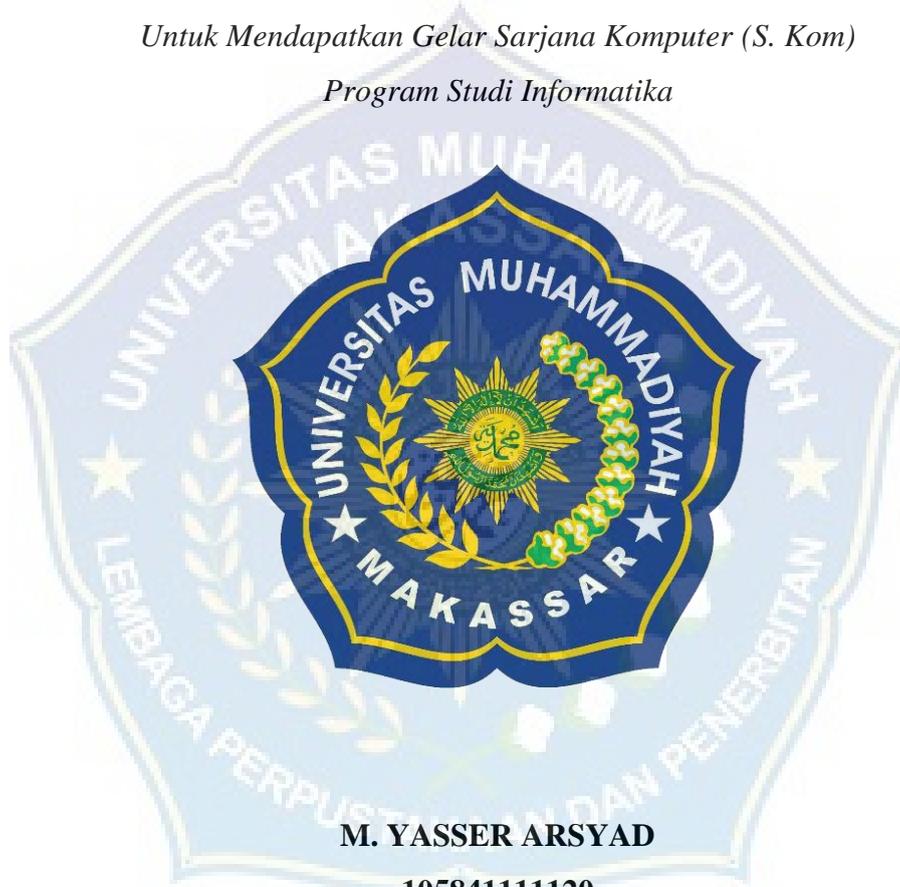


**IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA
DALAM PENJADWALAN MATA PELAJARAN DENGAN PENERAPAN
GEN SPESIAL**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)
Program Studi Informatika*



M. YASSER ARSYAD

105841111120

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221
 Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com
 Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama M. Yasser Arsyad dengan nomor induk Mahasiswa 105 84 11111 20, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0008/SK-Y/55202/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Senin tanggal 26 Agustus 2024.

Panitia Ujian : Makassar, 21 Safar 1446 H
 26 Agustus 2024 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

b. Sekretaris : Desi Anggreani, S.Kom., MT

3. Anggota

1. Fahrin Iqnamna Rachman S.Kom., M.T

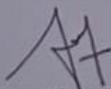
2. Titin Wahyuni, S.Pd., M.T

3. Lukman Anas, S.Kom., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Rizki Yusliana Bakti, ST., MT.


Muhyiddin AM Hayat, S.Kom., MT.

Dekan




Dr. dr. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM.
 NBM : 795 108



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Informatika (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **IMPELEMENTASI ALGORITMA GENETIKA DALAM
PENJADWALAN MATA PELAJARAN DENGAN PENERAPAN
GEN SPESIAL**

Nama : M. Yasser Arsyad

Stambuk : 105 84 11111 20

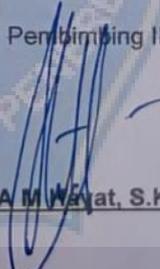
Makassar, 26 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II


Rizki Yusliana Bakti, ST., M.T


Muhyiddin A M Hayat, S.Kom., M.T

Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika


Muhyiddin A M Hayat, S.Kom., MT.

NBM. 1504 577

ABSTRAK

M. YASSER ARSYAD. *Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Mata Pelajaran Dengan Penerapan Gen Spesial* (Dibimbing oleh Rizki Yusliana Bakti dan Muhyiddin AM Hayat)

Kemajuan pesat dalam teknologi informasi telah meningkatkan kebutuhan akan sistem yang efisien, termasuk dalam dunia pendidikan. Penjadwalan mata pelajaran di sekolah merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi kualitas dan kelancaran proses belajar mengajar. Penjadwalan yang tepat tidak hanya mendukung aktivitas guru dan siswa tetapi juga memastikan kedisiplinan dan efisiensi operasional sekolah. Namun, penjadwalan ini sering kali menghadapi berbagai tantangan, seperti ketidaksesuaian jadwal guru, kewajiban jam mengajar, dan kebutuhan akan penggabungan mata pelajaran tertentu. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengimplementasikan algoritma genetika dengan penerapan "gen spesial" yang mempertimbangkan preferensi dan ketersediaan guru.

Algoritma genetika adalah metode optimasi yang didasarkan pada prinsip seleksi alam, yang terbukti efektif dalam menyelesaikan berbagai masalah kompleks. Dalam penelitian ini, algoritma genetika diterapkan untuk menghasilkan jadwal mata pelajaran yang optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya seperti ruang kelas, waktu, dan ketersediaan guru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma genetika dengan penerapan gen spesial mampu menghasilkan jadwal yang bebas dari konflik, sesuai dengan preferensi guru, dan memiliki nilai fitness yang setara dengan jadwal yang disusun secara manual. Selain itu, algoritma genetika menawarkan keunggulan dalam hal efisiensi waktu dan skalabilitas, menjadikannya solusi yang lebih unggul untuk penjadwalan di sekolah.

Kata Kunci: Algoritma Genetika, Penjadwalan Mata Pelajaran, Gen Spesial

ABSTRACT

M. YASSER ARSYAD. *Implementation of Genetic Algorithms in Subject Scheduling Using Special Genes* (Supervised by Rizki Yusliana Bakti and Muhyiddin AM Hayat)

Rapid advances in information technology have increased the need for efficient systems, including in the world of education. Subject scheduling in schools is an important aspect that influences the quality and smoothness of the teaching and learning process. Proper scheduling not only supports teacher and student activities but also ensures discipline and operational efficiency of the school. However, this scheduling often faces various challenges, such as teacher schedule discrepancies, teaching hour obligations, and the need to combine certain subjects. To overcome this problem, this research implements a genetic algorithm with the application of "special genes" that take into account teacher preferences and availability.

Genetic algorithms are optimization methods based on the principle of natural selection, which have proven effective in solving various complex problems. In this research, a genetic algorithm is applied to produce an optimal subject schedule by considering resource limitations such as classroom space, time and teacher availability.

The research results show that the genetic algorithm with the application of special genes is able to produce a schedule that is free from conflict, in accordance with the teacher's preferences, and has a fitness value that is equivalent to a manually prepared schedule. Additionally, genetic algorithms offer advantages in terms of time efficiency and scalability, making them a superior solution for school scheduling.

Keywords: Genetic Algorithm, Subject Scheduling, Special Genes

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan dan kekuatannya sehingga skripsi dengan judul “ IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA DALAM PENJADWALAN MATA PELAJARAN DENGAN PENERAPAN GEN SPESIAL ” ini dapat kami selesaikan sebagaimana salah satu syarat untuk penyusunan skripsi Program Studi Informatika. Shalawat dan junjungan Nabi BeşarMuhammad SAW sebagai uswatun hasanah dan rahmatan lil alamin.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan proposal bukanlah tujuan akhir dari suatu pembelajaran, penulis juga menyadari masih jauh dari kata sempurna baik dari segi isi, bahasa maupun dari segi penulisannya, hal ini disebabkan keterbatasan penulis dari segi pengetahuan. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Dan tidak menutup kemungkinan untuk segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi diri penulis.

Tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Kedua orang tua yang tercinta, yaitu **Arsyad** dan **Hikmawati**. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, kasih sayang dan dukungan baik secara moral maupun materi.
2. Bapak **Dr. Ir. H. Abd Rakhim Nanda, S.T., M.T IPU**. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu **Dr. Nurnawaty, S.T., M.T. IPM**. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak **Muhyiddin A M Hayat, S.Kom., M.T** sebagai Ketua Prodi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ibu **Rizki Yusliana Bakti, ST., M.T** sebagai pembimbing I yang dengan telah Ikhlas memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak **Muhyiddin A M Hayat, S.Kom., M.T** sebagai pembimbing II yang dengan telah Ikhlas memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan

tugas akhir ini.

7. Segenap Bapak – bapak dan Ibu Dosen Prodi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan bakat dan ilmu pengetahuan serta mendidik penulis selama proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
8. Rekan-rekan mahasiswa utamanya dari Program studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama menempuh Pendidikan serta penyelesaian penyusunan proposal skripsi ini.
9. Teman Teman Kelas saya utamanya Kelas D dari Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama menempuh Pendidikan serta penyelesaian penyusunan skripsi ini.
10. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sampai sejauh ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda disisi Allah SWT dan Tugas Akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan – rekan, Masyarakat serta Bangsa dan Negara. Aamiin

Billahi Fisabilhaq, Fastabiqul Khairat.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Makassar, 24 Agustus 2024

M. Yasser Arsyad

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	2
ABSTRACT.....	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL.....	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	12
DAFTAR ISTILAH.....	13
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Ruang Lingkup Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Landasan Teori	13
B. Penelitian Terkait	17
C. Kerangka Pikir	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Tempat dan Waktu Penelitian	20
B. Alat dan Bahan	20

C. Perancangan Sistem	20
D. Teknik Pengujian Sistem	23
E. Teknik Analisis Data	23
BAB IV HASIL PENELITIAN	25
A. Proses Pembuatan Penjadwalan	25
B. Hasil Pengujian	38
BAB V PENUTUP	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Algoritma Genetika	15
Gambar 2. Populasi, Gen dan Kromosom.....	15
Gambar 3. Crossover Point	16
Gambar 4. Sebelum dan Sesudah Mutasi.....	17
Gambar 5. Kerangka Pikir.....	19
Gambar 6. Flowchart Perancangan Sistem	21



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Mata Pelajaran.....	25
Tabel 2. Waktu.....	26
Tabel 3. Ruangan	26
Tabel 4. Hari.....	27
Tabel 5. Kromosom 1.....	27
Tabel 6. Kromosom 2.....	28
Tabel 7. Kromosom 3.....	28
Tabel 8. Preferensi Guru	29
Tabel 9. Nilai Fitness Kromosom 1	30
Tabel 10. Nilai Fitness Kromosom 2	30
Tabel 11. Nilai Fitness Kromosom 3	31
Tabel 12. Induk 1	32
Tabel 13. Induk 2	32
Tabel 14. Anak 1.....	33
Tabel 15. Anak 2.....	33
Tabel 16. Anak 1 Sebelum Mutasi.....	34
Tabel 17. Gen 4 sebelum di mutasi.....	34
Tabel 18. Gen 4 setelah di mutasi	34
Tabel 19. Anak 1 Setelah Mutasi	35
Tabel 20. Gen 5 sebelum di mutasi ulang.....	36
Tabel 21. Gen 5 setelah di mutasi ulang	36
Tabel 22. Gen 6 sebelum di mutasi ulang.....	36
Tabel 23. Gen 6 setelah di mutasi ulang	36
Tabel 24. Anak 1 Setelah Mutasi Ulang	37
Tabel 25. Nilai Fitness Anak 1 Setelah Mutasi Ulang.....	37
Tabel 26. Jadwal Pelajaran Terbaik	38
Tabel 27. Jadwal Mata Pelajaran hari Rabu dari Sekolah.....	39
Tabel 28. Jadwal Mata Pelajaran hari Rabu dari Program.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Hasil Penjadwalan Mata Pelajaran SMA Muhammadiyah 1 Unismuh Makassar Menggunakan Algoritma Genetika dengan Penerapan Gen Spesial	46
Lampiran 2. Jadwal Mata Pelajaran SMA Muhammadiyah 1 Unismuh Makassar	47
Lampiran 3. Source Code.....	47



DAFTAR ISTILAH

Algoritma Genetika	Algoritma optimasi dan pencarian yang terinspirasi oleh proses evolusi seleksi alam
Populasi	Sekumpulan individu yang ada dalam satu generasi pada algoritma genetika. Setiap individu merepresentasikan solusi potensial.
Individu	Solusi tunggal dalam populasi algoritma genetika. Biasanya diwakili oleh kromosom.
Crossover	Proses dalam algoritma genetika di mana dua individu (orang tua) dipilih dan digabungkan untuk menghasilkan individu baru (anak), dengan tujuan menggabungkan sifat-sifat baik dari kedua orang tua.
Mutasi	Perubahan acak dalam solusi untuk menjaga keragaman.
Software	Program atau sekumpulan instruksi yang dijalankan oleh komputer untuk melakukan tugas tertentu atau memecahkan masalah.
Gen Spesial	Gen dalam kromosom yang memiliki peran khusus atau nilai penting dalam menentukan sifat atau kemampuan individu dalam algoritma genetika.
Kromosom	Representasi dari satu individu dalam algoritma genetika, terdiri dari serangkaian gen yang menyimpan

	informasi solusi.
<i>Flowchart</i>	Diagram yang menunjukkan langkah-langkah atau alur kerja dari suatu proses atau sistem menggunakan simbol-simbol grafis
<i>Validasi</i>	Memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna.
<i>Preferensi</i>	Pilihan atau prioritas yang mempengaruhi keputusan.
<i>Function</i>	Bagian dari kode atau program yang dirancang untuk melakukan tugas tertentu
<i>Field</i>	Elemen data dalam struktur atau basis data.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan kemajuan pesat dalam teknologi dan informasi saat ini, kebutuhan akan teknologi informasi meningkat. Dengan adanya komputer dan internet, mendapatkan informasi yang diinginkan sangat mudah. Sistem informasi sangat penting untuk membantu siswa belajar. Penjadwalan mata pelajaran di sebuah sekolah mendukung, memperlancar, dan meningkatkan kualitas sekolah. Penjadwalan mata pelajaran biasanya berfungsi untuk aktivitas yang memperlancar kualitas guru dan siswa sehingga tercipta kedisiplinan dalam kinerja sekolah. Seiring dengan bertambahnya jumlah jam mata pelajaran yang membutuhkan pengolahan data yang tepat dan cepat, waktu juga menjadi lebih cepat (Sahat et al., 2021).

Penjadwalan mata pelajaran adalah suatu proses yang terjadi di dunia pendidikan. Penjadwalan mata pelajaran adalah proses mengatur pelajaran ke dalam waktu tertentu dengan mempertimbangkan batasan. Penjadwalan mata pelajaran harus mempertimbangkan banyak hal. Ini termasuk jadwal guru yang tidak tetap, kewajiban jam mengajar untuk setiap guru, penggabungan mata pelajaran, dan perbedaan antara mata pelajaran khusus dan umum berdasarkan tingkat pendidikan. Oleh karena itu, jadwal mata pelajaran harus disusun dengan baik untuk menjaga proses belajar mengajar lancar. Jadwal ini akan disusun sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien (Ayu & Sholeha, 2019).

Algoritma genetika, juga disebut algoritma genetika (GA), adalah metode untuk menemukan solusi terbaik dengan menggunakan prinsip seleksi alam. (Fera et al., 2018). John Holland di Universitas Michigan, AS, pertama kali mengembangkan algoritma genetika pada tahun 1975. Pada tahun yang sama, muridnya David Golberg mengembangkan GA secara teoritis dengan menggunakan skema teorema (Peng et al., 2019).

Menurut Ardiansyah dan Junianto (2022), algoritma genetika adalah

algoritma pencarian yang didasarkan pada genetika alamiah dan mekanisme seleksi alamiah. Algoritma genetika adalah salah satu algoritma terbaik untuk menyelesaikan berbagai masalah optimasi, mulai dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks. Algoritma genetika telah ditunjukkan dapat menyelesaikan masalah non-polinomial (Setia Bhakti et al., 2022).

Pendekatan inovatif seperti penerapan "gen spesial" dalam algoritma genetika telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas penjadwalan mata pelajaran. Studi Sari et al. (2019) membahas penerapan algoritma genetika dengan gen spesial untuk penjadwalan mata pelajaran sekolah menengah atas. Batasan dan preferensi seperti ketersediaan guru, ruang kelas, dan waktu belajar dimodelkan dengan gen spesial.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka peneliti ingin mengimplementasikan algoritma genetika dalam penjadwalan mata pelajaran dengan penerapan gen spesial. Dengan memperlakukan gen-gen ini secara khusus, diharapkan algoritma genetika dapat menghasilkan jadwal yang lebih optimal dan memenuhi kebutuhan spesifik lembaga pendidikan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi algoritma genetika dengan penerapan gen spesial dapat mengoptimalkan penjadwalan mata pelajaran di sekolah dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya, seperti ketersediaan ruang kelas dan waktu yang ada?
2. Bagaimana algoritma genetika dengan penerapan gen spesial dapat memperhitungkan preferensi dan ketersediaan guru dalam penjadwalan mata pelajaran di sekolah sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengajaran?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan Masalah di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan

penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan pengelolaan waktu dan ruang di lingkungan pendidikan, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efisien dan optimal.
2. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengajaran dengan memperhitungkan preferensi dan ketersediaan guru, sehingga memastikan distribusi tugas pengajaran yang adil dan efektif.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian tentang Impelementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Mata Pelajaran Dengan Penerapan Gen Spesial diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis:

1. Secara Teoritis

- a. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan, terutama bagi dunia Teknik Informatika.
- b. Memberikan contoh pengimplementasian Algoritma Genetika terhadap Software Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

- 1) Memahami proses kerja Algoritma Genetika dan bentuk implementasinya.
- 2) Sebagai portofolio untuk peneliti yang berguna untuk masa yang akan datang.

b. Bagi Universitas

- 1) Sebagai bahan referensi untuk penelitian yang akan datang.
- 2) Sebagai bahan evaluasi bagi universitas dalam mengembangkan keilmuan, dalam hal ini yang berkaitan dengan program berbasis Algoritma Genetika.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Dari analisis rumusan masalah di atas dapat dirumuskan beberapa batasan masalah yaitu :

1. Penelitian ini memperhitungkan keterbatasan sumber daya yang tersedia di lembaga pendidikan, seperti ruang kelas, waktu, dan jumlah guru yang tersedia untuk perencanaan pembelajaran.
2. Penelitian ini memperhitungkan preferensi pribadi guru mengenai perencanaan pembelajaran dan preferensi khusus yang mereka miliki mengenai peran dan tanggung jawab.
3. Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan algoritma genetika dengan menggunakan gen tertentu untuk meningkatkan efisiensi (penggunaan sumber daya secara optimal) dan efektivitas (kualitas rencana) dari proses perencanaan mata pelajaran yang terfokus.
4. Penelitian memperhatikan fakta bahwa jadwal yang dihasilkan harus memenuhi keinginan guru, memenuhi persyaratan standar pendidikan, dan meminimalkan konflik yang mungkin timbul dalam penjadwalan mata pelajaran.

F. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum dari seluruh penulisan ini, Adapun sistematika penulisan yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang penulisan penelitian tugas akhir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, Batasan permasalahan, metodologi yang digunakan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori – teori yang melandasi penulis dalam melaksanakan skripsi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode penelitian dan alat yang

digunakan untuk pembuatan sistem.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan hasil dari penelitian yang sudah di lakukan sebelumnya, pada bab inilah di jelaskan hasil penelitian dan pengujian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan yang di hasilkan dari penelitian yang telah di lakukan dan saran yang di berikan kepada penelti selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Implementasi

Implementasi adalah proses penerapan atau pelaksanaan. Pengertian implementasi sebagai kata kerja yang dapat ditemukan dalam penelitian ilmiah Pramono, J. (2020) dan Mudrikah et al. (2021) menjelaskan bahwa implementasi merupakan langkah pertama menuju penerapan sistem pembelajaran yang sedang kita rancang. Pada titik ini, semua yang telah dikembangkan diinstal atau diatur sesuai dengan fungsinya sehingga dapat digunakan. Agar produk dapat dikirim, desainer harus terus melakukan analisis, desain ulang, dan peningkatan kualitas.

2. Penjadwalan Mata Pelajaran

Penjadwalan mata pelajaran sangat membantu proses pembelajaran di setiap sekolah. Ini adalah pengalokasian kegiatan pembelajaran yang terdiri dari mata pelajaran, guru, siswa, dan ruangan yang ditata ke dalam tabel waktu yang terdiri dari hari pelajaran dalam satu minggu. Ini dilakukan untuk membagi elemen pembelajaran sehingga tidak ada penumpukan jadwal yang sama (Ariantini & Dirgayusari, 2021).

Penjadwalan mata pelajaran adalah proses mengatur pelajaran pada blok waktu tertentu dan di ruang kelas yang tersedia dengan mempertimbangkan batasan yang ada. Penjadwalan mata pelajaran di sekolah sangat rumit. Penjadwalan ini harus mempertimbangkan banyak hal, seperti apakah guru tidak dapat mengajar pada jam atau hari tertentu, jumlah jam yang harus dipenuhi oleh setiap guru, kombinasi mata pelajaran, atau apakah sekolah memiliki dua jenis mata pelajaran khusus dan umum (Sari et al., 2022).

3. Algoritma Genetika

Al-Khawarizmi, seorang ilmuwan dari Persia, adalah orang pertama yang membuat kata "algoritma". Algoritma awalnya digunakan untuk memecahkan masalah aritmatika, tetapi sekarang telah digunakan untuk memecahkan

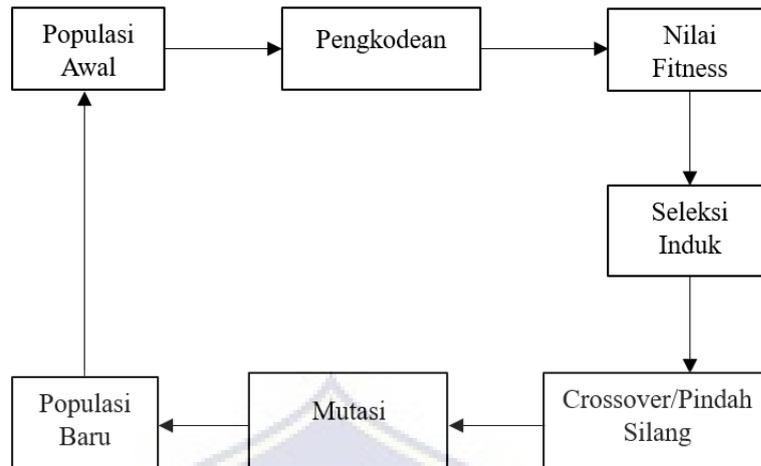
masalah matematika juga. Matematika dan algoritma sangat terkait. Algoritma adalah urutan operasi yang terdefinisi dengan baik, yang masing-masing membutuhkan waktu dan memori yang terbatas, menurut Goodman Hedet Niemi. Muhammad Ibn Musa Al-Khawarizmi mengungkapkan bahwa algoritma adalah teknik khusus untuk memecahkan masalah, menurut Abu Ja'far (Khesya, 2021).

Algoritma genetika adalah algoritma pencarian dan optimasi dengan inisialisasi, seleksi, crossover, mutasi, dan penggantian. Algoritma genetika pada awalnya memiliki proses heuristik. Pengalaman telah menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat menyelesaikan banyak masalah, meskipun tidak selalu mungkin untuk menemukan yang optimal (Sari et al., 2019).

Berdasarkan prinsip-prinsip genetika dan proses seleksi alam teori evolusi Darwin, algoritma genetika adalah metode heuristik. Metode optimasi dikembangkan oleh John Holl dan sekitar tahun 1960, dan dipopulerkan oleh salah seorang muridnya, David Goldberg, pada tahun 1980-an. Pemilihan individu untuk bertahan dalam proses evolusi adalah salah satu contoh penyempurnaan proses pencarian algoritma (Gunawan et al., n.d.).

Algoritma genetika (AG) berasal dari algoritma komputer yang terinspirasi oleh teori evolusi Darwin. Nilai solusi optimal untuk masalah didapat melalui aplikasi AG untuk permasalahan optimasi kombinasi. Kromosom adalah solusi AG yang terbangkitkan. Salah satu keunggulan AG adalah kesederhanaannya, yang membuatnya dapat digunakan dalam berbagai bidang (Shulhan et al., 2023).

Adapun tahap Algoritma Genetika adalah sebagai berikut: (Oktaria & Hajjah 2019).

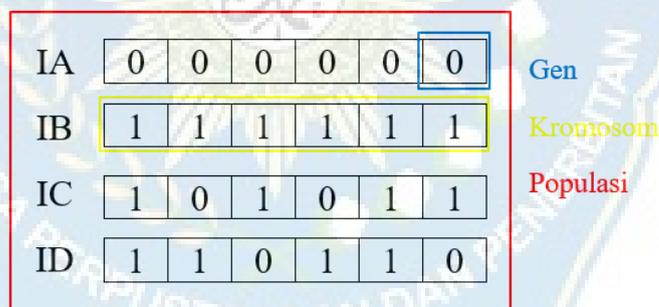


Gambar 1. Tahapan Algoritma Genetika

Algoritma genetika melibatkan 5 proses utama, yaitu sebagai berikut: (Muhammad, 2018).

a. Inisialisasi Populasi

Proses dimulai dengan pembentukan populasi, sekumpulan orang awal. Setiap anggota populasi tersebut merupakan solusi yang dicari atau nilai fitness. Setiap individu terdiri dari set gen yang disebut kromosom.



Gambar 2. Populasi, Gen dan Kromosom

b. Fitness Function

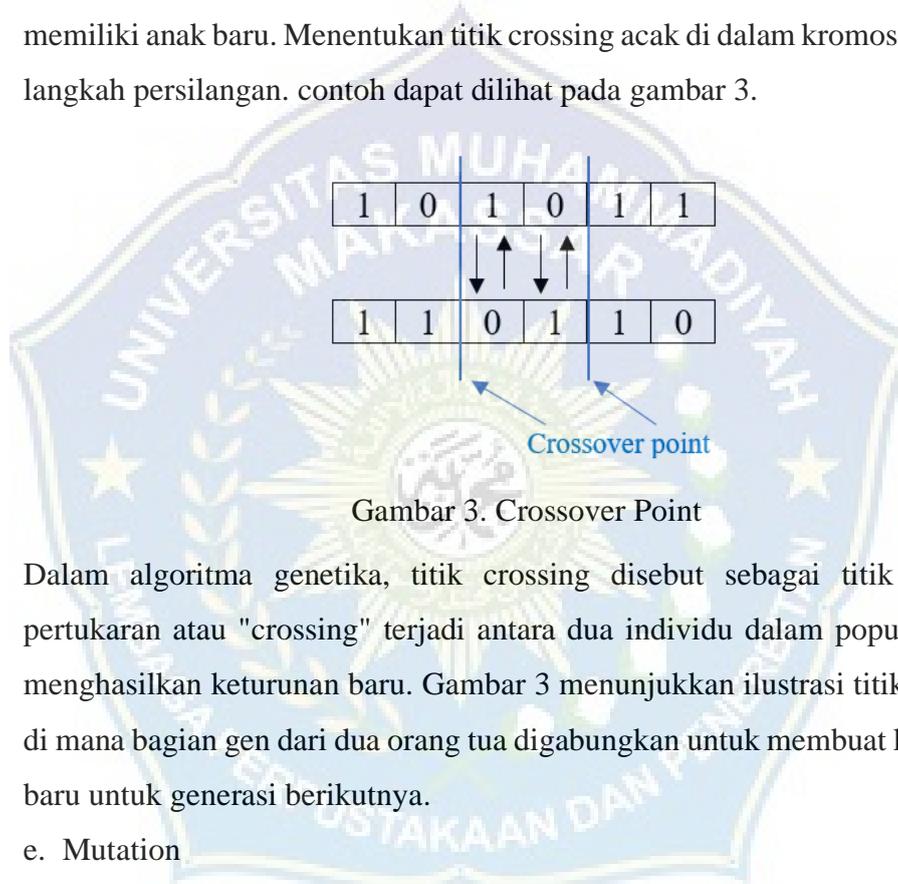
Dalam hal ini, fungsi fitness menggambarkan sejauh mana kesesuaian seseorang dalam situasi tertentu. Salah satu tugas fungsi ini adalah mengevaluasi dan mengevaluasi seberapa baik atau seberapa cocok seseorang dengan lingkungannya atau tugas yang diberikan. Hasil evaluasi ini akan ditunjukkan dengan skor atau nilai fitness yang menunjukkan seberapa cocok seseorang dengan lingkungannya atau tugas yang diberikan.

c. Selection

Dalam tahap seleksi, orang-orang dengan tingkat kebugaran tertinggi dipilih untuk menjadi induk generasi berikutnya. Orang-orang dengan kinerja terbaik dan respons terhadap lingkungan atau tugas akan diprioritaskan untuk melanjutkan keturunannya dalam populasi.

d. Cross Over

Tahap crossover adalah tahap yang paling penting dalam algoritma genetika. Setiap pasangan yang telah memiliki anak kemudian disilangkan untuk memiliki anak baru. Menentukan titik crossing acak di dalam kromosom adalah langkah persilangan. contoh dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Crossover Point

Dalam algoritma genetika, titik crossing disebut sebagai titik di mana pertukaran atau "crossing" terjadi antara dua individu dalam populasi untuk menghasilkan keturunan baru. Gambar 3 menunjukkan ilustrasi titik crossing, di mana bagian gen dari dua orang tua digabungkan untuk membuat kromosom baru untuk generasi berikutnya.

e. Mutation

Gen tertentu pada setiap individu dengan kemungkinan tertentu, biasanya rendah, mengalami mutasi setelah terciptanya keturunan baru. Gambar 4 menunjukkan mutasi yang digunakan untuk mengontrol keragaman populasi dan mencegah konvergensi dini.

Sebelum Mutasi

ID	1	1	1	0	0	0
----	---	---	---	---	---	---

Sesudah Mutasi

ID	1	1	0	1	1	0
----	---	---	---	---	---	---

Gambar 4. Sebelum dan Sesudah Mutasi

Ketika populasi telah konvergen dan tidak lagi menghasilkan anak-anak substansial dari generasi yang sebelumnya, maka proses algoritma tersebut akan berhenti. Dengan kata lain, algoritma genetika telah menghasilkan solusi untuk sesuatu masalah yang ada. (Agung, 2022).

4. Gen Spesial

Dalam algoritma genetika (GA), genotype (gen) adalah nilai yang menunjukkan satuan dasar yang memiliki arti tertentu dalam satu kesatuan gen yang disebut kromosom. Gen Spesial (GA) adalah gen yang memiliki fungsi atau perilaku tertentu yang tidak dimiliki oleh gen lain pada kromosom. Gen Spesial digunakan untuk menambahkan fungsionalitas baru ke GA atau untuk mengontrol perilakunya saat memecahkan masalah tertentu. (Lestari & Belluano, 2016)

5. Pengujian Validasi

Uji validasi, juga dikenal sebagai validasi model, adalah proses untuk menilai seberapa baik suatu model atau sistem berfungsi dan seberapa akurat prediksinya. Tujuan uji validasi adalah untuk memastikan bahwa model yang telah dibangun dapat memberikan hasil yang dapat diandalkan dan tepat ketika diterapkan pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Uji validasi dilakukan dengan membandingkan hasil yang diberikan oleh sistem dengan hasil pakar. (Kusumadewi & Fitriyanto, n.d. 2020)

B. Penelitian Terkait

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mengambil inspirasi dan referensi dari beberapa skripsi penelitian sebelumnya terkait dengan latar belakang masalah pada skripsi ini. Berikut ini adalah penelitian sebelumnya yang terkait sebagai berikut :

1. Penelitian pertama yang dilakukan oleh Khasanatul et al (2023) bertujuan untuk mempermudah Program Studi Teknik Informatika dalam merancang jadwal mata kuliah agar tidak bentrok. Dalam penelitian ini, dibuatlah aplikasi penjadwalan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), yang menekankan pada kecepatan pengembangan daripada kesempurnaan detail. Penelitian ini menggunakan Algoritma Genetika dan Metode Rapid Application Development. Berdasarkan hasil pengujian, black box testing mencapai 97,7%, white box testing dengan nilai Cyclomatic Complexity 16 (kategori prosedur lebih kompleks, risiko sedang), dan validasi memperoleh 77,5%, sehingga sistem dinyatakan "Layak".
2. Penelitian selanjutnya oleh Agung (2022) menerapkan pemrograman paralel dengan metode Roulette Wheel pada algoritma genetika untuk menciptakan sistem penjadwalan cerdas yang praktis. Metode yang digunakan adalah Roulette Wheel dan Algoritma Genetika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan proses yang dilakukan secara sekuensial membutuhkan waktu proses 280.838 detik, sedangkan proses paralel tercepat berada pada 32 Thread dengan hasil waktu 17.9583 detik.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sari et al (2022) bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses penjadwalan mata pelajaran di sekolah, dengan tujuan utama untuk mendukung, memfasilitasi, dan meningkatkan mutu pendidikan serta kedisiplinan dalam kegiatan belajar mengajar. Algoritma yang digunakan adalah Artificial Bee Colony. Berdasarkan lima kali uji coba, aplikasi penjadwalan dengan Algoritma HABC mampu menghasilkan jadwal mata pelajaran dengan bentrok minimal dan rata-rata akurasi 98,03%.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Simarangkir & Meiruwi (2021) bertujuan untuk merancang Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dan studi kepustakaan terkait penjadwalan mata pelajaran berbasis web. Hasil perancangan sistem ini adalah sistem informasi penjadwalan mata pelajaran

yang mempermudah proses penjadwalan dan meningkatkan efektivitas serta efisiensi pembelajaran.

5. Penelitian terakhir oleh Sari et al (2019) menciptakan sistem jadwal perkuliahan optimal dengan menggunakan Algoritma Genetika untuk menangani kompleksitas variabel seperti ruangan, jumlah mata kuliah, waktu, dan ketersediaan dosen. Pengujian sistem mempercepat dan menyederhanakan pembuatan jadwal kuliah di Program Studi Teknologi Informasi, hanya butuh 14,7 menit dibandingkan dengan 2 hari dalam proses manual.

C. Kerangka Pikir



Gambar 5. Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah tempat di mana penelitian akan dilakukan. Peneliti melakukan penentuan lokasi karena ini merupakan langkah penting dalam proses penelitian karena memudahkan peneliti untuk melakukan penelitian. Peneliti memilih lokasi penelitian di SMA Muhammadiyah 1 Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Waktu Penelitian

Adapun pelaksanaan penelitian ini dilakukan jangka waktu kurang lebih 3 bulan, yaitu dimulai pada bulan Mei 2024 sampai dengan Juli 2024.

B. Alat dan Bahan

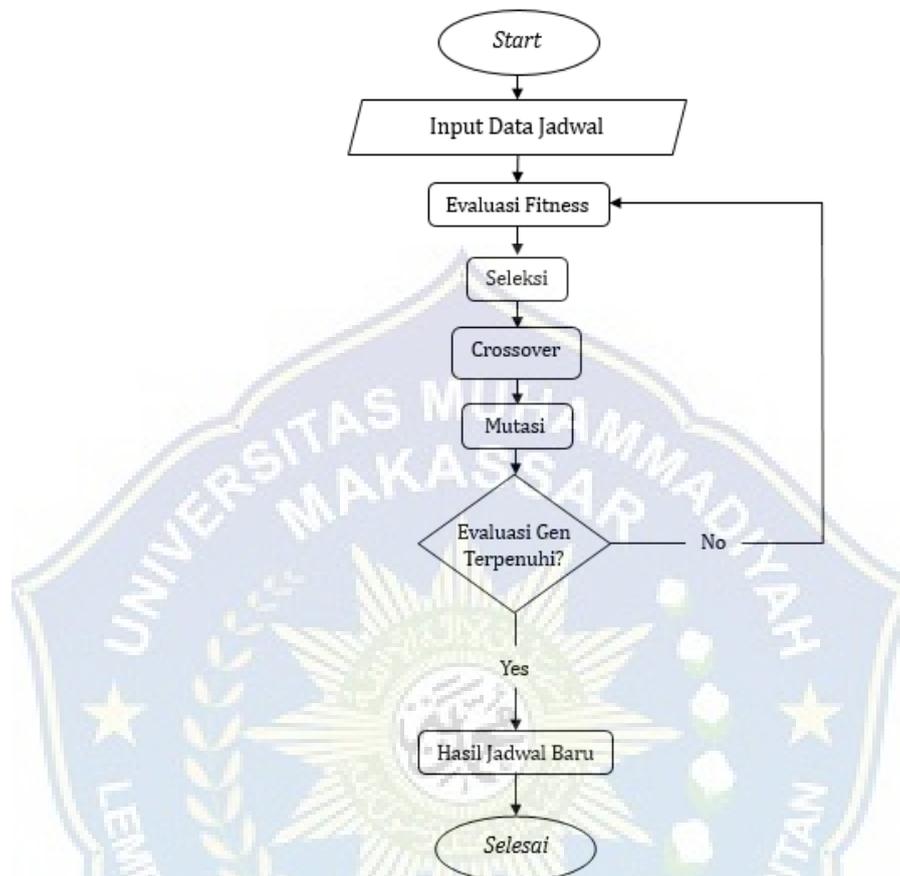
Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan Hardware (perangkat keras)
 - a. Laptop HP Intel(R) Core(TM) i3-1005G1
2. Kebutuhan Software (perangkat lunak)
 - a. Text editor Visual Studio Code
 - b. MySQL database
 - c. Python sebagai bahasa programming

C. Perancangan Sistem

Ketika membangun suatu sistem, perancangan sistem adalah tahap yang sangat penting karena menjelaskan cara membangun fungsi-fungsi yang diperlukan untuk pengoperasian sistem mulai dari tahap perencanaan sistem. Perancangan sistem juga merupakan langkah dalam pembuatan objek uji, dan tujuan dari perancangan sistem adalah untuk menentukan apakah sistem yang dibuat akan memberikan hasil yang diharapkan.

Berikut flowchart cari perancangan pembuatan penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma genetika dengan penerapan gen spesial.



Gambar 6. Flowchart Perancangan Sistem

Dibutuhkan banyak fase atau proses untuk menyusun algoritma genetika menjadi sebuah sistem, termasuk proses inialisasi awal, generate jadwal, proses genetika, proses seleksi dan perulangan proses sebelumnya.

1. Membuat Inisialisasi Data

Menentukan populasi awal adalah proses yang dilakukan secara acak untuk menghasilkan rangkaian gen dalam setiap individu. Dalam penjadwalan perkuliahan, setiap individu diwakili sebagai kromosom dengan rangkaian gen yang mencakup informasi tentang pelajaran, guru, kelas, ruangan, hari, dan jam. Gen pelajaran, guru, dan kelas merupakan bagian penting dari setiap kromosom, dan gen waktu mengandung informasi tentang hari dan jam.

Dengan demikian, pembentukan populasi awal melibatkan pembuatan berbagai kromosom yang berisi informasi lengkap tentang penjadwalan perkuliahan, menjadi langkah awal dalam proses algoritma genetika.

2. Generate Penjadwalan

Langkah ini memerlukan generasi jadwal dengan menghasilkan populasi atau data acak. Setiap populasi akan terdiri dari sejumlah kromosom yang telah ditetapkan sebelumnya. Selama proses ini, sangat penting untuk memastikan bahwa setiap kromosom memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan untuk mewakili solusi masalah saat ini.

3. Proses Seleksi

Algoritma genetika menggunakan proses seleksi untuk memilih populasi terbaik untuk menjadi orang tua (parent) dalam proses reproduksi. Dalam penjadwalan mata pelajaran, proses seleksi akan memilih jadwal dengan nilai kelayakan (fitness) tertinggi untuk disimpan dan digunakan sebagai dasar untuk generasi berikutnya.

4. Proses Crossover

Dalam algoritma genetika, proses crossover melibatkan pertukaran informasi genetik antara dua orang tua untuk menghasilkan keturunan baru. Dalam penjadwalan mata pelajaran, proses ini dapat digambarkan sebagai gabungan antara dua jadwal mata pelajaran yang telah dipilih dengan harapan menghasilkan jadwal baru yang lebih baik.

5. Proses Mutasi

Algoritma genetika memungkinkan proses mutasi untuk mengubah gen-gen individu dalam populasi untuk menambahkan variasi baru. Dalam penjadwalan mata pelajaran, proses mutasi dapat didefinisikan sebagai perubahan acak pada jadwal yang dibuat, mungkin dengan mengubah waktu atau ruang kelas untuk beberapa mata pelajaran.

6. Evaluasi Gen

Tahap penting dalam proses penjadwalan menggunakan algoritma genetika dengan penerapan gen spesial adalah evaluasi gen terpenuhi, di mana setiap individu atau jadwal dalam populasi dievaluasi untuk memastikan bahwa gen-gen di dalamnya memenuhi semua persyaratan atau batasan penjadwalan subjek.

Kebutuhan ini dapat mencakup berbagai hal, seperti ketersediaan ruang kelas, kecocokan waktu antara mata pelajaran, preferensi guru, dan kebutuhan khusus lainnya yang dapat diatur oleh sekolah. Untuk memastikan bahwa jadwal yang dihasilkan memenuhi persyaratan, setiap gen dalam jadwal diperiksa dengan cermat dan teliti. Jika semua gen dalam jadwal memenuhi persyaratan, jadwal tersebut dianggap valid, dan proses penjadwalan selesai.

Namun, jika masih ada gen yang tidak memenuhi persyaratan, maka proses penjadwalan akan kembali ke tahap evaluasi untuk menghasilkan generasi baru yang diharapkan lebih sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

D. Teknik Pengujian Sistem

Pada proses pengujian sistem ini, metode yang digunakan adalah pengujian validasi. Pengujian validasi bertujuan untuk memastikan bahwa sistem atau komponen yang diuji memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna serta persyaratan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Dengan menggunakan pengujian validasi, diharapkan sistem yang diuji dapat memiliki kualitas tinggi, fungsionalitas yang sesuai, serta ketahanan yang baik terhadap berbagai kondisi yang mungkin terjadi.

E. Teknik Analisis Data

Setelah mendapatkan semua informasi yang diperlukan untuk penelitian, langkah berikutnya adalah analisis data. Tahap ini sangat penting karena kesalahan dalam memilih metode analisis dapat berdampak negatif pada hasil penelitian. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, sangat penting untuk menggunakan instrumen analisis dengan cermat dan tepat.

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan pendekatan

kuantitatif menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif digunakan untuk merangkum dan menggambarkan data yang diperoleh tanpa membuat generalisasi atau kesimpulan umum. Fokus dari analisis ini adalah deskripsi data saja, tanpa menguji hipotesis atau membuat prediksi.



BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Proses Pembuatan Penjadwalan

1. Inisialisasi Populasi

Populasi awal dalam algoritma genetika untuk penjadwalan mata pelajaran dibentuk dengan hati-hati untuk memastikan bahwa preferensi guru diperhatikan sejak tahap inisialisasi. Setiap kromosom mewakili solusi potensial untuk penjadwalan mata pelajaran, di mana masing-masing kromosom berisi sekumpulan gen yang mewakili elemen-elemen penting dalam penjadwalan tersebut.

Proses inisialisasi populasi awal melibatkan pengumpulan dan pengorganisasian data yang mencakup mata pelajaran yang akan diajarkan, waktu pengajaran, ruangan yang tersedia, serta preferensi guru terkait waktu dan hari tertentu. Preferensi ini dapat berupa ketidakmampuan mengajar pada waktu tertentu atau keinginan mengajar hanya pada hari dan jam tertentu.

Tabel 1. Mata Pelajaran

Id	Nama Mata Pelajaran	Id_guru
1	FISIKA	1
2	SOSIOLOGI	2
3	Q. HADIS	3
4	EKONOMI	4
...
32	IFORMATIKA	26
33	Q. HADIS	27
34	TRK/KEMUH	28
35	PJOK	29

Data mata pelajaran disusun dengan tiga field kode yang sangat penting untuk proses inisialisasi dan pengelolaan penjadwalan. Tiga field tersebut adalah id, nama mata pelajaran dan id_guru

Tabel 2. Waktu

Id	Waktu
1	07:15-08:00
2	08:00-08:15
3	08:15-08:30
4	08:30-09:15
5	09:15-10:00
...	...
25	13:30-14:15
26	14:15-15:00
27	15:00-15:45
28	15:45-16:00
29	16:00-17:30

Pada data Waktu memiliki Tabel berisi slot waktu untuk penjadwalan, dengan dua field utama yaitu id dan waktu, id digunakan untuk identifikasi, sementara waktu mencatat durasi setiap slot, penting untuk pengaturan jadwal yang efisien.

Tabel 3. Ruangan

Id	Ruangan
1	X.A
2	X.B
3	XI IPA

4	XI IPS
5	XII IPS
6	XII IPA

Ruangan yang tersedia di SMA Muhammadiyah 1 Unismuh Makassar memiliki 6 ruangan kelas.

Tabel 4. Hari

Id	Hari
1	Senin
2	Selasa
3	Rabu
4	Kamis
5	Jumat

Tabel ini menunjukkan bahwa jadwal pembelajaran SMA Muhammadiyah 1 Makassar diatur untuk lima hari dalam satu minggu, yang terdiri dari dua field kode yaitu id dan Hari. Ini membantu dalam perencanaan jadwal kelas dan alokasi sumber daya secara efisien sepanjang minggu.

2. Generate Penjadwalan

Proses ini bertanggung jawab untuk membentuk sebuah kromosom awal. Pada tahap ini, setiap slot yang ada diisi dengan gen yang terdiri dari atribut-atribut seperti Id_guru, Id_hari, Id_waktu, Id_mapel, dan Id_ruangan.

Kromosom 1:

Tabel 5. Kromosom 1

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2

3	1	1	3	3
4	1	1	4	4
5	1	1	5	5
6	1	1	6	6

Kromosom 2:

Tabel 6. Kromosom 2

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
7	1	1	7	1
8	1	1	8	2
9	1	1	9	3
10	1	1	10	4
1	1	1	1	5
2	1	1	2	6

Kromosom 3:

Tabel 7. Kromosom 3

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
3	1	1	3	1
4	1	1	4	2
5	1	1	5	3
6	1	1	6	4
7	1	1	7	5
8	1	1	8	6

Setelah proses generate penjadwalan selesai, tiga kromosom dihasilkan sebagai representasi dari tiga solusi jadwal yang berbeda. Dalam contoh ini,

hanya tiga kromosom yang dibentuk, masing-masing mengandung informasi lengkap tentang Id_guru, Id_hari, Id_waktu, Id_mapel, dan Id_ruangan. Kromosom-kromosom ini selanjutnya akan dievaluasi berdasarkan nilai fitness mereka, yang mencerminkan seberapa baik mereka memenuhi preferensi guru serta menghindari konflik dalam penjadwalan. Kromosom-kromosom terbaik akan dipilih untuk melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu proses Seleksi.

3. Proses Seleksi

Pada proses ini, kromosom-kromosom terbaik dari populasi yang ada dipilih berdasarkan nilai fitness mereka. Kromosom-kromosom terbaik ini akan digunakan sebagai "orang tua" untuk menghasilkan generasi berikutnya. Nilai fitness untuk setiap kromosom dihitung berdasarkan seberapa baik dan apakah kromosom tersebut sudah sesuai atau sudah memenuhi preferensi guru dan tidak memiliki konflik di dalamnya.

Preferensi guru merupakan salah satu kriteria utama dalam penilaian nilai fitness. Guru-guru tertentu memiliki preferensi untuk mengajar mata pelajaran tertentu di kelas tertentu, dan kromosom yang memenuhi preferensi ini diberi nilai lebih tinggi. Berikut adalah tabel preferensi guru yang digunakan dalam proses seleksi:

Tabel 8. Preferensi Guru

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
3	1	1	3	3

Berdasarkan tabel di atas, guru dengan id_guru 1 memiliki preferensi untuk mengajar mata pelajaran dengan id_mapel 1 pada hari dengan id_hari 1, di waktu dengan id_waktu 1, dan di ruangan dengan id_ruangan 1. Selain itu, guru dengan id_guru 3 juga memiliki preferensi untuk mengajar mata pelajaran dengan id_mapel 3 pada hari dengan id_hari 1, di waktu yang sama dengan id_waktu 1, namun di ruangan yang berbeda dengan id_ruangan 3.

Sebelum menghitung nilai fitness untuk setiap kromosom, kita perlu mendefinisikan nilai untuk memudahkan perhitungan. Misalnya, jika terdapat gen spesial yang sesuai dengan preferensi, gen tersebut diberikan nilai 2. Jika terdapat gen yang valid atau tidak menyebabkan konflik, gen tersebut diberikan nilai 1. Namun, jika terdapat gen yang menyebabkan konflik, seperti guru yang dijadwalkan mengajar di dua kelas sekaligus, gen tersebut diberikan nilai -5.

Tabel 9. Nilai Fitness Kromosom 1

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan	Nilai_fitness
1	1	1	1	1	2
2	1	1	2	2	1
3	1	1	3	3	2
4	1	1	4	4	1
5	1	1	5	5	1
6	1	1	6	6	1
Jumlah Nilai_fitness					8

Tabel 10. Nilai Fitness Kromosom 2

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan	Nilai_fitness
7	1	1	7	1	1
8	1	1	8	2	1
9	1	1	9	3	1
10	1	1	10	4	1
1	1	1	1	5	1
2	1	1	2	6	1
Jumlah Nilai_fitness					6

Tabel 11. Nilai Fitness Kromosom 3

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan	Nilai_fitness
3	1	1	3	1	1
4	1	1	4	2	1
5	1	1	5	3	1
6	1	1	6	4	1
7	1	1	7	5	1
8	1	1	8	6	1
Jumlah Nilai_fitness					6

Dalam proses ini, fungsi seleksi digunakan untuk populasi dengan nilai fitness tertinggi. Kromosom dengan nilai fitness tertinggi akan diprioritaskan untuk melanjutkan ke tahap crossover, kromosom dengan nilai fitness tertinggi adalah **Kromosom 1**. Selanjutnya pilih kromosom secara acak untuk melanjutkan ke tahap crossover, kromosom yang di pilih adalah **Kromosom 2**.

Pemilihan Kromosom 2 dalam proses ini dilakukan secara acak setelah Kromosom 1, yang memiliki nilai fitness tertinggi, diprioritaskan untuk melanjutkan ke tahap crossover. Kromosom 2 dipilih sebagai pasangan untuk crossover karena, meskipun pemilihannya acak, Kromosom 2 memiliki karakteristik yang berbeda atau variasi yang berpotensi menghasilkan kombinasi baru yang lebih baik setelah *crossover*.

4. Crossover (Pindah Silang)

Setelah proses seleksi selesai, lalu kita melanjutkan ke proses crossover, di mana dalam proses ini dua kromosom yang telah di pilih lalu ditukarkan (Pindah Silang) sebagian dari gen mereka untuk menghasilkan kromosom baru.

Proses ini dilakukan dengan menentukan titik potong atau titik di mana

dua kromosom yang di pilih sebelumnya dipotong dan bagian dari masing-masing kromosom tersebut digabungkan untuk membentuk dua kromosom anak.

Tabel 12. Induk 1

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
4	1	1	4	4
5	1	1	5	5
6	1	1	6	6

Tabel 13. Induk 2

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
7	1	1	7	1
8	1	1	8	2
9	1	1	9	3
10	1	1	10	4
1	1	1	1	5
2	1	1	2	6

Disini kita menentukan titik crossover setelah gen ke-3. Hal ini berarti bagian pertama dari kromosom Anak 1 (Gen 1, 2, 3) diambil dari Induk 1, lalu bagian kedua dari kromosom Anak 1 (Gen 4, 5, 6) diambil dari Induk 2. Pemilihan titik ini memungkinkan Anak 1 untuk mewarisi sifat-sifat penting

dari kedua induk secara seimbang, sehingga memberikan variasi genetik yang berpotensi menghasilkan solusi yang lebih baik.

Sebaliknya, bagian pertama dari kromosom Anak 2 (Gen 1, 2, 3) diambil dari Induk 2, lalu bagian kedua dari kromosom Anak 2 (Gen 4, 5, 6) diambil dari Induk 1, dengan tujuan yang sama, yaitu menciptakan kombinasi baru yang mungkin lebih optimal dengan tetap menjaga keseimbangan antara kontribusi genetik dari kedua induk.

Tabel 14. Anak 1

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
10	1	1	10	4
1	1	1	1	5
2	1	1	2	6

Tabel 15. Anak 2

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
7	1	1	7	1
8	1	1	8	2
9	1	1	9	3
4	1	1	4	4
5	1	1	5	5
6	1	1	6	6

5. Proses Mutasi

Setelah kita melewati proses crossover, Selanjutnya kita masuk ke proses mutasi, proses ini diterapkan pada kromosom yang baru dihasilkan (Kromosom Anak). Proses Mutasi adalah perubahan secara acak pada satu atau lebih gen yang ada dalam sebuah kromosom, hal ini bertujuan untuk memperkenalkan variasi tambahan dan mencegah populasi dari konvergensi ke solusi menjadi terlalu mirip satu sama lain, sehingga kehilangan keragaman genetik. Dalam proses ini, kita memilih gen secara acak dan mengubah salah satu atributnya, seperti mengubah guru atau mata pelajaran yang diajarkan.

Tabel 16. Anak 1 Sebelum Mutasi

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
10	1	1	10	4
1	1	1	1	5
2	1	1	2	6

Dari tabel anak 1 diatas, kita memilih gen 4 untuk di mutasi.

Tabel 17. Gen 4 sebelum di mutasi

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
10	1	1	10	4

Tabel 18. Gen 4 setelah di mutasi

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
7	1	1	7	4

Mutasi dilakukan dengan mengganti id_guru dan id_mapel 1 menjadi

id_guru dan id_mapel 7, serta id_guru dan id_mapel 2 menjadi id_guru dan id_mapel 4 untuk mencoba menghasilkan jadwal yang lebih baik. Tujuan dari mutasi adalah memperkenalkan perubahan kecil dalam kromosom sehingga kita bisa menemukan solusi yang lebih optimal.

Misalnya, guru dengan id_guru 7 lebih cocok mengajar di waktu atau ruangan yang tersedia, atau mata pelajaran dengan id_mapel 4 lebih sesuai dengan keseluruhan jadwal. Dengan melakukan mutasi ini, kita mencoba melihat apakah perubahan tersebut bisa membuat jadwal lebih baik dan lebih sesuai dengan preferensi guru, sehingga meningkatkan peluang mendapatkan solusi yang lebih optimal.

Tabel 19. Anak 1 Setelah Mutasi

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
7	1	1	7	4
1	1	1	1	5
2	1	1	2	6

Setelah melalui melewati proses mutasi periksa apakah ada konflik dalam jadwal yang di hasilkan, dalam artian konflik tersebut terjadi jika seorang guru di jadwalkan mengajar di lebih dari satu ruangan pada waktu dan hari yang sama.

Dari tabel Anak 1 yang sudah di mutasi terdapat konflik, adanya guru yang mengajar di dua ruangan (id_ruangan 1 dan 2) guru dengan id_guru 1 dan di ruangan (id_ruangan 2 dan 6) guru dengan id_guru 2. Konflik ini harus di selesaikan lebih dahulu dengan cara mutasi ulang gen 5 dan 6.

Maka di lakukan lah mutasi ulang, Proses ini berlanjut hingga tidak ada

lagi konflik yang tersisa dalam Anak 1. Mutasi ulang memastikan bahwa hasil akhir adalah jadwal yang sesuai dan bebas dari konflik.

Tabel 20. Gen 5 sebelum di mutasi ulang

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	5

Tabel 21. Gen 5 setelah di mutasi ulang

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
8	1	1	8	5

Tabel 22. Gen 6 sebelum di mutasi ulang

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
2	1	1	2	6

Tabel 23. Gen 6 setelah di mutasi ulang

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
4	1	1	4	6

Gen 5 pada Anak 1 mengalami mutasi, di mana guru dan mata pelajaran yang awalnya memiliki id_guru dan id_mapel 1 diganti menjadi id_guru dan id_mapel 7. Selain itu, Gen 6 juga mengalami mutasi, mengganti id_guru dan id_mapel 2 menjadi id_guru dan id_mapel 4.

Mutasi ini dilakukan untuk mencoba membuat jadwal yang lebih baik. Misalnya, guru dengan id_guru 7 lebih cocok dengan waktu atau ruangan yang tersedia, atau mata pelajaran dengan id_mapel 4 lebih sesuai dengan keseluruhan jadwal. Dengan mengubah gen ini, kita mencoba melihat apakah jadwal bisa menjadi lebih optimal dan lebih sesuai dengan preferensi guru,

sehingga meningkatkan kualitas solusi secara keseluruhan.

Tabel 24. Anak 1 Setelah Mutasi Ulang

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
7	1	1	7	4
8	1	1	8	5
4	1	1	4	6

Setelah melalui proses mutasi ulang yang telah dilakukan, periksa kembali kromosom (Anak 1) tersebut untuk memastikan apakah masih ada konflik di dalamnya. Setelah memastikan bahwa tidak ada konflik yang terjadi setelah mutasi ulang, langkah berikutnya adalah melakukan penilaian ulang nilai fitness.

Penilaian ulang ini dilakukan untuk memastikan bahwa kromosom (Anak 1) yang dihasilkan benar-benar optimal dan sesuai dengan tujuan penjadwalan, yaitu menciptakan jadwal yang paling efisien dan sesuai dengan preferensi guru.

Tabel 25. Nilai Fitness Anak 1 Setelah Mutasi Ulang

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan	Nilai_fitness
1	1	1	1	1	2
2	1	1	2	2	1
3	1	1	3	3	2
7	1	1	7	4	1

8	1	1	8	5	1
4	1	1	4	6	1
Jumlah Nilai_fitness					8

Setelah memastikan bahwa jadwal dalam kromosom tidak memiliki konflik dan nilai fitnessnya sudah dihitung, jadwal ini siap ditampilkan sebagai solusi terbaik.

Tabel 26. Jadwal Pelajaran Terbaik

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	3	3
7	1	1	7	4
8	1	1	8	5
4	1	1	4	6

B. Hasil Pengujian

Pada proses pengujian validasi ini, Saya membandingkan Jadwal Mata Pelajaran yang di buat oleh SMA Muhammadiyah 1 Universitas Makassar dengan Jadwal Mata Pelajaran yang di hasilkan dari Penelitian atau Program saya. Dalam hal ini perbandingan dilakukan dengan cara menghitung nilai fitness masing masing jadwal, sehingga kita dapat melihat seberapa baik program saya dalam membuat atau mengoptimalkan Jadwal Mata Pelajaran yang ada dengan metode manual yang di gunakan oleh pihak Sekolah.

Dalam Pengujian ini, Saya memutuskan untuk fokus pada hari Rabu, dimana terdapat kurang lebih ada 90 gen. Saya memilih menguji validasi khusus hari Rabu adalah karena pada hari tersebut terdapat banyak gen spesial,

yaitu gen yang mewakili preferensi dari guru guru yang ingin di spesialkan. Hal ini dilakukan agar dapat melakukan pengujian yang lebih mudah dan relevan untuk menilai bagaimana program saya menangani situasi tertentu dengan baik dn efisien.

Tabel 27. Jadwal Mata Pelajaran hari Rabu dari Sekolah

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan	Nilai_fitness	Ket
15	3	1	20	1	2	Gen spesial
25	3	1	31	2	2	Gen spesial
23	3	1	28	3	2	Gen spesial
24	3	1	30	4	2	Gen spesial
13	3	1	16	5	2	Gen spesial
...
30	3	15	80	2	2	Gen spesial
30	3	15	80	3	2	Gen spesial
30	3	15	80	4	2	Gen spesial
30	3	15	80	5	2	Gen spesial
30	3	15	80	6	2	Gen spesial
Jumlah Nilai fitness					149	

Tabel 28. Jadwal Mata Pelajaran hari Rabu dari Program

Id_guru	Id_hari	Id_waktu	Id_mapel	Id_ruangan	Nilai_fitness	Ket
15	3	1	20	1	2	Gen spesial
25	3	1	31	2	2	Gen spesial
23	3	1	28	3	2	Gen spesial

24	3	1	30	4	2	Gen spesial
13	3	1	16	5	2	Gen spesial
...
30	3	15	80	2	2	Gen spesial
30	3	15	80	3	2	Gen spesial
30	3	15	80	4	2	Gen spesial
30	3	15	80	5	2	Gen spesial
30	3	15	80	6	2	Gen spesial
Jumlah Nilai fitness					149	

Setelah melakukan pengujian validasi terhadap jadwal yang dihasilkan secara manual oleh sekolah dan jadwal yang dihasilkan oleh program yang saya buat menggunakan algoritma genetika, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa baik jadwal manual (nilai fitness = 149) maupun jadwal yang dihasilkan oleh algoritma genetika (nilai fitness = 149) sama-sama bebas dari konflik, memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan preferensi guru dan mendapatkan nilai fitness yang sama, yaitu 149. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan jadwal yang sebanding dalam hal kualitas, dengan mempertimbangkan aspek seperti minimisasi konflik, kesesuaian dengan preferensi guru.

Kesamaan nilai fitness ini menegaskan bahwa algoritma genetika yang digunakan dalam penelitian ini telah diimplementasikan dengan benar dan efektif, serta menghasilkan solusi yang sebanding dengan yang dibuat secara manual oleh tenaga ahli. Meskipun hasil akhirnya sama, penggunaan algoritma genetika menawarkan keuntungan signifikan dalam hal efisiensi waktu dan skalabilitas, yang menjadi nilai tambah dalam pengaturan yang lebih kompleks atau dinamis di masa depan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa algoritma genetika merupakan alat yang valid dan dapat diandalkan untuk penjadwalan otomatis, yang mampu menghasilkan hasil berkualitas tinggi dengan cara yang lebih efisien.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang ada di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Implementasi algoritma genetika dengan penerapan gen spesial dapat mengoptimalkan penjadwalan mata pelajaran di sekolah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat menghasilkan jadwal yang memiliki nilai fitness yang sama dengan jadwal yang dibuat secara manual oleh tenaga ahli, yaitu 149. Jadwal ini bebas dari konflik dan sesuai dengan preferensi guru. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat menangani keterbatasan sumber daya seperti ketersediaan ruang kelas dan waktu yang ada dengan baik.
2. Algoritma genetika dengan penerapan gen spesial juga menunjukkan keunggulan dalam mempertimbangkan preferensi dan ketersediaan guru, yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengajaran. Meskipun hasil akhir yang dihasilkan oleh algoritma genetika dan metode manual memiliki kualitas yang setara, algoritma genetika menawarkan keuntungan signifikan dalam hal efisiensi waktu dan skalabilitas, menjadikannya solusi yang lebih unggul untuk penjadwalan mata pelajaran di sekolah yang lebih kompleks dan dinamis di masa depan.

B. Saran

1. Untuk Penelitian selanjutnya agar menambahkan fungsi untuk mengatur frekuensi kemunculan setiap mata pelajaran (subject_id) dalam jadwal, guna memastikan distribusi yang lebih merata dan menghindari pengulangan berlebihan.
2. Untuk Penelitian selanjutnya agar menggunakan cakupan data yang lebih luas, seperti pembagian jadwal berdasarkan fakultas atau jurusan di Perguruan Tinggi atau Universitas, agar hasil penelitian lebih komprehensif dan relevan di dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Agung Dwi Arya B. (2022). Penerapan Metode Roulette Wheel Secara Paralel untuk Penjadwalan Perkuliahan pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Makassar]
- Ardiansyah, H., & Junianto, M. B. S. (2022). Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(1), 329. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3418>
- Ariantini, M. S., & Dirgayusari, A. M. (2021). Implementasi Metode Tabu Search Dalam Penjadwalan Menggunakan Analisa Pieces. In *Informatics Journal* (Vol. 6, Issue 2).
- Ayu, F., & Sholeha, W. (2019). Rancang bangun sistem informasi penjadwalan mata pelajaran berbasis web pada smart center pekanbaru. *Jurnal Intra Tech*, 3(1), 38- 48.
- Fera, M., Fruggiero, F., Lambiase, A., Macchiaroli, R., & Todisco, V. (2018). A modified genetic algorithm for time and cost optimization of an additive manufacturing single-machine scheduling. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 9(4), 423–438. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2018.1.001>
- Gunawan, D., Riana, D., Ardiansyah, D., Akbar, F., & Alfarizi, S. (n.d.). *Komparasi Algoritma Support Vector Machine Dan Naïve Bayes Dengan Algoritma Genetika Pada Analisis Sentimen Calon Gubernur Jabar 2018-2023*. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Kusumadewi, S., & Fitriyanto, E. (n.d.). *Rekomendasi Makanan untuk Ibu Hamil Menggunakan Algoritma Genetika (Food Recommendations for Pregnant Women Using Genetic Algorithms)* (Vol. 8).
- Lestari, P., & Belluano, L. (2016). OPTIMALISASI SOLUSI TERBAIK DENGAN PENERAPAN NON-DOMINATED SORTING II ALGORITHM. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(1).
- Mudrikah, S., Pahleviannur, M. R., Surur, M., Rahmah, N., Siahaan, M. N., Wahyuni, F. S., ... & Ramadani, S. D. (2021). Perencanaan Pembelajaran

- di Sekolah Teori dan Implementasi. Pradina Pustaka. Hal. 50.
- Peng, K., Du, J., Lu, F., Sun, Q., Dong, Y., Zhou, P., & Hu, M. (2019). A Hybrid Genetic Algorithm on Routing and Scheduling for Vehicle-Assisted Multi-Drone Parcel Delivery. *IEEE Access*, 7, 49191–49200. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2910134>
- Pengujian black box pada Website dengan Metode Robustness Testing (Studi kasus : Eiger Adventure)*. (n.d.).
- Pramono, Joko. (2020). Implementasi dan Evaluasi Kebijakan Publik. Diedit oleh Sutoyo. UNISRI Press. Hal. 1.
- Pratala, C. T., Asyer, E. M., Prayudi, I., & Saifudin, A. (2020). Pengujian White Box pada Aplikasi Cash Flow Berbasis Android Menggunakan Teknik Basis Path. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 111. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.4713>
- Sahat, M., Simarankir, H., & Meiruwi, A. D. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN BERBASIS WEB. In *Jurnal Elektro Luceat* (Vol. 7, Issue 1).
- Sari, S. N., Kaban, R., Khaliq, A., & Andari, A. (2022). Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Menggunakan Metode Hybrid Artificial Bee Colony (HABC). *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 2(1). Retrieved from <https://publikasi.hawari.id/index.php/jnastek>
- Sari, Y., Alkaff, M., Wijaya, E. S., Soraya, S., & Kartikasari, D. P. (2019). *OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA DENGAN TEKNIK TOURNAMENT SELECTION*. 6(1), 85–92. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961262>
- Setia Bhakti, I., Noeman, A., & Mahbub, A. R. (2022). Sistem Penjadwalan Lapangan Bola Voli Menggunakan Algoritma Genetika. In *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)* (Vol. 3, Issue 1). <https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jiforty>
- Shulhan, F., Goeritno, A., & Subekti, R. A. (2023). ALGORITMA GENETIKA BERBANTUAN MATLAB UNTUK PENETAPAN PARAMETER

TIDAK KONSTAN PADA TURBIN AIR SKALA MIKRO. *Jurnal Teknologi Bahan Dan Barang Teknik*, 12(1), 21.
<https://doi.org/10.37209/jtbtt.v12i1.259>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Hasil Penjadwalan Mata Pelajaran SMA Muhammadiyah 1 Unismuh Makassar Menggunakan Algoritma Genetika dengan Penerapan Gen Spesial

Senin:						
Waktu	X.A	X.B	XI IPA	XI IPS	XII IPS	XII IPA
(07:15-08:00)	UPACARA	UPACARA	UPACARA	UPACARA	UPACARA	UPACARA
(08:00-08:15)	SHALAT DLUHA & KULTUM					
(08:15-08:30)	ISTIRAHAT/SARAPAN PAGI					
(08:30-09:15)	INFORMATIKA (26)	BIOLOGI (16)	BIOLOGI (16)	Q.HADIS (3)	MTK WAJIB (18)	KIMIA (18)
(09:15-10:00)	KIMIA (18)	BAHASA INDONESIA (17)	MTK MINAT (14)	TRK/KEMUH (23)	ARAB (13)	Q.HADIS (3)
(10:00-10:45)	Q.HADIS (27)	KIMIA (18)	TRK/KEMUH (23)	FISIKA (1)	EKONOMI (4)	AQIDAH (11)
(10:45-11:15)	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT
(11:15-12:00)	MTK WAJIB (10)	INFORMATIKA (26)	BAHASA INGGRIS (8)	TRK/KEMUH (28)	BIOLOGI (16)	Q.HADIS (3)
(12:00-12:45)	MTK WAJIB (14)	MTK MINAT (14)	INFORMATIKA (26)	ARAB (13)	FISIKA (1)	EKONOMI (4)
(12:45-13:30)	SHOLAT ZHUHUR					
(13:30-14:15)	AQIDAH (11)	ARAB (13)	MTK WAJIB (14)	SOSIOLOGI (2)	BAHASA INDONESIA (17)	BAHASA INDONESIA (8)
(14:15-15:00)	EKONOMI (4)	BAHASA INDONESIA (17)	AQIDAH (11)	SOSIOLOGI (2)	BIMBEL MATEMATIKA	BIMBEL BAHASA INDONESIA
(15:00-15:45)	KIMIA (18)	Q.HADIS (27)	BIOLOGI (16)	MTK WAJIB (14)	BIMBEL MATEMATIKA	BIMBEL BAHASA INDONESIA
(15:45-16:00)	SHOLAT ASHAR					
(16:00-17:30)	PS	PS	PS	PS	PS	PS
Selasa:						
Waktu	X.A	X.B	XI IPA	XI IPS	XII IPS	XII IPA
(07:15-08:00)	BTQ (15)	BTQ (25)	BTQ (23)	BTQ (24)	BTQ (13)	BTQ (12)
(08:00-08:15)	SHALAT DLUHA & KULTUM					
(08:15-08:30)	ISTIRAHAT/SARAPAN PAGI					
(08:30-09:15)	BAHASA INGGRIS (8)	KIMIA (18)	Q.HADIS (3)	FISIKA (1)	MTK WAJIB (10)	BAHASA INDONESIA (17)
(09:15-10:00)	SOSIOLOGI (2)	INFORMATIKA (26)	TRK/KEMUH (23)	TRK/KEMUH (28)	BIOLOGI (16)	Q.HADIS (27)
(10:00-10:45)	MTK WAJIB (14)	TRK/KEMUH (23)	SOSIOLOGI (2)	INFORMATIKA (26)	BAHASA INDONESIA (17)	ARAB (13)
(10:45-11:15)	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT
(11:15-12:00)	Q.HADIS (27)	TRK/KEMUH (23)	MTK WAJIB (14)	ISTIRAHAT	BAHASA INGGRIS (8)	FISIKA (1)
(12:00-12:45)	BIOLOGI (16)	Q.HADIS (3)	TRK/KEMUH (23)	SEJARAH (20)	PJOK (6)	MTK MINAT (14)
(12:45-13:30)	SHOLAT ZHUHUR					
(13:30-14:15)	BAHASA INGGRIS (8)	BIOLOGI (16)	KIMIA (18)	SEJARAH (20)	PJOK (6)	Q.HADIS (27)
(14:15-15:00)	MTK WAJIB (10)	SEJARAH (20)	AQIDAH (11)	SOSIOLOGI (2)	BIMBEL BAHASA INGGRIS	BIMBEL MATEMATIKA
(15:00-15:45)	MTK WAJIB (14)	SEJARAH (20)	KIMIA (18)	Q.HADIS (27)	BIMBEL BAHASA INGGRIS	BIMBEL MATEMATIKA
(15:45-16:00)	SHOLAT ASHAR					
(16:00-17:30)	EKSKUL TAPAK SUCI					
Rabu:						
Waktu	X.A	X.B	XI IPA	XI IPS	XII IPS	XII IPA
(07:15-08:00)	BTQ (15)	BTQ (25)	BTQ (23)	BTQ (24)	BTQ (13)	BTQ (12)
(08:00-08:15)	SHALAT DLUHA & KULTUM					
(08:15-08:30)	ISTIRAHAT/SARAPAN PAGI					
(08:30-09:15)	MTK WAJIB (14)	KIMIA (18)	FISIKA (1)	SOSIOLOGI (2)	TRK/KEMUH (28)	AQIDAH (11)
(09:15-10:00)	Q.HADIS (27)	SOSIOLOGI (2)	ARAB (13)	BIOLOGI (16)	SEJARAH (9)	EKONOMI (4)
(10:00-10:45)	KIMIA (18)	MTK MINAT (14)	AQIDAH (11)	FISIKA (1)	SEJARAH (9)	Q.HADIS (3)
(10:45-11:15)	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT
(11:15-12:00)	TRK/KEMUH (23)	Q.HADIS (27)	BAHASA INGGRIS (8)	Q.HADIS (3)	SEJARAH MINAT (9)	BAHASA INDONESIA (17)
(12:00-12:45)	BIOLOGI (16)	BAHASA INGGRIS (8)	SEJARAH (20)	MTK MINAT (14)	PKN (7)	SEJARAH (9)
(12:45-13:30)	SHOLAT ZHUHUR					
(13:30-14:15)	MTK WAJIB (10)	TRK/KEMUH (23)	SEJARAH (20)	AQIDAH (11)	PKN (7)	SEJARAH (9)
(14:15-15:00)	SEJARAH (20)	BAHASA INDONESIA (17)	BAHASA INDONESIA (17)	Q.HADIS (27)	PKN (7)	BIMBEL BAHASA INDONESIA
(15:00-15:45)	SEJARAH (20)	SOSIOLOGI (2)	ARAB (13)	PKN (7)	BIMBEL BAHASA INGGRIS	BIMBEL BAHASA INDONESIA
(15:45-16:00)	SHOLAT ASHAR					
(16:00-17:30)	EKSKUL ALLUGHATUL ARABIAH					
Kamis:						
Waktu	X.A	X.B	XI IPA	XI IPS	XII IPS	XII IPA
(07:15-08:00)	BTQ (15)	BTQ (25)	BTQ (23)	BTQ (24)	BTQ (13)	BTQ (12)
(08:00-08:15)	SHALAT DLUHA & KULTUM					
(08:15-08:30)	ISTIRAHAT/SARAPAN PAGI					
(08:30-09:15)	MTK WAJIB (10)	TRK/KEMUH (23)	Q.HADIS (27)	INFORMATIKA (26)	TRK/KEMUH (28)	PKN (7)
(09:15-10:00)	GEOGRAFI (21)	EKONOMI (4)	AQIDAH (11)	BIOLOGI (16)	MTK WAJIB (10)	PKN (7)
(10:00-10:45)	ARAB (13)	GEOGRAFI (21)	MTK WAJIB (14)	SOSIOLOGI (2)	INFORMATIKA (26)	TRK/KEMUH (23)
(10:45-11:15)	ISTIRAHAT	PKN (7)	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT
(11:15-12:00)	BAHASA INGGRIS (8)	PKN (7)	ARAB (13)	BIOLOGI (16)	GEOGRAFI (21)	SOSIOLOGI (2)
(12:00-12:45)	MTK WAJIB (10)	ARAB (13)	PKN (7)	INFORMATIKA (26)	TRK/KEMUH (23)	FISIKA (1)
(12:45-13:30)	SHOLAT ZHUHUR					
(13:30-14:15)	TRK/KEMUH (23)	Q.HADIS (27)	PKN (7)	BIOLOGI (16)	EKONOMI (4)	MTK WAJIB (14)
(14:15-15:00)	PKN (7)	AQIDAH (11)	Q.HADIS (27)	MTK MINAT (14)	BIMBEL	BIMBEL
(15:00-15:45)	PKN (7)	MTK MINAT (14)	BIOLOGI (16)	TRK/KEMUH (23)	BIMBEL	BIMBEL
(15:45-16:00)	SHOLAT ASHAR					
(16:00-17:30)	EKSKUL TILAWAH					
Jumat:						
Waktu	X.A	X.B	XI IPA	XI IPS	XII IPS	XII IPA
(07:15-08:00)	BTQ (15)	BTQ (25)	BTQ (23)	BTQ (24)	BTQ (13)	BTQ (12)
(08:00-08:15)	SHALAT DLUHA & KULTUM					
(08:15-09:00)	ARAB (13)	Q.HADIS (3)	EKONOMI (4)	MTK MINAT (14)	KIMIA (18)	FISIKA (1)
(09:00-09:40)	BAHASA INGGRIS (8)	INFORMATIKA (26)	TRK/KEMUH (28)	TRK/KEMUH (28)	EKONOMI (4)	BAHASA INDONESIA (17)
(09:40-10:25)	TRK/KEMUH (23)	FISIKA (1)	GEOGRAFI (21)	BAHASA INGGRIS (8)	AQIDAH (11)	ARAB (13)
(10:25-10:40)	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT	ISTIRAHAT
(10:40-11:20)	TRK/KEMUH (28)	BAHASA INDONESIA (17)	GEOGRAFI (21)	BAHASA INGGRIS (8)	MTK WAJIB (14)	SOSIOLOGI (2)
(11:20-12:00)	Q.HADIS (3)	BAHASA INDONESIA (17)	BAHASA INGGRIS (8)	MTK WAJIB (10)	TRK/KEMUH (23)	PJOK (6)
(12:00-13:30)	SHOLAT JUM'AT					
(13:30-14:15)	TRK/KEMUH (28)	Q.HADIS (3)	Q.HADIS (27)	SOSIOLOGI (2)	ARAB (13)	PJOK (6)
(14:15-15:00)	MTK MINAT (14)	Q.HADIS (3)	INFORMATIKA (26)	Q.HADIS (27)	BIMBEL	BIMBEL
(15:00-15:45)	GEOGRAFI (21)	BIOLOGI (16)	MTK WAJIB (14)	AQIDAH (11)	BIMBEL	BIMBEL
(15:45-16:00)	SHOLAT ASHAR					
(16:00-17:30)	EKSKUL HISBULWATAN					


```

def fetch_days():
    cursor.execute("SELECT * FROM days")
    return cursor.fetchall()

def fetch_times():
    cursor.execute("SELECT * FROM times")
    return cursor.fetchall()

def fetch_preferences():
    cursor.execute("SELECT * FROM preferences")
    return cursor.fetchall()

subjects = fetch_subjects()
rooms = fetch_rooms()
days = fetch_days()
times = fetch_times()
preferences = fetch_preferences()

subject_dict = {subject['id']: subject['name'] for
subject in subjects}
room_dict = {room['id']: room['name'] for room in
rooms}
day_dict = {day['id']: day['name'] for day in days}
time_dict = {time['id']: time['time_range'] for time in
times}

preferences_dict = {}
for pref in preferences:
    day_id = pref['day_id']
    time_id = pref['time_id']
    subject_id = pref['subject_id']
    room_id = pref['room_id']
    if (day_id, time_id, room_id) not in
preferences_dict:
        preferences_dict[(day_id, time_id, room_id)] =
[]
        preferences_dict[(day_id, time_id,
room_id)].append(subject_id)

def is_preferred(day_id, time_id, subject_id, room_id):
    return (day_id, time_id, room_id) in
preferences_dict and subject_id in
preferences_dict[(day_id, time_id, room_id)]

def generate_initial_schedule():
    schedule = {}
    for day in days:

```

```

        if day['name'] in ["Senin", "Selasa", "Rabu",
"Kamis"]:
            valid_times = [time for time in times if 1
<= time['id'] <= 15]
            elif day['name'] == "Jumat":
                valid_times = [time for time in times if 16
<= time['id'] <= 29]
            else:
                valid_times = times
                schedule[day['id']] = {room['id']: {time['id']:
("", "") for time in valid_times} for room in rooms}

        for (day_id, time_id, room_id) in preferences_dict:
            for subject_id in preferences_dict[(day_id,
time_id, room_id)]:
                if day_id in schedule and room_id in
schedule[day_id] and time_id in
schedule[day_id][room_id]:
                    schedule[day_id][room_id][time_id] =
(subject_id, "")

        return schedule

def fitness(schedule):
    score = 0
    subject_distribution = {subject['id']: set() for
subject in subjects}

    for day_id in schedule:
        for room_id in schedule[day_id]:
            for time_id in schedule[day_id][room_id]:
                subject, _ =
schedule[day_id][room_id][time_id]
                if subject and is_preferred(day_id,
time_id, subject, room_id):
                    score += 5
                    if subject:
                        subject_distribution[subject].add((day_id, time_id,
room_id))

    for day_id in schedule:
        for time_id in schedule[day_id]:
            subjects_at_time =
[schedule[day_id][room_id].get(time_id, ("", ""))[0]
for room_id in schedule[day_id]]
            if len(set(subjects_at_time)) !=

```

```

len(subjects_at_time):
    score -= 10

    for subject in subjects:
        if len(subject_distribution[subject['id']]) >=
2:
            score += 1

    return score

def selection(population):
    selected = sorted(population, key=lambda x:
fitness(x), reverse=True)
    return selected[:population_size//2]

def crossover(parent1, parent2):
    child = generate_initial_schedule()

    for day_id in child:
        for room_id in child[day_id]:
            for time_id in child[day_id][room_id]:
                if (day_id, time_id, room_id) in
preferences_dict:
                    subject_preferred =
preferences_dict[(day_id, time_id, room_id)]
                    if
parent1[day_id][room_id][time_id][0] in
subject_preferred:
                        child[day_id][room_id][time_id]
= parent1[day_id][room_id][time_id]
                    elif
parent2[day_id][room_id][time_id][0] in
subject_preferred:
                        child[day_id][room_id][time_id]
= parent2[day_id][room_id][time_id]
                    else:
                        child[day_id][room_id][time_id]
= random.choice([parent1[day_id][room_id][time_id],
parent2[day_id][room_id][time_id]])
                    else:
                        child[day_id][room_id][time_id] =
random.choice([parent1[day_id][room_id][time_id],
parent2[day_id][room_id][time_id]])

    return child

def mutate(schedule):

```

```

    allowed_subjects = list(range(1, 13)) + [15] +
list(range(17, 19)) + list(range(21, 27)) + [29] +
list(range(32, 35))
    for day_id in schedule:
        for room_id in schedule[day_id]:
            valid_times = [time['id'] for time in times
if
                (day_dict[day_id] in
["Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis"] and 1 <=
time['id'] <= 15) or
                (day_dict[day_id] == "Jumat"
and 16 <= time['id'] <= 29)]
            for time_id in valid_times:
                if random.random() < mutation_rate:
                    available_subjects = [subject for
subject in allowed_subjects]
                    if available_subjects:
                        subject =
random.choice(available_subjects)
                    if is_preferred(day_id,
time_id, subject, room_id):
schedule[day_id][room_id][time_id] = (subject, "")
            return schedule

def fill_empty_slots(schedule):
    allowed_subjects = list(range(1, 5)) + [8] +
list(range(11, 13)) + [15] + list(range(17, 19)) +
list(range(21, 24)) + list(range(26, 27)) + [29] +
list(range(32, 35))

    for day_id in schedule:
        for room_id in schedule[day_id]:
            for time_id in schedule[day_id][room_id]:
                if schedule[day_id][room_id][time_id]
== ("", ""):
                    # Fill with any random subject to
ensure slot is filled
                    subject =
random.choice(allowed_subjects)
                    schedule[day_id][room_id][time_id]
= (subject, "")

    return schedule

```

```

def validate_schedule(schedule):
    for day_id in schedule:
        for room_id in schedule[day_id]:
            for time_id in schedule[day_id][room_id]:
                subject, _ =
schedule[day_id][room_id][time_id]
                if not subject:
                    return False

    return True

population_size = 100
mutation_rate = 0.01
generations = 50

population = [generate_initial_schedule() for _ in
range(population_size)]
for generation in range(generations):
    population = selection(population)
    next_population = []
    while len(next_population) < population_size:
        parent1, parent2 = random.sample(population, 2)
        child = crossover(parent1, parent2)
        child = mutate(child)
        child = fill_empty_slots(child)
        next_population.append(child)

    best_individual = max(population, key=lambda x:
fitness(x))
    print(f"Generation {generation+1} - Best Fitness:
{fitness(best_individual)}")
    population = next_population

best_schedule = max(population, key=lambda x:
fitness(x))

def insert_schedule(day_id, room_id, time_id,
subject_id):
    cursor.execute(
        "INSERT INTO schedules (day_id, room_id,
time_id, subject_id) VALUES (%s, %s, %s, %s)",
        (day_id, room_id, time_id, subject_id)
    )
    db.commit()

for day_id in best_schedule:
    for room_id in best_schedule[day_id]:
        for time_id in best_schedule[day_id][room_id]:

```

```

        subject, _ =
best_schedule[day_id][room_id][time_id]
        if subject:
            insert_schedule(day_id, room_id,
time_id, subject)

for day in days:
    print(f"\n{day['name']}:")
    times = fetch_times()
    table = []
    headers = ["Waktu"] + [room['name'] for room in
rooms]

    for time in times:
        if ((day['name'] in ["Senin", "Selasa", "Rabu",
"Kamis"] and 1 <= time['id'] <= 15) or
(day['name'] == "Jumat" and 16 <=
time['id'] <= 29)):
            row = [time['time_range']]
            for room in rooms:
                subject, _ =
best_schedule[day['id']][room['id']][time['id']]
                row.append(f"{subject_dict.get(subject,
'-')} " if subject else '-')
                table.append(row)

            print(tabulate(table, headers=headers,
tablefmt="simple"))
db.close()

```



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : M. Yasser Arsyad

Nim : 105841111120

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	18 %	25 %
3	Bab 3	7 %	10 %
4	Bab 4	7 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 21 Agustus 2024

Mengetahui,

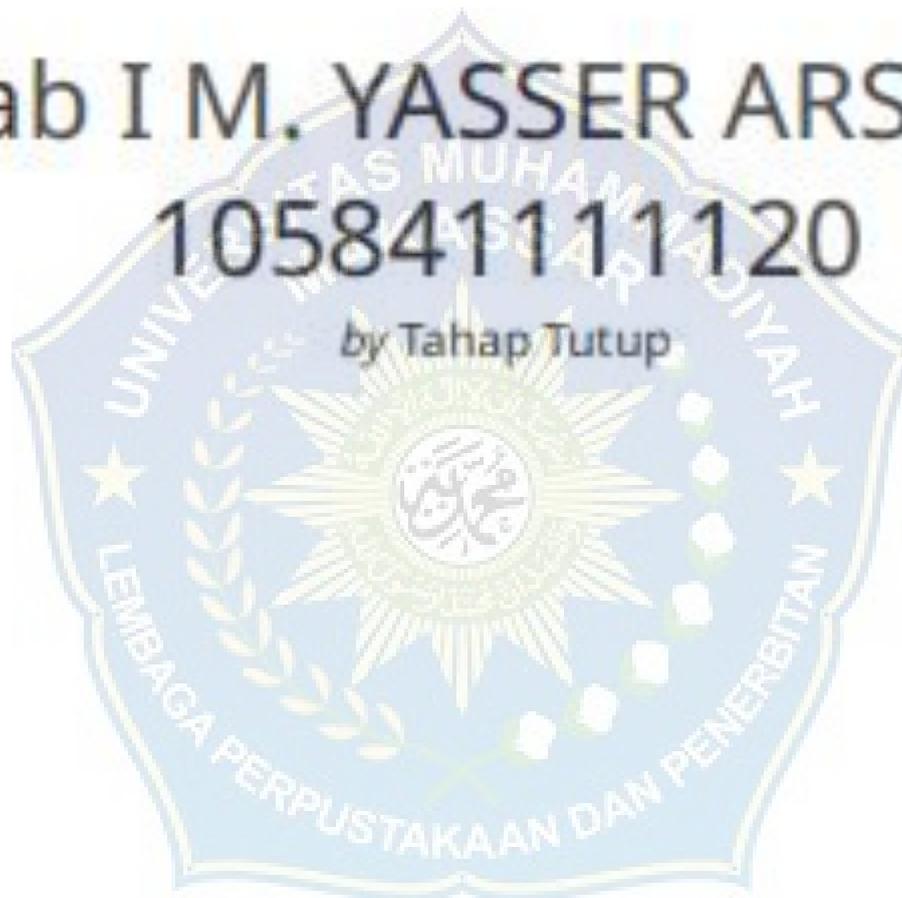
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Bab I M. YASSER ARSYAD

10584111120

by Tahap Tutup



Submission date: 21-Aug-2024 01:58PM (UTC+0700)

Submission ID: 2435418076

File name: BAB_1_SKRIPSI_M._Yasser_Arsyad.docx (467.7K)

Word count: 914

Character count: 6169

Bab I M. YASSER ARSYAD 105841111120

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.sinus.ac.id Internet Source	3%
2	123dok.com Internet Source	2%
3	journal.universitasmulia.ac.id Internet Source	2%
4	Submitted to Doral Academy High School Student Paper	2%
5	docplayer.info Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

Bab II M. YASSER ARSYAD

10584111120

by Tahap Tutup



Submission date: 21-Aug-2024 01:58PM (UTC+0700)

Submission ID: 2435418290

File name: BAB_2_SKRIPSI_M._Yasser_Arsyad.docx (549.02K)

Word count: 1282

Character count: 8525

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

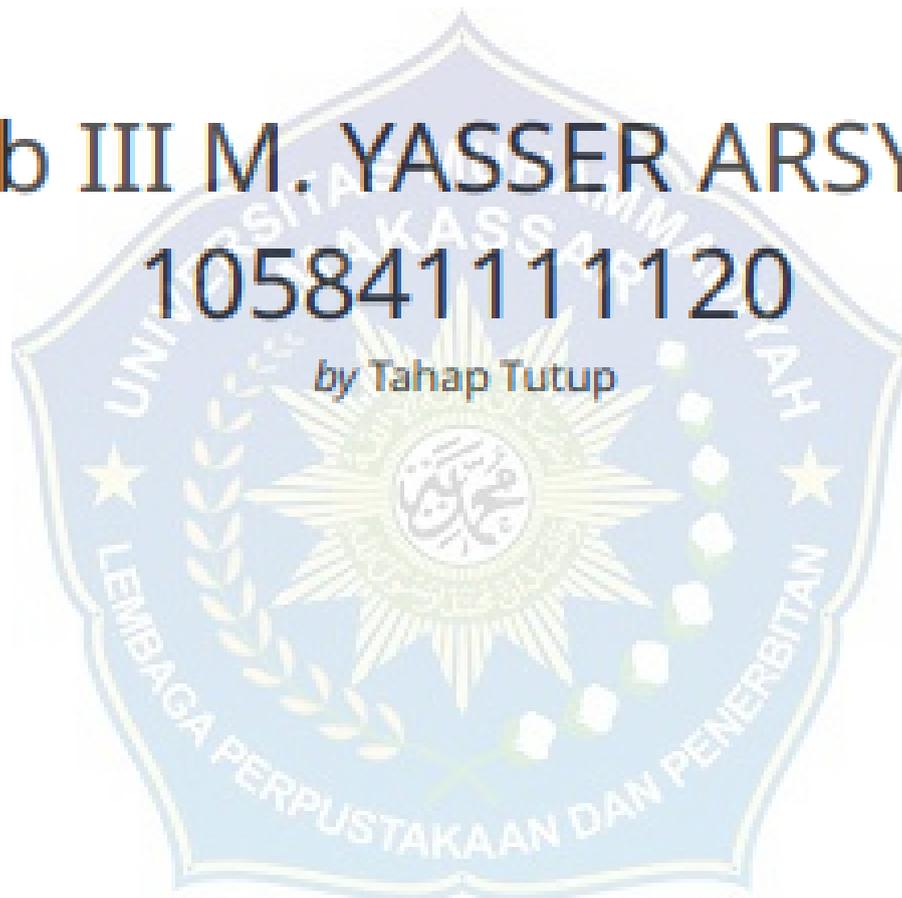
PRIMARY SOURCES

1	jurnal.undhirabali.ac.id Internet Source	3%
2	Nurhaliza Khesya. "MENGENAL FLOWCHART DAN PSEUDOCODE DALAM ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN", Open Science Framework, 2021 Publication	3%
3	www.neliti.com Internet Source	3%
4	media.neliti.com Internet Source	2%
5	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	2%
6	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	2%
7	jurnal.poltekstpaul.ac.id Internet Source	2%
8	lib.unnes.ac.id Internet Source	2%

Bab III M. YASSER ARSYAD

10584111120

by Tahap Tutup



Submission date: 21-Aug-2024 02:00PM (UTC+0700)

Submission ID: 2435418682

File name: BAB_3_SKRIPSI_M._Yasser_Arsyad.docx (470.3K)

Word count: 876

Character count: 5829

Bab III M. YASSER ARSYAD 105841111120

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.darmajaya.ac.id Internet Source	2%
2	ebookmarket.org Internet Source	2%
3	kc.umn.ac.id Internet Source	2%
4	Submitted to unars Student Paper	2%

Exclude quotes Off

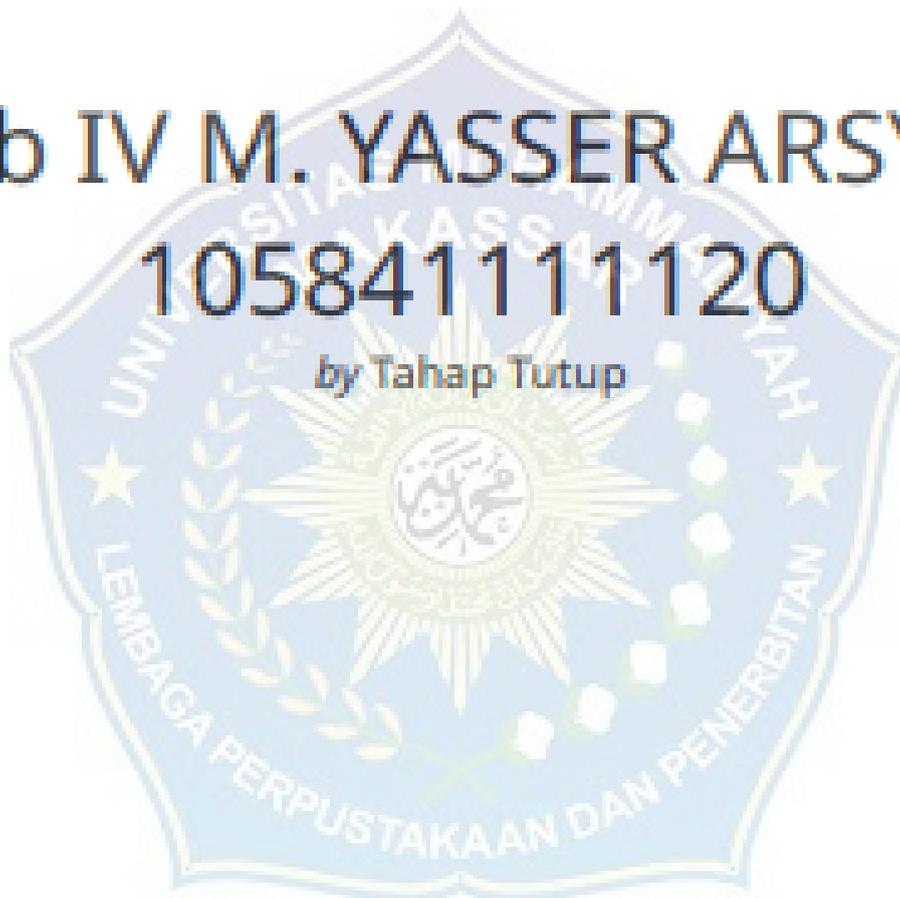
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

Bab IV M. YASSER ARSYAD

105841111120

by Tahap Tutup



Submission date: 21-Aug-2024 02:00PM (UTC+0700)

Submission ID: 2435418908

File name: BAB_3_SKRIPSI_M_Yasser_Arsyad.docx (470.3K)

Word count: 876

Character count: 5829

Bab IV M. YASSER ARSYAD 10584111120

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.darmajaya.ac.id Internet Source	2%
2	ebookmarket.org Internet Source	2%
3	kc.umn.ac.id Internet Source	2%
4	Submitted to unars Student Paper	2%

Exclude quotes

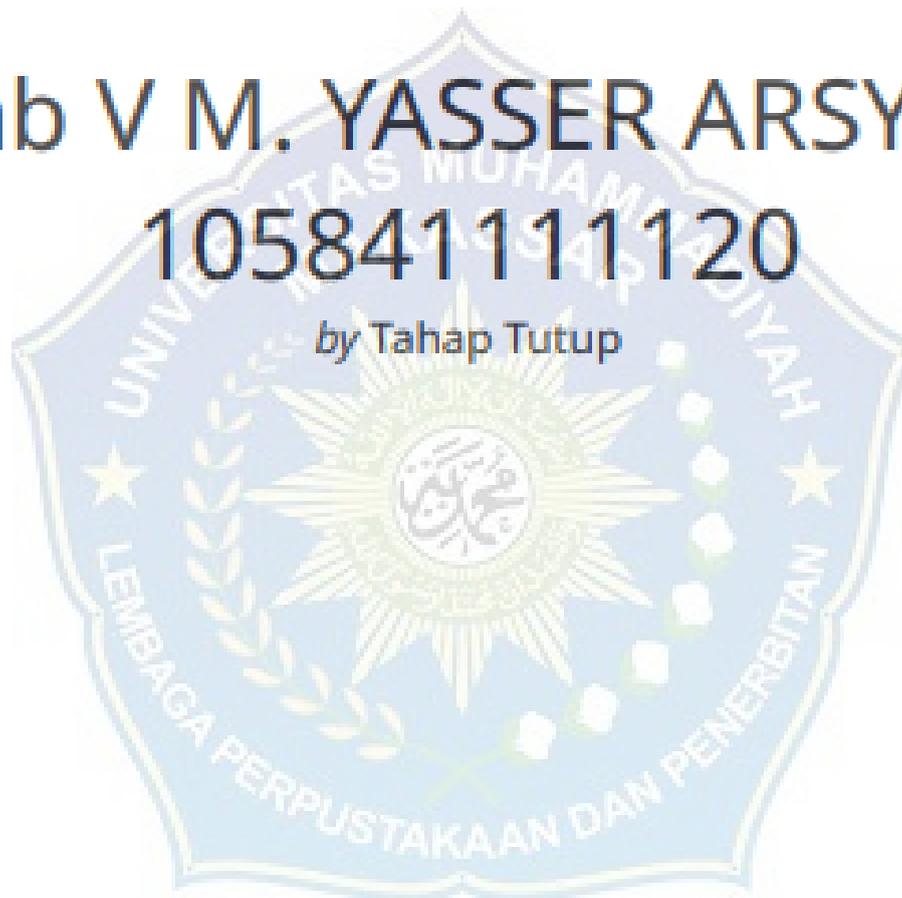
Exclude bibliography

Exclude matches 4.2%

Bab V M. YASSER ARSYAD

10584111120

by Tahap Tutup



Submission date: 21-Aug-2024 02:01PM (UTC+0700)

Submission ID: 2435419240

File name: BAB_5_SKRIPSI_M_Yasser_Arsyad.docx (448.97K)

Word count: 235

Character count: 1570

Bab V M. YASSER ARSYAD 10584111120

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

digilib.uin-suka.ac.id

Internet Source

5%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off

