

AKSES INFORMASI PENGIRIMAN BARANG DI KANTOR POS JEMUR SARI UNTUK AREA SURABAYA TIMUR MENGUNAKAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION BERBASIS WAP

Titik Sri Mulyani¹, Zen Samsono Hadi², Haryadi Amran Darwito²

¹ Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

² Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kampus ITS, Surabaya 60111

e-mail : titik.tlkom@gmail.com e-mail : zenhadi@eepis-its.edu, amran@eepis-its.edu

Abstrak

Barang dan jasa sudah menjadi salah satu kebutuhan manusia yang sudah tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Barang dan jasa untuk bisa sampai ke tangan konsumen tidak bisa lepas dari yang namanya proses distribusi. Dalam suatu proses distribusi pada umumnya kita selalu memilih jalur yang paling pendek untuk menghemat waktu dan biaya.

Pencarian jalur terpendek secara umum dapat dibagi menjadi dua metode yaitu metode konvensional dan metode heuristik. Metode Konvensional kurang cocok digunakan untuk mencari jalur terpendek dengan data yang besar atau banyak. Karena hasil yang diperoleh dengan metode Konvensional cenderung tidak akurat apabila data yang digunakan banyak. Salah satu metode heuristik yaitu Algoritma Koloni Semut, dimana dengan metode tersebut pencarian jalur terpendek menjadi lebih singkat walaupun menggunakan data yang banyak sekalipun.

Dengan memanfaatkan HP yang berfasilitas WAP untuk pengaksesannya, sistem ini mampu memberikan informasi yang cukup berguna bagi bapak petugas kantor pos untuk mengantarkan barangnya. Sehingga dalam mengantarkan barang ke tujuan pelanggannya, bapak petugas kantor pos bisa menghemat waktu dan biaya.

Kata kunci: WAP, Pencarian Jalur Terpendek, Algoritma Koloni Semut.

1. Pendahuluan

Dalam kehidupan, sering dilakukan perjalanan dari satu tempat atau kota ke tempat lain dengan mempertimbangkan efisiensi, waktu dan biaya sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan jalur terpendek antar suatu kota. Hasil penentuan jalur terpendek akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menunjukkan jalur yang akan ditempuh. Hasil yang didapatkan juga membutuhkan kecepatan dan keakuratan dengan bantuan komputer. Begitupun juga di Kantor Pos, Kantor Pos tidak hanya mengantarkan surat tetapi juga mengantarkan barang paket dari pengirim yang di alamatkan ke suatu alamat tertentu. Bapak pengantar Kantor Pos harus mengirimkan banyak barang ke alamat pelanggan, agar efisien hemat waktu dan biaya maka dicarilah jarak terpendek.

Metode heuristik terdiri dari beberapa macam algoritma yang biasa digunakan. Salah satunya adalah algoritma semut (*Ant Colony*). Aco diambil dari perilaku koloni semut dalam pencarian jalur terpendek antara sarang dan sumber makanan. Aco diadopsi dari perilaku koloni semut yang dikenal sebagai system Semut (Dorigo,1996). Secara alamiah koloni

semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke tempat-tempat sumber makanan.

Kebanyakan orang sekarang telah memiliki HP, HP bukan barang langka lagi, hampir setiap orang memilikinya. HP kini tidak hanya berfungsi untuk telepon atau SMS saja, HP yang memiliki fasilitas WAP bisa akses internet kapanpun dengan mudah. Disini penulis berusaha memecahkan TSP dan menghubungkannya dengan telekomunikasi lewat *handphone* yang memiliki fasilitas WAP. Jadi sales atau user yang hanya berbekal *handphone* yang memiliki fasilitas WAP bisa mengakses rute mana yang harus dituju terlebih dahulu untuk rute yang paling efisien dari pendistribusian barang – barang yang akan dikirim. Jika rute terpendek dapat ditempuh berarti proses distribusi akan lebih simpel dan efisien tidak perlu menghabiskan banyak waktu, tenaga dan BBM dalam proses pendistribusian tersebut.

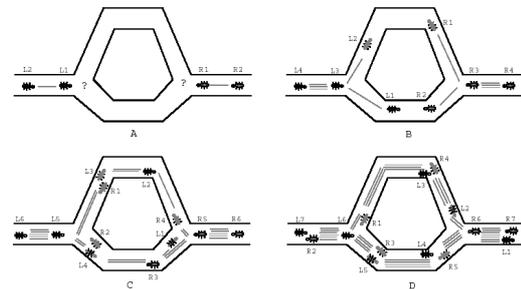
2 Tinjauan Teori

2.1 Permasalahan Jaringan

Pembahasan masalah jaringan akan dibawa ke suatu bentuk *graph*. Ada beberapa teknik optimasi yang dapat diaplikasikan pada permasalahan sistem yang biasa ditemui dalam dunia nyata yang diubah dalam representasi bentuk jaringan, salah satunya adalah lintasan terpendek, dicari lintasan terpendek untuk menghubungkan suatu titik dengan titik-titik yang lain.

2.2 Ant Colony System

Dasar dari perumusan algoritma *ant colony system* adalah kemampuan dari sekumpulan semut (*colony*) yang dapat menemukan jalur terpendek dari sumber makanan ke sarangnya. Hal ini dapat dilakukan karena seekor semut akan meninggalkan jejak *pheromone* ketika dia melalui suatu lintasan. Dengan bantuan *pheromone* ini juga sekumpulan semut dapat beradaptasi terhadap perubahan dalam jalur yang telah mereka lalui. Untuk lebih jelasnya terlihat dalam ilustrasi di bawah :



Gambar 1 Perilaku semut pada dunia nyata

Pada Gambar 2.5.A terlihat sekumpulan semut tiba di titik percabangan. Pada titik ini mereka harus memilih apakah harus memilih jalur kiri atau yang kanan. Karena sebelumnya mereka tidak mempunyai petunjuk ataupun informasi tentang pilihan yang terbaik, maka mereka memilih secara acak. Dapat diasumsikan bahwa setengah dari semut tersebut memilih jalur kiri dan lainnya memilih jalur kanan.

Pada Gambar 2.5.B terlihat sebagian semut memilih jalur kiri, untuk semut yang berasal dari sisi kiri diberi notasi L, dan sebagian lagi memilih jalur kanan, untuk semut yang berasal dari sisi kanan diberi notasi R.

Gambar 2.5.C menggambarkan tentang apa yang terjadi beberapa saat setelah sekumpulan semut tersebut melalui titik percabangan, dengan anggapan tiap semut berjalan dengan kecepatan yang sama. Garis putus-putus yang terdapat pada gambar sebanding dengan jumlah *pheromone* yang ditinggalkan semut tersebut. Sehingga dapat terlihat bahwa jumlah *pheromone* pada lintasan yang lebih pendek menumpuk lebih cepat daripada lintasan lainnya. Setelah beberapa saat perbedaan jumlah *pheromone* pada kedua lintasan tersebut akan semakin besar, seperti terlihat pada Gambar 2.5.D. Perbedaan jumlah *pheromone* ini akan mempengaruhi pemilihan dari semut yang baru mencapai titik percabangan tersebut sehingga semut tersebut akan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk memilih jalur yang lebih pendek. Dan pada akhirnya semua semut akan mengambil jalur yang lebih pendek.

Perilaku sekumpulan semut diatas telah mengilhami *ant system*, sebuah algoritma dimana terdapat sekumpulan semut yang bekerja sama untuk memecahkan permasalahan dengan menggunakan pertukaran informasi melalui *pheromone* yang ditinggalkan pada jalur yang dilalui.

2.3 PHP

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman berbasis web. Oleh karena Joomla menggunakan bahasa PHP, maka dalam komputer pribadi (PC) harus terinstal bahasa PHP.

MySQL merupakan salah satu tipe database yang paling banyak diminati para pengembang web karena selain mudah instalasinya, juga database ini mampu menampung *record* sebanyak ratusan giga. Database ini juga berada di bawah lisensi GNU yang berarti gratis dalam penggunaan maupun penggandaan. Berbeda dengan database yang sejenis seperti Oracle.

2.4 WAP

Wireless Application Protocol disingkat **WAP** adalah sebuah protokol atau sebuah teknik *messaging service* yang memungkinkan sebuah telepon genggam digital atau *terminal mobile* yang mempunyai fasilitas WAP, melihat/membaca isi sebuah situs di internet dalam sebuah format teks khusus. Situs internet ini harus merupakan situs dengan fasilitas WAP.

3. Perencanaan Sistem

3.1 Bahan dan Alat

Pada bagian ini dilakukan perencanaan dari pembuatan sistem akses informasi pengiriman barang di kantor pos dengan menggunakan algoritma ACO yang meliputi:

- Perencanaan perangkat keras
- Perencanaan perangkat lunak

3.1.1 Perencanaan Perangkat keras

Peralatan-peralatan yang dibutuhkan dalam sistem, yaitu :

- Satu buah komputer
- Satu buah *handphone support WAP*
- Satu buah modem dengan IP Public

3.1.2 Perencanaan perangkat lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam sistem ini, adalah :

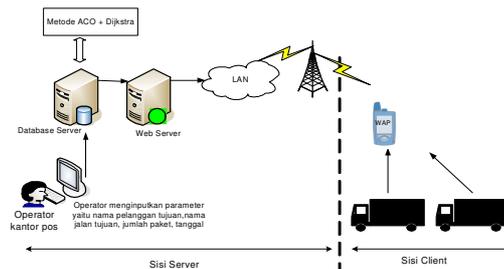
1. *Openwave SDK 6.2.2*
Salah satu WAP IDE (sudah termasuk WAP Emulator) yang dapat digunakan adalah Open Wave.
2. *XAMPP*

3.2 Cara kerja

3.2.1 Perancangan Sistem

Pada proyek akhir ini digunakan satu buah PC (*Personal Computer*) dan dapat menggunakan hanya satu buah *handphone* saja. PC ini bertindak sebagai *server* yang akan mengirimkan hasil output perhitungan dari ACO sedangkan *handphone* bertindak sebagai *client* dalam hal ini adalah petugas kantor pos.

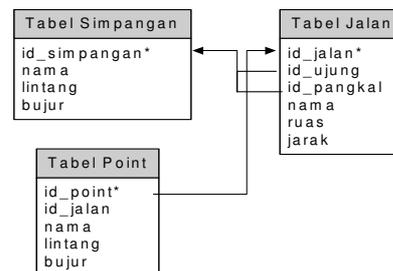
Secara garis besar, perancangan sistem digambarkan seperti blok diagram dibawah ini :



Gambar 2 Blok Diagram Sistem

3.2.2 Perancangan data base

Relasi antar tabel dalam *database* ditunjukkan pada **Gambar 3.2** dibawah ini:



Gambar 3 Relasi Antar Tabel

Penulis menggunakan peta dari google map yang kemudian tiap simpangan di peta tersebut di beri node.

3.3 Interaksi Server dengan Client (*Handphone* Petugas kantor pos)

Pada Sistem yang dibuat ada suatu interaksi antara *server* dengan *client*. Untuk memasukkan data input pelanggan, penulis menggunakan *website* untuk mengakses *database server*. Adapun data yang digunakan sebagai input adalah nama pelanggan tujuan, nama daerah tujuan (point). Dan untuk tampilan output penulis menggunakan WAP dengan simulator *open wave*. Untuk bisa *login*, petugas kantor pos yang akan mengirimkan paket harus menginputkan *username* dan *password* pada halaman awal dari WAP, setelah itu dengan mengenali *username* tersebut maka petugas kantor pos akan mendapatkan data tujuan mana saja yang harus dituju, data ini merupakan rute terpendek hasil dari pengolahan algoritma ACO. Setelah paket dikirim, bapak pos harus mengupdate status kirim di web admin kantor pos.

4. Implementasi, Hasil dan Analisa

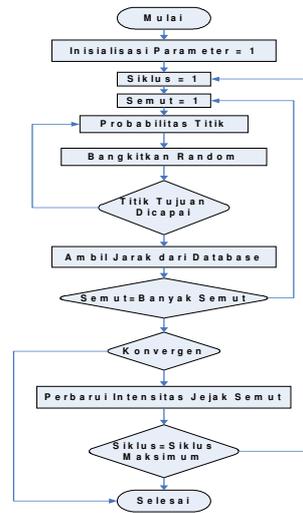
Pada tahap ini algoritma ACO diimplementasikan untuk mendapatkan jarak terpendek, yang nantinya jarak terpendek tersebut bisa diakses oleh petugas pengantar kantor pos via *handphone* yang berbasis WAP yang terintegrasi dengan PC *server* yang berbasis php, kemudian dianalisa

4.1 Implementasi Algoritma ACO untuk web admin.

Algoritma ACO diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, dimana saat jarak terpendek sudah didapat maka untuk pengaksesan rute selanjutnya adalah dengan menggunakan *handphone* yang berbasis WAP.

untuk bisa menggunakan program ACO kita harus mempunyai matrik koneksi dan matrik jarak. Matrik koneksi digunakan untuk mengetahui node-node yang terhubung, yang nantinya akan di graphkan. Bila antar node terhubung maka jaraknya dapat dihitung dan kemudian jarak tersebut dimasukkan ke matrik jarak.

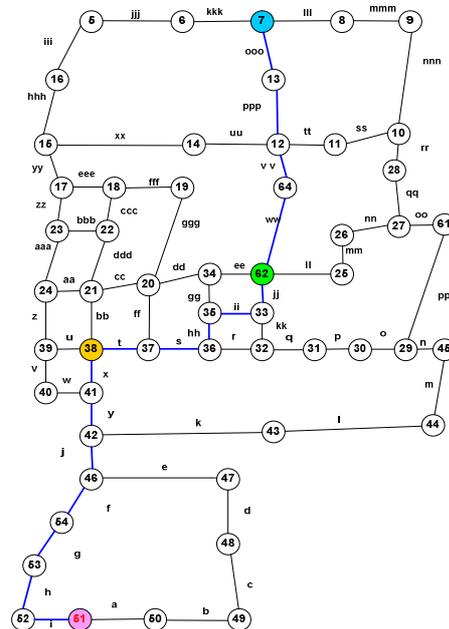
Flow chart digunakan untuk memperjelas perancangan dan algoritma yang akan dibuat. Berikut ini adalah *flow chart* dari algoritma koloni semut.



Gambar 4 Flowchart Algoritma Koloni Semut

4.2 Pengujian dan Analisa

4.2.1 Pengujian berdasarkan perubahan parameter



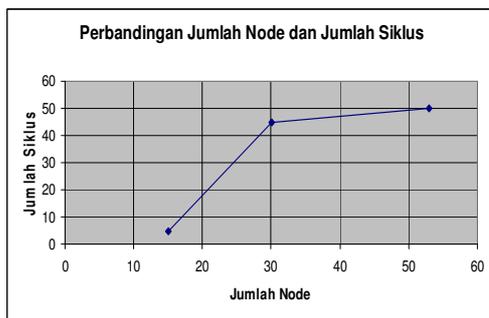
Gambar 5 Representasi graph

Pengujian dilakukan dengan merubah-ubah nilai parameter dan node tujuan sesuai dengan graph pada gambar 3.3

Siklus panjang → node asal=51 (node warna pink), node tujuan= 7 (node warna kuning)

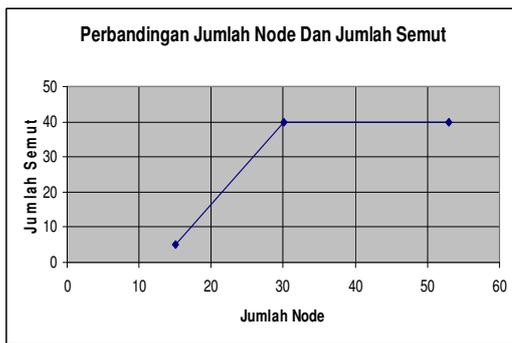
Siklus menengah → node asal=51, node tujuan=62 (node warna hijau)

Siklus pendek → node asal= 51, node tujuan=38 (node warna biru)



Gambar 6 grafik perbandingan jumlah siklus dengan jumlah node

Dari gambar grafik diatas dapat dijelaskan bahwa jumlah siklus berbanding lurus dengan jumlah node yang dipakai. Semakin banyak node semakin banyak pula jumlah siklus yang harus diinputkan agar jarak terpendek dapat dicapai.

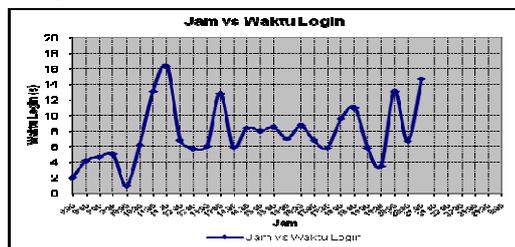


Gambar 7 grafik perbandingan jumlah semut dengan jumlah node

Sama halnya dengan jumlah siklus jumlah semut juga sangat berpengaruh terhadap jarak terpendek yang didapat.

Jumlah node berbanding lurus pula dengan jumlah semut. Semakin banyak node simpangan yang digraphkan semakin banyak pula jumlah semut yang harus diinputkan agar jarak yang didapat optimal.

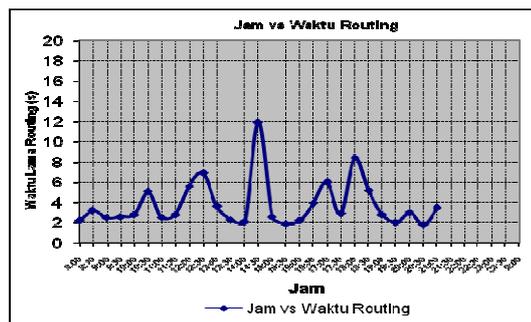
Untuk parameter – parameter lain seperti α , Q , β , dan ρ tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap pencarian jarak terpendek. Selain jumlah siklus dan jumlah semut parameter lain yang sangat berpengaruh adalah random. Random yang optimal pada sistem ini adalah $\text{rand}(1, 100)/101$.



Gambar 8 Pengujian Berdasarkan Waktu Akses Client Server.

Gambar Grafik waktu akses login

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa waktu akses login terlama terjadi pada jam 11:00-1130, Hal ini dikarenakan pada jam itu traffic internet WAP sangat padat, banyak orang sedang menggunakan internet. Dan akses yang paling cepat terjadi pada pagi hari jam 08:00-10:00 dimana saat itu traffic sedang turun.



Gambar 9 Grafik waktu akses rute

Pada Gambar 9 tampak bahwa akses rute terlama terjadi pada saat jam 14:30. Untuk akses rute rata-rata membutuhkan waktu 2 detik. Jadi untuk akses keseluruhan mulai dari login sampai menghasilkan rute rata-rata membutuhkan waktu 20 detik.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dari beberapa pengujian yang diterangkan pada bab sebelumnya, kesimpulan yang didapat adalah:

- a. Pencarian jalur terpendek dengan metode koloni semut tergantung dari parameter-parameter yang dimasukkan.
- b. Parameter yang sangat mempengaruhi algoritma ACO dalam menemukan jarak terdekat adalah jumlah siklus, jumlah semut dan nilai random.
- c. Untuk jumlah node yang berjumlah 50, jumlah siklus yang ideal=50 dengan jumlah semut=45. Untuk siklus dengan node 30, jumlah siklus yang optimal=45 dengan jumlah semut=40. Untuk siklus yang berjumlah 15 node, jumlah siklus yang optimal=5, dengan jumlah semut=5
- d. Parameter τ_{ij} , α , Q , β tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap jarak terpendek yang dihasilkan.
- e. Di dalam cakupan parameter keoptimalan, algoritma ini selalu menemukan solusi yang mendekati optimal untuk semua permasalahan yang mempunyai jumlah titik sedikit.
- f. Bilangan random yang optimal digunakan pada sistem ini= $\text{rand}(1, 100)/101$.

Daftar Pustaka

- 1) alwaysrun.wordpress.com/.../ant-colony-optimization-aco-algorithm/-aruna
- 2) http://en.wikipedia.org/wiki/Ant_colony_optimization
- 3) Dorigo, M., dan Gambardella, L. M. (1997). Ant colonies for the TSP Tech.Rep/IRIDIA/1996-003, Université Libre de Bruxelles, Belgium..
- 4) Mutakhirah, I., Saptono, F., Hasanah, N., dan Wiryadinata, R., (2007). Pemanfaatan Metode Heuristik Dalam Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Semut dan Algoritma Genetik Seminar Nasional Aplikasi Teknologi

Informasi. ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.

- 5) TSPLIB:http://elib.zib.de/pub/Packages/mp_testdata/tsp/tsplib/tsplib.html.
- 6) http://eprints.undip.ac.id/7314/1/Tugas_Akhir_%28full%29.pdf
- 7) <http://ienx.wordpress.com/2008/01/03/pencarian-jalur-terpendek-menggunakan-algoritma-semut/>
- 8) Hadi, M. Zen S. "Modul Teori dan Praktikum Internet Programming PENS-ITS". Surabaya. 2009