

Perancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran SMP IT Swasta Brandan Barat Menggunakan Metode Ant Colony Berbasis Web

M Tegar Raysandi Ibra^{1,*}, Hanna Willa Dhany², Suheri³

^{1,2,3} Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}tegararraysandi2206@gmail.com, ²hdhany@dosen.pancabudi.ac.id, ³suheri@pancabudi.ac.id
(* Email Corresponding Author: tegararraysandi2206@gmail.com)

Received: February 2, 2026 | Revision: February 9, 2026 | Accepted: February 9, 2026

Abstrak

Penyusunan jadwal mata pelajaran merupakan salah satu kegiatan penting dalam manajemen pendidikan yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena melibatkan banyak komponen, seperti guru, mata pelajaran, kelas, ruang, dan waktu pembelajaran. Proses penyusunan jadwal secara manual sering menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain benturan jadwal, ketidakseimbangan beban mengajar, serta penggunaan ruang yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyusunan jadwal mata pelajaran berbasis web dengan menerapkan metode Ant Colony Optimization (ACO) pada SMP IT Swasta Brandan Barat. Metode ACO digunakan untuk menghasilkan jadwal yang optimal dengan meminimalkan konflik penjadwalan melalui mekanisme feromon dan proses iterasi. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL serta dapat diakses oleh admin, guru, dan kepala sekolah sesuai dengan hak akses masing-masing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menyusun jadwal mata pelajaran secara otomatis, lebih terstruktur, dan efisien dibandingkan dengan metode manual, serta dapat mengurangi terjadinya benturan jadwal. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan jadwal mata pelajaran.

Kata Kunci: Penjadwalan Mata Pelajaran, Sistem Informasi Berbasis Web, Ant Colony Optimization, SMP IT.

Abstract

Scheduling subjects is an important activity in educational management that involves high complexity due to the involvement of various components such as teachers, subjects, classes, rooms, and learning time. Manual scheduling processes often cause several problems, including schedule conflicts, unequal teaching workloads, and inefficient room utilization. This study aims to design and develop a web-based subject scheduling system by applying the Ant Colony Optimization (ACO) method at SMP IT Swasta Brandan Barat. The ACO method is applied to generate optimal schedules by minimizing scheduling conflicts through pheromone mechanisms and iterative processes. The system is developed using PHP programming language and MySQL database and can be accessed by administrators, teachers, and principals according to their respective access rights. The results show that the developed system is able to automatically generate subject schedules in a more structured and efficient manner compared to manual methods and can reduce scheduling conflicts. Therefore, this system is expected to assist schools in improving the effectiveness of subject scheduling management.

Keywords: Subject Scheduling, Web-Based Information System, Ant Colony Optimization, Junior High School.

1. PENDAHULUAN

Penyusunan jadwal mata pelajaran merupakan salah satu aktivitas penting dalam manajemen pendidikan di sekolah. Jadwal yang baik harus mampu mengakomodasi berbagai komponen, seperti ketersediaan guru, mata pelajaran, kelas, ruang belajar, serta alokasi waktu yang telah ditentukan. Ketidaktepatan dalam penyusunan jadwal dapat menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain benturan jadwal guru, ketidakseimbangan beban mengajar, serta penggunaan ruang kelas yang tidak optimal, yang pada akhirnya dapat mengganggu proses belajar mengajar [1], [8].

SMP IT Swasta Brandan Barat sebagai lembaga pendidikan yang mengintegrasikan pembelajaran akademik dan nilai-nilai keislaman memiliki kebutuhan penjadwalan yang relatif kompleks. Selain mata pelajaran umum, sekolah ini juga menyelenggarakan mata pelajaran keagamaan yang membutuhkan pengaturan waktu khusus agar seluruh kegiatan pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan seimbang. Kompleksitas tersebut sering kali menyebabkan proses penyusunan jadwal memerlukan penyesuaian berulang apabila dilakukan secara manual [2], [10].

Perkembangan teknologi informasi mendorong pemanfaatan sistem informasi berbasis web dalam bidang pendidikan. Sistem berbasis web memungkinkan pengelolaan data akademik dilakukan secara terpusat, mudah diakses oleh pengguna sesuai dengan hak akses, serta meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengolahan data penjadwalan [3], [11]. Namun demikian, sistem penjadwalan berbasis web tetap membutuhkan metode optimasi yang mampu menangani banyak batasan dan variabel secara simultan.

Salah satu metode optimasi yang banyak diterapkan dalam permasalahan penjadwalan akademik adalah Ant Colony Optimization (ACO). Metode ini meniru perilaku koloni semut dalam menemukan jalur terbaik dengan memanfaatkan mekanisme feromon sebagai indikator kualitas solusi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa

algoritma ACO mampu meminimalkan konflik jadwal, meningkatkan pemerataan beban mengajar guru, serta menghasilkan solusi penjadwalan yang lebih optimal dibandingkan metode konvensional [4], [5], [9], [15].

Selain itu, penelitian terkini juga menunjukkan bahwa penerapan algoritma optimasi, termasuk ACO, dalam sistem penjadwalan berbasis web mampu meningkatkan fleksibilitas sistem dan mendukung pengambilan keputusan manajemen sekolah secara lebih efektif [12], [14]. Oleh karena itu, penerapan metode Ant Colony Optimization pada sistem penyusunan jadwal mata pelajaran berbasis web dinilai tepat untuk mengatasi permasalahan penjadwalan di SMP IT Swasta Brandan Barat.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu sistem penyusunan jadwal mata pelajaran berbasis web yang menerapkan metode Ant Colony Optimization agar proses penjadwalan dapat dilakukan secara lebih cepat, sistematis, dan optimal, serta mampu mendukung kelancaran kegiatan belajar mengajar di lingkungan sekolah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

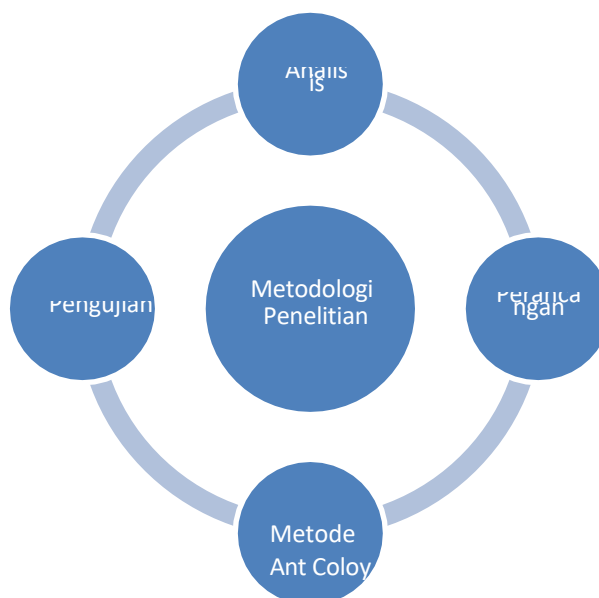
2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data guru, data mata pelajaran, data kelas, data ruang belajar, serta data waktu pembelajaran di SMP IT Swasta Brandan Barat. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran.

Perangkat keras yang digunakan berupa komputer atau laptop sebagai media pengembangan dan pengujian. Perangkat lunak yang digunakan meliputi sistem operasi, web server lokal, editor kode, dan web browser. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data untuk menyimpan seluruh data penjadwalan.

2.2 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis web dengan pendekatan optimasi. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan solusi penjadwalan mata pelajaran yang optimal dengan memanfaatkan algoritma Ant Colony Optimization. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan aplikasi, implementasi metode Ant Colony, serta pengujian hasil penjadwalan yang dihasilkan.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi seluruh kebutuhan yang berkaitan dengan proses penyusunan jadwal mata pelajaran. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data guru, mata pelajaran, kelas, ruang belajar, serta ketentuan waktu pembelajaran. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui batasan dan aturan penjadwalan agar jadwal yang dihasilkan tidak menimbulkan benturan waktu serta sesuai dengan kebijakan sekolah.

b. Perancangan Aplikasi

Tahap perancangan aplikasi dilakukan dengan menyusun struktur aplikasi berbasis web yang mendukung proses penyusunan jadwal. Perancangan meliputi desain alur proses penjadwalan, struktur basis data, serta antarmuka pengguna. Tahap ini bertujuan agar aplikasi mampu mengelola data penjadwalan secara terstruktur dan mudah digunakan oleh pengguna sesuai dengan hak akses masing-masing.

c. Implementasi Metode Ant Colony

Implementasi metode Ant Colony dilakukan dengan menerapkan algoritma Ant Colony Optimization untuk menyusun jadwal mata pelajaran secara otomatis. Metode ini bekerja dengan membentuk solusi jadwal awal, kemudian melakukan pencarian solusi terbaik melalui proses iterasi dan pembaruan nilai feromon. Setiap solusi dievaluasi berdasarkan kriteria tertentu, seperti tidak adanya benturan jadwal guru, kelas, dan ruang, serta keseimbangan alokasi waktu mengajar.

d. Pengujian Hasil Penjadwalan

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa jadwal yang dihasilkan telah memenuhi seluruh kebutuhan dan aturan penjadwalan. Pengujian mencakup pengecekan benturan jadwal, kesesuaian alokasi waktu, serta kemudahan penggunaan aplikasi. Hasil pengujian digunakan untuk menilai keefektifan metode Ant Colony dalam menghasilkan jadwal mata pelajaran yang optimal dan layak digunakan.

2.3 Metode Ant Colony Optimization

Ant Colony Optimization (ACO) merupakan metode optimasi yang meniru perilaku koloni semut dalam mencari jalur terbaik menuju sumber makanan. Setiap semut meninggalkan feromon pada jalur yang dilalui, dan jalur dengan konsentrasi feromon tertinggi akan lebih sering dipilih oleh semut lain. Prinsip ini digunakan untuk mencari solusi terbaik dalam permasalahan optimasi.

Dalam penelitian ini, metode Ant Colony digunakan untuk menyusun jadwal mata pelajaran dengan mempertimbangkan beberapa parameter, seperti ketersediaan guru, waktu mengajar, kelas, dan ruang. Setiap solusi jadwal dievaluasi berdasarkan tingkat benturan dan kelayakan alokasi waktu. Solusi dengan nilai terbaik akan diperkuat melalui peningkatan feromon, sehingga jadwal yang optimal dapat diperoleh setelah beberapa iterasi.

a. Definisi Masalah Penjadwalan

Tujuan penjadwalan adalah menentukan kombinasi: (Guru – Mata Pelajaran – Kelas – Hari – Jam – Ruang) dengan syarat:

1. Guru tidak bentrok waktu
2. Kelas tidak memiliki dua pelajaran di jam yang sama
3. Ruang tidak dipakai bersamaan
4. Guru tersedia pada hari dan jam tersebut

b. Data Kebutuhan

Guru:

Tabel 1. Data Guru

ID	Nama
1	Ahmad Fauzi

Mata Pelajaran:

Tabel 2. Data Mata Pelajaran

ID	Mapel	Guru	Jam
1	Matematika	1	6

Hari & Jam

1. Hari: Senin (id_hari = 1)
2. Jam ke-1 hingga 6

Tabel 3. Ketersediaan Guru

Guru	Hari	Jam	Status
Ahmad Fauzi	Senin	Jam 1	Tersedia
Ahmad Fauzi	Senin	Jam 2	Tersedia
Ahmad Fauzi	Senin	Jam 3	Tersedia
Ahmad Fauzi	Senin	Jam 4	Tersedia

Ahmad Fauzi	Senin	Jam 5	Tersedia
Ahmad Fauzi	Senin	Jam 6	Tersedia

c. Parameter Ant Colony Dari tb_parameter_ant:

1. α (alpha) = 1
2. β (beta) = 2
3. ρ (rho) = 0,5
4. Jumlah semut = 10
5. Iterasi = 50

d. Representasi Solusi (Node & Jalur) Setiap slot jadwal dianggap sebagai node:

Node = (Guru, Mapel, Kelas, Hari, Jam, Ruang)

Sehingga:

N1 = (Ahmad Fauzi, Matematika, VII-A, Senin, Jam-1, Ruang-1) Hingga:

N6 = (Ahmad Fauzi, Matematika, VII-A, Senin, Jam-6, Ruang-3)

e. Inisialisasi Feromon

Semua jalur diberi nilai feromon awal: $\tau_{ij}=1$

Sehingga:

$\tau(\text{Mat VII-A Senin Jam-4 Ruang-3}) = 1$

f. Perhitungan Probabilitas Pemilihan Jadwal Rumus probabilitas semut memilih jalur:

$$P_{ij} = \frac{(T_{ij})^\alpha \cdot (\eta_{ij})^\beta}{\sum (T_{ik})^\alpha \cdot (\eta_{ik})^\beta} \quad (1)$$

Heuristik (η)

Heuristik ditentukan dari jumlah konflik:

Tabel 4. Heuristik (η)

Slot	Mapel	Jam	Bentrok	η
A	Matematika	Jam 1	✗ kelas bentrok	0
B	Matematika	Jam 2	✗ kelas bentrok	0
C	Matematika	Jam 3	✗ kelas bentrok	0
D	Matematika	Jam 4	✓ aman	1
E	Matematika	Jam 5	✓ aman	1
F	Matematika	Jam 6	✓ aman	1

Hitung Probabilitas:

Slot A langsung gugur:

$\eta = 0 \rightarrow$ tidak dihitung Slot B langsung gugur:

$\eta = 0 \rightarrow$ tidak dihitung Slot C langsung gugur:

$\eta = 0 \rightarrow$ tidak dihitung

Slot D:

$P(D) = (1^1 \times 1^2) / (1 + 1) = 0.5$

Slot E:

$P(E) = (1^1 \times 1^2) / (1 + 1) = 0.5$

Slot F:

$P(F) = (1^1 \times 1^2) / (1 + 1) = 0.5$

g. Pemilihan Jalur oleh Semut

Semut memilih salah satu jalur berdasarkan probabilitas tertinggi. Pada iterasi awal, jalur Jam ke-4 – Ruang 3 terpilih.

Evaluasi Solusi (Fitness) Nilai fitness dihitung: $\text{Fitness} = 1 / (1 + \text{jumlah bentrok})$ Jika:

1. Bentrok guru = 0
2. Bentrok kelas = 0
3. Bentrok ruang = 0 $\text{Fitness} = 1 / (1 + 0) = 1$

h. Update Feromon Rumus update feromon:

$$T_{ij} = (1 - p). T_{ij} + \Delta T_{ij}$$

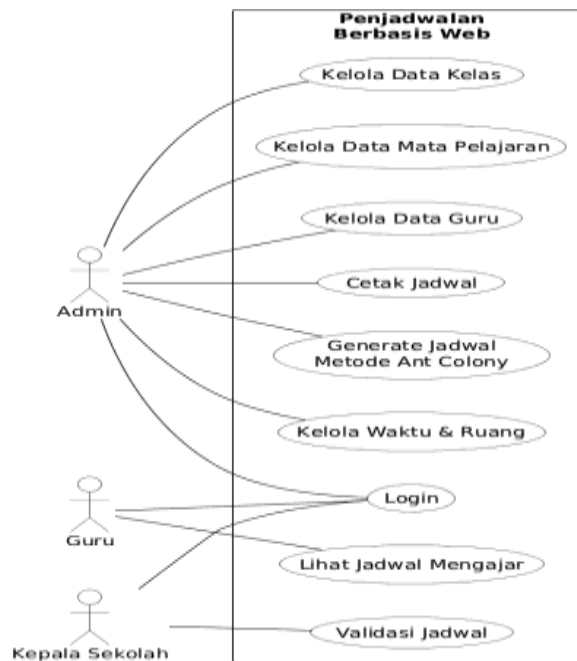
$$T_{ij} = (1 - 0,5). 1 + 1=1.5$$

Jalur **tanpa konflik** mendapatkan feromon lebih tinggi.

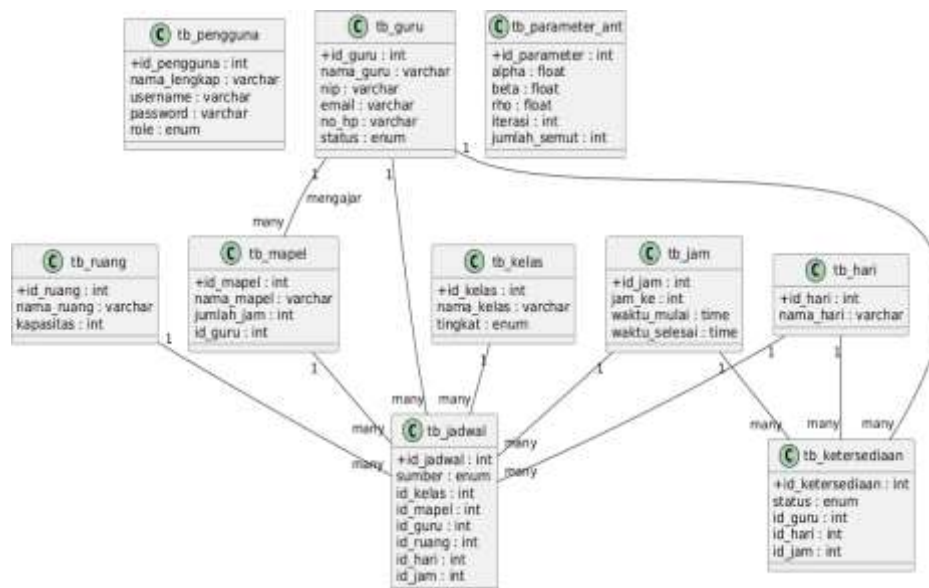
i. Iterasi & Jadwal Akhir

1. Proses diulang hingga 50 iterasi
2. Jalur dengan feromon tertinggi dipilih
3. Jadwal disimpan ke tb_jadwal dengan:
sumber = 'ant_colony'

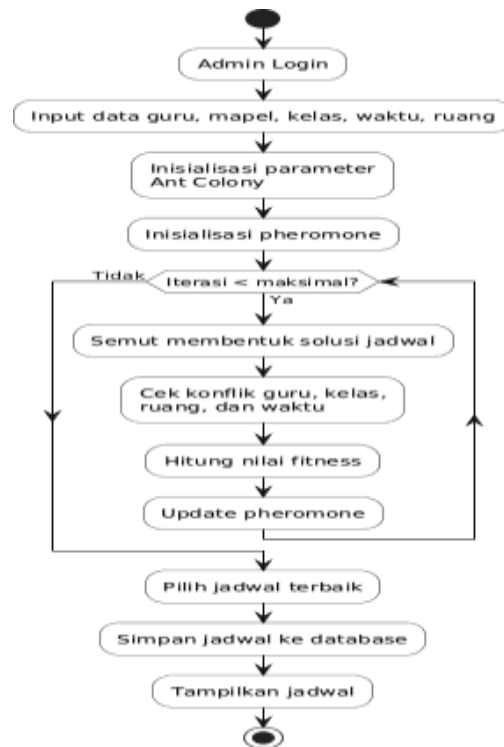
VII-A - Senin - Jam 4 - Matematika - Ahmad Fauzi - Ruang 3



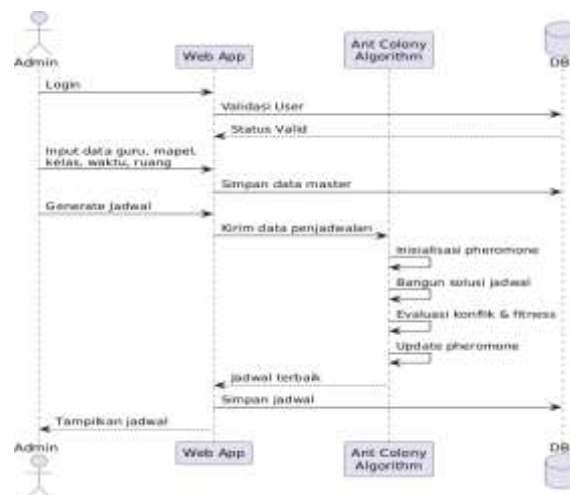
Gambar 2. Usecase Diagram



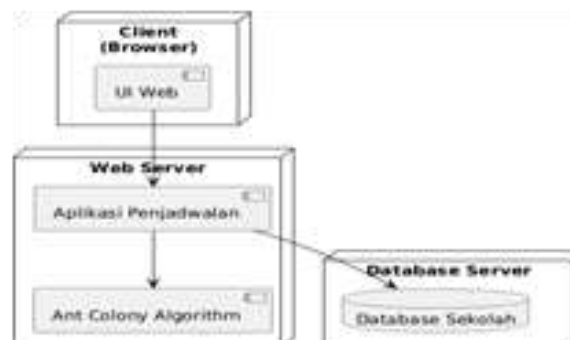
Gambar 3. Class Diagram



Gambar 4. Activity Diagram



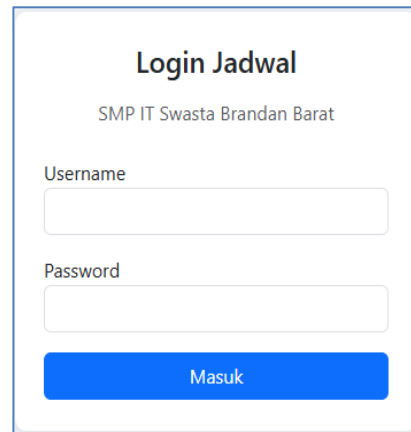
Gambar 5. Sequence Diagram



Gambar 6. Deployment Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari Perancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran SMP IT Swasta Brandan Barat Menggunakan Metode Ant Colony Berbasis Web adalah sebagai berikut:



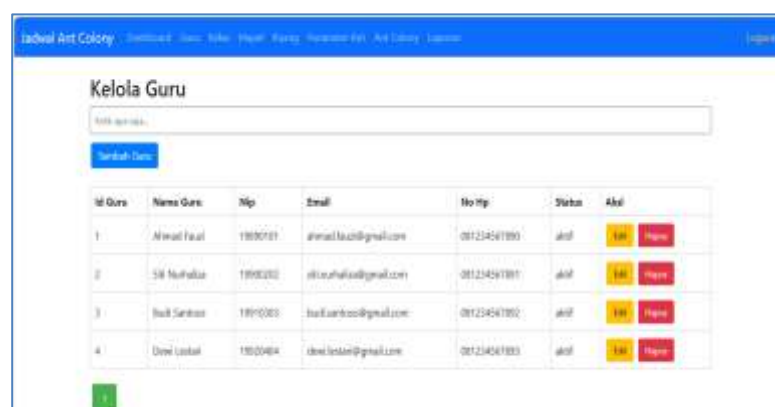
Gambar 7. Login Admin

Halaman login admin digunakan untuk mengakses aplikasi penyusunan jadwal mata pelajaran. Admin memasukkan username dan password yang telah terdaftar untuk dapat masuk ke halaman utama. Proses ini berfungsi sebagai pengamanan agar hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengelola data penjadwalan.



Gambar 8. Dashboard Admin

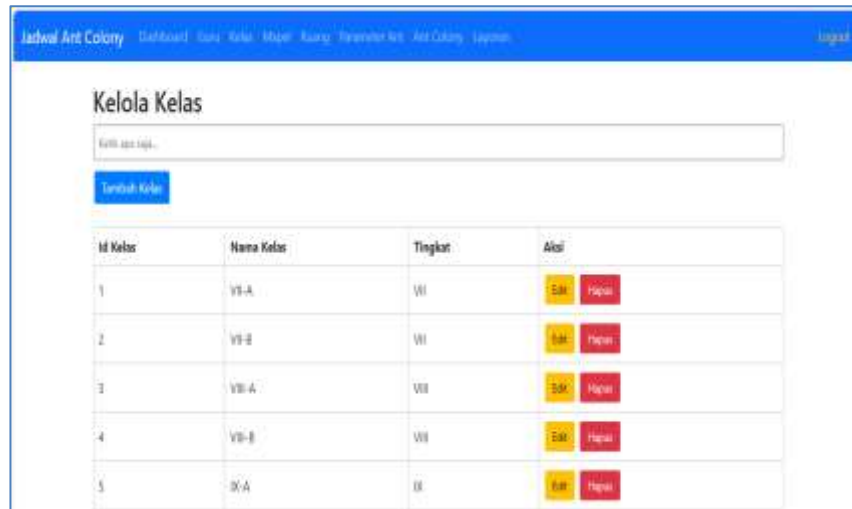
Halaman dashboard admin menampilkan menu utama aplikasi yang berisi akses ke pengelolaan data guru, kelas, mata pelajaran, ruang, parameter Ant Colony, serta proses penyusunan jadwal. Dashboard berfungsi sebagai pusat navigasi bagi admin dalam mengelola seluruh fitur aplikasi. Jika pengguna klik menu guru pada dashboard maka akan tampil seperti dibawah.



Id Guru	Nama Guru	Nip	Email	No Nip	Status	Aksi
1	Almas Fauzi	19800701	almas.fauzi@gmail.com	081234567890	aktif	edit hapus
2	Siti Nurhaliza	19800302	siti.nurhaliza@gmail.com	081234567891	aktif	edit hapus
3	Budi Santoso	19810003	budi.santoso@gmail.com	081234567892	aktif	edit hapus
4	Dewi Lestari	19800404	dewi.lestari@gmail.com	081234567893	aktif	edit hapus

Gambar 9. Data Guru

Halaman data guru digunakan untuk mengelola informasi guru, seperti menambahkan, mengubah, dan menghapus data guru. Data guru ini menjadi salah satu komponen utama dalam proses penyusunan jadwal mata pelajaran. Jika pengguna klik tombol tambah maka akan tampil form penambah data lalu pengguna mengisi seluruh data dan klik simpan maka data akan tersimpan di tabel basis data, jika pengguna klik tombol Edit maka akan tampil form pengubah data lalu jika pengguna mengganti data dan klik simpan maka akan mengubah isi data di tabel basis data, dan jika pengguna klik tombol hapus maka data yang terpilih akan di hapus dari tabel database. Jika pengguna klik menu kelas pada dashboard maka akan tampil seperti dibawah.



Id Kelas	Nama Kelas	Tingkat	Aksi
1	VI-A	VI	Edit Hapus
2	VI-B	VI	Edit Hapus
3	VII-A	VII	Edit Hapus
4	VII-B	VII	Edit Hapus
5	VIII-A	VIII	Edit Hapus

Gambar 10. Data Kelas

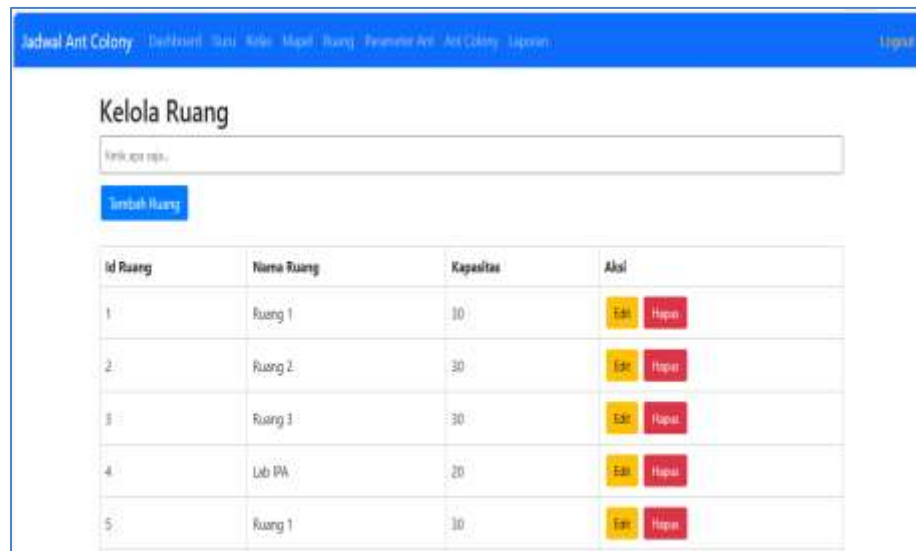
Halaman data kelas berfungsi untuk mengelola informasi kelas yang ada di sekolah. Admin dapat memasukkan data kelas beserta tingkatnya. Data kelas digunakan sebagai dasar dalam penempatan mata pelajaran pada jadwal. Jika pengguna klik tombol tambah maka akan tampil form penambah data lalu pengguna mengisi seluruh data dan klik simpan maka data akan tersimpan di tabel basis data, jika pengguna klik tombol Edit maka akan tampil form pengubah data lalu jika pengguna mengganti data dan klik simpan maka akan mengubah isi data di tabel basis data, dan jika pengguna klik tombol hapus maka data yang terpilih akan di hapus dari tabel database. Jika pengguna klik menu mapel pada dashboard maka akan tampil seperti dibawah.



Id Mapel	Nama Mapel	Id Guru	Jumlah Jam	Aksi
1	Matematika	1	6	Edit Hapus
2	Bahasa Indonesia	2	4	Edit Hapus
3	PA	3	5	Edit Hapus
4	PS	4	4	Edit Hapus
5	Pendidikan Agama	2	3	Edit Hapus

Gambar 11. Data Mata Pelajaran

Halaman data mata pelajaran digunakan untuk mengelola daftar mata pelajaran, guru pengampu, serta jumlah jam pelajaran. Informasi ini digunakan oleh aplikasi dalam menentukan alokasi waktu pembelajaran pada jadwal. Jika pengguna klik tombol tambah maka akan tampil form penambah data lalu pengguna mengisi seluruh data dan klik simpan maka data akan tersimpan di tabel basis data, jika pengguna klik tombol Edit maka akan tampil form pengubah data lalu jika pengguna mengganti data dan klik simpan maka akan mengubah isi data di tabel basis data, dan jika pengguna klik tombol hapus maka data yang terpilih akan di hapus dari tabel database. Jika pengguna klik menu ruang pada dashboard maka akan tampil seperti dibawah.



Kelola Ruang

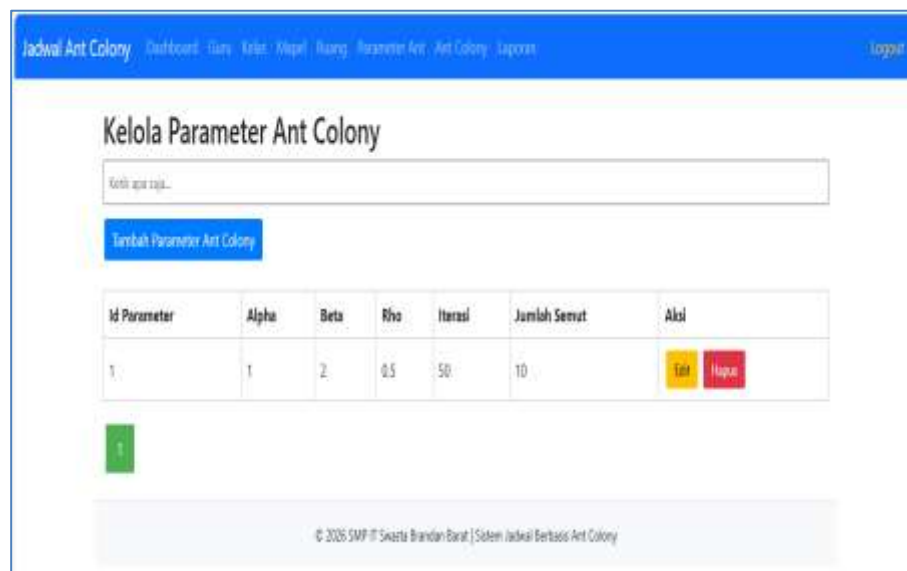
Ketik apa saja...

Tambah Ruang

Id Ruang	Nama Ruang	Kapasitas	Aksi
1	Ruang 1	30	Edit Hapus
2	Ruang 2	30	Edit Hapus
3	Ruang 3	30	Edit Hapus
4	Lab PA	20	Edit Hapus
5	Ruang 1	30	Edit Hapus

Gambar 12. Data Ruang

Halaman data ruang digunakan untuk mengelola informasi ruang belajar yang tersedia, termasuk kapasitas ruang. Data ruang diperlukan agar proses penjadwalan tidak menimbulkan benturan penggunaan ruang pada waktu yang sama. Jika pengguna klik tombol tambah maka akan tampil form penambah data lalu pengguna mengisi seluruh data dan klik simpan maka data akan tersimpan di tabel basis data, jika pengguna klik tombol Edit maka akan tampil form pengubah data lalu jika pengguna mengganti data dan klik simpan maka akan mengubah isi data di tabel basis data, dan jika pengguna klik tombol hapus maka data yang terpilih akan di hapus dari tabel database. Jika pengguna klik menu parameter ant colony pada dashboard maka akan tampil seperti pada Gambar dibawah.



Kelola Parameter Ant Colony

Ketik apa saja...

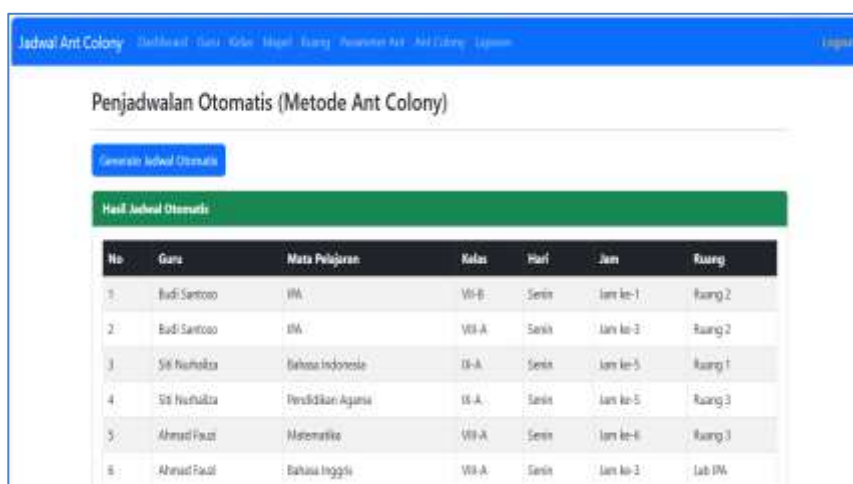
Tambah Parameter Ant Colony

Id Parameter	Alpha	Beta	Rho	Iterasi	Jumlah Semut	Aksi
1	1	2	0.5	50	10	Edit Hapus

© 2026 SMP IT Swasta Brondan Barat | Sistem Jadwal Berbasis Ant Colony

Gambar 13. Parameter Ant Colony

Halaman parameter Ant Colony digunakan untuk mengatur nilai parameter algoritma, seperti alpha, beta, rho, jumlah iterasi, dan jumlah semut. Pengaturan parameter ini mempengaruhi proses pencarian solusi jadwal yang optimal. Jika pengguna klik tombol tambah maka akan tampil form penambah data lalu pengguna mengisi seluruh data dan klik simpan maka data akan tersimpan di tabel basis data, jika pengguna klik tombol Edit maka akan tampil form pengubah data lalu jika pengguna mengganti data dan klik simpan maka akan mengubah isi data di tabel basis data, dan jika pengguna klik tombol hapus maka data yang terpilih akan di hapus dari tabel database. Jika pengguna klik menu ant colony pada dashboard maka akan tampil seperti pada Gambar dibawah.



Penjadwalan Otomatis (Metode Ant Colony)

Generate Jadwal Otomatis

Hasil Jadwal Otomatis

No	Guru	Mata Pelajaran	Kelas	Hari	Jam	Ruang
1	Budi Santoso	IPA	VI-B	Senin	Jam ke-1	Ruang 2
2	Budi Santoso	IPA	VI-A	Senin	Jam ke-2	Ruang 2
3	Siti Nurhaliza	Bahasa Indonesia	IX-A	Senin	Jam ke-5	Ruang 1
4	Siti Nurhaliza	Pendidikan Agama	IX-A	Senin	Jam ke-5	Ruang 3
5	Ahmad Fauzi	Matematika	VII-A	Senin	Jam ke-4	Ruang 3
6	Ahmad Fauzi	Bahasa Inggris	VII-A	Senin	Jam ke-2	Lab IPA

Gambar 14. Ant Colony

Halaman Ant Colony digunakan untuk menjalankan proses penyusunan jadwal mata pelajaran secara otomatis menggunakan metode Ant Colony Optimization. Admin dapat memulai proses penjadwalan, kemudian aplikasi akan menghasilkan jadwal berdasarkan data dan parameter yang telah ditentukan ketika mengklik tombol Generate Jadwal Otomatis. Jika pengguna klik menu laporan pada dashboard maka akan tampil seperti pada Gambar dibawah



Laporan Jadwal Mata Pelajaran

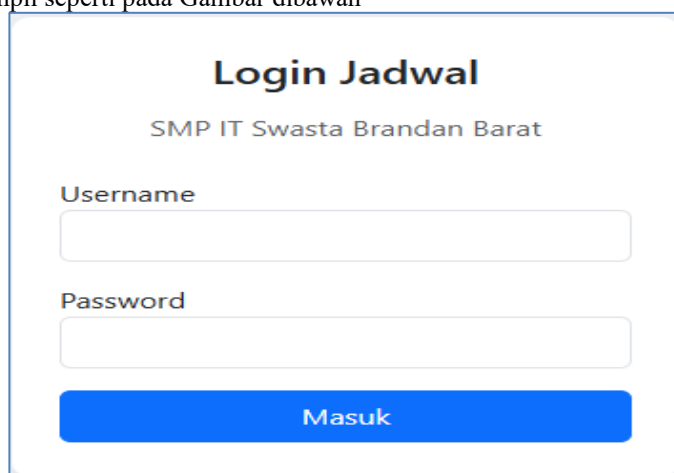
Pilih Kelas: --Semua Kelas-- Tampilkan Cetak Jadwal

Kelas: VII-A

NO	GURU	MATA PELAJARAN	HARI	JAM	RUANG
1	Ahmad Fauzi	Matematika	Senin	08:00 - 09:00	Ruang 1
1	Siti Nurhaliza	Bahasa Indonesia	Senin	09:00 - 09:30	Ruang 1
1	Siti Nurhaliza	Pendidikan Agama	Senin	09:30 - 10:00	Ruang 1
4	Ahmad Fauzi	Bahasa Inggris	Senin	09:00 - 09:30	Lab IPA
5	Dewi Lestari	PP	Senin	09:00 - 09:30	Ruang 1
6	Dewi Lestari	PP	Senin	09:00 - 09:30	Ruang 1
7	Ahmad Fauzi	Bahasa Inggris	Senin	09:00 - 09:30	Ruang 1

Gambar 15. Laporan

Halaman laporan digunakan untuk menampilkan hasil jadwal mata pelajaran yang telah dihasilkan. Laporan ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan dokumentasi oleh pihak sekolah. Pilih Kelas kemudian klik tombol Tampilkan, setelah data tampil kemudian klik Cetak Jadwal maka program akan mencetak jadwal. Jika pengguna login sebagai guru maka akan tampil seperti pada Gambar dibawah



Login Jadwal

SMP IT Swasta Brandan Barat

Username

Password

Masuk

Gambar 16. Login Guru

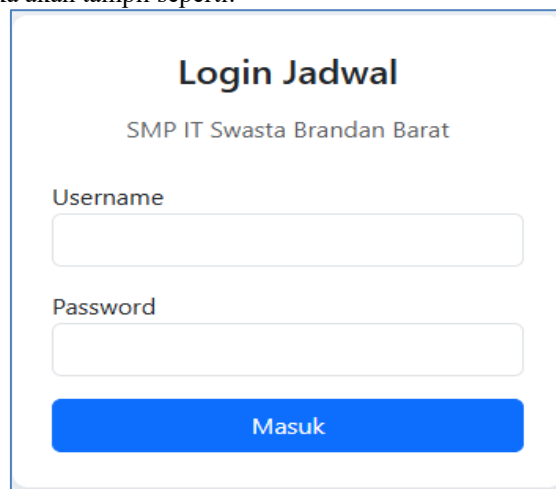
Halaman login guru digunakan oleh guru untuk mengakses aplikasi dan melihat jadwal mengajar masing-masing. Guru hanya memiliki hak akses untuk melihat informasi jadwal sesuai dengan akun yang digunakan. Jika guru mengisi username dan password dengan benar maka akan tampil seperti pada Gambar dibawah



No	Kelas	Hari	Jam	Mata Pelajaran	Ruang
Senin					
1	10-A	Senin	Jam ke-2 (07:45:00 - 08:30:00)	Bahasa Indonesia	Labi IPA
2	10-B	Senin	Jam ke-4 (09:15:00 - 10:00:00)	Bahasa Indonesia	Ruang 1
3	10-A	Senin	Jam ke-4 (09:15:00 - 10:00:00)	Bahasa Indonesia	Ruang 2
4	10-A	Senin	Jam ke-4 (09:15:00 - 10:00:00)	Bahasa Indonesia	Labi IPA
5	10-A	Senin	Jam ke-5 (10:00:00 - 10:45:00)	Bahasa Indonesia	Ruang 1
6	10-B	Senin	Jam ke-5 (10:00:00 - 10:45:00)	Bahasa Indonesia	Ruang 2

Gambar 17. Jadwal Mengajar

Halaman jadwal mengajar menampilkan jadwal mengajar guru secara rinci berdasarkan hari dan jam pelajaran. Halaman ini memudahkan guru dalam mengetahui jadwal mengajar tanpa harus melihat jadwal sendiri. Jika pengguna login sebagai kepala sekolah maka akan tampil seperti:



Login Jadwal

SMP IT Swasta Brandan Barat

Username

Password

Masuk

Gambar 18. Login Kepala Sekolah

Halaman login kepala sekolah digunakan oleh kepala sekolah untuk mengakses aplikasi dengan hak akses khusus. Kepala sekolah dapat memantau keseluruhan jadwal mata pelajaran yang telah disusun. Jika kepala sekolah mengisi username dan password dengan benar maka akan tampil seperti :



No	Kelas	Hari	Jam	Mata Pelajaran	Ruang
Selasa 10-A					
Senin					
1	10-A	Senin	Jam ke-4 (09:15:00 - 10:00:00)	Bahasa Indonesia	10 Kuratika
2	10-A	Senin	Jam ke-4 (09:15:00 - 10:00:00)	Matematika	10 Kuratika
3	10-A	Senin	Jam ke-6 (10:45:00 - 11:30:00)	Ilmu Sosial Agama	10 Kuratika

Gambar 19. Jadwal Mengajar Seluruh Kelas

Halaman jadwal mengajar seluruh kelas menampilkan jadwal lengkap untuk semua kelas yang ada di sekolah. Halaman ini digunakan oleh kepala sekolah sebagai bahan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan belajar mengajar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem penyusunan jadwal mata pelajaran berbasis web dengan menggunakan metode Ant Colony Optimization (ACO) di SMP IT Swasta Brandan Barat mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses penjadwalan dibandingkan dengan metode manual. Sistem yang dikembangkan dapat mengelola data guru, mata pelajaran, kelas, ruang, dan waktu pembelajaran secara terstruktur serta menghasilkan jadwal secara otomatis dengan meminimalkan terjadinya benturan jadwal guru, kelas, dan ruang. Metode ACO terbukti mampu menangani kompleksitas penjadwalan dengan banyak batasan melalui mekanisme feromon dan proses iterasi sehingga diperoleh jadwal yang optimal. Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut, antara lain dengan menambahkan fitur penyesuaian otomatis terhadap perubahan jadwal mendadak, melakukan perbandingan dengan metode optimasi lain untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, serta menambahkan analisis kinerja algoritma agar sistem dapat dievaluasi secara lebih komprehensif. Diharapkan pengembangan tersebut dapat meningkatkan fleksibilitas dan kualitas sistem serta menjadikan penelitian ini sebagai referensi bagi pengembangan sistem penjadwalan mata pelajaran berbasis web di institusi pendidikan lainnya.

REFERENCES

- [1]. M. Zen and M. Kom, *Pemrograman Web*, Medan: Tahta Media Group, 2020.
- [2]. V. No, J. Hal, B. Fachri, and M. Zen, "Perancangan Sistem Informasi Posyandu Ibu dan Anak Berbasis Web," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2023.
- [3]. R. Js, G. D. Pamungkas, Y. Purwati, and B. D. Putranto, "Pengembangan Aplikasi Pendaftaran Siswa Baru Berbasis Web," *Jurnal Algoritma*, vol. 22, no. 1, pp. 37–48, 2025, doi: 10.33364/algoritma.v22-1.2135.
- [4]. I. Noviasari, A. Rusli, and S. Hansun, "Penerapan Algoritma Ant Colony Optimization untuk Penjadwalan Kuliah Pengganti," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 101–110, 2018.
- [5]. N. S. Atmaja and D. Lianda, "Klasifikasi Jadwal Mengajar dengan Metode Ant Colony Optimization," *Jurnal Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 2, no. 1, pp. 11–26, 2023.
- [6]. M. Dorigo and T. Stützle, *Ant Colony Optimization*, Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2004.
- [7]. E. L. Pratiwi, N. Muhammad, S. Alhikami, and I. V. Hesti, "Sistem Informasi Pendidikan Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 24, no. 2, pp. 98–106, 2024.
- [8]. W. Adriana, A. I. Ridwan, and P. Studi, "Sistem Informasi Akademik Berbasis Web pada Lingkungan Sekolah Menengah," *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 134–146, 2024.
- [9]. N. H. Sari, P. Teknik, I. Universitas, and B. Darma, "Penerapan Algoritma Optimasi pada Sistem Penjadwalan Akademik," *Jurnal Sistem Informasi dan Komputasi*, vol. 2, no. 3, pp. 55–67, 2024, doi: 10.47065/mis.v2i3.1465.
- [10]. T. Andrian, I. Kristianto, and M. Santoso, "Implementasi Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web di Sekolah Menengah," *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*, vol. 2, no. 2, pp. 306–315, 2024.
- [11]. M. Akbar and R. Hajriyanti, "Pengembangan Sistem Informasi Pendidikan Berbasis Web sebagai Pendukung Manajemen Sekolah," *Jurnal Informatika Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2025.
- [12]. I. Hidayat, "Perancangan Sistem Informasi Akademik Terintegrasi Berbasis Web," *Jurnal Grata*, vol. 2, no. 1, pp. 47–57, 2025, doi: 10.70308/grata.v2i1.89.
- [13]. A. H. Md, R. Dafi, A. Azhar, and I. S. Widiati, "Evaluasi Kinerja Algoritma Metaheuristik pada Permasalahan Penjadwalan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Cerdas*, pp. 1302–1305, 2025.
- [14]. S. Rahman, L. Wijaya, and D. Kurniawan, "Web-Based Academic Scheduling System Using Optimization Algorithms," *International Journal of Computer Applications*, vol. 185, no. 6, pp. 22–28, 2026.
- [15]. P. H. Nugroho and A. Setiawan, "Comparative Study of Ant Colony Optimization and Genetic Algorithm for School Timetabling," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 64, no. 1, pp. 45–60, 2026.
- [16]. Dhany, H. W., & Sapriadi, S. (2025). Pengembangan perangkat lunak penilaian otomatis ujian pilihan ganda menggunakan algoritma string matching. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(2), 2768-2774.
- [17]. Suheri, S., & Sumartono, I. (2024). Design and development of an e-certificate application to improve certificate distribution efficiency at Global Skill Mandiri Medan Work Training Institute. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Dharmawangsa*, 1(1), 299–306.