

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sektor pendidikan. Universitas, sebagai pusat pembelajaran dan penelitian, telah memanfaatkan teknologi untuk memperbaiki dan mempercepat proses administratif dan akademis. Mulai dari sistem manajemen pembelajaran yang terdigitalisasi hingga penggunaan algoritma canggih untuk penjadwalan dan manajemen sumber daya, teknologi telah menjadi katalis penting dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pendidikan. Khususnya di Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, penggunaan teknologi tidak hanya memfasilitasi pengelolaan data dan sumber daya dengan lebih baik tetapi juga mendukung inovasi dalam metodologi pengajaran dan penelitian. Algoritma optimisasi, misalnya, telah digunakan untuk memecahkan masalah penjadwalan yang kompleks, yang sebelumnya memerlukan banyak waktu dan sumber daya manusia untuk diselesaikan.

Fakultas Syariah dan Hukum merupakan salah satu fakultas di UIN Raden Fatah Palembang yang memiliki peran penting dalam pengembangan ilmu syariah dan hukum di Indonesia. Fakultas ini memiliki 5 program studi yang dimana terdapat 4 program studi Strata satu (S1) dan 1 program studi magister atau strata dua (S2) yang dirancang untuk mempersiapkan mahasiswa menjadi ahli hukum yang tidak hanya memahami hukum secara umum tetapi juga hukum Islam yang sesuai dengan konteks sosial dan budaya Indonesia. Seiring dengan meningkatnya

jumlah mahasiswa dan kompleksitas kurikulum yang ditawarkan, Fakultas Syariah dan Hukum menghadapi tantangan dalam mengelola jadwal mata kuliah yang efektif dan efisien, sebuah aspek kritis yang mempengaruhi kinerja akademik dan kepuasan mahasiswa serta dosen.

Penjadualan mata kuliah di Fakultas Syariah dan Hukum adalah proses vital yang memerlukan perhatian khusus terhadap berbagai aspek penting untuk mendukung efektivitas pembelajaran dan memenuhi kebutuhan dosen serta mahasiswa. Proses ini harus dirancang dengan mempertimbangkan kurikulum yang kompleks, memastikan bahwa semua prasyarat dan kelanjutan jadwal tersusun dengan urutan yang tepat. Selain itu, ketersediaan dan preferensi waktu mengajar dosen harus diintegrasikan ke dalam jadwal, sambil mempertimbangkan tanggung jawab mereka lainnya, seperti penelitian dan pengabdian masyarakat. Efisiensi dalam penggunaan ruang kelas juga krusial, terutama mengingat keterbatasan ruangan dan kebutuhan khusus untuk beberapa jadwal. Penting juga untuk mengurangi bentrokan antar mata kuliah agar mahasiswa dapat mengambil jadwal yang diinginkan tanpa hambatan.

Algoritma optimisasi dalam penjadualan mata kuliah memegang peranan penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan jadwal akademik di institusi pendidikan. Kemajuan dalam algoritma optimisasi juga memungkinkan universitas untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan atau kebutuhan mendadak, seperti peralihan ke model pembelajaran hybrid atau online yang membutuhkan penyesuaian jadwal yang lebih fleksibel. Algoritma ini secara khusus dirancang untuk mengatasi tantangan dalam menyusun jadwal yang tidak hanya memenuhi berbagai batasan seperti ketersediaan dosen, kebutuhan ruang

kelas, dan prasyarat mata kuliah, tetapi juga memaksimalkan kepuasan mahasiswa dan dosen. Implementasi algoritma ini tidak hanya membantu dalam mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyusun jadwal tetapi juga menawarkan kemampuan untuk melakukan simulasi dan prediksi berbagai skenario penjadwalan. Hal ini sangat membantu dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengelolaan jumlah mahasiswa per kelas dan distribusi beban mengajar dosen. Dengan menggunakan metode seperti algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*).

Algoritma genetika (Genetic Algorithm atau GA) merupakan teknik yang mengadopsi prinsip seleksi alam untuk mencari solusi optimal. Dikembangkan pertama kali oleh John Holland di Universitas Michigan pada tahun 1975, dan kemudian dipopulerkan oleh muridnya, David Goldberg, di tahun yang sama, GA diperkenalkan secara teoritis melalui skema teorema oleh Goldberg. Holland mengadopsi konsep kromosom untuk merepresentasikan solusi alternatif dari suatu masalah. Kromosom tersebut terdiri dari bit string yang terdiri dari angka 0 dan 1, disebut gen. Kromosom ini dapat mengalami proses perkawinan silang (*crossover*), di mana terjadi pertukaran materi genetik antar kromosom, dan juga mutasi, di mana gen-gen dalam kromosom mengalami perubahan acak. Selain itu, ada proses inversi yang mengubah urutan beberapa gen dalam kromosom (Mone and Simarmata, 2021).

Ant Colony Optimization (ACO) merupakan sebuah metaheuristic dimana sekumpulan semut tiruan bekerja sama untuk menemukan solusi yang baik dalam menyelesaikan masalah optimasi (Sanggala and Bisma, 2023). Secara alamiah koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari

sarang ke tempat-tempat sumber makanan. Koloni semut dapat menemukan rute terpendek antara sarang dan sumber makanan berdasarkan jejak kaki pada lintasan yang telah dilalui. Semakin banyak semut yang melalui suatu lintasan, maka akan semakin jelas bekas jejak kakinya. Hal ini akan menyebabkan lintasan yang dilalui semut dalam jumlah sedikit, semakin lama akan semakin berkurang kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan akan tidak dilewati sama sekali. Sebaliknya lintasan yang dilalui semut dalam jumlah banyak, semakin lama akan semakin bertambah kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan semua semut akan melalui lintasan tersebut (Ismail and Adrianto, 2020).

Proses penjadualan yang efektif dan efisien adalah krusial untuk memastikan kelancaran aktivitas akademik dan kepuasan semua pihak terlibat. Penggunaan algoritma optimisasi dalam penjadualan dapat memberikan solusi yang lebih baik dalam mengatasi kebutuhan yang kompleks ini. Algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*), sebagai dua metode yang akan dibandingkan dalam penelitian ini, menawarkan pendekatan berbasis komputasi yang canggih untuk mengoptimalkan penjadualan, menjanjikan peningkatan signifikan dalam manajemen waktu dan sumber daya dalam kegiatan akademik.

1.2 Identifikasi Masalah

Menindaklanjuti masalah yang telah diuraikan dalam latar belakang, identifikasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Perlunya efisiensi jadwal mata kuliah dengan menggunakan algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*).
2. Perlunya adaptabilitas terhadap perubahan peningkatan jumlah mahasiswa dan variasi mata kuliah.

3. Perlunya optimalisasi penggunaan sumber daya, seperti ruang kelas dan waktu dosen, guna meningkatkan kepuasan mahasiswa dan dosen.
4. Perbandingan komparatif untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi algoritma genetika dan algoritma semut dalam konteks penjadwalan matakuliah.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi dan menjawab isu-isu khusus yang berkaitan dengan efektivitas penggunaan algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*) dalam penjadwalan mata kuliah di Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Berikut adalah rumusan permasalahan yang akan diteliti:

1. Bagaimana efektivitas dari algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*) dalam mengoptimalkan penjadwalan mata kuliah dibandingkan dengan metode penjadwalan konvensional?
2. Dapatkah algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*) meningkatkan efisiensi dan kepuasan dalam penjadwalan mata kuliah dibandingkan dengan pendekatan yang saat ini digunakan?
3. Sejauh mana algoritma genetika dan algoritma semut dapat beradaptasi dengan variabel-variabel *soft constraint*, *hard constraint*, *total soft constraint*, *total hard constraint*?
4. Apa perbedaan signifikan dalam hasil penjadwalan mata kuliah ketika menggunakan algoritma genetika dibandingkan dengan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*)?

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penting untuk menetapkan batasan masalah agar fokus dan tujuan penelitian dapat tercapai dengan efektif. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini akan terbatas pada penggunaan algoritma genetika dan algoritma semut.
2. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan data dan situasi spesifik dari Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.
3. Penelitian ini akan menggunakan data yang tersedia dari semester-semester sebelumnya sebagai sampel.
4. Variabel Penelitian: *soft constraint*, *hard constraint*, *total soft constraint*, *total hard constraint*.
5. Penelitian ini akan mengkaji data dan waktu yang dibutuhkan untuk mengimplementasi algoritma dalam satu periode akademik.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas algoritma genetika dan algoritma semut (*Ant Colony Optimization*) dalam mengoptimalkan penjadwalan mata kuliah di Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan mengimplementasikan algoritma genetika atau algoritma semut

yang paling efektif, fakultas dapat meningkatkan efisiensi dalam penjadwalan mata kuliah. Hal ini mengurangi konflik jadwal dan memaksimalkan penggunaan sumber daya, seperti ruang kelas dan waktu dosen.

2. Dapat meningkatkan kepuasan mahasiswa dan dosen melalui penyusunan jadwal yang lebih optimal, yang mempertimbangkan preferensi waktu dan kebutuhan akademik mereka secara lebih akurat.
3. Dapat menjadi literatur yang ada mengenai penggunaan algoritma optimisasi dalam pendidikan, khususnya dalam penjadwalan matakuliah akademik.
4. Penelitian ini dapat dijadikan model oleh institusi/fakultas lain yang menghadapi tantangan serupa dalam manajemen penjadwalan mata kuliah.

1.7 Susunan dan Struktur Tesis

Tesis Program Pascasarjana Universitas Bina Darma terdiri dari 3 (tiga) bagian utama, yaitu : bagian awal, bagian utama (isi) dan bagian penutup. Sistematika Penulisan dalam tesis ini dibagi dalam beberapa bagian, yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi uraian yaitu latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai, dasar-dasar teori yang

mendukung, penelitian terdahulu, kerangka berpikir, serta hipotesis yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode pengumpulan data dan metode analisis yang digunakan. Penjelasan yang terkait merupakan tahap dan kegiatan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menguraikan tentang hasil penelitian secara menyeluruh. Disini akan diperoleh pembahasan dari analisis sistem yang berjalan.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan penutup yang berisi simpulan yang berkenaan dengan hasil pemecahan masalah ini serta beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut.