

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini penjadwalan merupakan masalah berulang yang harus dihadapi oleh institusi pendidikan khususnya universitas setiap semester. Penyusunan jadwal merupakan masalah yang kompleks karena memiliki banyak faktor berkaitan dan saling mempengaruhi dan menuntut struktur jadwal yang paling optimal mengingat efisiensi waktu dan tingkat keperluan berbagai bagian terkait. Pada dasarnya, penjadwalan adalah penyusunan jadwal kuliah dengan menempatkan perkuliahan pada slot waktu yang terbatas pada ruang kuliah yang disediakan serta mahasiswa dapat menghadiri perkuliahan yang dipilihnya. Permasalahan penjadwalan ini mengacu pada *hard constraint* dan *soft constraint* sesuai kebutuhan departemen terkait

Penjadwalan seakan menjadi masalah yang tidak habis dibahas karena terus dilakukan perbaikan baik dari segi komputasi maupun efektifitasnya dalam memenuhi *constraint* nya. Oleh karena itu, dibutuhkan algoritma optimasi untuk menghasilkan jadwal yang optimal. Penyelesaian masalah ini telah banyak dilakukan menggunakan berbagai teknik dan metode optimasi yang berbeda, seperti integer programming, swarm intelligence, Genetic Algorithm, Harmony Search, Particle Swarm, [3] [4] [5]. Bahkan formulasi permasalahan serta berbagai dataset nya menjadi kompetisi tahunan dalam Internasional Timetabling Competition (ITC) [5].

ABC adalah salah satu algoritma optimasi *meta-heuristik* yang tergolong dalam *Swarm Intelligence*. Ide dasar dari ABC adalah meniru kecerdasan lebah madu untuk mencari sumber makanan. Kelebihan ABC terletak pada proses pencarian sumber makanan yang melalui tiga tahap, yaitu tahap *employed bees*, tahap *onlooker bees* dan tahap *scout bees*. Sehingga solusi yang dibangkitkan di setiap generasinya akan beragam. Namun solusi yang dihasilkan ABC ini memiliki kelemahan karena solusi buruk yang sudah pernah dibangkitkan sebelumnya dapat dibangkitkan kembali dan dapat terjebak di solusi optimal lokal, sehingga diperlukan metode *local* dan *global search* untuk memperbaiki solusi yang dihasilkan [2]. Hybrid Dimension Association Rules merupakan salah satu teknik data mining yang mencari Asosiasi atau hubungan antar entitas pada permasalahan multidimensional. Hybrid Dimension association Rules ini sendiri biasanya digenerate menggunakan algoritma apriori. Teknik data mining association rules digunakan sebagai inisialisasi solusi optimasi penjadwalan kuliah untuk mempersempit ruang solusi algoritma optimasi ABC sehingga diharapkan dapat memberikan hasil lebih optimum.

Sehingga, Pada tugas akhir ini digunakan metode Artificial Bee Colony algorithm (ABC) sebagai metode optimasi probabilistik serta algoritma apriori sebagai tools teknik data mining association rules dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan kuliah dengan lebih baik dan lebih optimum.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, adapun perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini antara lain :

1. Bagaimana mengimplementasi ABC dan HDAR dalam menyelesaikan penjadwalan kuliah pada studi kasus S1 Teknik Informatika?
2. Bagaimana perbandingan solusi yang dihasilkan oleh ABC dan ABC yang inisialisasi solusinya dipengaruhi oleh HDAR?
3. Bagaimana pengaruh parameter-parameter ABC terhadap solusi yang dihasilkan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Kasus Tugas akhir ini meliputi penjadwalan prodi S1 teknik Informatika Institut Teknologi Telkom semester Genap tahun ajaran 2011/2012.
2. Dosen yang Mengajar Mata kuliah dan kelas pertemuan mata kuliah sudah ditentukan di awal
3. Data yang digunakan untuk pemrosesan HDAR adalah data pembangunan jadwal kuliah serta data jadwal kuliah semester genap kurikulum 2008 tahun ajaran 2008/2009, 2009/2010, serta 2010/2011. Data Penjadwalan terakhir, yaitu 2012/2013 tidak digunakan dikarenakan perbedaan kurikulum serta adanya ekivalensi yang mengakibatkan perbedaan struktur dan kode mata kuliah.
4. Penjadwalan Mata Kuliah ini tidak mengakomodir Penjadwalan Praktikum
5. Proses penjadwalan dilakukan hanya sampai pada level kelas

1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat aplikasi yang menerapkan ABC dan HDAR untuk menemukan solusi dari UCTP, mulai dari merepresentasikan solusinya hingga solusi optimal ditemukan.
2. Membandingkan solusi yang dihasilkan ABC dengan solusi yang dihasilkan ABC yang inisialisasi solusinya dipengaruhi oleh hasil HDAR
3. Menganalisis parameter Maksimum Iterasi dan Jumlah koloni lebah pada algoritma ABC dalam menemukan solusi yang optimal, dilihat dari pelanggaran konstrain yang terjadi dan iterasi pencarian saat mencapai solusi optimum (*best iteration*)

1.5 Hipotesa

Algoritma *Artificial Bee Colony* dapat digunakan secara efektif dan tepat sasaran dalam memenuhi seluruh *Hard Constraint* (HC) dan sebagian besar *soft constraint* (SC) dan setidaknya memiliki tingkat konflik maksimal SC 30% untuk penjadwalan mata kuliah di Prodi S1 Fakultas Informatika IT Telkom. Serta dengan digunakannya inisialisasi solusi HDAR menggunakan Algoritma Apriori dapat mengurangi tingkat konflik yang ada setidaknya hingga maksimal konflik 10%

1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi literatur

Tahap ini merupakan tahap mengumpulkan berbagai teori maupun konsep yang mendukung tugas akhir diantaranya meliputi masalah University Course Timetabling Problem (UCTP) dan algoritma pendukung dalam penyelesaiannya, Algoritma Artificial *Bee* Colony, Association Rules, Hybrid Dimension Association Rules, serta Algoritma Apriori sebagai pendukung teknik data mining Association Rules, dan materi pendukung lainnya.

2. Analisis dan Perancangan kebutuhan sistem

Melakukan pemodelan terhadap sistem yang dibangun termasuk perangkat keras maupun perangkat lunak, serta model data yang digunakan. Serta beberapa tahapan proses yang dilakukan untuk membangun sistem diantaranya tahap *pra-proces*, HDAR, optimasi pembangunan jadwal kuliah, serta optimasi pembangunan jadwal kuliah menggunakan inisialisasi solusi dari *frequent pattern* yang dihasilkan HDAR. Dengan *inputan* sistem adalah data mata kuliah, data kelas, data dosen, data pertemuan mata kuliah berisi dosen, mata kuliah, dan kelas, data ruangan tersedia, serta data slot tersedia.

3. Implementasi

Pembangunan sistem dalam Tugas Akhir yang digunakan sesuai desain model yang telah disusun mulai dari representasi solusi hingga tahap mengeluarkan solusi optimal dengan melakukan pengkodean menggunakan tools Netbeans 7.0 dengan bahasa pemrograman Java.

4. Pengujian dan Analisa Hasil

Tahap ini merupakan tahap untuk menguji sistem yang telah dibuat dengan skenario yang relevan dengan sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jika terdapat kesalahan yang mungkin terjadi saat tahap implementasi sistem dan mengevaluasi sistem agar sesuai dengan tujuan dan desain yang telah ditentukan.

5. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap pengaruh digunakannya HDAR untuk menginisialisasi solusi Artificial *Bee* Colony dalam mencari solusi yang optimal.

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, hipotesa, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi mengenai beberapa teori atau konsep yang mendukung dikembangkannya tugas akhir ini. Beberapa teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini adalah university course timetabling (UCTP), Algoritma Artificial *Bee* Colony(ABC), Association Rules, Hybrid Dimension Association Rules (HDAR), dan Algoritma Apriori

BAB III Perancangan dan Implementasi Sistem

Berisi mengenai perancangan sistem yang dibangun termasuk dengan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam mengerjakan tugas akhir. Serta proses implementasi dalam melakukan representasi solusi dan pembangunan sistem penjadwalan menggunakan ABC dan HDAR

BAB IV Pengujiandan Analisis

Berisi mengenai skenario pengujian yang dilakukan untuk menguji tugas akhir yang telah dibuat. Serta berisi mengenai hasil pengujian yang disertai analisis terhadap data yang diperoleh.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari hasil dari tugas akhir yang telah dilakukan serta saran dari penulis untuk perbaiki maupun pengembangan lebih lanjut.