

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian di bidang pemilihan jalur alternative tempat tujuan wisata yang penulis teliti pada Dinas Pariwisata Kab. Pacitan dengan pengumpulan data yang penulis uraikan menjadi data primer dan data sekunder, rincian penelitian sebagai berikut :

3.1. Metode Pengumpulan data

1. Metode Wawancara / *Interview*

Dalam Metode Wawancara / *Interview* ini penulis memperoleh data dengan tanya jawab langsung dengan sekretariat dan karyawan yang bersangkutan tentang wilayah pariwisata yang strategis, dan jalur alternative.

2. Metode Studi Pustaka

Dengan metode ini penulis memperoleh dasar teori disamping data perpustakaan, juga data yang diperoleh dengan cara membaca buku-buku pariwisata pacitan, buku tentang metode ant colony, artikel-artikel metode lain dan ant colony, dan bahan-bahan dari internet yang sesuai dengan topik yang sedang dibahas berupa jurnal pencarian rute terpendek dengan djekstra.

3. Metode Konversi Digitasi peta pada Google Map

Pada metode pengambilan data ini peneliti menggunakan bantuan ukur jarak pada Google Map dengan menggunakan pengetahuan longtitude dan latitude, dimana longtitude merupakan garis bujur dan latitude merupakan garis lintang. Penerapan ini dilakukan guna untuk memperoleh jarak antar node dari titik keberangkatan menuju node-node yang akan dilalui. Jarak disini berguna untuk mengisi bobot antar node.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

a) Analisi Sistem

Untuk mempermudah dalam proses perancangan sistem, maka diperlukan analisis sebelum melakukan proses selanjutnya. Analisis yang dilakukan adalah penginputan titik keberangkata, node-node yang dibuat di persimpangan jalan dan jarak antar node.

b) Perancangan Sistem

Setelah dilakukan analisis dalam pengembangan sistem, maka diperlukan suatu perancangan sistem yaitu menggunakan diagram UML meliputi usecase, sequence diagram, activity diagram, dan class diagram. Dan Desain Input Output.

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna sistem (*actor*) atau pengguna data yaitu bagian marketing dan pimpinan dengan kasus (*use case*) data yang diolah seperti :

1. pendataan lokasi
2. proses perhitungan
3. pembuatan laporan

dan disesuaikan dengan langkah – langkah (*scenario*) yang telah ditentukan.

b. Class Diagram

Class diagram adalah sebuah class yang menggambarkan struktur dan penjelasan class, paket,dan objek serta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain.

Class juga memiliki 3 pokok (utama) pembuatan yaitu :

1. pendataan lokasi
2. proses perhitungan
3. pembuatan laporan

c. Activity Diagram

Activity diagram Menggambarkan aktifitas-aktifitas, objek, *state*, transisi *state* dan *event*.Activity diagram adalah kegiatan diagram alur kerja yang menggambarkan perilaku system untuk aktivitas. Dan rincian pembuatannya adalah :

1. Activity pendataan lokasi
2. Activity proses perhitungan
3. Activity pembuatan laporan

b. Sequence Diagram

Sequence Diagram menjelaskan secara detail tentang urutan proses yang dilakukan dalam system untuk mencapai tujuan dari *use case*. *Sequence diagram* tersusun dari elemen obyek, interaction dan message. *Interaction* menghubungkan 2 obyek dengan pesannya. Diagram ini menjelaskan

1. . pendataan lokasi
2. proses perhitungan
3. pembuatan laporan

c) Implementasi Sistem

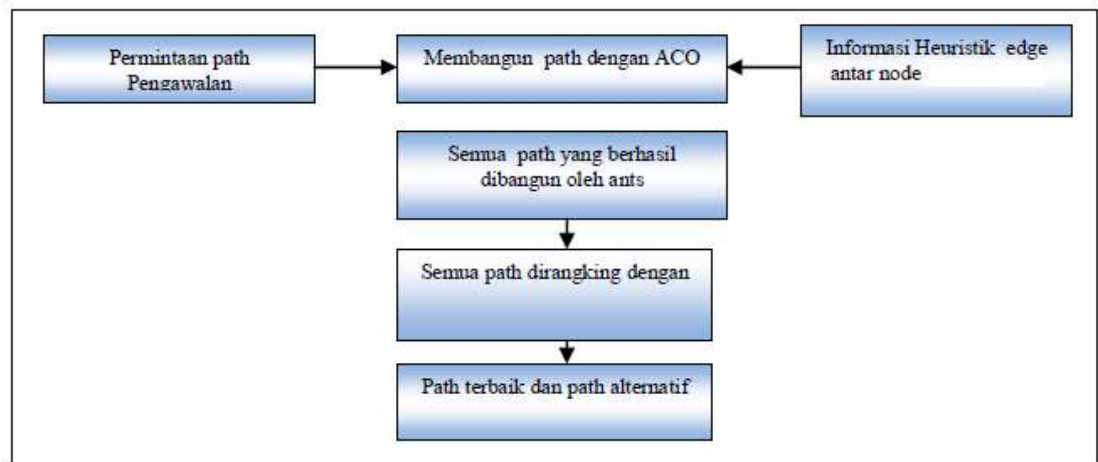
Langkah Pertama dalam pembuatan program ini yaitu terlebih dahulu menampilkan peta Kota Pacitan yang meliputi titik keberangkatan, jalan-jalan Kota Pacitan, yang ditampilkan dalam laman dengan menggunakan Google Maps Api.

d) Konsep Ant Colony

Secara umum sistem yang dibuat dalam penelitian ini untuk mencari rute (path) terbaik berdasarkan 4 kriteria yaitu jarak, lubang, kepadatan dan tikungan. Cara kerja dari sistem ini secara umum adalah:

1. Anggota patwal meminta path pengawalan dari node awal sampai node tujuan
2. Sistem akan membangun solusi dengan ACO melalui semut buatan (ants) berdasarkan informasi heuristik (visibilitas) antar node
3. Semua path yang berhasil dibangun oleh ants akan dilakukan perangkingan untuk mencari rute terbaik

Sesuai langkah-langkah diatas, gambaran sistem secara umum dapat dijelaskan dengan Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Sistem Pencarian Rute Terbaik / Terpendek

Langkah-langkah membangun solusi dengan kombinasi metode ACO :

1. Inisialisasi parameter yang dimiliki ACO :

- a. Intensitas *pheromone* (τ_{ij}).

- b. Tetapan siklus semut (q_0).
 - c. Tetapan pengendali intensitas visibilitas (β), nilai $\beta \geq 0$.
 - d. Tetapan pengendali *pheromone* (α), nilai $\alpha \geq 0$.
 - e. Jumlah *ants* (m).
 - f. Tetapan penguapan *pheromone* (ρ), nilai ρ harus > 0 dan < 1 .
 - g. Jumlah siklus maksimum (NC_{max}).
2. Memberikan nilai bobot (w) untuk jarak, tikungan, lubang, kepadatan.
 3. Menghitung visibilitas antar node
 4. Menentukan node selanjutnya yang akan dituju, ulangi proses sampai node tujuan tercapai. Dengan menggunakan persamaan (3) atau persamaan (4) dapat ditentukan node mana yang akan dituju yaitu dengan :
 - a. Jika $q \leq q_0$ maka pemilihan node (aturan transisi) yang akan dituju menggunakan persamaan (3.)
 - b. Jika $q > q_0$ maka pemilihan node yang akan dituju (aturan transisi) menggunakan persamaan (4)
 5. Apabila telah memilih node yang dituju, node tersebut disimpan ke dalam tabu list untuk menyatakan bahwa node tersebut telah menjadi bagian dari membangun solusi. Setelah itu intensitas *pheromone* di sisi tersebut diubah dengan menggunakan persamaan (5). Perubahan *pheromone* tersebut dinamakan perubahan *pheromone* local. Aturan transisi kembali dilakukan sampai node tujuan tercapai.

6. Apabila node tujuan telah dicapai, panjang rute, banyaknya lubang, banyaknya tikungan dan kepadatan dari masing-masing ants akan dilakukan perangkingan mencari path yang terbaik
7. Pembaruan *pheromone* pada node-node yang termuat dalam path terbaik tersebut menggunakan persamaan (6). Perubahan *pheromone* ini dinamakan perubahan *pheromone* global.
8. Pengosongan tabu list, tabu list perlu dikosongkan untuk diisi lagi dengan urutan node yang baru. Algoritma diulang lagi dari langkah 2 dengan harga parameter intensitas *pheromone* yang sudah di perbarui.
9. Setelah semua proses telah diuji (jumlah siklus maksimum sudah terpenuhi) maka akan di dapatkan path terbaik.

Algoritma yang dipakai dengan rumus :

$$P_{ij}^k = \frac{[\tau_{ij}]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta}{\sum [\tau_{ik}]^\alpha \cdot [\eta_{ik}]^\beta} \text{ untuk } j \in \{N - \text{tabu}_k\} \dots \dots \dots (1)$$

dan

$$P_{ij}^k = 0, \text{ untuk } j \text{ lainnya} \dots \dots \dots (2)$$

dengan i sebagai indeks kota asal dan j sebagai indeks kota tujuan.

Perhitungan panjang rute tertutup (length closed tour) atau Lk setiap semut dilakukan setelah satu siklus diselesaikan oleh semua semut. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan tabuk masing-masing dengan persamaan berikut :

$$L_k = d_{tabu_k(n), tabu_k(1)} + \sum_{s=1}^{n-1} d_{tabu_k(s), tabu_k(s+1)} \dots \dots \dots (3)$$

dengan d_{ij} adalah jarak antara kota i ke kota j yang dihitung berdasarkan persamaan :

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \dots \dots \dots (4)$$

Koloni semut akan meninggalkan jejak-jejak kaki pada lintasan antar kota yang dilaluinya. Adanya penguapan dan perbedaan jumlah semut yang lewat, menyebabkan kemungkinan terjadinya perubahan harga intensitas jejak kaki semut antar kota. Persamaan perubahan ini adalah :

$$\Delta\tau_{ij} = \sum_{k=1}^m \Delta\tau_{ij}^k \dots \dots \dots (5)$$

$\Delta\tau_{ij}$ adalah perubahan harga intensitas jejak kaki semut antar kota setiap semut yang dihitung berdasarkan persamaan :

$$\Delta\tau_{ij}^k = \frac{Q}{L_k}, \text{ untuk } (i,j) \in \text{kota asal dan kota tujuan dalam } tabu_k \dots \dots \dots (6)$$

$$\Delta\tau_{ij}^k = 0, \text{ untuk } (i,j) \text{ lainnya} \dots \dots \dots (7)$$

$$\tau_{ij} = \rho \cdot \tau_{ij} + \Delta\tau_{ij} \dots \dots \dots (8)$$

e) Pengujian Sistem

Evaluasi akan dilakukan dengan cara menguji coba aplikasi ini melalui pengujian google maps, white box serta pengujian validitas.

White box testing adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan white box testing merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100%. Pengujian dilakukan berdasarkan bagaimana suatu software menghasilkan output dari input . Pengujian ini dilakukan berdasarkan kode program. Disebut juga struktural testing atau glass box testing

Terkandung di sini pengertian validitas bahwa ketepatan validitas pada suatu alat ukur tergantung pada kemampuan alat ukur tersebut mencapai tujuan pengukuran yang dikehendaki dengan tepat. Suatu tes yang dimaksudkan untuk mengukur variabel A dan kemudian memberikan hasil pengukuran mengenai variabel A, dikatakan sebagai alat ukur yang memiliki validitas tinggi. Suatu tes yang dimaksudkan mengukur variabel A akan tetapi menghasilkan data mengenai variabel A' atau bahkan B, dikatakan sebagai alat ukur yang memiliki validitas rendah untuk mengukur variabel A dan tinggi validitasnya untuk mengukur variabel A' atau B.

Sisi lain dari pengertian validitas adalah aspek kecermatan pengukuran. Suatu alat ukur yang valid tidak hanya mampu menghasilkan data yang tepat akan tetapi juga harus memberikan gambaran yang cermat mengenai data tersebut.