

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka ini dilakukan untuk mencari teori-teori dasar atau publikasi ilmiah yang akan berperan dalam proses pengerjaan tesis ini. Pada bab ini juga menjelaskan konsep dasar untuk memperkuat dasar teori pada thesis ini. Permasalahan penjadwalan terutama penjadwalan kuliah merupakan permasalahan optimasi yang tidak dapat diselesaikan secara manual. Karena harus mengkombinasikan antara mata kuliah yang ditawarkan, waktu kesediaan dosen, jumlah mahasiswa yang mengambil matakuliah dan ruangan yang dimiliki. Bertujuan agar tidak terjadi bentrok antara jadwal yang satu dengan jadwal lainnya serta bentrok pada penggunaan ruang kelas dikarenakan jumlah ruang kelas yang terbatas. Banyak metoda-metoda yang dapat diugunkan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi tentang penjadwalan kuliah di Perguruan Tinggi. Metoda *Meta-heuristik* suatu metode pendekatan komputasi untuk mencari solusi optimal atau yang mendekati optimal dari suatu permasalahan optimasi.

Pada penelitian sebelumnya yang membahas tentang menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan dan ujian pada sebuah Universitas atau disebut *University Timetabling Problem (UTP)* dimodelkan sebagai *Constrain Satisfaction Problem*

(CSP), yaitu sebuah himpunan variabel yang telah terkait dengan domain dan himpunan *constraint*. *Constraint* yang dipakai dalam perancangan penelitian ini adalah *Hard* dan *Soft constraint*. Penelitian ini dimodelkan dengan menggabungkan algoritma *Vertex Graph Coloring-Particle Swarm Optimization-Constraint Based Reasoning*. *Vertex Graph Coloring* dipergunakan pada proses memberikan warna pada titik-titik dalam suatu *graph* tujuannya adalah agar warna titik simpul tidak sama dengan warna titik simpul tetangga diproses dengan algoritma *recursive largest first*. Sedangkan *Particle Swarm Optimization* dipergunakan untuk optimasi nilai preferensi untuk memanfaatkan *timeslot* dan ruang yang baik, sehingga matakuliah akan dialokasikan pada ruang dan *timeslot* terbaik, selama tidak ada *constraint* yang dilanggar. Dan *Constraint Based Reasoning* dipergunakan untuk mencari *constraint* yang terjadi setelah proses optimasi.

Penelitian selanjutnya membahas tentang menyelesaikan masalah penjadwalan kuliah di Universitas menggunakan penyempitan *Particle Swarm Optimization-Local Search*. *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada permasalahan ini menggunakan PSO konvensional yang dimodifikasi pada nilai bobot *inersia* dan *contraction factor*, fungsinya adalah untuk efek konvergensi terbaik dapat dicapai dengan mendefinisikan  $V_{max} = V_{max}$  (kecepatan maksimum dibatasi pada kisaran posisi maksimum) dimana nilai *contraction* yang dipergunakan  $K = 0,72984$ , dan  $c_1 = c_2 = 2.05$ . dan bobot nilai *inersia* berpengaruh pada kecepatan pembaruan posisi partikel dan juga secara tidak langsung pada partikel akan pindah keposisi berikutnya.

Yang bertujuan menemukan kepuasan optimasi dosen dan kelas. Untuk menemukan solusi yang lebih baik PSO ditambahkan dengan lokal pencarian yang berguna untuk pertukaran *heuristik*, yang swap dua elemen yang dipilih secara acak sehingga meningkatkan kinerja PSO melalui optimalisasi pencarian solusi.

Selanjutnya membahas tentang menyelesaikan masalah penjadwalan kuliah di Universitas menggunakan metode *Hybrid*. Yaitu dengan menggabungkan algoritma Genetika dan Penalaran Berbasis Kasus. Selain itu, algoritma Genetika itu sendiri adalah algoritma *hybrid* karena menggabungkan operator berbasis kelompok dengan *self-fertilisasi* operator selama tahap *crossover*. Penelitian ini untuk menggabungkan algoritma Genetika dan Penalaran Berbasis Kasus karena tabel waktu penjadwalan dapat dibangun berdasarkan jadwal sebelumnya (Burke et al., 2001), dan Penalaran Berbasis Kasus adalah dirancang untuk memecahkan masalah saat ini menggunakan informasi masa lalu. Penggunaan algoritma Genetik untuk dua alasan: perlu sebuah mekanisme untuk mengisi kasus sistem berbasis penalaran, dan karena jika sistem penalaran berbasis kasus gagal mengambil solusi yang baik, maka akan menghasilkan solusi yang layak menggunakan algoritma Genetika. Selain itu, untuk algoritma Genetika dipilih untuk menggunakan teknik *self-fertilisasi* Wang et al. (2009) sebagai mekanisme *Crossover* karena yang membuat konsistensi solusi dan meningkatkan konvergensi algoritma. Hal ini terjadi karena mengurangi duplikat kelas dalam jadwal, dan tidak tidak sepenuhnya mengubah posisi kelas (sebagai algoritma Genetika harus dilakukan jika telah menerapkan operator *Crossover* tradisional). Akibatnya, menggunakan *self-fertilisasi* mengurangi jumlah cek yang diperlukan

untuk memindahkan kelas untuk slot waktu yang baru, dengan demikian, mempercepat sistem. Menggunakan pembuahan diri memiliki keuntungan lain: tidak perlu bermutasi solusi, sebagai *self-fertilisasi* jauh seperti operator mutasi berat. Dan juga menggunakan konsep dari algoritma Genetika berbasis kelompok dalam larutan konstruksi, baik selama inialisasi populasi dan generasi anak-anak. Pendekatan ini tidak memungkinkan lebih dari satu acara yang akan dijadwalkan untuk sel dari matriks yang mewakili jadwal yang diberikan sel matriks kosong atau berisi paling banyak satu acara. Acara tidak diperbolehkan untuk dimasukkan ke dalam posisi yang menyebabkan konflik (Lewis dan Paechter, 2005).

## **2.2 Penelitian Sekarang**

Penelitian yang dilakukan sekarang bertujuan untuk dapat mengatur jadwal Dosen dalam mengajar dengan setiap periode menggunakan batas maksimum beban jumlah sks dosen dalam sehari, yaitu tidak boleh lebih dari 5 sks sehari, jika melebihi batas maksimum beban jumlah sks dosen sehari, maka jadwal matakuliah hari itu akan dipindah di hari lain yang masih lenggang. Studi kasus digunakan pada penelitan ini untuk membantu penulis menyusun permasalahan yang berbeda tergantung dari regulasi dari Perguruan Tinggi tempat dimana penulis melakukan penelitian.

Penulis mencoba menggunakan metode *meta-heuristik* untuk proses penyusunan pembuatan jadwal kuliah dalam masalah ini. Dalam penulisan ini

terdapat informasi yang kompleks sesuai dengan kasus yang sering terjadi di Perguruan Tinggi yang memiliki sumberdaya dan infrastruktur yang terbatas. Untuk menyelesaikan permasalahan yang bisa membantu dalam menyusun pembuatan jadwal perkuliahan, pendekatan metoda *meta-heuristik* yang digunakan adalah *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan *Ant Colony Optimization* (ACO). Dua algoritma ini oleh penulis dicoba untuk di *hybrid*-kan, karena algoritma ACO terbukti handal untuk penyelesaian masalah optimasi akan tetapi memiliki beberapa kekurangan, untuk kasus penyusunan penjadwalan kuliah ACO tidak menghasilkan solusi optimal, oleh karena itu penulis meng-*hybrid*-kan dengan PSO. Karena PSO merupakan algoritma yang dapat mengatasi kekurangan yang ada pada algoritma ACO.