

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pengelolaan data dan proses pembelajaran. Pemanfaatan sistem informasi, termasuk dalam penjadwalan kelas, menjadi penting karena mampu membantu lembaga pendidikan mengelola waktu, ruang, dan tenaga pengajar secara lebih terstruktur dan efisien. Penerapan sistem penjadwalan tidak hanya berkembang pada pendidikan formal, tetapi juga mulai diterapkan pada pendidikan nonformal seperti lembaga kursus, yang memiliki karakteristik dinamis dengan variasi program, peserta didik, serta ketersediaan pengajar yang beragam (Maliki dkk. 2024).

Seiring dengan meningkatnya jumlah peserta kursus dan variasi program pembelajaran, manajemen penjadwalan kelas menjadi semakin kompleks. Penjadwalan yang disusun tanpa struktur yang jelas sering kali kurang efektif ketika dihadapkan pada banyak data dan parameter yang saling berkaitan. Dalam praktiknya, jadwal yang telah disusun oleh lembaga pendidikan sering kali belum final dan membutuhkan penyesuaian karena seringnya terjadi bentrokan akibat keterbatasan ruang, waktu, dan ketersediaan tenaga pengajar (Putri dkk. 2024).

Permasalahan serupa juga dialami oleh Robotku, salah satu lembaga kursus yang berlokasi di kota Probolinggo, di mana proses penyusunan jadwal pembelajaran masih dilakukan secara manual berdasarkan perkiraan dan pengalaman admin. Pada semester genap tahun akademik 2025/2026, lembaga ini mengelola 35 kelas aktif dengan melibatkan 19 guru kodan pemanfaatan 5 ruangan kelas robotku dan ruangan dari sekolah mitra. Guru di Robotku terdiri dari guru tetap dan *freelance*, sehingga masing-masing memiliki ketersediaan waktu mengajar berbeda yang dinyatakan dalam kombinasi hari dan sesi. Selain itu, program pembelajaran di Robotku terbagi ke dalam empat tingkatan berjenjang (*Beginner*, *Basic*, *Intermediate*, dan *Advance*), di mana tidak semua guru memiliki kualifikasi untuk mengajar seluruh tingkatan. Dalam proses penyusunan jadwal, admin harus mempertimbangkan berbagai data secara bersamaan, meliputi data

kelas beserta levelnya, data guru beserta level kompetensi dan ketersediaannya, data ruangan, serta frekuensi pertemuan tiap kelas. Namun, metode manual yang digunakan belum mampu mengelola seluruh variabel tersebut secara optimal, sehingga sering terjadi benturan jadwal, baik antar kelas yang diajar oleh guru yang sama, antar kelas yang menggunakan ruangan yang sama, penjadwalan pada slot ketersediaan yang tidak sesuai, penugasan guru yang tidak memenuhi kualifikasi level tertentu, maupun sebaran hari pada kelas yang memiliki dua kali pertemuan dalam seminggu. Akibatnya, jadwal yang telah disusun kerap memerlukan penyesuaian berulang, yang berdampak pada meningkatnya beban kerja admin serta menurunnya efektivitas pengelolaan pembelajaran.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem penjadwalan yang otomatis dan adaptif terhadap berbagai batasan. Permasalahan penjadwalan tergolong masalah optimasi kombinatorial, di mana jumlah kemungkinan kombinasi jadwal tumbuh sangat cepat seiring bertambahnya jumlah kelas, guru, ruangan, dan sesi, sehingga pencarian solusi secara manual maupun dengan pendekatan enumerasi sederhana menjadi tidak praktis. Berbagai metode metaheuristik telah digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sejenis, di antaranya Ant Colony Optimization, Tabu Search, dan Genetic Algorithm (GA), yang masing-masing memiliki karakteristik dan mekanisme pencarian solusi yang berbeda. Penelitian ini memilih GA karena metode tersebut telah berhasil diterapkan pada berbagai kasus penjadwalan di bidang pendidikan dengan karakteristik permasalahan yang serupa, yaitu melibatkan banyak batasan yang saling berkaitan (Siagian, Hasibuan, dan Suhardi 2024). Mekanisme GA melalui pembentukan populasi solusi dan penggunaan operator seleksi, crossover, serta mutasi memungkinkan proses pencarian dilakukan pada ruang solusi yang luas. Selain itu, representasi kromosom dan fungsi fitness pada GA dapat disesuaikan dengan berbagai batasan penjadwalan, sehingga metode ini sesuai untuk diterapkan pada permasalahan penjadwalan kursus yang melibatkan batasan guru, ruangan, kelas, ketersediaan, kualifikasi level, sebaran hari, dan konsistensi guru. Penelitian ini berfokus pada penerapan GA untuk menghasilkan jadwal yang memenuhi

batasan-batasan tersebut, sedangkan perbandingan performa GA dengan metode optimasi lainnya tidak menjadi bagian dari lingkup penelitian.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini difokuskan pada penerapan algoritma genetika dalam sistem informasi penjadwalan kursus robotika di Robotku Probolinggo. Tujuannya adalah merancang dan mengimplementasikan model penjadwalan yang optimal dan efisien sesuai kebutuhan lembaga. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efektivitas manajemen waktu serta optimalisasi penggunaan sumber daya di Robotku Probolinggo.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, rumusan masalah yang muncul adalah sebagai berikut:

1. Apa saja parameter yang diperlukan dalam membangun sistem penjadwalan kursus robotika di Robotku Probolinggo?
2. Bagaimana menerapkan algoritma genetika pada sistem penjadwalan kursus robotika di Robotku Probolinggo?
3. Bagaimana pengujian algoritma genetika pada sistem penjadwalan kursus robotika di Robotku Probolinggo?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang muncul sebelumnya, maka batasan masalah dalam pembuatan sistem informasi ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada penjadwalan kelas kursus robotika di Robotku Probolinggo dengan mempertimbangkan berbagai komponen, seperti guru, kelas, ruangan, waktu pelaksanaan (hari dan jam), serta berbagai batasan yang perlu diperhatikan dalam proses penyusunan jadwal kursus.
2. Algoritma yang digunakan untuk proses optimasi penjadwalan dibatasi hanya pada algoritma genetika, tanpa membandingkan performanya dengan algoritma optimasi lain.

3. Sistem yang dibangun hanya melakukan proses penjadwalan dan evaluasi kualitas jadwal berdasarkan nilai *fitness*, tanpa mencakup fitur lanjutan seperti modul pembelajaran, absensi siswa, atau evaluasi pembelajaran.
4. Data yang digunakan dalam proses penjadwalan berasal dari kebutuhan aktual Robotku Probolinggo pada periode penelitian dan tidak mempertimbangkan skenario di luar kondisi tersebut.
5. Parameter algoritma genetika yang digunakan meliputi jumlah populasi 30, probabilitas *crossover* 0,5, probabilitas *mutation* 0,1, dan maksimum generasi 100, yang ditetapkan berdasarkan hasil pengujian parameter.

1.4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan menentukan parameter-parameter yang diperlukan dalam pembangunan sistem penjadwalan kursus robotika di Robotku Probolinggo.
2. Menerapkan algoritma genetika pada sistem penjadwalan kursus robotika sehingga mampu menghasilkan penjadwalan yang optimal.
3. Menguji kinerja algoritma genetika pada sistem penjadwalan yang dibangun berdasarkan parameter – parameter yang telah ditentukan.

1.5. Manfaat

Berdasarkan tujuan yang telah diuraikan sebelumnya, Diharapkan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mempermudah pihak Robotku Probolinggo dalam melakukan penyusunan jadwal kursus secara efisien dengan mempertimbangkan guru, kelas, ruangan, waktu, serta batasan-batasan yang terdapat dalam proses penjadwalan.
2. Membantu Robotku Probolinggo dalam menyusun jadwal kursus secara lebih cepat dan terstruktur, sehingga dapat mendukung kelancaran proses operasional penjadwalan.