

Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika

**Alfian Bayu Nur Aji^{1*}, Aan Sufiyah Lutfifassa², Bumi Andrian Thanta³,
Rizqie Agung Pangestu⁴, Perani Rosyani⁵**

¹⁻⁵Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}alfianbayunuraji@gmail.com, ²me.aslf09@gmail.com, ³bumiandrianthanta@gmail.com,
⁴rizqieagung100@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak- Penjadwalan mata kuliah yang efektif memainkan peran penting dalam manajemen perguruan tinggi yang efisien, memastikan penggunaan sumber daya yang optimal dan pengalaman belajar yang positif bagi mahasiswa. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem penjadwalan mata kuliah otomatis menggunakan algoritma genetika untuk meminimalkan konflik jadwal dan memenuhi persyaratan ruang kelas. Algoritma genetika dipilih karena kemampuannya dalam menangani masalah optimasi yang kompleks. Sistem ini dirancang untuk meminimalkan konflik jadwal antara mata kuliah, dosen, dan ruang kelas, serta memastikan bahwa kapasitas ruang kelas mencukupi dan jadwal sesuai dengan kebutuhan praktikum atau teori. Metodologi penelitian meliputi desain sistem, pengumpulan data, pengembangan algoritma, pengujian, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penjadwalan mata kuliah yang diusulkan mampu menghasilkan jadwal yang efektif dengan tingkat konflik yang rendah, meningkatkan penggunaan ruang kelas, dan memenuhi persyaratan praktikum atau teori. Penelitian ini menawarkan kontribusi penting dalam pengembangan sistem penjadwalan mata kuliah yang lebih cerdas dan efisien untuk perguruan tinggi.

Kata Kunci: Penjadwalan Mata Kuliah, Algoritma Genetika, Konflik Jadwal, Penggunaan Ruang Kelas, Praktikum/Teori

Abstract- Effective course scheduling plays an important role in efficient college management, ensuring optimal use of resources and a positive learning experience for students. This research focuses on developing an automated course scheduling system using genetic algorithm to minimise schedule conflicts and meet classroom requirements. Genetic algorithm was chosen due to its ability to handle complex optimisation problems. The system is designed to minimise schedule conflicts between courses, lecturers, and classrooms, as well as ensure that classroom capacity is sufficient and schedules are in line with practicum or theory requirements. The research methodology includes system design, data collection, algorithm development, testing, and evaluation. The results show that the proposed course scheduling system is able to produce effective schedules with low conflict rates, improve classroom utilisation, and fulfil practicum or theory requirements. This research offers an important contribution in the development of a smarter and more efficient course scheduling system for higher education.

Keywords: Course Scheduling, Genetic Algorithm, Schedule Conflict, Classroom Utilisation, Practicum/Theory

1. PENDAHULUAN

Penjadwalan mata kuliah yang efektif adalah aspek penting dalam manajemen perguruan tinggi, memastikan bahwa sumber daya digunakan secara efisien dan mahasiswa memiliki pengalaman belajar yang positif. Namun, proses penjadwalan manual sering kali rumit dan rentan terhadap konflik jadwal, terutama di perguruan tinggi dengan jumlah mahasiswa dan pilihan mata kuliah yang besar. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem penjadwalan mata kuliah otomatis menggunakan algoritma genetika.

Algoritma genetika telah terbukti sukses dalam menangani masalah optimasi yang kompleks, menjadikannya pilihan yang tepat untuk penjadwalan mata kuliah (Rusmanto dan Kurniati, 2023). Algoritma ini terinspirasi oleh evolusi alami, di mana solusi yang optimal dicapai melalui seleksi, persilangan, dan mutasi. Dalam konteks penjadwalan mata kuliah, algoritma genetika dapat menghasilkan jadwal yang meminimalkan konflik dan memenuhi persyaratan ruang kelas.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan kunci untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem penjadwalan mata kuliah otomatis. Berikut adalah ikhtisar tahapan penelitian:

1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan untuk mewakili mata kuliah, dosen, ruang kelas, dan jadwal yang tersedia di perguruan tinggi. Data ini mencakup informasi seperti kapasitas ruang kelas, kebutuhan praktikum atau teori, dan ketersediaan dosen.

2. Desain Sistem

Sistem penjadwalan mata kuliah dirancang dengan mempertimbangkan persyaratan penjadwalan, termasuk konflik jadwal, penggunaan ruang kelas, dan persyaratan praktikum atau teori. Arsitektur sistem dikembangkan untuk mengintegrasikan algoritma genetika dalam proses penjadwalan.

3. Pengembangan Algoritma

Algoritma genetika dikembangkan dan diintegrasikan ke dalam sistem penjadwalan. Algoritma ini menghasilkan solusi penjadwalan yang optimal dengan meminimalkan konflik jadwal dan memenuhi persyaratan ruang kelas.

4. Pengujian dan Evaluasi

Sistem penjadwalan diuji menggunakan data fiktif untuk mengevaluasi kinerjanya. Metrik seperti tingkat konflik jadwal, penggunaan ruang kelas, dan kepatuhan terhadap persyaratan praktikum/teori digunakan untuk menilai efektivitas sistem.

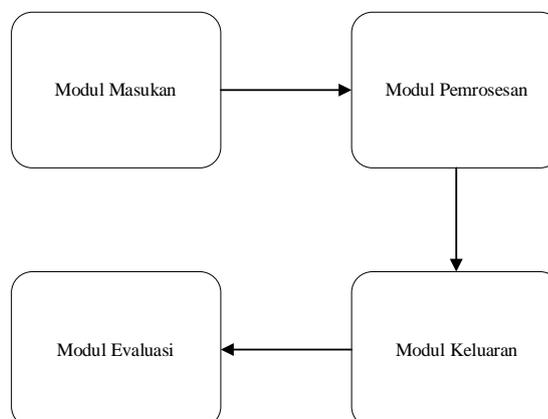
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Sistem

Sistem penjadwalan mata kuliah yang diusulkan dirancang untuk meminimalkan konflik jadwal dan memastikan penggunaan ruang kelas yang efisien. Sistem menerima masukan berupa data mata kuliah, dosen, ruang kelas, dan jadwal yang tersedia. Algoritma genetika kemudian digunakan untuk menghasilkan jadwal mata kuliah yang optimal.

3.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang dikembangkan terdiri dari beberapa modul yang bekerja secara terkoordinasi untuk penjadwalan mata kuliah yang efektif



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Pada gambar di atas menunjukkan arsitektur sistem yang mencakup beberapa komponen utama seperti modul masukan, modul pemrosesan, modul keluaran, dan modul evaluasi.

Berikut adalah deskripsi dari setiap komponen dalam arsitektur sistem:

1. Modul Masukan: Modul ini bertanggung jawab untuk menerima dan memvalidasi data masukan, termasuk informasi mata kuliah, dosen, ruang kelas, dan jadwal.
2. Modul Pemrosesan: Modul inti sistem menerapkan algoritma genetika untuk menghasilkan jadwal mata kuliah yang optimal. Algoritma ini mempertimbangkan berbagai faktor, seperti konflik jadwal, kapasitas ruang kelas, dan kebutuhan praktikum/teori.
3. Modul Keluaran: Modul ini menampilkan jadwal mata kuliah akhir dan menyediakan opsi untuk penyesuaian jika diperlukan. Jadwal yang dihasilkan memenuhi persyaratan penjadwalan yang ditentukan.
4. Modul Evaluasi: Modul ini mengevaluasi kinerja sistem menggunakan metrik yang relevan, seperti tingkat konflik jadwal dan penggunaan ruang kelas.

3.3 Proses Analisa

Algoritma genetika yang digunakan dalam sistem penjadwalan mata kuliah beroperasi dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Inisialisasi Populasi: Populasi awal solusi penjadwalan yang acak dibuat, di mana setiap solusi mewakili jadwal mata kuliah yang mungkin.
2. Evaluasi Kebugaran: Setiap solusi dalam populasi dievaluasi berdasarkan fungsi kebugaran yang dirancang untuk meminimalkan konflik jadwal dan memastikan kepatuhan terhadap persyaratan ruang kelas.
3. Seleksi: Solusi dengan tingkat kebugaran tertinggi dipilih untuk melanjutkan ke generasi berikutnya, memastikan kelangsungan solusi terbaik.
4. Persilangan: Solusi terpilih disilangkan untuk menciptakan solusi baru, memperkenalkan keragaman ke dalam populasi.
5. Mutasi: Mutasi diterapkan pada solusi terpilih untuk memperkenalkan variasi tambahan, meningkatkan kemungkinan menemukan solusi optimal.
6. Ulangi: Langkah-langkah di atas diulang untuk generasi tertentu sampai solusi optimal ditemukan.

3.4 Implementasi Sistem

Sistem penjadwalan mata kuliah diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python, memanfaatkan pustaka algoritma genetika yang tersedia. Data fiktif digunakan untuk menguji sistem, yang terdiri dari informasi mata kuliah, dosen, ruang kelas, dan jadwal. Sistem menerima masukan data, memprosesnya menggunakan algoritma genetika, dan menghasilkan jadwal mata kuliah yang optimal.

```

Generations: 13
Best Chromosome fitness value 1.0
Best Chromosome: ["0000010000000000", "101010000110010", "1000000100000001", "011011001100001", "0101010001101010", "0011000100100000", "1000000011101000", "0100010101100000", "0000100110001001", "1010100111110000", "1000001010100000", "1110110010101010", "0101010011010000", "0011001010001010", "1000001000011001", "0100101001010000"]
Pukul :08:15-12:00 Day: wed Ruang: G054 Kelas: 007PL001 Kode Matakuliah: 0351002 Dosen Pengampu: Pns. Lanaya Arun
Pukul :13:15-15:00 Day: thu Ruang: G054 Kelas: 007PL001 Kode Matakuliah: T15103 Dosen Pengampu: Pns. Lanaya Arun
Pukul :13:15-15:00 Day: thu Ruang: G053 Kelas: 007PL002 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :08:15-10:00 Day: thu Ruang: G051 Kelas: 007PL005 Kode Matakuliah: T15101 Dosen Pengampu: Pns. Sekar Rini
Pukul :10:15-12:00 Day: thu Ruang: G054 Kelas: 007PL001 Kode Matakuliah: 0352002 Dosen Pengampu: Pns. Chaka
Pukul :08:15-10:00 Day: tue Ruang: G052 Kelas: 007PL003 Kode Matakuliah: 0051001 Dosen Pengampu: Pns. Herco
Pukul :10:15-12:00 Day: thu Ruang: G052 Kelas: 007PL002 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :13:15-15:00 Day: thu Ruang: G052 Kelas: 007PL003 Kode Matakuliah: 0352002 Dosen Pengampu: Pns. Bambang Surya
Pukul :10:15-12:00 Day: thu Ruang: G053 Kelas: 007PL004 Kode Matakuliah: 0351002 Dosen Pengampu: Pns. Lanaya Arun
Pukul :15:15-17:00 Day: thu Ruang: G052 Kelas: 007PL003 Kode Matakuliah: T15103 Dosen Pengampu: Pns. Lanaya Arun
Pukul :08:15-10:00 Day: tue Ruang: G053 Kelas: 007PL006 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :10:15-12:00 Day: tue Ruang: G054 Kelas: 007PL002 Kode Matakuliah: T153001 Dosen Pengampu: Pns. Sekar Rini
Pukul :13:15-15:00 Day: wed Ruang: G052 Kelas: 007PL002 Kode Matakuliah: 0352002 Dosen Pengampu: Pns. Chaka
Pukul :10:15-12:00 Day: thu Ruang: G054 Kelas: 007PL006 Kode Matakuliah: 0051001 Dosen Pengampu: Pns. Herco
Pukul :15:15-17:00 Day: thu Ruang: G053 Kelas: 007PL005 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :10:15-12:00 Day: tue Ruang: G052 Kelas: 007PL003 Kode Matakuliah: 0051001 Dosen Pengampu: Pns. Bambang Surya
Pukul :08:15-10:00 Day: thu Ruang: G052 Kelas: 007PL001 Kode Matakuliah: 0351002 Dosen Pengampu: Pns. Lanaya Arun
Pukul :13:15-15:00 Day: wed Ruang: G053 Kelas: 007PL003 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :13:15-15:00 Day: wed Ruang: G053 Kelas: 007PL006 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :13:15-15:00 Day: wed Ruang: G053 Kelas: 007PL002 Kode Matakuliah: T153001 Dosen Pengampu: Pns. Sekar Rini
Pukul :13:15-15:00 Day: thu Ruang: G054 Kelas: 007PL002 Kode Matakuliah: 0352002 Dosen Pengampu: Pns. Chaka
Pukul :08:15-10:00 Day: thu Ruang: G022 Kelas: 007PL006 Kode Matakuliah: 0051001 Dosen Pengampu: Pns. Lanaya Arun
Pukul :10:15-12:00 Day: thu Ruang: G054 Kelas: 007PL005 Kode Matakuliah: 0351001 Dosen Pengampu: Pns. Aditya Rizki
Pukul :13:15-15:00 Day: tue Ruang: G054 Kelas: 007PL003 Kode Matakuliah: 0051001 Dosen Pengampu: Pns. Bambang Surya
Score: 0.0072206051179
    
```

Gambar 2. Implementasi Sistem Penjadwalan Mata Kuliah

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem penjadwalan mata kuliah otomatis menggunakan algoritma genetika untuk mengatasi masalah kompleks dalam penjadwalan mata kuliah di perguruan tinggi. Sistem ini bertujuan untuk meminimalkan konflik jadwal, memastikan penggunaan ruang kelas yang efisien, dan memenuhi persyaratan praktikum atau teori. Metodologi penelitian mencakup desain sistem, pengumpulan data, pengembangan algoritma, pengujian, dan evaluasi. Hasil yang diharapkan adalah sistem penjadwalan mata kuliah yang efisien dan efektif, mengurangi beban kerja staf akademik, dan meningkatkan kepuasan mahasiswa.

REFERENCES

- Rusmanto, A., & Kurniati, R. (2023). Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Kuliah di Perguruan Tinggi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(2), 154-162.
- Li, X., Li, Y., & Wang, Y. (2019). An Efficient Genetic Algorithm for University Course Timetabling. *Expert Systems with Applications*, 122, 1-14.
- Liu, Y., Zhang, M., & Li, K. (2018). A Hybrid Genetic Algorithm for University Course Timetabling Problem. *Applied Soft Computing*, 66, 1-12.
- García-Martínez, C., Rodríguez, F. J., & Lozano, M. (2017). A Survey on Evolutionary Algorithms for University Course Timetabling. *Swarm and Evolutionary Computation*, 34, 1-17.
- Karabulut, G., & Zabinsky, Z. B. (2004). A Genetic Algorithm for Solving the University Course Timetabling Problem. *Operations Research*, 52(3), 365-377.
- Osman, I. H., & Hassan, M. K. (2011). An Effective Genetic Algorithm for University Course Timetabling Problem. *Applied Soft Computing*, 11(2), 2266-2278.