

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ITERA adalah salah satu perguruan tinggi negeri yang ada di Lampung. ITERA merupakan perguruan tinggi yang masih dalam tahap pembangunan. Pembangunan dari segi infrastruktur maupun sistem. Sistem yang belum ada ialah sistem penjadwalan khususnya pada program studi teknik informatika. Menurut E. Ferawaty [1] masalah penjadwalan yang terkenal sulit baik secara teoritis maupun praktis adalah masalah penjadwalan mata kuliah pada perguruan tinggi, atau dikenal dengan istilah *University Course Timetabling Problem (UCTP)*. Sistem penjadwalan di ITERA masih dilakukan secara manual. Pembuatan jadwal dibagi menjadi dua bagian, yaitu staf Tahap Persiapan Bersama (TPB) dan staf akademik. Kedua staf tersebut melihat jadwal kosong yang diberikan dari dosen lalu mengisi nama dosen pengajar pada Microsoft Excel. Pengisian manual dapat membuat kerja menjadi lebih lama dan menghabiskan banyak tenaga.

Penjadwalan merupakan kegiatan pengalokasian sumber daya yang memiliki batasan atau syarat tertentu sehingga semua komponen tersebut dapat terpenuhi[1]. Penyusunan jadwal adalah kegiatan yang berkaitan dengan berbagai batasan yang harus dipenuhi sehingga memerlukan banyak pertimbangan dalam pembuatan jadwal. Masalah yang sering terjadi pada proses pembuatan jadwal kuliah adalah ruang dan waktu yang tidak sesuai dengan waktu dosen, keterbatasan ruangan dan jadwal dosen yang sering berubah. Masalah pada penjadwalan pada dasarnya merupakan kombinasi yang cukup rumit antara dosen, mata kuliah, ruang dan waktu. Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggabungkan semua komponen secara manual untuk mendapatkan jadwal yang memenuhi aturan. Namun dengan menggunakan cara manual membutuhkan waktu yang relatif lama dan harus dikerjakan secara teliti agar tidak terjadi kesalahan. Pada kasus *UCTP* dibutuhkan sebuah algoritma yang dapat menyelesaikan untuk permasalahan tersebut. Dilihat dari permasalahan tersebut, untuk proses penjadwalan menjadi optimal dapat dilakukan dengan sebuah metode optimasi. Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa metode optimasi yang telah dilakukan untuk kasus

UCTP, yaitu optimasi menggunakan algoritma genetika, algoritma *simulated annealing* [9], algoritma *partical swarm optimization* [16], algoritma *ant colony optimization* [17], dan *vertex graph coloring* [8]. Dari hasil penelitian yang dilakukan algoritma genetika memiliki hasil perbandingan yang lebih baik dari beberapa metode optimasi tersebut. Algoritma genetika lebih sedikit untuk memberi aturan pada parameter dibandingkan dengan *Vertex Graph Coloring* [8], algoritma genetika bekerja dengan memori yang lebih sedikit dibandingkan dengan algoritma *ant colony optimization* [17] dan algoritma genetika berhasil menyelesaikan proses penjadwalan lebih cepat dari algoritma *partical swarm optimization* [16]. Algoritma genetika juga memiliki salah satu tahap yang bernama fungsi evaluasi. Tahap ini ialah menentukan apakah parameter - parameter tersebut dapat dikatakan sesuai atau tidak, berdasarkan aturan – aturan yang telah ditetapkan. Tahap ini sesuai dengan masalah yang terdapat pada permasalahan penjadwalan yaitu menyesuaikan parameter – parameter dengan aturan yang ada agar tidak saling melanggar aturan. jika parameter – parameter tersebut sudah memenuhi aturan yang ada, maka proses penjadwalan dapat diselesaikan.

Menurut M. Syaiful [2] algoritma genetika merupakan algoritma yang meniru proses seleksi alam dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi yang rumit dengan ruang lingkup pencarian yang sangat luas. Sebuah proses seleksi yang dilakukan secara terus menerus dengan menggunakan aturan yang telah didefinisikan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Algoritma genetika terdapat tiga parameter penting yang harus didefinisikan yaitu ukuran populasi, probabilitas *crossover*, dan probabilitas mutasi. Ketiga parameter ini harus didefinisikan dengan baik agar dapat menghasilkan aturan yang sesuai dengan penjadwalan yang ditetapkan. Pada algoritma genetika tidak adanya aturan baku untuk menentukan parameter sehingga bisa saja terjadi lokal optimum. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat ditambah dengan pemanfaatan optimasi pada algoritma. Metode optimasi yang telah dilakukan sebelumnya adalah menggunakan logika *fuzzy* tsukamoto, logika *fuzzy* sugeno dan logika *fuzzy* mamdani. Dari ketiga logika *fuzzy* tersebut, logika *fuzzy* mamdani lebih mendekati hasil dibandingkan menggunakan logika *fuzzy* tsukamoto dan logika *fuzzy* sugeno[19]. Maka logika *fuzzy* mamdani akan dikombinasikan dengan algoritma genetika dalam menentukan probabilitas

crossover dan mutasi. Kemudian pada tahapan berikutnya yaitu proses pembentukan populasi baru. Pada tahap ini sering terjadi nilai *fitness* pada individu yang telah diproses menghasilkan nilai *fitness* yang sama dengan populasi lama. Jika pembentukan populasi baru dengan menghasilkan nilai *fitness* yang sama, maka proses akan memakan waktu yang lama. Penelitian sebelumnya untuk menentukan nilai *fitness* terbaik pada populasi baru menggunakan algoritma *simulated annealing* [9] dan PROFIFEA [2]. Dalam menentukan nilai *fitness* terbaik, algoritma *simulated annealing* hanya mampu menyimpan satu solusi terbaik dan mengabaikan solusi lainnya[9]. Sehingga bisa saja menghilangkan generasi yang akan menjadi solusi terbaik. Sedangkan *Population Resizing on Fitness Improvement Genetic Algorithm* (PROFIGA) untuk menentukan ukuran populasi baru berdasarkan perkembangan nilai *fitness* terbaik yang akan digunakan dalam generasi berikutnya dan tidak hanya mengambil satu solusi optimal melainkan mengambil solusi sebelumnya[2]. Sehingga nilai *fitness* terbaik yang akan dibentuk ditentukan oleh model *Population Resizing on Fitness Improvement Fuzzy Evolutionary Algorithm* (PROFIFEA). PROFIFEA akan menghasilkan populasi berdasarkan perkembangan nilai *fitness* pada populasi sebelumnya kemudian tahapan akan terus mengulang sampai menemukan *fitness* terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana *Population Resizing on Fitness Improvement Fuzzy Evolutionary Algorithm* dapat mengoptimasi algoritma genetika pada kasus penjadwalan mata kuliah teknik informatika di ITERA ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Menggunakan data jadwal semester ganjil Teknik Informatika Institut Teknologi Sumatera tahun ajaran 2019/2020.
2. Banyaknya data dosen mengikuti jumlah kelas mata kuliah yang diampu.
3. Tingkatan semester tidak termasuk sebagai parameter fungsi evaluasi.
4. Menggunakan data ruangan D dan E pada tahun ajaran 2019/2020.

5. Waktu dibagi berdasarkan banyaknya SKS, yaitu 2 SKS dan 3 SKS dalam jam perkuliahan.
6. Aturan penjadwalan didefinisikan pada fungsi evaluasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah penerapan *population resizing on fitness improvement fuzzy evolutionary algorithm* pada penjadwalan mata kuliah untuk mengoptimasikan algoritma genetika.

1.5 Metodologi

Penelitian ini melakukan pengumpulan data dan informasi yang sesuai dengan permasalahan dalam penerapan sistem penjadwalan mata kuliah menggunakan Algoritma Genetika dengan *Population Resizing on Fitness Improvement Fuzzy Evolutionary*. Langkah-langkah pengumpulan data dan informasi yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Pengumpulan data

Pada penelitian diperlukan pengumpulan data akurat sebagai penunjang dalam penelitian, diantaranya :

a. Studi literatur

Studi literatur digunakan sebagai eksplorasi data serta membandingkan antar sejumlah literatur lainnya baik dalam bentuk jurnal nasional dan internasional, studi literatur juga sebagai referensi dalam penentuan metode dan tahapan pengembangan sistem rekomendasi.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan agar mendapatkan data dan informasi terkait dengan perancangan sistem penjadwalan mata kuliah, data dan informasi didapat dengan cara melakukan wawancara dengan staf TIK yang bertugas dalam pembuatan jadwal yang ada di Institut Teknologi Sumatera.

2. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan diperlukan dalam mengidentifikasi seluruh permasalahan yang terjadi, analisis yang dilakukan dalam penelitian ini berupa deskripsi permasalahan yang berisikan penjelasan permasalahan utama, penentuan algoritma yang digunakan, proses yang dirancang sehingga didapatkan solusi.

3. Perancangan

Tahap perancangan dilakukan untuk membangun sebuah rancangan arsitektur umum menggunakan teknik *Population Resizing on Fitness Improvement Fuzzy Evolutionary Algorithm..*

4. Pengembangan

Pada tahap pengembangan yakni dilakukannya implementasi terkait pembangunan sistem penjadwalan menggunakan Algoritma Genetika dengan *Population Resizing on Fitness Improvement Fuzzy Evolutionary Algorithm.*

5. Pengujian

Pengujian dilakukan sebagai tahapan akhir dalam membangun sistem, pengujian dilakukan dengan cara uji otomatis.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi seputar hal-hal terkait latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini berisi literatur dan dasar teori terkait dengan penelitian. Tinjauan dan landasan teori digunakan sebagai dasar pemikiran dalam tahap analisis, perancangan, dan implementasi dari sistem yang akan dibuat.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis dari permasalahan yang ada, spesifikasi dari sistem dan kebutuhan sistem beserta perancangan sistem yang akan digunakan untuk tahap implementasi sistem.

BAB IV PENGEMBANGAN DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi Hasil dan pembahasan dari sistem yang sudah dibuat dan diujikan.

BAB V PENUTUP

Bab ini kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil uji coba penelitian.