

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Hayam Wuruk Perbanas (UHW Perbanas) merupakan perguruan tinggi di Surabaya yang berkomitmen untuk menghasilkan lulusan berkualitas tinggi dan siap bersaing di era digital. Sejak transformasinya dari Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi menjadi universitas, UHW Perbanas telah memperluas cakupan program studinya, termasuk bidang teknologi informasi, bisnis, dan manajemen. Di antara program-program studi unggulan di UHW Perbanas adalah Sistem Informasi, Teknik Informatika, dan Desain Komunikasi Visual, yang berfokus pada penerapan teknologi untuk mendukung berbagai kemajuan sektor industri. Sebagai universitas yang berkembang, UHW Perbanas menyadari pentingnya pengelolaan kegiatan akademik, salah satunya adalah penjadwalan perkuliahan.

Penjadwalan mata kuliah memiliki peran yang sangat penting dalam manajemen akademik perguruan tinggi. Penjadwalan mata kuliah terstruktur dapat memastikan alokasi sumber daya seperti ruangan, dosen, dan waktu yang tepat untuk menunjang kegiatan akademik. Penjadwalan mata kuliah yang tidak terstruktur dapat menyebabkan ketidaksesuaian dalam penggunaan sumber daya, seperti penggunaan ruang yang tumpang tindih dan bentrokan jadwal dosen, sehingga menghambat kelancaran proses penjadwalan di akademik. Menurut penelitian oleh Ardiansyah dan Junianto (2022), penjadwalan yang tidak efisien dapat menyebabkan gangguan signifikan dalam proses pembelajaran dan berpotensi menurunkan kualitas pendidikan (Ardiansyah & Junianto, 2022).

Penjadwalan mata kuliah melibatkan banyak batasan dan preferensi yang harus dipenuhi. Misalnya, jadwal harus memperhatikan ketersediaan dosen, kapasitas ruang kelas, dan waktu yang memungkinkan bagi mahasiswa dari berbagai program studi. Tantangan semakin besar ketika perguruan tinggi menawarkan banyak mata kuliah pilihan yang dapat diambil oleh mahasiswa dari berbagai jurusan. Situasi ini sering kali menyebabkan konflik jadwal. Dalam kondisi seperti ini, penjadwalan manual menjadi tidak tepat dan memerlukan

banyak revisi, yang pada akhirnya menghabiskan sumber daya waktu dan tenaga secara berlebihan (Fathi, M.Kom, 2023).

Sistem penjadwalan manual yang saat ini digunakan di UHW Perbanas memiliki beberapa kelemahan. Proses penjadwalan dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, seperti daftar mata kuliah, waktu, ruang, dan waktu dosen berhalangan mengajar, yang kemudian setiap program studi harus membuat jadwal untuk perkuliahan yang akan dilakukan untuk semester yang akan datang secara manual kemudian jadwal tersebut disetorkan ke pihak akademik kampus sebagai admin yang akan memproses jadwal yang telah dibuat. Namun, proses ini dapat dikatakan kurang optimal, karena sering kali mengalami perubahan dan memerlukan banyak penyesuaian ketika terjadi kesamaan jadwal setiap program studi. Misalnya, pada saat jadwal mata kuliah telah dibuat oleh masing-masing program studi dan terdapat ruang yang sama dan pada waktu yang sama, tentunya akan membuat perubahan jadwal yang harus dilakukan kembali oleh pihak akademik dengan mencari menyesuaikan antara ruang dan jadwal perkuliahan. Hal tersebut tentunya akan berdampak perubahan pada jadwal-jadwal lain.

Penjadwalan manual rentan terhadap kesalahan manusia. Kesalahan dalam memasukkan data atau memperbarui jadwal dapat mengakibatkan kebingungan dan ketidakpastian di kalangan dosen setiap program studi yang telah membuat jadwal tersebut sebelumnya. Penjadwalan yang tidak teratur juga dapat mengganggu alokasi ruang kelas, di mana satu ruangan dapat dijadwalkan untuk beberapa kelas pada waktu yang sama. Dalam jangka panjang, masalah-masalah ini dapat berdampak negatif pada operasional universitas dan menurunkan citra akademik kampus.

Algoritma Genetika (AG) menawarkan solusi yang lebih sesuai untuk menyelesaikan masalah penjadwalan yang kompleks. Berbeda dengan metode konvensional, AG menggunakan pendekatan berbasis evolusi untuk mencari solusi optimal dari berbagai kemungkinan. AG bekerja dengan cara menghasilkan sejumlah solusi awal (populasi), yang kemudian mengalami iterasi melalui proses seleksi, *crossover*, dan mutasi untuk mendapatkan solusi yang lebih baik. Proses seleksi memilih solusi terbaik dari populasi berdasarkan nilai *fitness*, yang

menunjukkan seberapa baik solusi tersebut dalam memenuhi kriteria penjadwalan yang diinginkan. *Crossover* dan mutasi kemudian diterapkan untuk memperkenalkan variasi dalam populasi, sehingga meningkatkan peluang menemukan solusi optimal (Deb, 1999).

Berdasarkan berbagai studi yang telah dilakukan oleh beberapa penelitian, Algoritma Genetika (AG) terbukti memiliki keunggulan dalam menghasilkan solusi penjadwalan berkualitas tinggi. Penelitian oleh Ashari (2016) juga menunjukkan bahwa AG memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan Ant Colony Optimization (ACO), terutama dalam hal kecepatan eksekusi dan efisiensi penggunaan memori dalam menghasilkan jadwal tanpa konflik (Ashari, 2016). Sementara itu, penelitian yang oleh Ardiyani (2022) yang membandingkan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* dengan Algoritma Genetika mendapatkan hasil bahwa meskipun proses dalam AG lebih lama dibandingkan dengan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing*, AG masih dinyatakan masih lebih baik ketika digunakan untuk memenuhi banyak batasan (*constraint*) yang lebih kompleks dan mampu menghasilkan jadwal tanpa bentrok (Ardiyani, 2022). Keandalan AG dalam menjelajahi ruang pencarian solusi yang besar serta kemampuannya menangani batasan keras dan lunak menjadikannya metode yang sesuai untuk diterapkan dalam sistem penjadwalan mata kuliah di UHW Perbanas. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan Algoritma Genetika sebagai salah satu metode yang digunakan dalam pengembangan sistem penjadwalan berbasis web, guna menghasilkan jadwal yang optimal dan tidak ada konflik didalamnya.

AG dapat digunakan untuk meminimalkan konflik seperti kesamaan waktu, ruangan, dan dosen. Dengan memanfaatkan algoritma ini, jadwal dapat dioptimalkan untuk memenuhi batasan-batasan yang ada, seperti kapasitas ruang kelas, waktu mengajar dosen, dan preferensi mahasiswa. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Eka Yulia Sari et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan AG dalam penjadwalan di perguruan tinggi dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi konflik, dibandingkan dengan metode penjadwalan manual (Eka Yulia Sari et al., 2023).

Penerapan Algoritma Genetika dalam penjadwalan mata kuliah di UHW Perbanas diharapkan dapat memaksimalkan proses dan fleksibilitas sistem penjadwalan. Sistem ini dirancang untuk menyediakan platform yang mudah diakses oleh pihak administrasi, dosen, dan mahasiswa, sehingga mereka dapat memantau jadwal perkuliahan secara real-time. Platform berbasis web memungkinkan pengelolaan penjadwalan yang lebih fleksibel dan responsif, terutama ketika ada perubahan mendadak yang memerlukan penyesuaian. Dengan integrasi Algoritma Genetika, sistem dapat dengan cepat menghasilkan solusi penjadwalan yang optimal tanpa harus melalui proses manual yang panjang.

Sistem berbasis web dengan integrasi Algoritma Genetika mampu secara cepat menghasilkan solusi penjadwalan optimal tanpa melalui proses manual yang panjang. Penerapan teknologi ini juga dapat memberikan manfaat tambahan, seperti pembuatan laporan otomatis dan mendukung perencanaan jangka panjang. Keunggulan ini diharapkan dapat membantu UHW Perbanas dalam meningkatkan kelancaran operasional dan kualitas kegiatan akademik.

Penjadwalan perkuliahan memiliki peran penting dalam manajemen akademik untuk memastikan alokasi sumber daya seperti ruangan, dosen, dan waktu yang optimal. Namun, penjadwalan manual yang digunakan saat ini masih memiliki kelemahan, seperti kerentanan terhadap kesalahan dan ketidaksesuaian ketika harus melakukan penyesuaian ulang karena konflik jadwal. Algoritma Genetika (AG) menawarkan solusi dalam mengatasi masalah ini melalui pendekatan evolusi, yang mencakup proses seleksi, crossover, dan mutasi untuk menghasilkan solusi optimal dalam memenuhi batasan-batasan penjadwalan. Penelitian ini bertujuan untuk optimasi penjadwalan mata kuliah menggunakan Algoritma Genetika yang menggunakan aplikasi berbasis web untuk UHW Perbanas. Diharapkan, sistem ini dapat memberikan solusi yang cepat dan akurat, serta meningkatkan kualitas pengelolaan akademik di kampus. Dengan adanya sistem yang terstruktur, UHW Perbanas akan mampu menyediakan pengalaman manajemen penjadwalan yang lebih baik dan mendukung peningkatan mutu pendidikan secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana cara melakukan penjadwalan mata kuliah di UHW Perbanas yang lebih terstruktur dengan menggunakan algoritma genetika sebagai metode optimasi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup mencakup hal-hal yang menjadi ruang lingkup penelitian serta komponen-komponen yang terlibat dalam pengembangan sistem penjadwalan mata kuliah berbasis web menggunakan algoritma genetika. Penelitian ini difokuskan pada penjadwalan mata kuliah untuk semester ganjil, dengan melibatkan program studi (Strata 1) S1 dan D3 saja, sementara program studi S2 tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini. Selain itu, pengguna sistem yang terlibat hanya dari “Kepala Akademik” dan “Admin Program Studi”.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah penerapan algoritma genetika untuk penjadwalan mata kuliah yang lebih terstruktur untuk mencegah terjadinya kesalahan dan perubahan jadwal yang telah dibuat di UHW Perbanas melalui aplikasi berbasis web yang menerapkan algoritma genetika.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian terkait penerapan metode algoritma genetika untuk penjadwalan mata kuliah di UHW Perbanas diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat untuk Bidang Keilmuan.
 - a. Penelitian ini dapat memperkaya literatur dalam bidang algoritma genetika, khususnya dalam konteks penerapannya pada penjadwalan mata kuliah.
 - b. Menjadi referensi dan dasar bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang fokus pada penerapan algoritma optimasi di dunia pendidikan, khususnya di bidang manajemen akademik.

- c. Memberikan kontribusi bagi pengembangan teori dan metodologi yang berkaitan dengan algoritma genetika dalam penyelesaian masalah penjadwalan yang kompleks.

2. Manfaat Praktis.

- a. Mendorong inovasi dalam manajemen akademik, khususnya di UHW Perbanas, dengan penerapan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan secara lebih terstruktur.
- b. Meningkatkan kelancaran dan ketepatan proses akademik melalui sistem penjadwalan otomatis, yang dapat mengurangi potensi kesalahan manual serta mempercepat proses pengambilan Keputusan.
- c. Mempermudah pihak akademik dalam proses penjadwalan mata kuliah, sehingga dapat memberikan pengalaman akademik yang lebih terstruktur bagi dosen dan mahasiswa.