

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Penjadwalan merupakan suatu cara untuk mengalokasi sumber daya dalam jangka waktu tertentu dengan batasan dan syarat-syarat tertentu yang harus dipenuhi. Pada institusi atau perguruan tinggi, masalah penjadwalan ini kerap ditemui di awal semester, salah satunya yang umum adalah penjadwalan ujian [1]. Penjadwalan ujian ini dapat ditentukan dengan memperhatikan batasan-batasan tertentu, misalnya jumlah mata kuliah, jumlah mahasiswa, jumlah ruangan serta waktu yang tersedia [2, 3].

Pada data akademik Fakultas Teknik Universitas Telkom tahun 2010/2011, terdapat lebih dari 6500 mahasiswa, 700 mata kuliah kelas, 72 ruangan ujian dan 40 slot ujian. Sehingga kita harus menjadwalkan lebih dari 6500 mahasiswa yang terbagi dalam 700 kelas dalam 40 waktu ujian di 72 ruangan saja. Tentunya hal ini akan menjadi permasalahan yang rumit untuk diselesaikan secara manual dan rentan terhadap *human error* [2], [3].

Untuk menyelesaikan rumitnya masalah penjadwalan ujian secara manual serta untuk menghasilkan jadwal yang baik maka dibutuhkan suatu algoritma optimasi yang dapat mengatasi permasalahan penjadwalan ini. Saat ini, sudah banyak algoritma optimasi yang digunakan untuk mengatasi masalah penjadwalan, diantaranya adalah *genetic algorithm*, *simulated annealing*, *harmony search*, *synchronous* sub populasi [4,5,6,7] tetapi masih terdapat kekurangan seperti lama pemrosesan dan jumlah pelanggaran yang dihasilkan. Tugas akhir ini akan mengurangi jumlah pelanggaran dan waktu pemrosesan dari penelitian sebelumnya [7] dengan menerapkan *distributed informed genetic algorithm (island model)* serta menguji dan melihat bagaimana hasilnya untuk penjadwalan ujian.

Pada penelitian [16] *Informed Genetic Algorithm* terbukti dapat menurunkan jumlah pelanggaran soft constraint yang dihasilkan, sedangkan pada penelitian [8,9,20] *Island model* terbukti dapat mengurangi waktu pemrosesan menemukan solusi karena *Island model* memiliki mekanisme yang memungkinkan anggota populasi untuk bermigrasi antar *island*. Sehingga diharapkan dengan diimplementasikannya *asynchronous island model informed genetic algorithm* akan menghasilkan penjadwalan yang baik dan waktu yang lebih cepat dalam menemukan solusi daripada penelitian sebelumnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan diatas, terdapat masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana implementasi *Asynchronous Islands Model GA* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan ujian dengan studi kasus Fakultas Teknik Universitas Telkom?

- b. Bagaimana menganalisa konfigurasi parameter yang tepat terhadap nilai *fitness* dan waktu proses untuk *Asynchronous Island Model* GA berdasarkan parameter jumlah generasi, jumlah populasi dan mutasi?
- c. Bagaimana mengetahui pengaruh jumlah *island* terhadap nilai *fitness* dan waktu proses untuk *Asynchronous Island Model* GA berdasarkan parameter ketergantungan nilai *fitness* dan waktu eksekusi?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini, dibutuhkan beberapa batasan agar sistem yang dibangun tidak menyimpang dan mencegah perluasan ruang lingkup yang harus ditangani. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Data yang digunakan adalah data Fakultas Teknik Universitas Telkom tahun ajaran 2010/2011
- b. Hard Constraint (HC) yang diterapkan pada tugas akhir ini adalah:
 1. HC_Student : Seorang mahasiswa hanya bisa mengikuti satu penjadwalan ujian pada satu slot waktu
 2. HC_Class : Satu kelas hanya bisa mengikuti satu mata kuliah pada satu slot waktu
 3. HC_ROOM : Satu ruangan hanya bisa untuk satu penjadwalan ujian pada suatu slot waktu
 4. HC_Course : Mata kuliah yang sama harus dijawabkan pada hari yang sama dan shift yang sama
 5. Penempatan penjadwalan ujian pada ruangan harus mencukupi dari kapasitas ruangan tersebut
- c. Soft Constraint (SC) yang diterapkan pada tugas akhir ini adalah:
 1. SC_StudentSpread: Distribusi jadwal mahasiswa dibuat merata selama satu masa ujian, misalkan maksimal 2 ujian per hari
 2. SC_ClassSpread: Distribusi jadwal kelas dibuat merata selama satu masa ujian, misalkan maksimal 2 ujian per hari
 3. SC_ROOM: Untuk semua penjadwalan ujian yang memiliki mata kuliah yang sama dan diselenggarakan oleh satu fakultas harus diselenggarakan dalam waktu yang sama dan ruang yang berdekatan (satu gedung dan satu lantai).

1.4 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk membangun suatu sistem penjadwalan ujian yang mengimplementasikan *Asynchronous Islands Model Genetic Algorithm* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan ujian pada studi kasus Fakultas Teknik Universitas Telkom, kemudian menganalisa konfigurasi parameter yang tepat terhadap nilai *fitness* dan waktu proses berdasarkan parameter jumlah generasi, jumlah populasi dan mutasi serta menganalisa pengaruh jumlah *island* terhadap nilai *fitness* dan waktu proses yang ditinjau dari parameter jumlah pelanggaran dan waktu eksekusi.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam pelaksanaan kegiatan pembuatan tugas akhir ini, menggunakan beberapa metode yang diawali dengan sebuah analisa hingga pengembangan sistem. Secara lengkap metode yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari serta mengumpulkan referensi maupun konsep yang mendukung tugas akhir diantaranya meliputi masalah *University Course Timetabling Problem* (UCTP) dan algoritma pendukung dalam penyelesaiannya yaitu *islands model genetic algorithm*.

b. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dataset yang digunakan dalam proses penjadwalan ujian yaitu data Fakultas Teknik Universitas Telkom tahun ajaran 2010/2011.

c. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dibuat rancangan-rancangan sistem, seperti rancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *class diagram* karena menggunakan konsep berorientasi objek. Selain itu, dilakukan penentuan *constraint-constraint* yang digunakan dalam sistem.

d. Implementasi Sistem

Hasil analisa dan perancangan digabungkan menjadi sebuah aplikasi penjadwalan ujian yang menerapkan metode *Asynchronous Islands Model Genetic Algorithm* pada tahap ini. Pembuatan antar muka serta pengkodeannya menggunakan bahasa pemrograman java, sedangkan pembuatan databasenya menggunakan MySQL.

e. Pengujian dan Analisa Hasil

Tahap ini merupakan tahap untuk menguji sistem yang telah dibuat apakah jadwal yang dihasilkan telah memenuhi *hard constraint* dan *soft constraint* yang telah ditentukan. Serta dilakukan analisa terhadap performansi metode yang digunakan berdasarkan parameter jumlah pelanggaran dan waktu eksekusi.

f. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini dibuat dokumentasi dan laporan akhir dari proses pembangunan sistem yang telah dibangun, serta membuat kesimpulan dari hasil analisa dan pegujian yang dilakukan.