

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian pada bagian ini akan diuraikan tentang tinjauan pustaka dan landaran teori yang sesuai dengan ACO dan AG.

2.1 Algoritma Ant Colony Optimization

Secara umum pencarian jalur terpendek dapat di bagi menjadi dua metode yaitu metode konvensional dan metode heuristik. Metode konvensional cenderung lebih mudah dipahami daripada metode metaheuristik namun jika di bandingkan hasil yang diperoleh dari metode heuristik lebih variatif dan kualitas solusi yang dihasilkan dari metode ini jauh lebih baik (Ayu, dkk. 2014). Metode algoritma konvensional diterapkan dengan cara perhitungan matematis biasa sedangkan metode metaheuristik diterapkan dengan perhitungan kecerdasan buatan, dengan menentukan basis pengetahuan dan perhitungannya (Murakhiroh, dkk. 2007).

Algoritma ACO merupakan salah satu algoritma yang sering dipakai untuk melakukan pencarian heuristik karena algoritma ini dianggap berfungsi serba guna selain dapat memecahkan masalah *NP-hard*, dapat menghasilkan solusi terbaik dalam pencarian jarak dan waktu terpendek (Glabowski, dkk. 2012). Semut menggunakan *pheromone* untuk berkomunikasi satu sama lain, sehingga relatif sederhana menemukan rute dapat mencari jalur optimal dari negara asal ke negara tujuan (Mugal et al., 2014).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Sari (2013), dengan judul “*penerapan algoritma koloni semut untuk optimisasi rute distribusi pengangkutan sampah di kota Yogyakarta*” disampaikan bahwa adapun parameter yang digunakan dalam algoritma semut antara lain (1) intensitas jejak semut (2) tetapan siklus semut (3) tetapan pengendali intensitas jejak semut (4) tetapan pengendali visibilitas (5) visibilitas antar kota (6) banyak semut (7) tetapan penguapan jejak semut.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Jufri & Santoso (2014) dengan judul “*Modifikasi ACO untuk penentuan rute terpendek ke kabupaten/kota di Jawa*” disampaikan bahwa langkah-langkah dalam ACO yaitu (1) Inisialisasi harga parameter (2) Mengisi titik pertama ke dalam *tabu list* (3) penyusunan rute kunjungan setiap semut ke setiap titik yang dilewati (4) perhitungan rute untuk setiap semut (5) perhitungan harga intensitas jejak semut (6) mengosongkan *tabu list* (7) mengulangi langkah dua sampai siklus maksimal.

Selain itu beberapa penelitian yang sejenis tentang ACO seperti yang disampaikan oleh Tyas & Prijodiprojo (2013), ACO diadopsi dari perilaku koloni semut yang dikenal sebagai sistem semut. Secara alamiah koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang menuju ke sumber makanan dan kembali lagi, pada saat semut berjalan, semut meninggalkan sebuah informasi yang disebut *pheromone*, di tempat yang dilaluinya dan menandai rute tersebut. Hasil studi dari Kaur & Mundra (2012) dilakukan pengujian dengan membiarkan semut mencari dan memindai jalur terpendek diantara dua titik yang dipilih secara acara oleh pengguna. Semut diimplementasikan untuk menemukan jalan melalui rintangan dan dengan menggunakan metode ACO maka semut berhasil mencari jalan untuk sampai ke tujuan.

2.2 Algoritma Genetika

Selanjutnya menurut Alamsyah (2010) AG termasuk dalam metode pencarian heuristik dan keunikan dari AG yaitu jika *inputan* parameternya berbeda maka cenderung jarak yang dihasilkan pun ikut berubah-ubah. Oleh karena itu AG memiliki banyak solusi nilai. Menurut penelitian Utami, dkk. (2014) dengan judul penelitian “*aplikasi pencarian rute terpendek menggunakan algoritma genetika*” disampaikan bahwa adapun komponen dalam AG yaitu (1) pendefinisian individu (2) fungsi evaluasi (3) seleksi (4) kawing silang crossover (5) mutasi.

Kemudian menurut penelitian Yoza, dkk. (2014) dengan judul “*usulan perbaikan rute pendistribusian beras bersubsidi menggunakan algoritma*

genetika” disampaikan bahwa adapun langkah-langkah pengerjaan AG yaitu (1) *input* data berupa jumlah permintaan, (populasi awal) (2) pembangkitan populasi awal dengan menentukan nilai *fitness* (3) melakukan pembangkitan bilangan random dan menukarkan urutan terbentuk populasi awal berdasarkan bilangan random terkecil hingga terbesar (4) melakukan proses operasi *crossover* (5) operasi mutasi dengan cara menukar gen secara random dengan gen setelahnya (6) membandingkan nilai *fitness* maka probabilitas *crossover* pada probabilitas mutasi yang digunakan terdiri dari beberapa nilai dengan *range* 0-1 (7) melakukan evaluasi *fitness* untuk memilih nilai *fitness* yang minimum dari beberapa alternatif.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Behzadi & Alesheikh (2008), bahwa masalah jarak terpendek secara luas diterapkan dalam transportasi, komunikasi dan jaringan computer. Ini menjadi tantangan tersendiri untuk menentukan jarak minimum dan waktu atau biaya dari sumber ke tujuan jika *inputan* data hanya dalam bentuk perkiraan, maka AG tidak dapat diharapkan untuk menemukan solusi optimal, tetapi hanya dapat menghasilkan solusi yang mendekati optimal. Hasil *inputan* parameter pada AG sangat berpengaruh terhadap nilai jarak minimum yang dihasilkan. Kualitas solusi sangat tergantung dari metode yang digunakan. (Razali & Geraghty, 2011).

2.3 Algoritma Ant Colony Optimization dan Algoritma Genetika

ACO secara umum adalah *mengupdate pheromone* sedangkan AG secara umum adalah membangkitkan populasi awal, mengevaluasi kromosom, seleksi, *crossover* dan mutasi (Setyowati, 2013). Penelitian oleh Nursadi (2013), dengan judul “*analisis perbandingan algoritma ant colony optimization system dengan algoritma genetika dalam mencari langkah optimal untuk penyelesaian permainan sudoku*” ditemukan bahwa pengujian menggunakan algoritma ACO lebih unggul daripada AG dalam hal kecepatan dan ketepatan. ACO lebih cocok diterapkan untuk mencari langkah optimal dalam penyelesaian permainan

Sudoku. Selanjutnya menurut Zuhri & Papatungan (2013), dengan judul penelitian “*a hybrid optimization algorithm based genetic algorithm and ant colony optimization*” disampaikan bahwa ACO terinspirasi oleh perilaku semut untuk mencari makan dari spesies semut sedangkan AG dirancang dengan mengadopsi evolusi alam. Hasil percobaan menunjukkan kinerja *Genetika Ant Colony Optimization* (GACO) lebih signifikan dan waktu kompleksitas yang cukup sama di bandingkan dengan ACO dan AG.

Pencarian jalur terpendek ini bertujuan untuk melakukan penelusuran tentang keakuratan algoritma manakah yang lebih baik dalam menemukan jarak terpendek dan untuk membandingkan performa kerja dari kedua algoritma tersebut. Ada beberapa penelitian sebelumnya yang di jadikan acuan dalam penulisan tesis ini adalah (1) *A genetic algorithm approach to solve the shortest path problem for road maps* oleh Abeysundara & Giritharan (2005). Penelitian ini dilakukan pengujian pada 125 titik dengan program Matlab selanjutnya (2) *An ant colony optimization based feature selection for web page classification* oleh Sarac & Ozel (2014), pada penelitian ini ant colony optimization di uji coba pada halaman web dengan menggunakan fitur HTML/XML.

Penelitian selanjutnya (3) *a hybrid optimization algorithm based genetic algorithm and ant colony optimization* oleh Zuhri & Papatungan (2013), di gabungkan dua algoritma yaitu ACO dan AG kemudian digabungkan keduanya menjadi ACOGA dalam suatu diagram alir untuk melihat *performancenya*. Penelitian ini menggunakan *software* Matlab sebagai pengujiannya.

Dari ketiga *review* jurnal maka yang di usulkan untuk pengembangan tesis ini adalah perbandingan algoritma *ant colony* dan genetika dalam menentukan jarak terpendek. Penelitian ini menggunakan dua algoritma dan untuk aplikasinya dibuat dengan menggunakan sistem *open source* (HMTL, Javascript, ASP.Net) serta menggunakan *google maps* sebagai peta lokasi. Hasil dari penelitian ini

berupa jarak dan waktu terpendek untuk lokasi Marmer-Tunua dan lokasi Mangan Tubunus dengan menggunakan algoritma ACO maupun AG.

