

KLASIFIKASI JADWAL MENGAJAR DENGAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION

Niko Surya Atmaja¹, Deri Lianda²

Universitas Pembangunan Panca Budi¹, Universitas Dehasen Bengkulu²

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Sei Sikambing 20122 Kota Medan, Propinsi Sumatera Utara, Indonesia

E-mail : niko.suryaatmaja@gmail.com¹, derilianda04@unived.ac.id²

ABSTRAK

Setiap jurusan pada sekolah memiliki jadwal mengajar yang disusun sedemikian rupa untuk menjaga berlangsungnya proses belajar-mengajar di jurusan tersebut. Jadwal mengajar yang baik memiliki distribusi mata pelajaran yang merata setiap harinya untuk setiap tingkatnya tanpa mengalami kendala dalam proses belajar-mengajar. Dalam penyusunan jadwal mengajar, dibentuk berdasarkan jumlah guru yang mengajar, jumlah mata pelajaran, jumlah hari mengajar dan jumlah ruangan kelas. Masalah yang terjadi adalah ruang kelas yang banyak dan jumlah guru yang sedikit membuat rumitnya penyusunan jadwal mengajar dan harus menyusun kembali jadwal mengajar, karena setiap penyusunan sering terjadinya bentrok yaitu satu guru mengajar di ruangan yang berbeda dengan jam yang sama. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara agar penyusunan jadwal mengajar tidak lagi rumit. Penelitian ini membuat sebuah aplikasi yang dapat menyusun jadwal mengajar dengan metode *Ant colony optimization* sehingga penyusunan jadwal mengajar tidak lagi rumit.

Kata kunci : Klasifikasi, Jadwal, Mengajar, Guru, Metode *Ant colony optimization*.

ABSTRACT

Each department in the school has a subject schedule which is arranged in such a way as to ensure the teaching and learning process in that department continues. A good teaching schedule has an even distribution of subjects every day for each level without experiencing obstacles in the teaching and learning process. In preparing the teaching schedule, it is formed based on the number of teachers teaching, number of subjects, number of teaching days and number of classrooms. The problem that occurs is that the large number of classrooms and the small number of teachers makes it complicated to prepare the teaching schedule and you have to re-arrange the teaching schedule, because each time it is prepared there are often conflicts, namely one teacher teaching in a different room at the same time. Therefore, we need a way to make teaching schedules no longer complicated. This research creates an application that can arrange teaching schedules using the Ant colony optimization method so that preparing teaching schedules is no longer complicated.

Keywords: Classification, Schedule, Teaching, Teacher, Ant colony optimization Method.

1. PENDAHULUAN

Jadwal mengajar merupakan hal yang penting dalam proses belajar-mengajar. Jadwal mengajar adalah susunan pertemuan belajar mengajar pada suatu kelas. [1][2]. Setiap jurusan pada sekolah memiliki jadwal mengajar yang disusun sedemikian rupa untuk menjaga berlangsungnya proses belajar-mengajar di jurusan tersebut. [3][4]. Jadwal mengajar yang baik memiliki distribusi mata pelajaran yang merata setiap harinya untuk setiap tingkatnya tanpa mengalami kendala dalam proses belajar-mengajar. Dalam penyusunan jadwal mengajar, dibentuk

berdasarkan jumlah guru yang mengajar, jumlah mata pelajaran, jumlah hari mengajar dan jumlah ruangan kelas. Masalah yang terjadi adalah ruang kelas yang banyak dan jumlah guru yang sedikit membuat rumitnya penyusunan jadwal mengajar dan harus menyusun kembali jadwal mengajar, karena setiap penyusunan sering terjadinya bentrok yaitu satu guru mengajar di ruangan yang berbeda dengan jam yang sama. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara agar penyusunan jadwal mengajar tidak lagi rumit.

Cara yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan metode yang dapat melakukan klasifikasi jadwal mengajar berdasarkan jumlah

guru yang mengajar, jumlah mata pelajaran, jumlah hari mengajar dan jumlah ruangan kelas. Klasifikasi adalah penyusunan suatu bentuk yang mulanya tidak tersusun menjadi susunan berkelompok. [5][6].

Dari penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Ade (2020) mengenai Penjadwalan Kegiatan Belajar Menggunakan Algoritma *Ant colony optimization*, Putri dan Ade menggunakan *Ant colony optimization* untuk penjadwalan kegiatan belajar mengajar. [7].

Dari penelitian yang dilakukan oleh Ndruru (2020) mengenai Algoritma *Ant colony optimization* Sistem dalam Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar di SMP Prayatna Medan, Ndruru menggunakan *Ant colony optimization* untuk penjadwalan kegiatan belajar mengajar. [8].

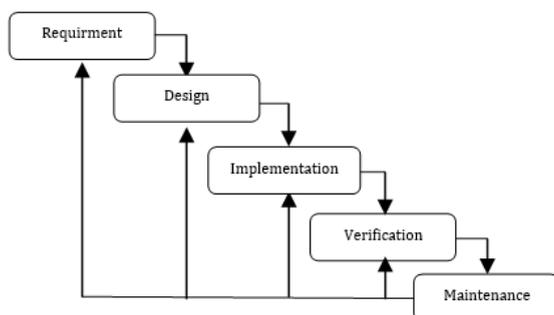
Dari penelitian yang dilakukan oleh Indah (2019) mengenai Penjadwalan perkuliahan dengan metode metaheuristic *ant colony optimization* studi kasus Politeknik Negeri Bali, Indah menggunakan *ant colony optimization* untuk penjadwalan perkuliahan. [9].

Dari beberapa penelitian terdahulu yang telah berhasil menggunakan *ant colony optimization* untuk berbagai bidang penyusunan jadwal mengajar maka penelitian ini menggunakan *ant colony optimization* untuk klasifikasi jadwal mengajar. Sehingga dengan adanya klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* maka penyusunan jadwal mengajar tidak lagi rumit.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alir Metode Penelitian

Metode untuk melaksanakan penelitian dilakukan menggunakan diagram *waterfall* dengan beberapa tahapan diantaranya *requirement*, *design*, *implementation*, *verification*, dan *maintenance*. [10][11]. Tahapan metode untuk melaksanakan penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

Penjelasan :

- a. *Requirement*
Seluruh kebutuhan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah gambar dengan berbagai format.
- b. *Design*
Design pada sistem menggunakan pemrograman *web*.
- c. *Implementation*
Metode *ant colony optimization* diterapkan pada pemrograman *web*.
- d. *Verification*
Pengujian dari penerapan metode yang digunakan untuk penyusunan jadwal mengajar.
- e. *Maintenance*
Setiap hasil uji dari aplikasi yang memiliki hasil yang tidak baik maka dilakukan perbaikan dan mengulang pada tahapan metode penelitian yang dibutuhkan.

2.2. Metode Ant Colony Optimization

Metode *ant colony optimization* adalah metode pencarian solusi tersingkat berdasarkan perilaku semut yang mengumpulkan makanan pada datu titik berkumpul. [12][13].

Langkah-langkah metode *ant colony optimization* dapat dilihat sebagai berikut:

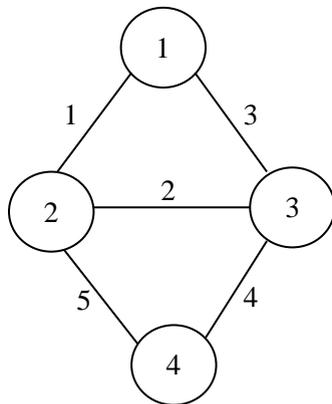
- a. Pada awalnya, semut berkeliling secara bebas dan acak (penentuan graph).
- b. Lalu ketika semut-semut menemukan jalur yang berbeda, misalnya sampai pada persimpangan, mereka akan mulai menentukan arah jalur secara acak.
- c. Kemudian, sebagian semut memilih cabang yang pendek dan sebagian lainnya memilih cabang panjang.
- d. Ketika menemukan makanan, semut-semut tersebut kembali ke koloninya sambil memberikan tanda dengan jejak feromon dan menentukan jalur mana yang akan dipilih untuk ketempat makanan tersebut.
- e. Karena jalur yang ditempuh lewat jalur bawah lebih pendek, dengan asumsi kecepatan semua semut adalah sama, maka semut yang bawah akan tiba lebih dulu.
- f. Semut akan memilih jalur yang pendek karena tingkat feromon yang ditinggalkan pada cabang pendek lebih tinggi daripada cabang yang panjang.
- g. Semut-semut lain akan mengikuti jalur terpendek tersebut. [14][15].

Berikut ini adalah contoh kasus dari metode *ant colony optimization* untuk penyusunan jadwal :

Tabel 2.1 Mata Pelajaran

Kode	Mata Pelajaran
0	Agama
1	PPKN
2	Bahasa Indonesia (BI)
3	Matematika (MM)
4	Sejarah Indonesia
5	Bahasa Inggris (B.Ing)
6	Seni Budaya
7	PJOK
8	Kewirausahaan
9	Fisika
10	Kimia
11	Sistem Komputer
12	Komputer dan Jaringan Dasar
13	Pemrograman Dasar
14	Dasar Desain Grafis
15	Basis Data
16	Pemodelan Perangkat Lunak

a. Pada awalnya, semut berkeliling secara bebas dan acak (penentuan graph).



Gambar 3.2 Ilustrasi Graph Dengan 4 Bagian Pelajaran Perhari

b. Lalu ketika semut-semut menemukan jalur yang berbeda, misalnya sampai pada persimpangan, mereka akan mulai menentukan arah jalur secara acak. Contoh penerapan untuk hari senin :

Tabel 3.1 Jarak Antar Bagian Jam Pelajaran Dengan Ruang

Senin	Ruang (1)	Ruang (2)	Ruang (3)
Jam Pelajaran (1)	0	1, 5, 12	3, 3, 9
Jam Pelajaran (2)	1, 5, 12	0	2, 4, 9
Jam Pelajaran (3)	3, 3, 9	2, 4, 9	0
Jam Pelajaran (4)	6, 7, 7, 10	5, 6, 8	4, 7, 9

c. Kemudian, sebagian semut memilih cabang yang pendek dan sebagian lainnya memilih cabang panjang.

Tabel 3.2 Cabang Pendek Antar Bagian Jam Pelajaran Dengan Ruang

Senin	Ruang (1)	Ruang (2)	Ruang (3)
Jam Pelajaran (1)	0	1	3
Jam Pelajaran (2)	1	0	2
Jam Pelajaran (3)	3	2	0
Jam Pelajaran (4)	6	5	4

Tabel 3.3 Cabang Panjang Antar Bagian Jam Pelajaran Dengan Ruang

Senin	Ruang (1)	Ruang (2)	Ruang (3)
Jam Pelajaran (1)	0	12	9
Jam Pelajaran (2)	12	0	9
Jam Pelajaran (3)	9	9	0
Jam Pelajaran (4)	10	8	9

d. Ketika menemukan makanan, semut-semut tersebut kembali ke koloninya sambil memberikan tanda dengan jejak feromon dan menentukan jalur mana yang akan dipilih untuk ketempat makanan tersebut.

Tabel 3.4 Jarak Terpendek Antar Bagian Jam Pelajaran Dengan Ruang

Senin	Ruang (1)	Ruang (2)	Ruang (3)
Jam Pelajaran (1)	0	1	3
Jam Pelajaran (2)	1	0	2
Jam Pelajaran (3)	3	2	0
Jam Pelajaran (4)	6	5	4

e. Karena jalur yang ditempuh lewat jalur bawah lebih pendek, dengan asumsi kecepatan semua semut adalah sama, maka semut yang bawah akan tiba lebih dulu.

Tabel 3.5 Transformasi Ke Mata Pelajaran

Senin	Ruang (1)	Ruang (2)	Ruang (3)
Jam Pelajaran (1)	Agama	PPKN	MM
Jam Pelajaran (2)	PPKN	Agama	BI
Jam Pelajaran (3)	MM	BI	Agama
Jam Pelajaran (4)	Seni Budaya	B.Ing	Sejarah

- f. Semut akan memilih jalur yang pendek karena tingkat feromon yang ditinggalkan lebih tinggi dari pada cabang yang panjang.

Tabel 3.6 Hasil Penjadwalan

Senin	Ruang (1)	Ruang (2)	Ruang (3)
Jam Ke-1	Agama	PPKN	MM
Jam Ke-2	Agama	PPKN	MM
Jam Ke-3	PPKN	Agama	BI
Jam Ke-4	Istirahat	Istirahat	Istirahat
Jam Ke-5	PPKN	Agama	BI
Jam Ke-6	MM	BI	Agama
Jam Ke-7	MM	BI	Agama
Jam Ke-8	Istirahat	Istirahat	Istirahat
Jam Ke-9	Seni Budaya	B.Ing	Sejarah
Jam Ke-10	Seni Budaya	B.Ing	Sejarah

- g. Semut-semut lain akan mengikuti jalur terpendek tersebut. Dengan kata lain, untuk hari selasa, rabu, kamis, jumat dan sabtu mengikuti cara penjadwalan hari senin dan menggunakan mata pelajaran yang belum tersusun.

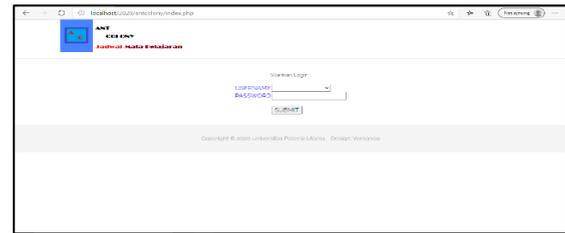
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebuah aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* dan disajikan sebagai berikut:

1. Tampilan Form Login

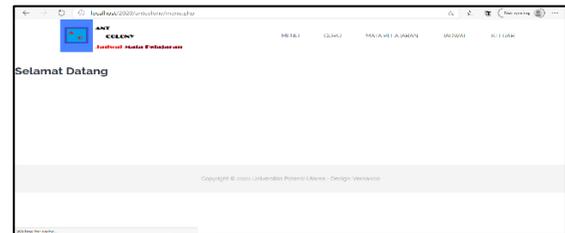
Gambar 3.1 merupakan tampilan hasil form login dari pembuatan aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* pada bagian server.



Gambar 3.1 Tampilan Form Login

2. Tampilan Form Menu

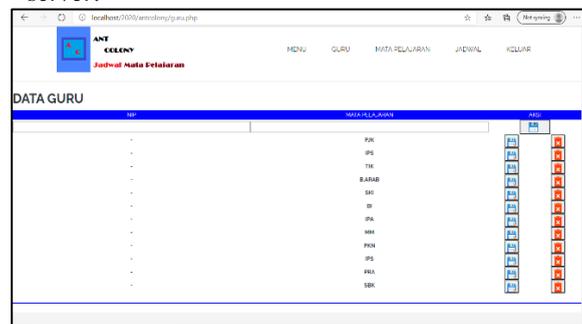
Gambar 3.2 merupakan tampilan hasil form menu dari pembuatan aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* pada bagian server.



Gambar 3.2 Tampilan Form Menu

3. Tampilan Form Guru

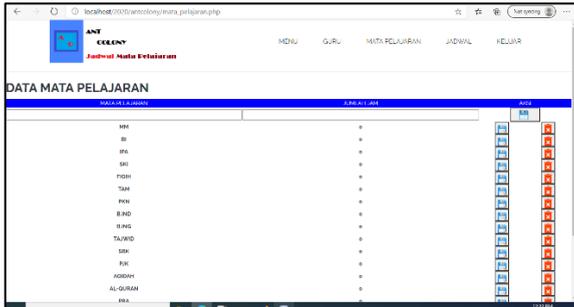
Gambar 3.3 merupakan tampilan hasil form Guru dari pembuatan aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* pada bagian server.



Gambar 3.3 Tampilan Form Guru

4. Tampilan Form Mata Pelajaran

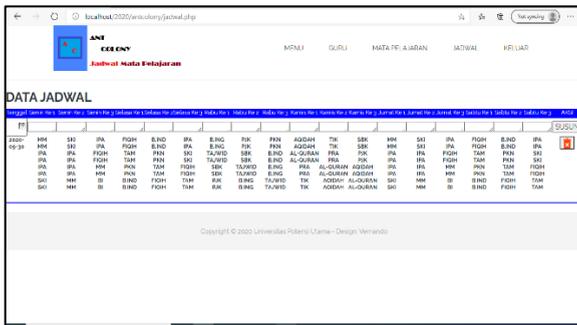
Gambar 3.4 merupakan tampilan hasil form Mata Pelajaran dari pembuatan aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* pada bagian server.



Gambar 3.4. Tampilan Form Mata Pelajaran

5. Tampilan Form Jadwal

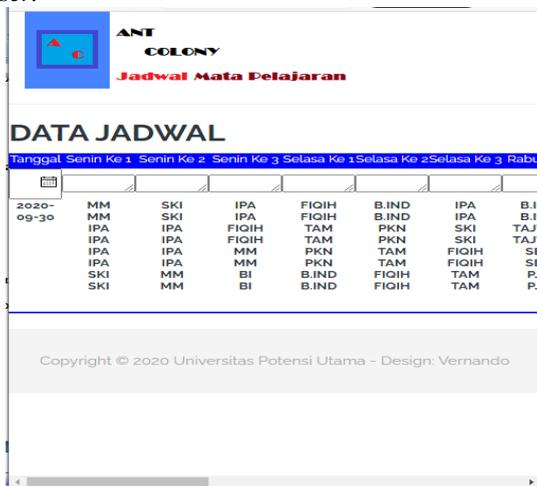
Gambar 3.5 merupakan tampilan hasil form Jadwal dari pembuatan aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* pada bagian server.



Gambar 3.5. Tampilan Form Jadwal

6. Tampilan Hasil Bagian User

Gambar 3.6 merupakan tampilan hasil *activity* jadwal dari pembuatan aplikasi klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony optimization* pada bagian user.



Gambar 3.6. Tampilan Form Jadwal

Berikut adalah uji coba klasifikasi jadwal mengajar dengan metode *ant colony*

optimization:

Tabel 4.1 Pengujian Form Login

No.	Form Login	Keterangan	Hasil
1.	Isi sandi dan klik tombol submit	Jika sandi benar, maka sistem akan menampilkan form menu utama. Jika sandi salah, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai

Tabel 4.2 Pengujian Form Menu

No.	Form Menu	Keterangan	Hasil
1.	Klik Button Menu	Sistem akan menampilkan form menu	Sesuai
2.	Klik Button Guru	Sistem akan menampilkan form Guru	Sesuai
3.	Klik Button Mata Pelajaran	Sistem akan menampilkan form Mata Pelajaran	Sesuai
4.	Klik Button Jadwal	Sistem akan menampilkan form Jadwal	Sesuai
5.	Klik Button Keluar	Sistem akan menampilkan form Login dan menutup form menu	Sesuai

Tabel 4.3 Pengujian Form Guru

No.	Form Guru	Keterangan	Hasil
1.	Isi seluruh data pada kotak teks dan klik tombol simpan	Sistem akan menyimpan seluruh isi kotak teks ke dalam database	Sesuai
2.	Klik tombol ubah	Sistem akan menampilkan form ubah untuk mengubah data	Sesuai

3.	Klik tombol hapus	Sistem akan menghapus isi <i>database</i> sesuai dengan data yang dipilih	Sesuai
----	-------------------	---	--------

Tabel 4.4 Pengujian *Form* Mata Pelajaran

No.	<i>Form</i> Mata Pelajaran	Keterangan	Hasil
1.	Isi seluruh data pada kotak teks dan klik tombol simpan	Sistem akan menyimpan seluruh isi kotak teks ke dalam <i>database</i>	Sesuai
2.	Klik tombol ubah	Sistem akan menampilkan <i>form</i> ubah untuk mengubah data	Sesuai
3.	Klik tombol	Sistem akan menghapus	Sesuai

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras sehingga mendapatkan hasil akhir penelitian.

a. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan yaitu:

1. Sistem Operasi Windows
2. Microsoft Word 2007
3. Appserv
4. Peramban Web

b. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah komputer dengan spesifikasi:

1. Processor Core i3
2. RAM 8Gb
3. Hardisk 500Gb

Kekurangan dari penelitian ini yaitu:

- a. Aplikasi hanya menyusun delapan jam pelajaran.
- b. Aplikasi disusun bergantung jumlah mata pelajaran.

4. KESIMPULAN

	hapus	isi <i>database</i> sesuai dengan data yang dipilih	
--	-------	---	--

Tabel 4.5 Pengujian *Form* Jadwal

No.	<i>Form</i> Jadwal	Keterangan	Hasil
1.	Klik tombol susun	Sistem akan menampilkan susunan jadwal mengajar	Sesuai

Tabel 4.6 Pengujian *Form* Jadwal

No.	<i>Form</i> Jadwal	Keterangan	Hasil
1.	Klik tombol susun	Sistem akan menampilkan susunan jadwal mengajar	Sesuai

4.1 Saran

Sebaiknya aplikasi dibuat dapat menyusun lebih dari delapan jam pelajaran dan dapat disusun tidak bergantung dengan mata pelajaran yang tersedia sehingga saat terdapat penambahan pelajaran, aplikasi dapat merubah isi jadwal mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Audita, S. T. Siska, and A. Budiman, "Perancangan Sistem Jadwal Dan Absensi Mengajar Guru Menggunakan Visual Studio 2012 Dan Mysql," *J. Pus. Kaji. Teknol. Artif. Intell.*, vol. 2, no. ISSN : 2809-4069, p. 1, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakaai/article/view/189>
- [2] I. Mualim, "Sistem Komputerisasi Absen Guru dan Jadwal Mengajar Pada SMK Darul Amal Kota Metro," *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 12–19, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2178.

- [3] M. I. Arrosyad, L. F. Ulfa, M. Mersy, C. Claudia, and I. E. Safitri, "Peran Kepala Sekolah Dalam Mengembangkan Kultur Sekolah di SD Negeri 5 Mendo Barat," *Sustain. J. Kaji. Mutu Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.32923/kjimp.v3i1.1149.
- [4] D. D. Darmansah, "Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Jadwal Mata Pelajaran Siswa Secara Online Di Smpn 31 Padang Berbasis Web," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 3, pp. 451–465, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i3.490.
- [5] A. K. Nugroho and I. Permadi, "Ant Colony Optimization Untuk Menyeleksi Fitur Dan Klasifikasi Artikel," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 223–232, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2944.
- [6] A. Fariza, Arif Basofi, and Mochammad Rizki Hidayat, "Pencarian Jalur berdasarkan Kepadatan Lalu Lintas di Surabaya Menggunakan Algoritma Koloni Semut," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 50–55, 2020, doi: 10.52158/jacost.v1i2.10.
- [7] F. Ade Putri, "Penjadwalan Kegiatan Belajar Menggunakan Algoritma Ant Colony," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 4, no. 2, pp. 2–7, 2020.
- [8] E. Ndruru and K. Medan, "Algoritma Ant Colony Sistem dalam Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar di SMP Prayatna Medan," *J. Teknol. Technoscintia*, vol. 2, no. 145, p. 156, 2022.
- [9] K. A. T. Indah and P. G. Sukarata, "Penjadwalan Perkuliahan dengan Metode Metaheuristic Ant Colony Optimization Studi Kasus Politeknik Negeri Bali," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 74–82, 2019, doi: 10.31940/matrix.v9i2.1335.
- [10] S. Supiyandi, M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, "Perancangan Sistem Informasi Desa Tomuan Holbung Menggunakan Metode Waterfall," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 274, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.3986.
- [11] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [12] W. F. Amanullah, S. Wahyuningsih, and L. T. Oktoviana, "Ant colony optimization (ACO) pada job shop scheduling problem (JSSP)," pp. 1–12.
- [13] P. Aplikasi, P. Mata, A. Silalahi, M. M. Santoni, and A. Muliawati, "MENGUNAKAN ALGORITMA ANT COLONY OPTIMIZATION (Studi Kasus: Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta)," vol. 4221, pp. 148–155, 2020.
- [14] E. Febianti, Y. Muharni, D. Falti, L. Herlina, and K. Kulsum, "Usulan penjadwalan mesin paralel menggunakan metode Ant Colony Optimization Algorithm dan Longest Processing Time," *J. Integr. Syst.*, vol. 6, no. 1, pp. 42–52, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.28932/jis.v6i1.5610>
- [15] I. A. Soenandi, J. Joice, and B. Marpaung, "Optimasi Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows dengan Menggunakan Ant Colony Optimization," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, p. 59, 2019, doi: 10.30656/jsmi.v3i1.1469.