasar, yaitu entitas, atribut, dan relasi (Azzahra dkk., 2022).

1. Entitas

Entitas merupakan objek yang akan menjadi perhatian dalam suatu *database*. Entitas dapat berupa manusia, tempat, benda, atau kondisi mengenai data yang dibutuhkan. Simbol dari entitas berbentuk persegi panjang.

2. Atribut

Atribut merupakan informasi yang terdapat dalam entitas. Sebuah entitas harus memiliki *primary key* sebagai ciri khas entitas dan atribut deskriptif. Atribut biasanya terletak dalam tabel entitas atau dapat juga terpisah dari tabel. Simbol dari atribut berbentuk elips.

3. Relasi

Relasi di dalam *ERD* merupakan hubungan antara dua atau lebih entitas. Simbol dari relasi berbentuk belah ketupat. Relasi yang dapat dimiliki oleh *ERD* ada beberapa macam, yaitu: 1. *One to One* Satu anggota entitas dapat berelasi dengan satu anggota entitas lain. 2. *One to Many* Satu anggota entitas dapat berelasi dengan beberapa anggota entitas lain. 3. *Many to Many* Beberapa anggota entitas dapat berelasi dengan beberapa anggota entitas lain.

2.7 Penelitian Terdahulu

Dalam karya ilmiah Implementasi Algoritma Genetika Dalam Optimasi Model *AHP* dan *TOPSIS* Untuk Penentuan Kelayakan Pengisian Bibit Ayam Broiler Di Kandang Peternak, algoritma genetika dianggap mampu untuk menyelesaikan optimasi metode *AHP* dalam menentukan kelayakan kandang untuk pemberian bibit ayam broiler. Peternak dan petugas lapang peternakan ayam broiler dapat menggunakan rekomendasi ini untuk mengetahui tingkat kelayakan kandang ayam, sehingga dapat mengurangi kerugian dalam beternak ayam broiler (Akbar dkk., 2023).

Dalam karya ilmiah Implementasi Algoritma Genetika dan *Analytical Hierarchy Process* untuk Penerimaan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan, Permasalahan penerimaan calon siswa baru pada sekolah menengah kejuruan dapat diselesaikan dengan menggabungkan metode *AHP* dan Algoritma Genetika. Penyelesaian persoalan ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu nilai Ujian Nasional Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, IPA, dan Matematika (Nurhidayati dkk., 2019).

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Penulis (Tahun)	Topik	Hasil
1.	Dian Eka Ratnawati, Yuita Arum Sari (2019)	Implementasi Algoritma Genetika dan Analytical Hierarchy Process untuk Penerimaan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan	Dapat diselesaikan dengan menggabungkan metode AHP dan Algoritma Genetika. Penyelesaian persoalan ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu nilai Ujian Nasional Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, IPA, dan Matematika
2.	Hendri Ardiansyah, Mochamad Bagoes Satria Junianto (2021)	Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran	Setelah implementasi dan pengujian sistem yang dibangun, proses penjadwalan mata pelajaran jauh lebih efisien dengan penggunaan aplikasi penjadwalan mata pelajaran yang menggunakan algoritma genetika dan Penerapan Algoritma Genetika untuk penjadwalan mata pelajaran dapat menghemat waktu pengerjaan.
3.	Siti Mutrofin, Indana	Implementasi Algoritma Genetika untuk	Penelitian ini berhasil sesuai tujuan penelitian guna mengatasi permasalahan AHE ngumpul,

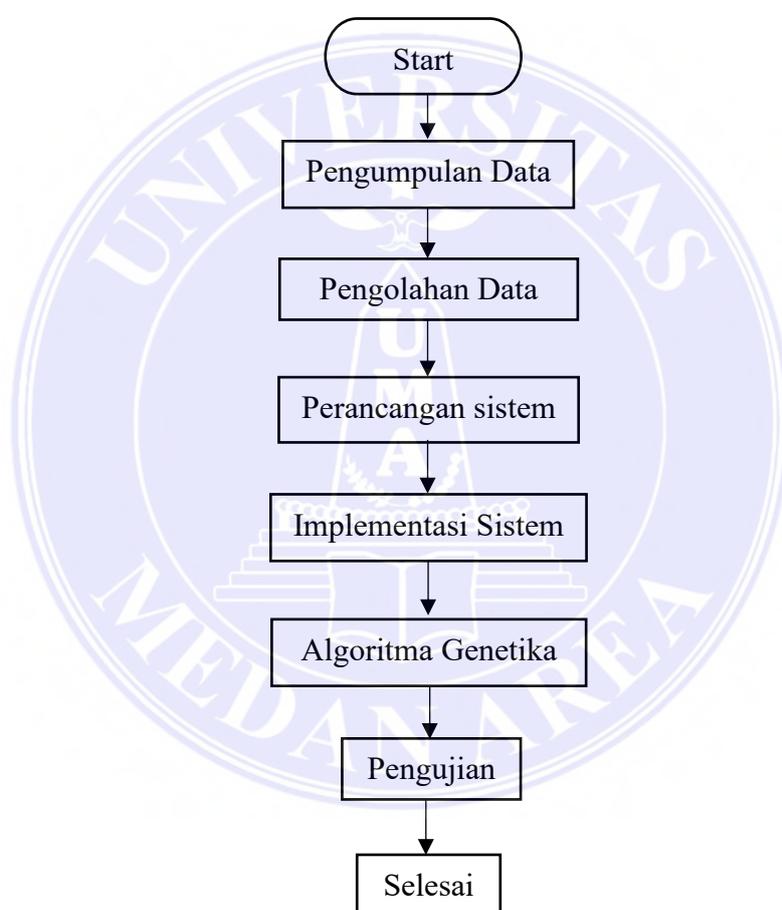
	Zulfa, Diema Hernyka Satyareni (2021)	Otomatisasi Sistem Penjadwalan pada Lembaga Bimbingan Belajar	diantaranya adalah sistem penjadwalan bersifat otomatis menggunakan GA, pencatatan jadwal dapat dilakukan diaplikasi yang diusulkan, cukup membutuhkan satu orang saja untuk membuat jadwal menggunakan aplikasi yang diusulkan dan bertugas mengoreksi hasil jadwal yang masih terjadi bentrok dan proses penjadwalan dapat menghemat waktu sebesar 907 detik.
4.	Nanda Putri Romadhona (2017)	Optimasi Penjadwalan Perawatan Mesin Produksi PT INKA Menggunakan AHP dan Algoritma Genetika	Kualitas solusi yang dihasilkan dari implementasi metode AHP dan Algoritma Genetika dapat dikatakan bahwa optimal dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan perawatan mesin produksi PT INKA.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sekolah SMP Pahlawan Nasional Medan, dimana penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.2 Perencanaan

Perencanaan penelitian ini dilaksanakan pada waktu dan jadwal pelaksanaan semester genap tahun ajaran 2022/2023 dengan tabel sebagai berikut ini:

Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Penelitian

No	Waktu	Jadwal Penelitian		
		Mei	Juni	Juli
1.	Perencanaan			
2.	Pengumpulan Data			
3.	Perancangan			

3.3 Pengumpulan Data

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.

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 para guru di sekolah SMP Pahlawan Nasional untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan menanyakan langsung apa saja permasalahan yang di hadapi untuk menyusun penjadwalan yang ada di sekolah. Adapun pertanyaan wawancara dibagi dalam beberapa kelompok pertanyaan sebagai berikut:

1. Berkaitan jumlah kelas, Mata Pelajaran dan guru yang mengajar di kelas (data yang diambil adalah kelas 8 saja).
2. Berkaitan dengan keadaan jadwal (sering terjadi bentrok apa tidak).
3. Teknik penyusunan jadwal pakai aplikasi atau manual.

Adapun data yang diperoleh dari sekolah SMP Pahlawan Nasional sebagai berikut :

Tabel 3.2 Data Kelas

Kelas
VIII – 1
VIII – 2
VIII – 3
VIII – 4
VIII – 5
VIII - 6

Tabel 3.3 Data Mata Pelajaran

Mata Pelajaran
Ppkn
IPA
IPS
B. Indonesia
B. Inggris
Prakarya
Penjas
Agama
Seni Kebudayaan
Matematika

Tabel 3.4 Data Guru

Nama Guru	Kode
Zulhapid, S.Pd	N
M. Agus Salim, M.Pd	Z
Khadijah Sari Lbs, S.Pd	U
Dra. Herlina, S.	O
Rudi, S.Pd	V
Pipit Maya Sari MTD, S.Pd	AA
Sukamdi, S.Pd	P
Novri Ani Marantika, S.Pd	AB
Bambang Irawan, S.Pd	W
Syarief Sa'dillah Lbs, M.Pd	AC

Tabel 3.5 Data Waktu (Jam Pelajaran)

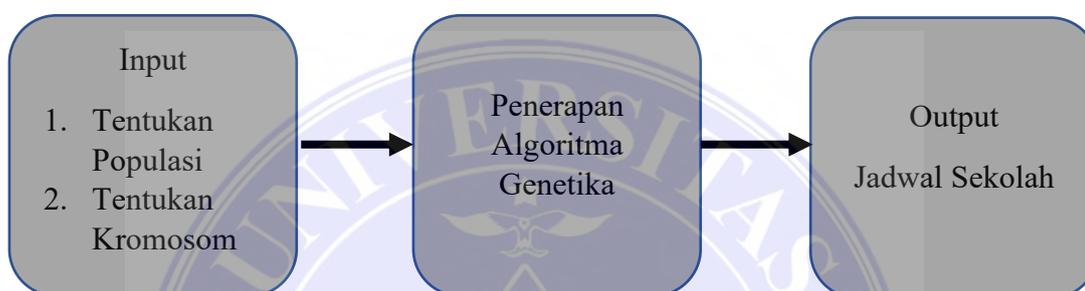
Jam
07.15 – 07.55
07.55 – 08.35
08.35 – 09.15
09.15 – 09.30
09.30 – 10.10
10.10 – 10.50
10.50 – 11.30
11.30 – 11.45
11.45 – 12.25
12.25 – 13.00

Tabel 3.6 Data Hari

Hari
Senin
Selasa
Rabu
Kamis
Jumat
Sabtu

3.4 Perancangan Sistem

Arsitektur sistem yang akan diimplementasikan pada sistem penjadwalan yang akan dibuat penulis ditunjukkan pada Gambar 3.2. Sistem akan menampilkan data yang diinput kemudian *user* akan menentukan pembentukan populasi awal dan kromosomnya kemudian sistem akan melakukan perhitungan menggunakan algoritma genetika.



Gambar 3.2 Perancangan Sistem

3.4 Database

Berikut ini merupakan rancangan tabel pada sistem yang akan dibangun dan terdiri dari tujuh buah tabel yang saling berhubungan untuk membentuk suatu informasi.

1. Tabel Pengguna

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data admin dan *user* yang diberi hak akses untuk menggunakan aplikasi ini.

Tabel 3.7 Rancangan Tabel Pengguna

Nama	Type Data	Field Size
<i>Id_user</i>	<i>Int</i>	11
<i>Username</i>	<i>Varchar</i>	100
<i>password</i>	<i>Varchar</i>	100

2. Tabel Populasi

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data populasi beserta nilai yang akan ditentukan sesuai ukuran populasinya.

Tabel 3.8 Rancangan Tabel Populasi

Nama	Tipe data	Field size
<i>Id_populasi</i>	<i>Int</i>	11
nama	<i>Varchar</i>	100

3. Tabel Gen dan Kromosom

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data gen dan kromosom yang telah ditentukan dengan variabel dan nilai yang diberikan.

Tabel 3.9 Rancangan Gen dan Kromosom

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_kromosom</i>	<i>Int</i>	11
nama	<i>Varchar</i>	100

4. Tabel *fitness*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai kromosom yang diberikan.

Tabel 3.10 Rancangan Tabel *fitness*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_fitness</i>	<i>Int</i>	11
nilai	<i>Float</i>	

4. Tabel Probabilitas

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai *fitness* yang diberikan.

Tabel 3.11 Rancangan Tabel Probabilitas

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_probab</i>	<i>Int</i>	11
nilai	<i>Float</i>	

5. Tabel Prioritas dan *Consistency Measure (CM)*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai probabilitas yang diberikan.

Tabel 3.12 Rancangan Tabel Prioritas dan *CM*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_kromosom</i>	<i>Int</i>	11
nilai_probab	<i>Float</i>	
nilai_cm	<i>Float</i>	

6. Tabel *Consistency Index (CI)*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai prioritas dan *CM* yang diberikan.

Tabel 3.13 Rancangan Tabel Prioritas dan *CM*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_ci</i>	<i>Int</i>	11
nilai	<i>Float</i>	

7. Tabel *Ratio Index (RI)*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai *CI* yang diberikan.

Tabel 3.14 Rancangan Tabel *RI*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_ri</i>	<i>Int</i>	11
nilai	<i>Float</i>	

8. Tabel *Consistency Ratio (CR)*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai *RI* yang diberikan.

Tabel 3.15 Rancangan Tabel *CR*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_cr</i>	<i>Int</i>	11
nilai	<i>Float</i>	

9. Tabel Seleksi *Roulette Wheel*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai probabilitas yang diberikan.

Tabel 3.16 Rancangan Tabel Seleksi *Roulette Wheel*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_c</i>	<i>Int</i>	11
nilai	<i>Float</i>	

10. Tabel Kromosom Baru

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai seleksi sebelumnya yang diberikan.

Tabel 3.17 Rancangan Tabel Kromosom Baru

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_r</i>	<i>Int</i>	11
<i>bil_acak_r</i>	<i>Float</i>	
<i>kromosom_baru</i>	<i>Varchar</i>	100

11. Tabel *Crossover*

Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai kromosom baru yang diberikan.

Tabel 3.18 Rancangan Tabel *Crossover*

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_cross</i>	<i>Int</i>	11
<i>bil_acak_cross</i>	<i>Float</i>	
<i>hasil_cross</i>	<i>Varchar</i>	100

12. Tabel Mutasi

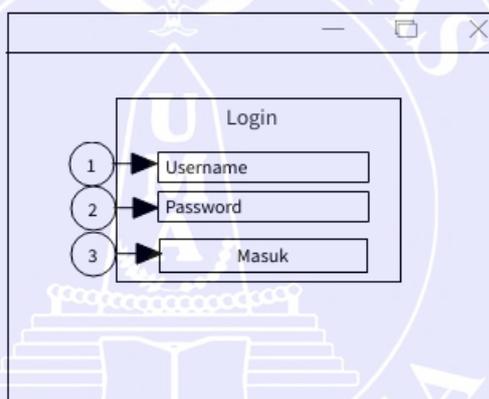
Tabel ini berguna untuk menyimpan seluruh data yang telah dihitung dari nilai *crossover* sebelumnya yang diberikan.

Tabel 3.19 Rancangan Tabel Mutasi

Nama	Tipe Data	Field Size
<i>Id_sub_m</i>	<i>Int</i>	11
<i>pjg_total_gen</i>	<i>Int</i>	11
<i>jlh_mutasi</i>	<i>Int</i>	11
<i>hasil_mutasi</i>	<i>Varchar</i>	100

3.5 Rancangan Antarmuka

1. Menu Login



Gambar 3.3 Menu Login

Pada menu *login* terdapat 3 langkah yang harus dilakukan yaitu,

1. *Input username* pada kotak yang tersedia
2. *Input password* pada kotak yang tersedia
3. Tombol masuk untuk masuk ke halaman selanjutnya setelah berhasil *login*

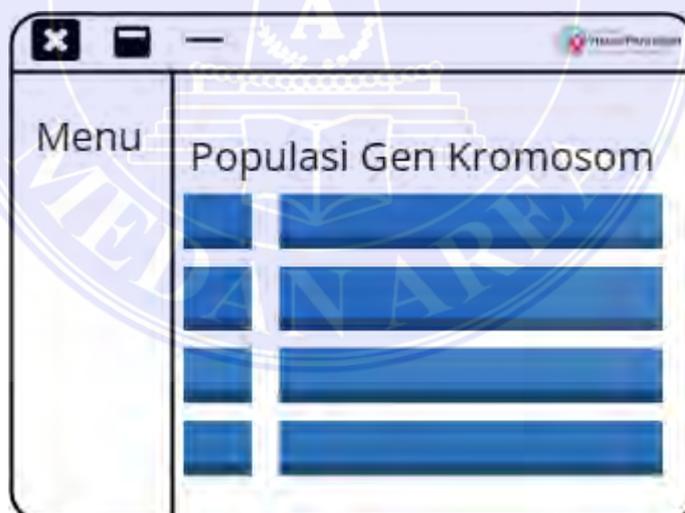
2. Menu Beranda



Gambar 3.4 Menu Beranda

Setelah login akan masuk pada halaman beranda dan pilihannya ada 3 pilihan yang harus dilakukan yaitu

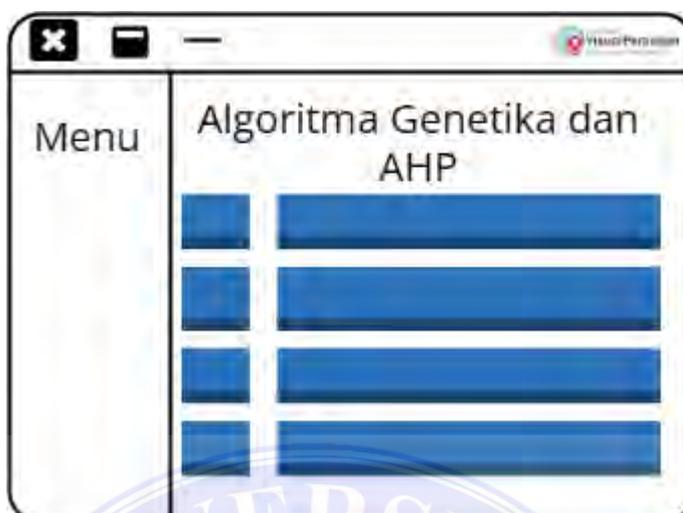
1. Tersedia pilihan menu yang dapat kita pilih
2. Pada halaman beranda juga terdapat tampilan menu yang telah kita pilih
3. Menu Populasi, Gen dan Kromosom



Gambar 3.5 Menu Pembentukan Populasi

Pada menu ini menampilkan proses – proses pembentukan populasi, gen dan kromosom yang sudah kita tentukan dengan nilainya.

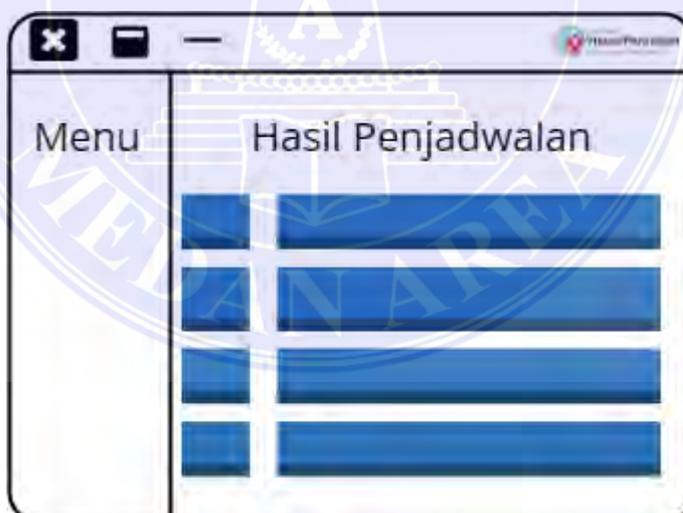
4. Menu Perhitungan Algoritma Genetika



Gambar 3.6 Menu Perhitungan Metode

Pada menu ini menampilkan proses perhitungan dengan metode genetika dengan nilai yang sudah diberikan dan dihitung prosesnya.

5. Menu Hasil Output



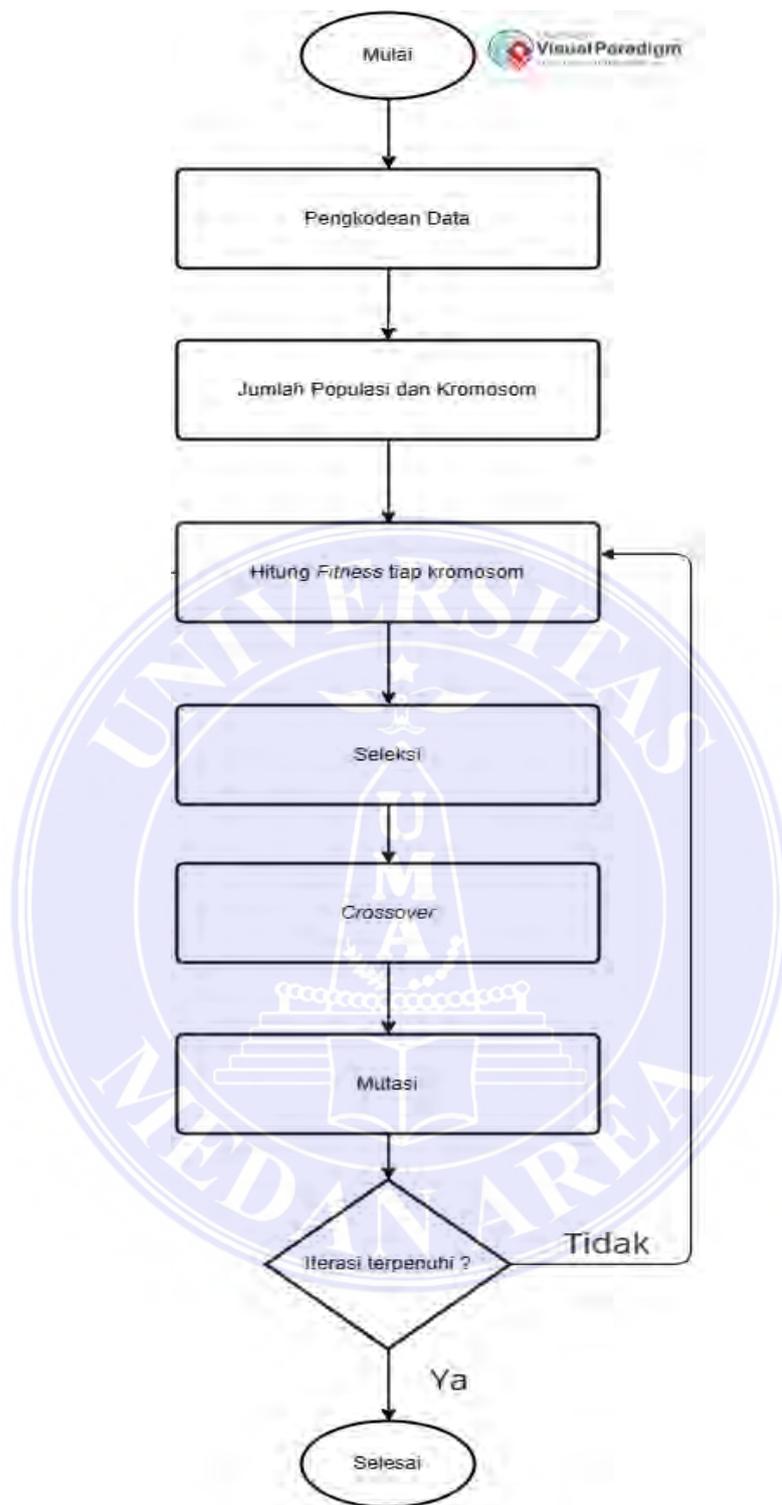
Gambar 3.7 Hasil Output

Pada menu ini menampilkan hasil atau output dari proses perhitungan dan pembentukan algoritma Genetika berupa penjadwalan.

3.6 Perhitungan Metode

Dalam perancangan sistem penjadwalan menggunakan algoritma Genetika, tahap awal yang dilakukan adalah menentukan populasi awal, menentukan batasan penjadwalan, merepresentasikan nilai kromosom, menginisialisasi populasi awal, melakukan seleksi, *crossover*, mutasi, hingga mencapai kondisi selesai. Gambar 3.8 menerangkan alir algoritma Genetika secara umum.





Gambar 3.8 Flowchart Perhitungan Metode

1. Populasi Awal

Dalam menentukan sebuah populasi, sebelumnya dirancang dulu bentuk kromosom yang akan dipakai dalam perancangan sistem penjadwalan, bentuk kromosom yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Kode Mata Pelajaran (a)
2. Kode Waktu/Jam (b)
3. Kode Guru (c)

Sehingga didapat gen pertama dengan susunan kromosom yang telah diberikan nilai sebagai berikut.

Gen 1 = Populasi awal (kromosom) = [a,b,c]

Kromosom 1 = [1,2,3]

Kromosom 2 = [9,3,6]

Kromosom 3 = [4,7,2]

Kromosom 4 = [3,2,1]

Kromosom 5 = [5,8,3]

Kromosom 6 = [10,6,4]

Kromosom 7 = [2,10,1]

Kromosom 8 = [6,9,5]

Kromosom 9 = [7,1,2]

Kromosom 10 = [8,4,5]

Kemudian untuk menentukan fungsi objektif menggunakan rumus {kromosom} = $(a + 2b + 3c) - 10$, dengan catatan 10 adalah jumlah populasi.

Kromosom 1 = $(1 + 2(2) + 3(3)) - 10 = 4$

$$\text{Kromosom 2} = (9 + 2(3) + 3(6)) - 10 = 23$$

$$\text{Kromosom 3} = (4 + 2(7) + 3(2)) - 10 = 14$$

$$\text{Kromosom 4} = (3 + 2(2) + 3(1)) - 10 = 0$$

$$\text{Kromosom 5} = (5 + 2(8) + 3(3)) - 10 = 20$$

$$\text{Kromosom 6} = (10 + 2(6) + 3(4)) - 10 = 24$$

$$\text{Kromosom 7} = (2 + 2(10) + 3(1)) - 10 = 15$$

$$\text{Kromosom 8} = (6 + 2(9) + 3(5)) - 10 = 29$$

$$\text{Kromosom 9} = (7 + 2(1) + 3(2)) - 10 = 5$$

$$\text{Kromosom 10} = (8 + 2(4) + 3(5)) - 10 = 21$$

Rata – rata nilai dari fungsi objektif

$$= (4 + 23 + 14 + 0 + 20 + 24 + 15 + 29 + 5 + 21) / 10$$

$$= 15.5$$

2. Proses Seleksi Kromosom

$$fitness\ 1 = 1 / ((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1 / 5 = 0.2$$

$$fitness\ 2 = 1 / ((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1 / 24 = 0.0416$$

$$fitness\ 3 = 1 / ((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1 / 15 = 0.0666$$

$$fitness\ 4 = 1 / ((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1 / 1 = 1$$

$$fitness\ 5 = 1 / ((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1 / 21 = 0.0476$$

$$fitness_6 = 1/((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1/25 = 0.0400$$

$$fitness_7 = 1/((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1/16 = 0.0625$$

$$fitness_8 = 1/((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1/30 = 0.0333$$

$$fitness_9 = 1/((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1/6 = 0.1666$$

$$fitness_{10} = 1/((fungsi\ objektif) + 1)$$

$$= 1/22 = 0.0454$$

$$\text{Total keseluruhan } fitness = 1.7036$$

3. Menghitung *Fitness* (fungsi probabilitas)

$$P_i = \frac{fitness_i}{Total\ fitness}$$

$$P_1 = \frac{0.2}{1.7036} = 0.1173$$

$$P_2 = \frac{0.0416}{1.7036} = 0.0244$$

$$P_3 = \frac{0.0666}{1.7036} = 0.0390$$

$$P_4 = \frac{1}{1.7036} = 0.5869$$

$$P_5 = \frac{0.0476}{1.7036} = 0.0279$$

$$P_6 = \frac{0.0400}{1.7036} = 0.0234$$

$$P_7 = \frac{0.0625}{1.7036} = 0.0366$$

$$P_8 = \frac{0.0333}{1.7036} = 0.0195$$

$$P_9 = \frac{0.1666}{1.7036} = 0.0977$$

$$P_{10} = \frac{0.0454}{1.7036} = 0.0266$$

4. Proses Seleksi Menggunakan *Roulette Wheel*

$$C_1 = 0.1173$$

$$C_2 = 0.1173 + 0.0244 = 0.1417$$

$$C_3 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 = 0.1807$$

$$C_4 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 = 0.7676$$

$$C_5 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 + 0.0279 = 0.7955$$

$$C_6 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 + 0.0279 + 0.0234 = 0.8189$$

$$C_7 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 + 0.0279 + 0.0234 + 0.0366 = 0.8555$$

$$C_8 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 + 0.0279 + 0.0234 + 0.0366 + 0.0195 = 0.8750$$

$$C_9 = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 + 0.0279 + 0.0234 + 0.0366 + 0.0195 + 0.0977 = 0.9727$$

$$C_{10} = 0.1173 + 0.0244 + 0.0390 + 0.5869 + 0.0279 + 0.0234 + 0.0366 + 0.0195 + 0.0977 + 0.0266 = 0.9993$$

5. Proses Menghasilkan Kromosom Baru Dengan Membangkitkan Bilangan acak

R Dalam Range 0-1.

$$R_1 = 0.1245$$

$$R_2 = 0.3080$$

$$R_3 = 0.2244$$

$$R_4 = 0.7777$$

$$R_5 = 0.8111$$

$$R_6 = 0.9187$$

$$R_7 = 0.7842$$

$$R_8 = 0.6669$$

$$R_9 = 0.8210$$

$$R_{10} = 0.9900$$

Menghasilkan kromosom baru hasil proses seleksi

$$k_1 = k_2$$

$$k_2 = k_4$$

$$k_3 = k_4$$

$$k_4 = k_5$$

$$k_5 = k_6$$

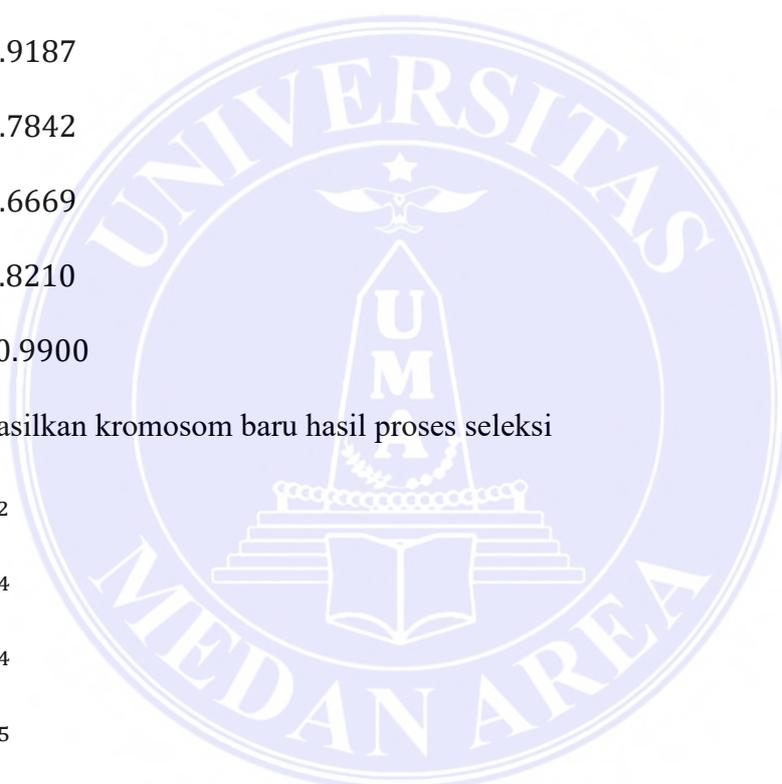
$$k_6 = k_9$$

$$k_7 = k_5$$

$$k_8 = k_4$$

$$k_9 = k_7$$

$$k_{10} = k_{10}$$



6. Crossover

Kawin silang antar pasang kromosom baru yang terbentuk dengan *crossover rate* 0.35, jika nilai acak yang dibangkitkan kurang dari nilai tersebut maka harus di kawin silangkan dengan menciptakan kromosom baru lagi atau *offspring*.

$${}_{k_2 k_4}^{k_1 k_2} P_{crossover} = 0.39$$

$${}_{k_4}^{k_3 k_4} P_{crossover} = 0.25 \rightarrow offspring_2^{1 [3,2,1]}_{[5,8,3]} \rightarrow offspring_2^{1 [3,2,3]}_{[5,8,1]}$$

$${}_{k_6 k_9}^{k_5 k_6} P_{crossover} = 0.48$$

$${}_{k_8 k_4}^{k_7 k_5} P_{crossover} = 0.12 \rightarrow offspring_2^{1 [5,8,3]}_{[3,2,1]} \rightarrow offspring_2^{1 [5,8,1]}_{[3,2,3]}$$

$${}_{k_{10} k_{10}}^{k_9 k_7} P_{crossover} = 0.50$$

7. Mutasi

Panjang total gen = jumlah gen dalam kromosom * jumlah populasi
 = 3 * 10 = 30

Jumlah mutasi = Panjang gen * *mutation rate* sebesar 0.6 (60%)
 = 30 * 0.6 = 18

Tabel 3.20 Hasil Mutasi

Posisi Gen (1 – 30)	Nilai Gen (1- 10)
13	3
8	5
21	6
6	8
29	10
2	2

4	3
15	4
23	7
18	5
26	2
10	1
1	4
19	10
11	9
3	1
14	8
22	6

Hasil kromosom sebelum dimutasi dan melewati berbagai proses seleksi adalah sebagai berikut.

$$k_1 = [9,3,6]$$

$$k_2 = [3,2,1]$$

$$k_3 = [3,2,1]$$

$$k_4 = [5,8,3]$$

$$k_5 = [10,6,4]$$

$$k_6 = [7,1,2]$$

$$k_7 = [5,8,3]$$

$$k_8 = [3,2,1]$$

$$k_9 = [2,10,1]$$

$$k_{10} = [8,4,5]$$

Hasil kromosomnya setelah melalui proses mutase adalah sebagai berikut.

$$k_1 = [4,2,1]$$

$$k_2 = [3,2,8]$$

$$k_3 = [3,5,1]$$

$$k_4 = [1,9,3]$$

$$k_5 = [3,8,4]$$

$$k_6 = [7,1,5]$$

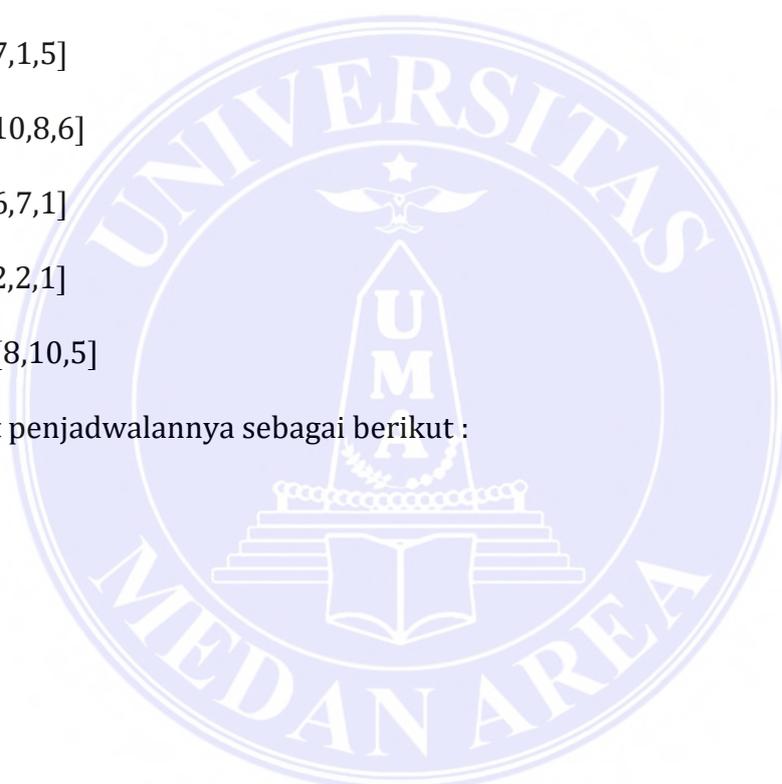
$$k_7 = [10,8,6]$$

$$k_8 = [6,7,1]$$

$$k_9 = [2,2,1]$$

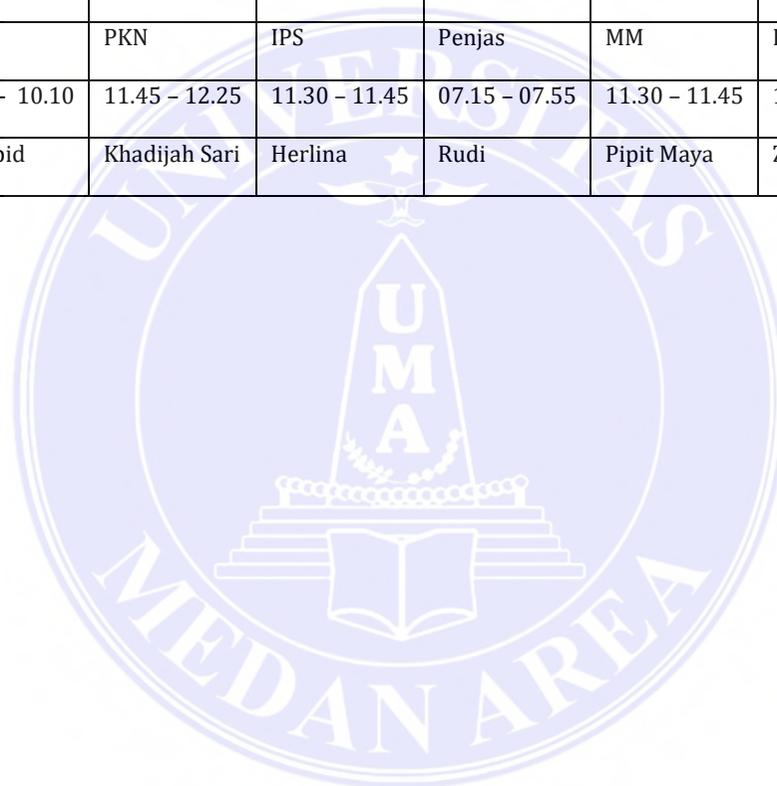
$$k_{10} = [8,10,5]$$

Output penjadwalannya sebagai berikut :



Tabel 3.21 Hasil Penjadwalan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B.indo	IPS	IPS	PKN	IPS	Penjas	MM	Prakarya	IPA	Agama
B	07.55 – 08.35	07.55 – 08.35	09.30 - 10.10	11.45 – 12.25	11.30 – 11.45	07.15 – 07.55	11.30 – 11.45	10.50 – 11.30	07.55 – 08.35	12.25 – 13.00
C	Zulhapid	Novri	Zulhapid	Khadijah Sari	Herlina	Rudi	Pipit Maya	Zulhapid	Zulhapid	Rudi



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan algoritma genetika untuk penjadwalan mata Pelajaran di sekolah dengan metode Genetika, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil,

1. Efektivitas Algoritma Genetika : Algoritma genetika mampu menghasilkan jadwal Pelajaran yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai kendala dan preferensi yang ada di sekolah. Proses seleksi, *crossover*, dan mutase dalam algoritma genetika berperan penting dalam menemukan solusi yang optimal.
2. Implementasi yang Berhasil : Implementasi algoritma genetika pada SMP Pahlawan Nasional Medan menunjukkan bahwa sistem ini mampu menghasilkan jadwal yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hasil penjadwalan memperlihatkan pengaturan waktu yang lebih terstruktur dan distribusi beban mengajar yang merata bagi para guru.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan di masa mendatang, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan,

1. Peningkatan *User Interface* : Sistem yang telah dibangun sebaiknya dilengkapi dengan antarmuka yang lebih *user-friendly* agar mudah digunakan oleh pihak sekolah, terutama bagi mereka yang kurang familia dengan teknologi.

2. Uji Coba Pada Berbagai sekolah : Sebaiknya dilakukan uji coba dan implementasi sistem pada berbagai sekolah dengan karakteristik yang berbeda-beda untuk memastikan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi dan kebutuhan yang ada.
3. Peningkatan Algoritma :Algoritma Genetika yang digunakan dapat terus ditingkatkan dengan mengeksplorasi berbagai teknik seleksi, *crossover*, dan mutase lainnya yang mungkin dapat memberikan hasil yang lebih optimal.
4. Pelatihan pengguna : Disarankan untuk mengadakan peatihan bagi staf sekolah mengenai penggunaan sistem penjadwalan ini. Pelatihan ini membantu dalam pemahaman dan penggunaan sistem secara efektif dan efisien.
5. Integrasi Dengan Sistem Lain : Untuk lebih meningkatkan efisiensi, sistem ini bisa diintegrasikan dengan sistem informasi manajemen sekolah lainnya, seperti sistem absensi,sistem evaluasi, dan sistem penggajian.

Dengan kesimpulan dan saran ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pengelolaan penjadwalan mata Pelajaran di sekolah-sekolah

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Arifnur, A. A., Rahmadoni, J., & Putri, S. J. (2023). Pemanfaatan Metode TOPSIS dalam Merancang Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Memberikan Rekomendasi Hasil Medical Check Up pada Rumah Sakit. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 9(1), 96–104.
- Ardiansyah, H., & Junianto, M. B. S. (2022). Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 329–336.
- Ardiyani, L. P. S. (2022). Perbandingan Algoritma Genetika dengan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing untuk Optimasi Penjadwalan Kuliah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 11(1), 63–73.
- Azhar, Z. (2020). Analisis Faktor Prioritas dalam Pemilihan Mata Kuliah Praktek pada Prodi Sistem Informasi Menggunakan Metode AHP. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(1), 120–129.
- Azis, A., & Ali, S. (2019). Pengaruh jam belajar pada mata pelajaran matematika terhadap prestasi belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Batauga. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 94–101.
- Azzahra, Z. F., Anggoro, A. D., & others. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review. *INTECH (Informatika Dan Teknologi)*, 3(1), 8–11.
- Darmi, T., Kusmiarti, R., & Yuniati, I. (2020). Penguatan Kapasitas Guru Melalui

- Penelitian Tindakan Kelas dan Penulisan Karya Ilmiah. *Jurnal Abdimas Abdimas Mahaakam*, 4(1), 90–98.
- Fadli, S., & Pardiyansyah, A. S. (2022). Sistem Informasi Sekolah Dalam Penerapan Smart School Untuk Meningkatkan Pelayanan Sekolah. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 5(1), 95–108.
- Fauzi, J. R. (2020). Algoritma Dan Flowchart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah. *J. Tek. Inform.*
- Ivanova, T., Terzieva, V., & Ivanova, M. (2021). Intelligent Technologies in E-Learning: Personalization and Interoperability. *Proceedings of the 22nd International Conference on Computer Systems and Technologies*, 176–181.
- Kurniawan, A., Fachriansyah, H., Soleh, M. B., Suban, N. T., & Rosyani, P. (2023). Systematic Literature Review: Sistem Penjadwalan Mengajar Guru Menggunakan Algoritma Genetika. *AI Dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 28–32.
- Lambora, A., Gupta, K., & Chopra, K. (2019). Genetic algorithm-A literature review. *2019 International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon)*, 380–384.
- Lee, R. S. T. (2020). *Artificial intelligence in daily life*. Springer.
- Lubis, A. H., Idrus, S. Z. S., & Rashid, S. A. (2020). The exposure of MOOC usage in Indonesia. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 2716–2720.
- Lubis, A. H., Idrus, S. Z. S., Sarji, A., Lubis, Z., & others. (2020). Investigating the Moderating Effect of Demographic Variables on ICT Usage and Learning

- Process Quality of Higher Education in Medan, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(2), 22003.
- Maisura, M., Saleha, D. A., & Yusran, Y. (2022). Rancang Bangun E-Roster Berbasis Web Dengan Menerapkan Aspek Usability Testing. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 6(2), 196–209.
- Mauluddin, S., Meilianda, E., & Syamsidik, S. (2019). Level of Coastal Protection Damage and Priority of Handling (Case Study of Alue Naga--Neuheun, Aceh Besar, Indonesia). *International Journal of Disaster Management*, 2(1), 27–39.
- Mile, A. R., Katili, M. R., & Nurwan, N. (2022). Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Integer Nonlinear Programming. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 1(1), 12–18.
- Mone, F., & Simarmata, J. E. (2021). Aplikasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Mata Kuliah. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 15(4), 615–628.
- Nanda, I. A., Arwani, I., & Farisi, H. (2023). Pengembangan Aplikasi Pelaporan Nilai Akademik dan Kompetensi Peserta Didik berbasis Website (Studi Kasus: SD Islam Riyadlul Mubtadiin Turen). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 1961–1968.
- Nirsal, N., Rusmala, R., & Syafriadi, S. (2020). Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. *D'ComPutarE: Jurnal Ilmiah Information Technology*, 10(1), 30–37.
- Nurhidayati, M., Ratnawati, D. E., & Sari, Y. A. (2019). Implementasi Algoritme

- Genetika dan Analytical Hierarchy Process untuk Penerimaan Siswa Baru pada Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 995–999.
- Puspitorini, S., & others. (2021). Sistem Informasi Penjadwalan Guru Pada SMP Negeri 9 Muaro Jambi Berbasis Web. *Jurnal Karya Informatika (KARTIKA)*, 2(2), 13–18.
- Putra, A. S. (2021). Sistem manajemen pelayanan pelanggan menggunakan php dan mysql (studi kasus pada toko surya). *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (TEKINFO)*, 22(1), 100–116.
- Rimalia, W., & others. (2023). Penerapan Algoritma Genetika serta Metode TOPSIS Sebagai Solusi Penjadwalan Mata Kuliah. *Journal of System and Computer Engineering (JSCE)*, 4(1), 92–105.
- Rizki, W., Rayuwati, R., & Gemasih, H. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Dengan Metode Sdlc (Cystem Development Life Cycle). *Jurnal Teknik Informatika Dan Elektro*, 4(1), 36–45.
- Rosaly, R., & Prasetyo, A. (2019). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan. *Program Studi Teknik Informatika Politeknik Purbaya*.
- SETIAWAN, F. (2019). Sistem Informasi Penjadwalan pada SMK Negeri 3 Pangkalpinang Berbasis Web Engineering. *STMIK Amal Luhur*.
- Simarangkir, M. S. H. (2021). Rancan Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web. *Electro Luceat*, 7(1), 48–59.
- Siregar, D. M., Mufti, A., & Rahayu, W. (2022). Sistem Aplikasi Administrasi

Keuangan SMA Teladan 1 Jakarta Timur. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 5(4), 705–713.

Sohail, A. (2023). Genetic algorithms in the fields of artificial intelligence and data sciences. *Annals of Data Science*, 10(4), 1007–1018.

Sudibyoy, N. A., & Nugroho, R. A. (2020). Survei sarana dan prasarana pembelajaran pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan pada sekolah menengah pertama di kabupaten pringsewu tahun 2019. *Journal Of Physical Education*, 1(1), 18–24.

Sugeha, I. H., Inkiriwang, R. L., & Pratasis, P. A. K. (2019). Optimasi penjadwalan menggunakan metode algoritma genetika pada proyek rehabilitasi puskesmas minanga. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12).

Wahyuningsih, D., & Helmud, E. (2020). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penjadwalan pada MTS Negeri 1 Pangkalpinang. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 9(3), 435–441.

Yulihartanto, P. (n.d.). Penjadwalan Distribusi BBM Untuk Self Propelled Oil Barge (SPOB) Berbasis metode analytic Hierarchy Process(AHP). *J@ Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 16(3), 189–198.

LAMPIRAN

Source code

```

import random
import numpy as np
import mysql.connector

class GenerateTimeTable:
    def __init__(
        self,
        total_classes,
        no_courses,
        daily_slots,
        total_days,
        daily_repetition,
        course_frequencies,
        population_size,
        generations,
    ):
        self.total_classes = total_classes
        self.no_courses = no_courses
        self.daily_slots = daily_slots
        self.total_days = total_days
        self.daily_repetition = daily_repetition
        self.courses = [i + 1 for i in range(no_courses)]
        self.teachers = {
            course: f"Teacher_{i+1}" for i, course in
            enumerate(self.courses)
        }
        self.course_frequencies = course_frequencies
        self.population_size = population_size
        self.generations = generations

    def initialize_population(self):
        return [self.generate_individual() for _ in
            range(self.population_size)]

    def generate_individual(self):
        timetable = []
        for _ in range(self.total_classes):

```

```

weekly_schedule = [[] for _ in range(self.total_days)]
course_schedule = {course: 0 for course in self.courses}
teacher_schedule = {
    teacher: [[] for _ in range(self.total_days)]
    for teacher in self.teachers.values()
}

for day in range(self.total_days):
    day_schedule = []
    course_counts = {course: 0 for course in
self.courses}

    for slot in range(self.daily_slots[day]):
        if day == 0 and slot == 0:
            # Jam pertama hari Senin adalah "Upacara
Bendera"
            day_schedule.append("Upacara Bendera")
        else:
            available_courses = [
                course
                for course in self.courses
                if course_counts[course] <
self.daily_repetition
                and course_schedule[course]
                < self.course_frequencies[course]
            ]
            available_courses = [
                course
                for course in available_courses
                if day not in
teacher_schedule[self.teachers[course]]
                or slot not in
teacher_schedule[self.teachers[course]][day]
            ]

            if not available_courses:
                day_schedule.append(0) # 0 indicates a
free slot
            else:
                course =
random.choice(available_courses)
                course_counts[course] += 1
                course_schedule[course] += 1

```

```

        teacher_schedule[self.teachers[course]][
day].append(slot)
        day_schedule.append(course)

        weekly_schedule[day] = day_schedule
        timetable.append(weekly_schedule)

    return timetable

def fitness(self, individual):
    fitness_score = 0
    # Rule 1: Penalize if daily repetition exceeds the limit
    for class_schedule in individual:
        for day, day_schedule in enumerate(class_schedule):
            course_counts = {}
            for course in day_schedule:
                if course != 0 and course != "Upacara Bendera":
                    course_counts[course] =
course_counts.get(course, 0) + 1
            for course, count in course_counts.items():
                if count > self.daily_repetition:
                    fitness_score -= (count -
self.daily_repetition) * 10

    # Rule 2: Penalize if course frequencies exceed the limit
    for class_schedule in individual:
        course_totals = {course: 0 for course in self.courses}
        for day_schedule in class_schedule:
            for course in day_schedule:
                if course != 0 and course != "Upacara Bendera":
                    course_totals[course] += 1
        for course, total in course_totals.items():
            if total > self.course_frequencies[course]:
                fitness_score -= (total -
self.course_frequencies[course]) * 5

    return fitness_score

def selection(self, population):
    # Tournament selection
    selected = []
    for _ in range(len(population)):
        tournament = random.sample(population, k=3)

```

```

        tournament_fitness = [self.fitness(individual) for
individual in tournament]
        selected.append(tournament[np.argmax(tournament_fitness)
])
    return selected

def crossover(self, parent1, parent2):
    crossover_point = random.randint(1, self.total_days - 1)
    child1 = parent1[:crossover_point] +
parent2[crossover_point:]
    child2 = parent2[:crossover_point] +
parent1[crossover_point:]
    return child1, child2

def mutate(self, individual):
    for class_schedule in individual:
        if random.random() < 0.1: # Mutation probability
            day1, day2 = random.sample(range(self.total_days),
2)
            slot1, slot2 = (
                random.randint(0, len(class_schedule[day1]) -
1),
                random.randint(0, len(class_schedule[day2]) -
1),
            )
            if (day1 != 0 or slot1 != 0) and (
                day2 != 0 or slot2 != 0
            ): # Prevent mutation of "Upacara Bendera"
                class_schedule[day1][slot1],
class_schedule[day2][slot2] = (
                    class_schedule[day2][slot2],
                    class_schedule[day1][slot1],
                )
    return individual

def run(self):
    population = self.initialize_population()

    for _ in range(self.generations):
        population = self.selection(population)
        next_generation = []

        for i in range(0, len(population), 2):

```

```

        parent1 = population[i]
        parent2 = population[i + 1]
        child1, child2 = self.crossover(parent1, parent2)
        next_generation.extend([self.mutate(child1),
self.mutate(child2)])

    population = next_generation

    # Return the best individual
    best_individual = max(population, key=self.fitness)
    return best_individual

conn = mysql.connector.connect(
    host="127.0.0.1",
    user="root",
    password="",
    database="jadwal_sekolah_genetika",
)
cursor = conn.cursor(dictionary=True)

cursor.execute("SELECT COUNT(*) as count FROM classrooms")
classrooms = cursor.fetchone()
total_classes = classrooms["count"]

cursor.execute("SELECT * FROM subjects")
subjects = cursor.fetchall()
no_courses = len(subjects)
course_frequencies = {}
for index, subject in enumerate(subjects):
    course_frequencies[index + 1] = subject["frequency"]

cursor.execute("SELECT * FROM days")
days = cursor.fetchall()
total_days = len(days)
daily_slots = [day["slot"] for day in days]

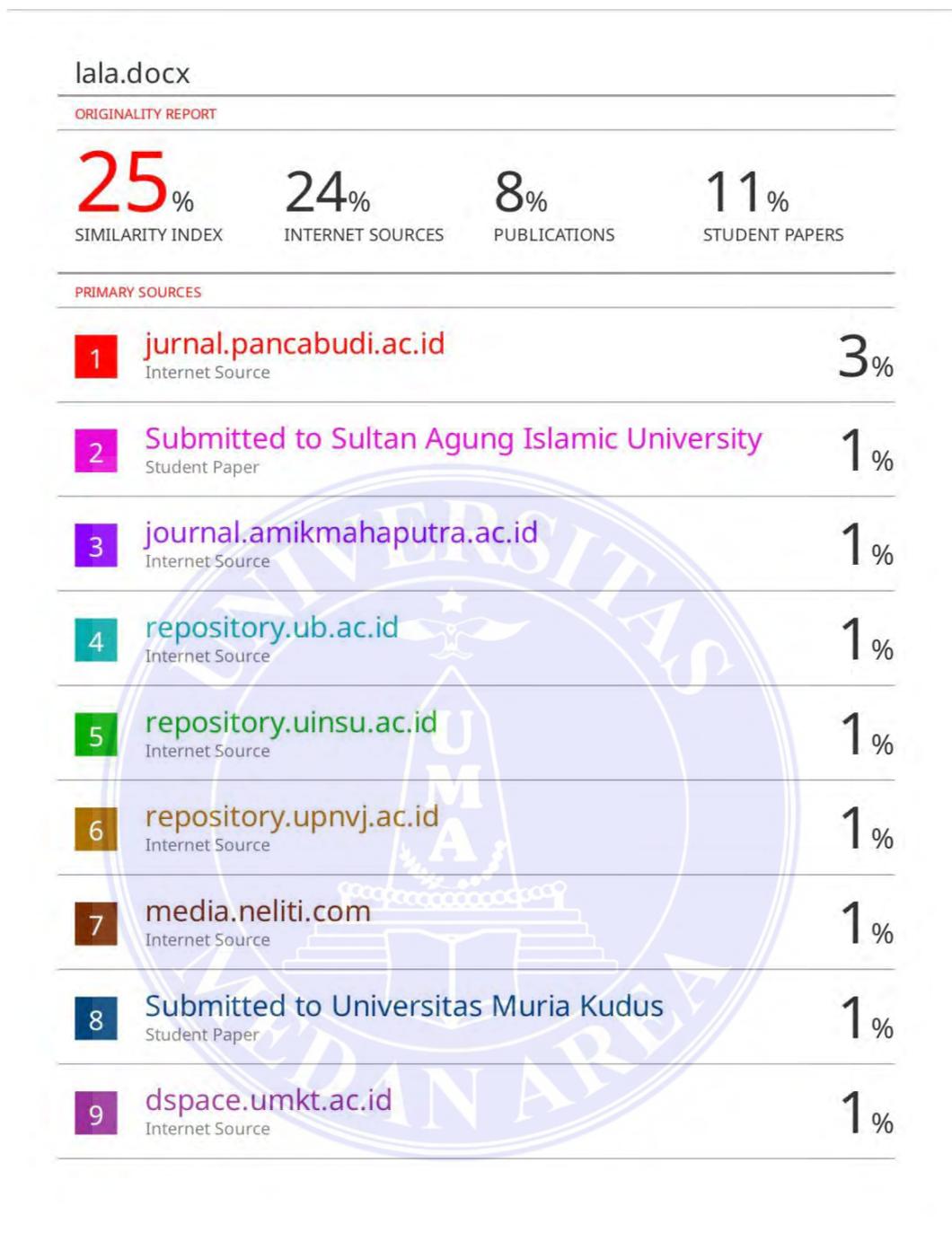
cursor.close()
conn.close()

daily_repetition = 2
population_size = 50
generations = 100

```

```
table = GenerateTimeTable(  
    total_classes,  
    no_courses,  
    daily_slots,  
    total_days,  
    daily_repetition,  
    course_frequencies,  
    population_size,  
    generations,  
)  
best_schedule = table.run()  
for class_schedule in best_schedule:  
    for day_schedule in class_schedule:  
        print(day_schedule)  
    print("-")
```







UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122
Website www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 342/FT.6/01.10/VII/2024
Lamp : -
Hal : Perpanjang SK Pembimbing Tugas Akhir

16 Juli 2024

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Andre Hasudungan Lubis, S. Ti, MSc
di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 509/FT.6/01.10/VII/2023 tertanggal 3 Juli 2023 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa berikut :

Nama : Lala Oktaviantri
N P M : 198160060
Jurusan : Teknik informatika

Oleh karena itu kami mengharapkan kesediaan saudara :

Andre Hasudungan Lubis, S. Ti, MSc (Sebagai Pembimbing)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

"Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran di Sekolah dengan Metode AHP"

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,



Sp. Piatno, ST, MT





UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kalam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PCSI Nomor 118 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Senyu Nomor 70 A, III (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.fabrik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 48 /FT.6/01.10/1/2024 16 Januari 2024
Lamp : -
Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Kepala Sekolah SMP Pahlawan Nasional
Jln. Durung No. 205
Di
Medan

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Lala Oktaviantri	198160060	Teknik informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran di Sekolah dengan Metode AHP

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.


Arif Priatno, ST, MT

- Tembusan :
1. Ka. BAMAI
 2. Mahasiswa
 3. File



YAYASAN PERGURUAN PAHLAWAN NASIONAL
SMP SWASTA PAHLAWAN NASIONAL

Unit Dinas Pendidikan Kota Medan

No 400.7.22.2.0106-ISP/DPMS/PAHNAS-1/11.03/2024 Tanggal 16-03-2024

NSS : 204076009073 NIS : 200680 NPSN : 10287696 Akreditasi : A

Jalan Duriang No. 205 Medan Phone : (061) 8004878 Kecamatan Medan Tebing - 20223

SURAT KETERANGAN

No. 192 / SMP PAHNAS / II / 2024

Sehubungan dengan surat dari Fakultas Teknik Nomor : 40/PT.6/01.10/1/2024, Hal : Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada tanggal 16 Januari 2024, maka Kepala Sekolah SMP Pahlawan Nasional dengan ini menerangkan nama mahasiswa dibawah ini :

Nama : Lala Oktaviantri
NIM : 198160060
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : S1

Benar telah selesai melakukan penelitian di SMP pahlawan Nasional pada tanggal 17 Januari s.d 20 Februari 2024 guna melengkapi data pada penyusunan Skripsi (Karya Ilmiah) yang berjudul "Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran di Sekolah dengan Metode AHP".

Demikian Surat Keterangan diperbuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

