BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Heuristic*

Heuristic atau dikenal juga sebagai algoritma heuristik adalah sebuah teknik analisa yang digunakan untuk meningkatkan kinerja melalui komputasi. Di bidang ilmu computer, *heuristic* adalah sebuah teknik yang dirancang untuk mampu menyelesaikan masalah, tanpa perlu pembuktian atas benar-tidaknya solusi yang diberikan, tetapi solusi yang dihasilkan biasanya merupakan solusi yang akurat, juga solusi atas masalah yang lebih sederhana tetapi berhubungan dengan permasalahan lain yang lebih kompleks.

2.2 Metode-Metode Penjadwalan

2.2.1 Algoritma Genetika

Menurut (Desiani dan Arhami, 2006) Algoritma Genetika diperkenalkan pertama kali oleh John Holland (1975) dari Universitas Michigan, John Holland mengatakan bahwa setiap masalah yang berbentuk adaptasi (alami maupun buatan) dapat diformulasikan ke dalam terminology genetika. Kemudian menurut Goldberg (1989) mendefinisikan algoritma genetika ini sebagai suatu pencarian algoritma berdasarkan pada mekanisme seleksi alam dan genetika alam. Bauer (1993) mendefinisikan algoritma genetika sebagai perangkat lunak, prosedur yang dimodelkan setelah genetika dan evolusi. Selain itu juga Algoritma Genetika

mempunyai karakteristik-karakteristik yang perlu diketahui sehingga dapat terbedakan dari prosedur pencarian atau optimasi yang lain, yaitu:

- Bekerja dengan pengkodean dari himpunan solusi permasalahan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan dan bukan parameter itu sendiri
- Melakukan pencarian pada sebuah populasi dari sejumlah individu-individu yang merupakan solusi permasalahan bukan hanya dari sebuah individu
- Merupakan informasi fungsi objektif (*fitness*), sebagai cara untuk mengevaluasi individu yang mempunyai solusi terbaik, bukan turunan dari suatu fungsi
- Menggunakan aturan-aturan transisi peluang, bukan aturan-aturan *deterministic*.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya terhadap penjadwalan pernah dilakukan oleh (A.Christian, H.Sujaini dan Arif, 2017) Menghasilkan pelanggaran/bentrok yang sering terjadi pada komputasi algoritma ada pada bentrok penyimpangan waktu, dimana masih terjadi overlapping time pada hari dan ruangan yang sama.. Kemudian peneliti berikutnya (Shadid, 2012) Dengan bantuan Algoritma Genetika penyusunan penjadwalan mata kuliah dapat dioptimalkan, program dapat mencari solusi penjadwalan pada waktu yang dapat digunakan baik oleh mahasiswa dan ruangan yang terlibat dalam suatu mata kuliah.

Secara umum algoritma genetika dapat digambarkan sebagai berikut :

Bangkitkan populasi awal *N* kromosom

Loop sampai kondisi berhenti terpenuhi
Loop untuk *N* kromosom
Individu = Dekode (kromosom)
Fitness = Evaluasi (individu)
End
Buat satu atau dua kopi kromosom terbaik
Loop sampai didapatkan N kromosom baru
Pilih dua kromosom sebagai orangtua P1 dan P2
[anak1, anak2] = Rekombinasi (P1,P2)
[anak1, anak2] = Mutasi (anak1, anak2)
End
Ganti *N* kromosom lama dengan *N* kromosom baru
End

Gambar 2.1 Struktur algoritma genetika secara umum

2.2.2 Algoritma Koloni Semut

Algoritma Semut diadopsi dari perilaku koloni semut yang dikenal sebagai sistem semut (Dorigo, 1996). Secara alamiah koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke tempat-tempat sumber makanan. Koloni semut dapat menemukan rute terpendek antara sarang dan sumber makanan berdasarkan jejak kaki pada lintasan yang telah dilalui. Semakin banyak semut yang melalui suatu lintasan, maka semakin jelas bekas jejak kakinya. Hal ini menyebabkan lintasan yang dilalui semut dalam jumlah sedikit, semakin lama semakin berkurang kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan akan tidak dilewati sama sekali. Sebaliknya lintasan yang dilalui semut dalam jumlah banyak, semakin lama akan semakin bertambah kepadatan semut yang melewatinya atau bahkan semua semut melalui lintasan tersebut.

(Ginting S. Lorena dan Akbar Hayi, 2014) dalam penelitiannya, waktu proses dalam mendapatkan hasil yang paling optimal sangat tergantung dari jumlah iterasi perhitungan yang digunakan, akan tetapi dapat melakukan pengaturan penjadwalan kuliah secara otomatis dan relative cepat.

Secara umum algoritma koloni semut dapat digambarkan sebagai berikut :

Inisialisasi
Mengisi harga parameter
Kriteria berhenti : jumlah iterasi (T)
Membangkitkan bilangan acak (X); //solusi dari *fitness*
Menentukan *fitness;*
Mencari nilai $f^{Best}_{Initial}$ $X^{Best}_{Initial}$;
Inisialisasi feromon trail (τ);
Menentukan nilai $a_{inisial}$;

Solusi *looping*
For j=1 **to** T
For i=1 **to** m // jumlah semut
Bangkitkan bilangan acak $d_x$dengan interval
Hitung nilai X yang baru; //mengikuti persamaan 5
Hitung nilai *fitness;*
end
iff $(X^{Best}_{T}) \leq$ f (X^{Best}_{T-1}) **then**
$X^{global} = X^{Best}_{T}$;
else
$X^{global} = X^{Best}_{T-1}$;

Update nilai feromon (τ); //mengikuti persamaan 2-4
$a_T = (rand(0.1 , 0.9) \times a_{T-1})$ //update nilai a

end

Gambar 2.2 Struktur algoritma koloni semut secara umum

Dalam kasus penjadwalan kuliah (Devie R Anamisa & Arif Djunaidy : 2014), penggunaan algoritma genetika-koloni semut pada kasus penjadwalan kuliah, jumlah

generasi pada saat 50 keatas dapat menyebabkan terjadinya konvergen, jumlah populasi 20 keatas sangat berpengaruh pada pemenuhan fungsi penjadwalan dan alfa dan beta bernilai 1 keatas menyebabkan solusi optimal menjadi tidak cepat konvergen, yang mana di uji cobakan di Universitas Trunojoyo pada satu jurusan yakni teknik informatika dengan 79 jumlah mata kuliah di semester gasal dan 82 mata kuliah di semester genap menghasilkan tingkat keberhasilan pemenuhan fungsi penjadwalan bergantung pada jumlah mata kuliah yang membentuk kromosom dan ruang yang lebih besar dari 79 kromosom maka memaksimalkan batasan yang tersedia memungkinkan kurang optimal ditunjukan dengan tingkat keberhasilan pemenuhan fungsi penjadwalan mencapai 97 %, dibandingkan dengan penelitian kasus penjadwalan kuliah kembali kali ini menggunakan data penelitian dari UNIKOM Bandung tahun ajaran 2015/2016 semester genap di fakultas ilmu komunikasi yang terdiri dari 138 kelas, 38 jumlah mata kuliah dan 47 jumlah dosen, menghasilkan tingkat keberhasilan dengan keterjadwalan yang tinggi dengan keunikan yaitu :

- Kasus yang diteliti berbeda dengan peneliti lainnya bahkan hampir tidak pernah menjadwalkan di pertengahan kuliah berlangsung
- Dalam pencarian dosen nya karena telah menggabungkan dua buah algoritma menjadi lebih meminimalkan tingkat bentrokan yang dihasilkan dengan memenuhi batasan yang ada
- Preferensi dosen dan waktu dapat di tentukan
- Dapat menjadwalkan penjadwalan baru dari awal dengan dosen yang berbeda

- Dapat membatasi waktu sesuai yang diinginkan jurusan

2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan masing-masing Algoritma

a. Genetika

Kelebihan :

- Mampu menghasilkan penjadwalan kuliah dengan tingkat keterjadwalan yang tinggi dan kesalahan yang kecil
- Mampu memberikan nilai dengan banyk solusi
- Memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk dihibridkan dengan metode pencarian lainnya agar lebih efektif.

Kekurangan :

- Masih terjadi benturan saat penjadwalan sehingga masalah penjadwalan belum terselesaikan
- Banyaknya parameter yang digunakan
- Terjadinya konvergensi yang prematur

b. Ant Colony

Kelebihan :

- Mampu menemukan jarak yang lebih pendek
- Mampu menemukan solusi mendekati optimal

Kekurangan :

- Memiliki tahapan yang agak rumit dipecahkan secara matematis biasa dan dibutuhkan *artificial intelligent*.

- Waktu proses dalam mendapatkan hasil yang paling optimal sangat tergantung dari jumlah iterasi perhitungan yang digunakan.