

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan perkuliahan merupakan salah satu masalah optimisasi yang sering dihadapi institusi perguruan tinggi. Penjadwalan perkuliahan mempertimbangkan beberapa aspek, seperti mata kuliah, dosen, mahasiswa, ruangan, waktu dan hari. Masalah penjadwalan termasuk dalam kategori *NP-Hard Problem (Nondeterministic Polynomial Time)*, yaitu masalah optimisasi yang jika seluruh kombinasi alternatif solusi dari *NP-Hard Problem* diuji, maka akan terjadi peningkatan waktu komputasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan solusi yang layak (Daskalaki, Birbas, & Housos, 2004). Oleh karena itu, diperlukan metode khusus untuk menyelesaikan *NP-Hard Problem*.

Beberapa metode telah berhasil diterapkan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan, seperti Algoritma *Welsh-Powell* dan Pewarnaan Graf (Nasir, Faisal, & Setyawan, 2022), Algoritma *Particle Swarm Optimization* (Adzhari, 2020), Algoritma Genetika (Puspasari, 2017), Metode Mamdani dan Sugeno (Wibowo, 2015), *Tabu Search* (Glover & Taillard.E, 1993), dan *Ant Colony Optimization* (Dorigo & Stutzle.T, 2019). Metode *Simulated Annealing* adalah alternatif lain yang juga dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan. *Simulated Annealing* (SA) merupakan metode pencarian global (*metaheuristic*) yang bersifat generik dengan mengadopsi proses pendinginan cairan logam hingga akhirnya menjadi kristal atau disebut *annealing* (Samana, Prihandono, & Noviani, 2015). Algoritma ini melakukan peningkatan iteratif untuk memperbaiki solusi awal yang dihasilkan teknik *heuristic*. Solusi awal dibuat dengan teknik *heuristic* atau random kemudian diiterasi berulang dengan metode *annealing* hingga tidak ada peningkatan suhu lagi atau hingga jumlah iterasi yang diinginkan tercapai.

Algoritma *Simulated Annealing* pernah dibandingkan dengan Algoritma Genetika oleh Widyana & Pamungkas (2004). Dalam penelitian tersebut diperoleh

bahwa penggunaan SA lebih optimal hingga 90% dibandingkan GA. SA dapat memberikan pilihan solusi dengan menggunakan waktu yang tidak terlalu lama sehingga dapat mempermudah mencapai solusi optimal dan dapat membantu menemukan solusi yang lebih baik secara keseluruhan dengan memperkenalkan probabilitas untuk mencegah terjebak pada solusi lokal yang buruk (Lukman & Hasibuan, 2021).

Algoritma *Simulated Annealing* memerlukan masukkan berupa solusi awal. Solusi awal ini dapat dibangkitkan menggunakan teknik heuristik. Ada beberapa metode heuristik yang telah dikembangkan untuk menyelesaikan masalah ini. Metode *Welsh Powell* adalah salah satu pendekatan heuristik yang cukup sederhana dan efektif dalam menghasilkan jadwal dengan meminimalkan bentrok (Silitonga & Apdillah, 2017).

Masalah penjadwalan perkuliahan juga terjadi di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI. Dengan banyaknya aspek yang terlibat menyebabkan sering munculnya masalah, seperti dosen kedua yang tidak dilibatkan dalam proses penjadwalan sehingga adanya bentrok atau ada pula ruangan yang sama pada waktu yang bersamaan dijadwalkan untuk kelas yang berbeda. Masalah-masalah ini dapat mengganggu kegiatan awal perkuliahan.

Masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI pernah diteliti dengan menggunakan Algoritma Genetika (Puspasari, 2017), Algoritma *Particle Swarm Optimization* (Adzhari, 2020), dan Algoritma *Modified Migrating Birds Optimization* (Lathifah, 2022). Ketiga penelitian tersebut tidak melibatkan mata kuliah praktikum, tidak memperhatikan kapasitas kelas, dan membutuhkan waktu komputasi yang lama untuk mendapatkan solusi optimal. Terdapat pula penelitian yang menerapkan penyelesaian penjadwalan tersebut dengan menggunakan Algoritma *Simulated Annealing* (Wahyuni, 2022). Penelitian tersebut sudah melibatkan kapasitas kelas, namun tidak melibatkan dosen kedua mata kuliah dan kelas praktikum.

Hasil penelitian Wahyuni (2022) menunjukkan bahwa Algoritma *Simulated Annealing* dapat bekerja dengan baik dalam menyelesaikan masalah penjadwalan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI dalam waktu komputasi yang cepat, sayangnya penelitian tersebut tidak melibatkan dosen kedua mata kuliah. Pada kenyataannya terdapat beberapa mata kuliah yang diampu oleh lebih dari satu dosen. Jika jadwal hasil penelitian di atas diimplementasikan maka kemungkinan besar akan mengakibatkan terjadinya bentrok jadwal dari dosen kedua. Agar hasil penelitian dapat diterapkan pada masalah yang sebenarnya, maka penelitian ini akan mengembangkan penelitian Wahyuni (2022), yaitu menyelesaikan masalah penjadwalan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI dengan Algoritma *Simulated Annealing* yang melibatkan dosen kedua mata kuliah pada penjadwalan perkuliahan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana model optimasi masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji model optimasi masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI dan mengimplementasikan metode *Simulated Annealing* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dalam masalah optimisasi tentang *Simulated Annealing*. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai tambahan pengetahuan mengenai penerapan *Simulated Annealing* dalam kehidupan sehari-hari dan referensi dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI.