

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan perkuliahan merupakan masalah optimisasi yang masih sering ditemukan di perguruan tinggi. Dalam pembuatan jadwal perkuliahan banyak aspek yang harus diperhatikan, seperti mata kuliah, ruang kelas, dosen, mahasiswa, waktu, dan hari. Masalah penjadwalan perkuliahan termasuk kedalam jenis *timetabling* yang merupakan golongan *NP-Hard Problem (Nondeterministic Polynomial Time)* (Babaei dkk., 2015). *NP-Hard Problem* adalah jenis masalah yang jika ukuran permasalahannya bertambah secara linier, maka waktu komputasinya akan meningkat secara eksponensial (Ariani dkk., 2020).

Sejauh ini, beberapa metode telah berhasil diterapkan pada penyelesaian masalah penjadwalan, diantaranya *Simulated Annealing* (Reminisere, 2023), Algoritma *Welch-Powell* (Maro & Purab, 2021), Algoritma *Participle Swarm Optimization* (Adzhari, 2020), Algoritma Genetika (Puspasari, 2017), dan Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno (Wibowo, 2015). Selain metode-metode tersebut, terdapat pula Algoritma *Ant Colony Optimization (ACO)* yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah penjadwalan. Algoritma ACO telah terbukti berhasil diterapkan untuk berbagai masalah optimisasi yang termasuk kedalam *NP-Hard Problem* (Blum & Sampels, 2004). Selain itu, Algoritma ACO dapat menemukan solusi yang mendekati optimal untuk setiap permasalahan (Sulastri, 2018). Beberapa masalah optimisasi yang sudah berhasil diselesaikan menggunakan Algoritma ACO diantaranya penentuan rute terpendek, optimasi sistem lahan tada hujan, dan lain sebagainya.

Algoritma ACO termasuk kelompok *Swarm Intelligence* di mana dalam pemecahan masalahnya terinspirasi dari perilaku kawanan serangga (Karjono dkk., 2016). Algoritma ACO merupakan model sistem agen yang meniru perilaku alami kelompok semut yang melibatkan mekanisme kerja sama dan adaptasi. Algoritma ini terinspirasi dari koloni semut dalam pencarian makanan. Semut di kehidupan nyata pada awalnya akan berjalan secara acak dan meninggalkan zat feromon pada jalan yang dilaluinya lalu kembali ke koloni mereka ketika menemukan makanan.

Jika semut lain menemukan jalan yang sudah dilalui tersebut maka mereka akan mengikuti jalan tersebut dan jika mereka menemukan makanan maka akan menguatkan jalan tersebut (Indah & Sukarata, 2019).

Saat ini, masalah penjadwalan perkuliahan masih terjadi di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI. Hal ini dikarenakan banyaknya aspek yang harus dilibatkan dalam penjadwalan sehingga muncul permasalahan, seperti jadwal perkuliahan yang bentrok. Masalah tersebut tentunya dapat mengganggu proses perkuliahan. Oleh karena itu, diperlukan cara untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut.

Penelitian terkait masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI sebelumnya sudah pernah dilakukan menggunakan Algoritma Genetika (Puspasari, 2017), Algoritma *Participle Swarm Optimization* (Adzhari, 2020), *Simulated Annealing* (Wahyuni, 2022), dan *Simulated Annealing* (Reminisere, 2023). Pada penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari (2017) dan Adzhari (2020) belum memperhatikan kapasitas ruangan dan dosen kedua dari mata kuliah, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2022) belum melibatkan dosen kedua kemudian disempurnakan oleh Reminisere (2023). Berdasarkan penelitian terbaru yang dilakukan oleh Reminisere (2023), pada penelitiannya sudah melibatkan kedua dosen mata kuliah, tetapi penjadwalan terbatas hanya dilakukan untuk mata kuliah nonpraktikum saja, sedangkan pada kenyataannya terdapat mata kuliah praktikum sehingga perlu dilakukan penjadwalan yang melibatkan semua jenis mata kuliah agar diperoleh jadwal perkuliahan yang sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

Penelitian ini merupakan penyempurnaan penyelesaian masalah penjadwalan Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI dengan melibatkan kedua dosen mata kuliah, mata kuliah nonpraktikum, dan mata kuliah praktikum. Penjadwalan akan diselesaikan dengan mengimplementasikan Algoritma ACO yang belum pernah digunakan pada penyelesaian masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI. Penerapan Algoritma ACO untuk masalah penjadwalan perkuliahan sebelumnya pernah dilakukan oleh Anugrah (2011), di mana Algoritma ACO diterapkan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan di Jurusan Matematika

Universitas Brawijaya. Pada penelitian tersebut kendala yang ditetapkan hanya sebatas tidak ada jadwal dosen dan jadwal dari suatu kelas yang bentrok. Pada penelitian ini, penyelesaian penjadwalan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI akan dibuat untuk memenuhi kendala tambahan sehingga diharapkan akan dihasilkan jadwal yang ideal bagi dosen dan mahasiswa. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan khususnya di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model optimisasi masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI?
2. Bagaimana penyelesaian masalah penjadwalan perkuliahan menggunakan Algoritma *Ant Colony Optimization*?
3. Bagaimana mengimplementasikan Algoritma *Ant Colony Optimization* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh model optimisasi masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI, menyusun teknik penyelesaian masalah penjadwalan perkuliahan menggunakan Algoritma *Ant Colony Optimization*, dan mengimplementasikan Algoritma *Ant Colony Optimization* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai pengetahuan tambahan terkait implementasi Algoritma *Ant Colony Optimization* khususnya untuk masalah penjadwalan.
2. Dapat dijadikan referensi untuk menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan di Prodi Matematika dan Prodi Pendidikan Matematika S1 FPMIPA UPI.