BAB II
TEORI PENUNJANG

2.1 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan kajian pustaka-pustaka sebelumnya telah banyak dilakukan penelitian tentang optimalisasi rute dan penjadwalan sampah dengan berbagai macam metode sebagai berikut :

Hasan dkk (2013) Meneliti tentang Optimasi Rute Armada Kebersihan Kota Gorontalo menggunakan *Ant Colony Optimization* dimana pnelitian dilakukan dengan studi pustaka untuk menunjukkan penerapan dari *Ant Colony Optimization* dalam penentuan Rute terpendek. Pembutan program menggunakan MATLAB untuk memudahkan perhitungan secara numerik dan juga untuk memudahkan dalam penentuan rute terpendek masing-masing armada penelitian kebersihan . Penelitian dilakukan dengan menganalisis data hasil perhitungan program. Hasil penelitian adalah rute hasil perhitungan dengan menggunakan *Ant Colony Optimization* lebih optimal dari rute selama ini dilalui oleh armada kebersihan. Penghematan jarak didapatkan 10.6%.

Arifin dkk (2012) Meneliti tentang Perancangan Aplikasi Penjadwalan Pengangkutan Sampah di Kota Surabaya dimana penimbunan sampah sering terjadi di kota metropolitan seperti kota Surabaya. Meskipun peningkatan sampah lebih meningkat dari sebelumnya, pengolahan sampah masih juga belum berkembang lebih baik. Ini adalah masalah serius karna dapat menyebabkan masalah yang lebih besar seperti mengurangi keindahan kota ataupun menyebabkan bencana alam yang membahayakan penduduk setempat. Terdapat kekurangan dalam pengolahan sampah, seperti tidak adanya perencanaan pengangkutan sampah seperti penjadwalan dan biaya , juga sumber daya manusia dan alat yang digunakan belum optimal. Penelitian ini menggunakan algorithma *Floyd* dan rumus Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) untuk mendapatkan rute tercepat dalam pengankutan sampah sehingga menghasilkan penjadwalan yang optimal dalam pengangkutan sampah.

Batmetan (2016) Melakukan penelitian tentang Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) untuk pemilihan jalur tercepat evakuasi bencana gunung Lakon Sulawesi Utara. Penelitian ini menggunakan metode ACO untuk pemilihn jalur evakuasi darurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute terbaik adalah rute ABCE dengan nilai 4.14 dan rute ADE dapat dijadikan sebagai rute alternatif dengan nilai 2.8.

2.2 Algoritma *Ant Colony Optimization*

Algoritma *Ant Colony Optimization* diperkenalkan oleh Marco Dorigo pada tahun 1992. Dimana metode ini terinspirasi dari perilaku koloni semut disaat mencari jalur terpendek menuju sumber makanan. Koloni semut cenderung memilih jalur yang ditandai dengan konsentrasi pheromone terkuat. Algoritma *Ant Colony Optimization* mensimulasikan teknik yang digunakan semut dalam menciptakan jalur terpendek dari sumber makanan dan sebalinya tanpa informasi Visual. (Duan dan AI, 2016).

Adapun Parameter-parameter yang diinisialisasi dalam *Ant Colony Optimization* (Lestari dan Sari, 2013) antara lain:

1. Intensitas jejak semut (τ_{ij}) dan perubahannya ($\Delta\tau_{ij}$) . τ_{ij} harus diinisialisasi sebelum memulai siklus. τ_{ij} digunakan ddalam persamaan probabilitas node yang akan dikunjungi. $\Delta\tau_{ij}$ diinisialisasi setelah selesai satu siklus. $\Delta\tau_{ij}$ digunakan untuk menentukan τ_{ij} untuk siklus selanjutnya.
2. Tetapan Siklus Semut (Q) , Q merupakan konstanta yang digunakan dalam persamaan untuk menentukan $\Delta\tau_{ij}$. Nilai Q ditentukan leh pengguna.
3. Tetapan pengendali intensitas jejak semut *(α), α* digunakan dalam persamaan probabilitas node yang akan dikunjungi yang berfungsi sebagai pengendali intensitas jejak semut. Nilai α ditentukan oleh pengguna.
4. Tetapan pengendali visibilitas (β), β digunakan dalam persamaan probabilitas node yang akan dikunjungi dan berfungsi sebagai pengendali visibilitas. Nilai β ditentukan oleh pengguna.
5. Visibilitas antar kota (η_{ij}), η_{ij} digunakan dalam persamaan probabilitas node yang akan dikunjungi. Nilai η_{ij} merupakan hasil dari $\frac{1}{d_{ij}}$.
6. Jumlah semut (m) , m merupakan banyak semut yang akan melakukan siklus dalam algoritma semt. Nilai m ditentukan oleh pengguna. DIsini banyak semut diibaratkan sama dengan banyak kota yang dilalui.
7. Tetapan penguapan jejak semut (ρ), ρ digunakan untuk menentukan τ_{ij} untuk siklus selanjutnya. Nilai ρ ditentukan oleh pengguna.

2.3 Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian terkait tentang Rute , Penjadwalan dan juga *Ant Colony Optimization* yang penulis jadikan acuan untuk menulis penelitiannya antara lain sebagai berikut.

2.3.1 Hasan dkk (2013) Optimasi Rute Armada Kebersihan Kota Gorontalo Menggunakan *Ant Colony Optimization*

Hasan dkk (2013) Membahas tentang Optimasi Rute Armada Kebersihan Kota Gorontalo Menggunakan *Ant Colony Optimization* dimana simulasi algoritma ini menggunakan program MATLAB R2012a. Untuk menjalankan simulasi diperlukan input masukan berupa parameter-parameter yang diperlukan dalam algoritma *Ant Colony Optimization*, yaitu : Peta dua dimensi yang dilengkapi dengan banyaknya titik kunjungan (n) termasuk koordinat (x,y). (n) dan (x,y) ditentukan oleh pengguna. Kemudian parameter-parameter yang diperlukan dalam *Ant Colony Optimization* anatara lain seperti : Jumlah Semut (m), Jumlah siklus semut maksimum (NC_{max}), tetapan siklus semut (Q), tetapan pengendali intensitas jejak semut (α), tetapan pengendali viibilitas (β), tetapan penguapan jejak semut (ρ), dan intensitas jejak semut (τ_{ij}) dan perubahannya ($\Delta\tau_{ij}$).

Penelitian dimulai dengan lebih dulu mengklasifikasi rute layanan armada , dimana mendata nomor kendaraan Armada serta jarak tempuh masing-masing sehingga diketahui jarak total. Untuk menentukan rute dan jarak temuh optimal hasil *Ant Colony Optimization* dimana terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap algoritma *Ant Colony Optimization* yang akan diimplementasikan di uji dengan data masukan berupa parameter-parameter dan koordinat titik (x,y) yang ditentukan dengan bantuan software CorelDraw X6 menghasilkan rute dan jarak tempuh optimal. Berdasarkan hasil pengujian bahwa rute dan jarak optimal dari Armada kebersihan DM 8049 A dengan skala gambar 1:17.400 memiliki jarak tempuh 72.68. Untuk menghitung nilai sebenarnya: 72.68 cm x 17.400 cm + 1.264.632 cm = 12.64 km. Untu nilai rute dan jarak tempuh optimal Armada kebersihan lainnya dapat dihitung dengan cara yang sama.

Dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa jarak tempuh rancangan rute dengan menggunakan *Ant Colony Optimization* merupakan rancangan rute yang optimal.

Penghematan jarak = (Total jarak Awal – total jarak hasil pengolahan ACO)km

Penghematan jarak = (92.97-83.08) km = 9.89 km

Penghematan (%) $=\frac{92.97-83.08}{92.97}$ x 100% = 10.6%

2.3.2 Arifin dkk (2012) Perancangan Aplikasi Penjadwalan pengangkutan Sampah di Kota Surabaya.

Arifin dkk (2012) Membahas tentang Perancangan Aplikasi pengangkutan sampah dikota Surabaya . dimana pada penelitian ini alur proses penjadwalan dimulai dengan pembuatan peta sebagai dasar untuk melakukan perhitungan dengan Algoritma *Floyd* dan rumus GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan) . Data kemacetan jalan dibutuhkan untuk membuat jadwal pengangkutan sampah menjadi lebih *valid.* Sebelum dilakukan perhitungan dengan algoritma maka data dari peta dan data kemacetan jalan diolah dengan rumus GLBB lalu diubah menjadi bentuk matriks. Setelah perhitungan selesai, maka didapatkan rute-rute yang harus dilewati agar penjadwalan pengangkutan sampah menjadi lebih optimal. Setelah perhitungan dengan algoritma *Floyd* selesai lalu data tersebut disesuaikan dengan data frekuensi pengambilan sampah dari tiam TPS dan data supir yang aktif beserta data kendaraan pengangkut sampah dan akhirnya menjadi jadwal yang optimal sesuai dengan perhitungan Algoritma *Floyd* dan rumus GLBB.

2.3.3 Batmetan (2016) Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) untuk Pemilihan Jalur Tercepat Evakuasi Bencana Gunung Lakon Sulawesi Utara.

Batmetan (2016) Melakukan penelitian tentang *Ant Colony Optimization* (ACO) untuk pemilihan jalur tercepat evakuasi bencana gunung lakon Sulawesi utara dimana untuk memulai penelitian ini peneliti menentukan Data lokasi bencana dimana pada penelitian ini ditentukan daerah paling dekat dengan dan masuk pada daerah rawan bencana adalah Desa Tinoor, diketahui Desa Tinoor berada di daerah berbahaya yang letaknya hanya 500-2km dari pusat letusan gunung Lakon. Setelah itu ditentukan data lokasi Shelter pengungsi dimana Shelter –shelter tersebut digunakan untuk menampung pengungsi bila terjadi letusan gunung Lakon.

Setelah menentukan data-data seperti diatas peneliti melakukan perhitungan variabel dimana variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan asumsi-asumsi yang digunakan dalam melakukan perhitungan. Asumsi-asumsi ini kemudian disebut kriteria dalam perhitungan diantaranya yaitu : Panjang rute , Kecepatan, Tikungan, Kepadatan, dan titik aman.

Kemudian dilakukan Analisa ACO yang pertama kali dilakukan adalah menganalisa harga-harga parameter ACO yang sudah ditetapkan .untuk mencari jalur tercepat dan berikan kriteria – kriteria seperti yang sudah disebutkan di atas dalam proses

emergensi evakuasi bencana. Berdasarkan hasil pengujian aplikasu pencarian jalur atau rute, system akan mengabaikan kriteria dengan tingkat kepentingan (bobot) kecil atau nol. Pengamambilan keputusan rute terbaik dan rute alternative dengan kriteria panjang rute, kecepatan, tikungan, kepadatan dan titik aman, tergantunh dari nilai bobot yang dimasukkan pada saat proses perangkingan, nilai preferensi terbesar pertama akan dipilih sebagai rute terbaik dan nilai preferensi terbesar kedua akan dipilih sebagai rute alternatif. Hasil dari penelitian ini ditemukan frevensi dengan nilai terbesar adalah 4.14 yang merupakan rute ABCE sehingga menjadi rute terbaik, kemudian rangking berikutnya dengan nilai preferensi 2.80 yang merupakan rute ADE dan dijadikan sebagai rute alternatif.

Jadi dapat disimpulkan bahwa ketiga penelitian diatas memiliki kesamaan parameter satu sama lain yang dimana penulis merencakan untuk menggabungkan parameter-parameter tersebut untuk dijadikan acuan dalam penelitian. Dimana pada penelitian yang dilakukan Hasan dan Kawan-kawan pada tahun 2013 yang berjudul Opimasi Rute Armada Kebersihan Kota Gorontalo Menggunakan *Ant Colony Optimization* tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan penulis dimana sama-sama membahas persoalan sampah atau armada kebersihan, kemudian membahas optimasi rute dan metode yang digunakan adalah metode *Ant colony optimization.*

Pada penelitian kedua, yaitu penelitian yang dilakukan Arifin dan Kawan-kawan pada tahun 2012 yang berjudul Perancangan aplikasi penjadwalan pengangkutan sampah di kota Surabaya, yang menyamakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis adalah sama-sama membahas penjadwalan pengangkutan sampah,, sehingga penelitian ini dipilih untuk menjadi acuan penulis dalam menulis penelitian ini.

Dan penelitian ketiga yang dilakukan oleh Batmetan pada tahun 2016 yang berjudul Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) untuk pemilihan jalur tercepat evakuasi bencana Gunung Lakon Sulawesi Utara, pada penelitan ini penulis mengapu pada Algoritma yang digunakan untuk penentuan jalur terbaik.