

DISTRIBUSI GAS LPG DENGAN Mencari Rute Terpendek Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Ant Colony Wilayah Kabupaten Pidie

Yuswardi ¹, Balia ²

¹Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur

² Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur

e-mail: yuswardi@unigha.ac.id

ABSTRACT

Finding the shortest path is a problem finding a path between two nodes with a minimum amount of weight. In the case of finding the shortest path between two different locations on a map, the node will represent the location on the map and the weight represents the time it takes to travel between the two locations. Dijkstra and Ant Colony algorithms are the most commonly used algorithms in the search for the shortest route. Dijkstra and Ant Colony algorithms use greedy principles, which is to find the optimum solution at each step passed, intending to get the optimum solution in the next step that will lead to the best solution at this time to find the shortest route for the distribution of LPGA Gas 3 Kg. This problem gave rise to the idea of creating a web-based application, which can search for the shortest route for LPG gas distribution. Where a detailed study of the application of Dijkstra and Ant Colony algorithms is to solve the shortest trajectory problem and the software used is Sublime Text as a script editor, PHP as a programming language, and Google Maps to display maps, and Mysql as a database. This system only displays the shortest distance from the Gas Distribution Company (PT /CV) to the existing Gas bases in Pidie Regency to find out the distance from the initial location to the destination location obtained from Google Maps.

Keywords : Dijkstra and Ant Colony Algorithms, Shortest Route Search, LPG Gas Distribution in Pidie Regency.

ABSTRAK

Pencarian jalur terpendek merupakan suatu permasalahan untuk menemukan sebuah jalur antara dua node dengan jumlah bobot minimal. Pada kasus pencarian jalur terpendek antara dua lokasi yang berbeda dalam sebuah peta, node akan merepresentasikan lokasi pada peta dan bobot merepresentasikan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan antara dua lokasi tersebut. Algoritma Dijkstra dan Ant Colony merupakan algoritma yang paling sering digunakan dalam pencarian rute terpendek. Algoritma Dijkstra dan Ant Colony menggunakan prinsip Greedy, yaitu mencari solusi optimum pada setiap langkah yang dilalui, dengan tujuan untuk mendapatkan solusi optimum pada langkah selanjutnya yang akan mengarah pada solusi terbaik pada saat ini untuk menemukan rute terpendek bagi pendistribusian Gas LPG 3 Kg tersebut. Dari permasalahan tersebut memunculkan gagasan untuk membuat sebuah aplikasi berbasis web, yang didalamnya dapat melakukan pencarian rute terpendek untuk distribusi Gas LPG. Dimana kajian detail tentang aplikasi algoritma dijkstra dan Ant Colony adalah untuk memecahkan masalah lintasan terpendek serta perangkat lunak yang digunakan adalah Sublime Text sebagai text editor script, PHP sebagai bahasa pemrograman, Google Maps untuk menampilkan peta, dan Mysql sebagai database. Sistem

ini hanya menampilkan jarak terpendek dari Perusahaan Distribusi Gas (PT/CV) ke pangkalan-pangkalan Gas yang ada di Kabupaten Pidie untuk mengetahui Jarak dari lokasi awal ke lokasi tujuan diperoleh dari Google Maps.

Kata kunci: Algoritma Dijkstra dan Ant Colony, Pencarian Rute Terpendek, Distribusi Gas LPG di Kabupaten Pidie.

Pendahuluan

Dalam kehidupan ini permasalahan pencarian jalur terpendek merupakan sebuah kajian yang banyak dibahas. Hal ini akan sangat berguna untuk diimplementasikan pada beberapa kasus yang membutuhkan tingkat efisiensi waktu tinggi seperti pengiriman barang, pencarian lokasi, dan sebagainya. Dengan memperoleh jalur terpendek antara dua lokasi, maka tingkat efisiensi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan antara dua lokasi tersebut akan semakin baik.

Pada kasus pencarian jalur terpendek antara dua lokasi yang berbeda dalam sebuah peta, node akan merepresentasikan lokasi pada peta dan bobot merepresentasikan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan antara dua lokasi tersebut.

Algoritma Dijkstra dan Ant Colony merupakan algoritma yang paling sering digunakan dalam pencarian rute terpendek, sederhana penggunaannya dengan menggunakan simpul-simpul sederhana pada jaringan jalan yang tidak rumit. Dalam mencari solusi, algoritma Dijkstra dan Ant Colony menggunakan prinsip Greedy, yaitu mencari solusi optimum pada setiap langkah yang dilalui, dengan tujuan untuk mendapatkan solusi optimum pada langkah selanjutnya yang akan mengarah pada solusi terbaik. Oleh karena itu penerapan Sistem Informasi Geografis untuk menemukan rute terpendek menggunakan algoritma Dijkstra dan Ant Colony merupakan solusi terbaik saat ini untuk menemukan rute terpendek bagi pendistribusian Gas LPGA 3 Kg tersebut di sektor peta wilayah dalam Kabupaten Pidie.

Untuk itu, kita harus mengetahui proses penerapan algoritma Dijkstra dan Ant Colony dalam melakukan pencarian rute

terpendek untuk pendistribusian Gas LPG dan bagaimana cara membangun aplikasi pencarian rute terpendek distribusi Gas LPG di dalam Wilayah Kabupaten Pidie berbasis Website. Adapun tujuan penelitian karya ilmiah ini adalah memahami penerapan metode Dijkstra dan Ant Colony pada pencarian rute terpendek pendistribusian Gas LPG serta membangun sebuah aplikasi yang bisa menentukan rute terpendek lokasi pangkalan gas LPG di dalam Wilayah Kabupaten Pidie.

Dalam ilmu komputer, untuk menentukan jalur terpendek diperlukan suatu algoritma. Algoritma yang bisa digunakan untuk menentukan jalur terpendek adalah algoritma Dijkstra dan Ant Colony. Dari permasalahan tersebut maka diperlukan suatu penelitian untuk menganalisa karakteristik maupun penerapan kedua algoritma tersebut. Ada empat langkah yang perlu dilakukan algoritma Dijkstra sebelum melakukan pada pencarian jarak terpendek:

- S Menentukan kumpulan vertices pada graph dimana lokasi awal dan lokasi akhir ditemukan
- V-S Kumpulan dari vertices pada graph dimana shortest path dari satu *start* ke vertices belum diketahui
- D Array berisi perkiraan jarak terpendek dari *start* kesetiap vertices
- T Nilai total dari jarak ditempuh

Cara kerja algoritma Dijkstra sebagai berikut:

- a. Isi S sebagai start (Lokasi awal).
- b. Jika, lokasi \neq lokasi maka isi V-S dengan lokasi yang terhubung dengan lokasi awal.

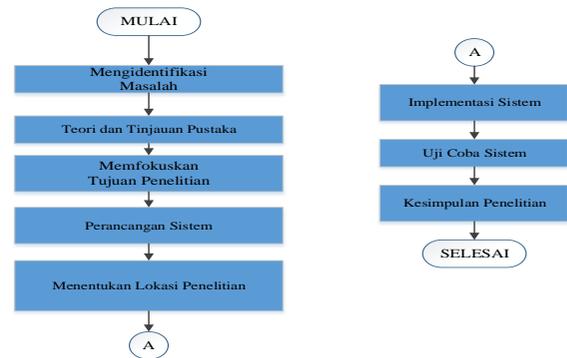
- c. Isi D dengan urutan lokasi yang terhubung dengan lokasi awal yang berdasarkan jarak terpendek dari lokasi awal.
- d. Isi T dengan jarak yang ditempuh dan selalu bertambah bila ada jarak yang baru.
- e. Apabila lokasi awal = lokasi akhir berarti proses pencarian akan selesai, tetapi apabila lokasi awal \neq lokasi akhir lanjutan langkah ke 2.

Metode

Penulis menggunakan beberapa metode penelitian untuk mengarahkan penelitian (perancangan) ini agar tujuan peneliti yang telah ditentukan dapat tercapai. Beberapa metode penelitian yang digunakan penulis sebagai berikut:

1. Library Research
 Merupakan cara pengumpulan data dengan mempelajari literatur, paket modul dan panduan, buku-buku pedoman, buku-buku perpustakaan, jurnal dan segala kepustakaan lainnya yang dianggap perlu dan mendukung.
2. Observasi
 Yaitu metode untuk mendapatkan data dengan melakukan pengamatan langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang terkait tanpa mengajukan pertanyaan.
3. Interview (Wawancara)
 Metode ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendukung permasalahan.

Diagram Alur Kerja Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Kerja Penelitian

Hasil dan Pembahasan

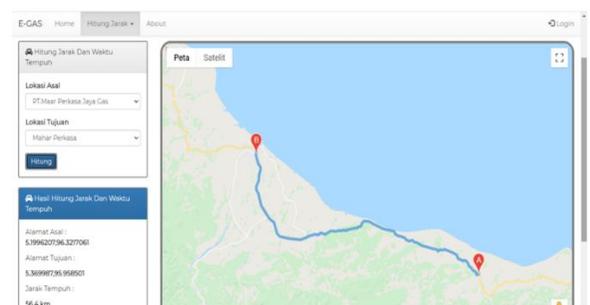
Halaman Home

Pada user interface ditampilkan desain grafis antarmuka. Adapun form tampilan dalam aplikasi ini, antara lain tampilan halaman Home, halaman Hitung Jarak, halaman login, dan halaman operator.

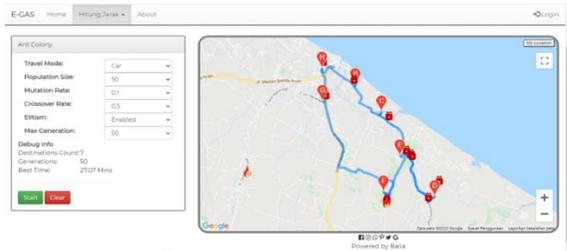


Gambar 2 : Tampilan Halaman Index

Halaman Hitung Jarak



Gambar 3: Tampilan Halaman Hitung Jarak
Dijkstra



Gambar 4: Tampilan Halaman Hitung Jarak Ant Colony

Tampilan halaman hitung jarak dimana pada halaman ini semua nya memiliki hak yang sama yaitu mencari rute lokasi tujuan, baik itu *admin* atau *user*. Gambar 3 adalah tampilan halaman pencarian *dijkstra* dimana pengguna hanya perlu memilih lokasi asal dan tujuan yang terdapat pada form pencarian, kemudian sistem akan menampilkan rute tercepat. Gambar 4 adalah tampilan pencarian rute dengan *ant colony*, pada halaman ini pengguna harus memilih lokasi yang ingin dituju serta menandai lokasi tersebut pada peta, maksimal lokasi yang bisa ditandai untuk satu kali pencarian adalah 10 (sepuluh) lokasi. Setelah menandai maka *system* akan mencari serta menampilkan rute tercepat berdasarkan algoritma *ant colony*.

Perbandingan Jalur Terpendek

Dalam pengujian perbandingan jalur terpendek yang dihasilkan oleh kedua algoritma, penulis menguji kedua algoritma dengan data masukkan yang sama dan dilakukan pengujian sebanyak 11 (sebelas) kali. Langkah-langkah pengujian untuk setiap algoritma yaitu dengan cara memasukkan data lokasi gudang dan lokasi pangkalan pada pencarian *dijkstra*, sedangkan memilih lokasi pada maps berdasarkan lokasi yang sama dengan lokasi pencarian *dijkstra*. Pada algoritma *ant colony* nilai parameter jumlah semut dan siklus maksimum bernilai 50 dan 50. Setelah memasukkan data dan melakukan proses pencarian dengan masing-masing algoritma,

maka akan muncul hasil dari proses tersebut seperti pada gambar 22.

Sebelum kita membandingkan jarak antara algoritma *dijkstra* dengan *ant colony* pada pencarian rute terpendek, sebaiknya kita mengetahui nama dan alamat tiap-tiap lokasi yang digunakan pada aplikasi E-Gas. Berikut adalah data lokasi yang digunakan pada pencarian rute terpendek ini berjumlah 11 titik lokasi pangkalan gas yang ada pada wilayah Kabupaten Pidie dan 3 lokasi pangkalan serta 1 lokasi SPBE (Stasiun Pengisian Bulk Elpiji) di kabupaten Pidie dan Pidie Jaya. Adapun berikut daftar sampel lokasi yang digunakan pada aplikasi E-Gas adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Lokasi Pangkalan Gas

No	Nama Pangkalan	Lokasi Pangkalan
1	Maar Perkasa	Jl. Profesor Abdul Majid Ibrahim, Lampeudeu Baroh, Pidie, Kabupaten Pidie, Aceh 24112, Indonesia
2	UD. Jasa Keluarga	Lorong Mushalla, Kramat Luar, Kota Sigli, Kabupaten Pidie, Aceh 24114, Indonesia
3	BKPS	Jl. Sigli - Kembang Tanjong, Blang Paseh, Kota Sigli, Kabupaten Pidie, Aceh 24113, Indonesia
4	M Ali	Jl. Sigli - Kembang Tanjong, Sukon, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia
5	Rahma Yanti	Jl. Sigli - Kembang Tanjong, Pante, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia

6	Suci Hati	Jl. Sigli - Kembang Tanjong, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia
7	Mariah	Jl. Sigli - Kembang Tanjong, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia
8	Efendi	Jl. Kp. Blang Meunasah Juerong, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia
9	Jufri	Jl. Kp. Blang - Lampoih Saka Meunasah Juerong, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia
10	Rakan LPG	Jl. Sigli - Kembang Tanjong, Kulam Baro, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia
11	Maimun	Blang Leuen, Simpang Tiga, Kabupaten Pidie, Aceh 24181, Indonesia

Adapun setiap pangkalan diatas memiliki agen yang menyalurkan gas LPG dari SPBE ke gudang, kemudia pihak gudang menyalurkan ke seiap pangkalan yang ada dibawahnya melalui agen.

Tabel 2. Lokasi Gudang Gas

No	Nama Gudang	Lokasi Gudang
1	CV.Muhammad Noernikkmat	Jl. Kp. Blang - Lampoih Saka Meunasah Juerong, Simpang Tiga,

		Kabupaten Pidie, Aceh 24181
2	PT. Indung Tulot Energy	Garot Cut, Indrajaya, Kabupaten Pidie, Aceh 24182, Indonesia
3	PT. Maar Perkasa Jaya Gas	Jl. Pesantren Kuta Krueng Ulee gle, Pidie Jaya, Muko Kuthang, Aceh, Kabupaten Pidie Jaya, Aceh 24152
4	SPPBE Rahmat Seulawah Jantan	Hagu, Panteraja, Kabupaten Pidie Jaya, Aceh

Berdasarkan data lokasi pangkalan dan gudang diatas maka kita akan menghitung jarak dari gudang ke setiap pangkalan yang dibawahnya. PT. Indung Tulot Energy membawahi memiliki 4 pangkalan dibawahnya yaitu Efendi, Suci Hati, UD. Jasa Keluarga dan BKPS. CV.Muhammad Nuernikmat membawahi 6 pangkalan dibawahnya yaitu Jufri, M Ali, Rakan LPG, Maimun, Rahma Yanti dan Mariah. Sedangkan PT. Maar Perkasa Jaya Gas hanya membawahi 1 pangkalan di wilayah sigli yaitu Maar Perkasa. Untuk SPBE mereka melakukan penyaluran ke setiap gudang yang ada di wilayah kabupaten Pidie dan Pidie Jaya. Berikut adalah hasil pencarian rute dari gudang ke pangkalan.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Pencarian Rute Terpendek

No	Lokasi		Hasil Perhitungan Algoritma	
	Asal	Tujuan	Djikstr a	Ant Colony
1	PT. Indung Tulot Energy	Efendi	17 mins	25.38 Mins
2		Suci Hati	23 mins	33.63 Mins
3		UD. Jasa Keluarga	18 mins	28.56 Mins
4		BKPS	20 mins	29.70 Mins
5		Jufri	1 mins	1 Mins

6	CV. Muhammadiyah Nuernikmat	M Ali	9 mins	13.17 Mins
7		Rakan LPG	9 mins	12.36 Mins
8		Maimun	11 mins	15.23 Mins
9		Rahma Yanti	6 mins	8.53 Mins
10		Mariah	7 mins	10.86 Mins
11	PT. Maar Perkasa Jaya Gas	Maar Perkasa	71 mins	104.72 Mins
Total waktu			192	282.14
Total jarak			90.14	

Berdasarkan tabel 3. maka dapat disimpulkan bahwa pencarian dengan menggunakan algoritma *dijkstra* lebih cepat dibandingkan dengan algoritma *ant colony*, dimana jarak keduanya secara keseluruhan 90.14 mins, dimana pencarian dengan *dijkstra* hanya memerlukan waktu 192 mins sedangkan *ant colony* memerlukan waktu 282.14 mins. Namun tingkat keakuratan lokasi setelah melakukan pencarian algoritma *ant colony* lebih akurat dibandingkan *dijkstra*. Berdasarkan hasil ini maka penulis memutuskan bahwa penerapan algoritma *ant colony* untuk pencarian rute terpendek pada aplikasi E-Gas lebih tepat dibandingkan dengan penerapan algoritma *dijkstra*.

Simpulan dan Saran

Kesimpulan

Aplikasi pencarian rute terpendek distribusi gas LPG atau disingkat dengan E-Gas ini dibangun dengan menggunakan Bahasa pemrograman web, serta menggunakan google maps API sebagai peta yang digunakan untuk pencarian rute secara online. Aplikasi E-Gas ini menerapkan dua metode pencarian rute yaitu, Dijkstra dan Ant Colony, adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Hasil pencarian *dijkstra* lebih cepat dibandingkan dengan *ant colony* namun, rute ataupun posisi pangkalan mengalami pergeseran dari lokasi semula dan ini

terjadi pada beberapa titik ketika melakukan pencarian.

2. Hasil pencarian *ant colony* lebih lambat namun, tingkat keakuratan posisi lebih akurat dan tidak terjadi pergeseran sebagai mana terjadi pada algoritma *dijkstra*. Pada pencarian *ant colony* apabila lokasi yang dicari jauh dari jalan maka baru akan terjadi pergeseran posisi agar lebih dekat ke jalan.
3. Pencarian *dijkstra* hanya bisa mencari 1 rute tujuan, sedangkan pada pencarian *ant colony* bisa melakukan hingga 10 lokasi tujuan yang berbeda dalam 1 proses pencarian.

Saran-Saran

1. Untuk mengembangkan sistem selanjutnya disarankan untuk meliputi wilayah yang lebih luas, agar lebih banyak masyarakat yang bisa merasakan manfaat dari aplikasi E-Gas ini.
2. Untuk pengembangan sistem selanjutnya diharapkan untuk dapat dijadikan sebuah aplikasi berbasis Android ataupun IOS.

Daftar Pustaka

- Sunardi, A. Yudhana, and A. A. Kadim, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Jalur dan Pemesanan Online Transportasi Umum Berbasis Android," Semin. Nas. Teknologi Informasi dan Komun., pp. 1–7, 2017.
- N. Azizah and D. Mahendra, "Geolocation dengan Metode Dijkstra untuk Menentukan Jalur Terpendek Lokasi Peribadatan," J. Sist. Inf. Bisnis, vol. 02, pp. 96–103, 2017.
- A. Ratnasari, F. Ardiani, and F. Nurvita, "Penentuan Jarak Terpendek dan Jarak Terpendek Alternatif Menggunakan Algoritma Dijkstra Serta Estimasi Waktu Tempuh," Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap., pp. 29–34, 2013.

- S. Andayani and E. W. Perwitasari, "Penentuan Rute Terpendek Pengambilan sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap.* 2014, vol., no., pp. 164–170, 2014.
- Gusmão, S. H. Pramono, and Sunaryo, "Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra," *J. EECCIS*, vol. 7, no. 2, pp. 125–130, 2013.
- RIDWAN ACHMAD. 2015. PERBANDINGAN ALGORITMA DIJKSTRA DAN ALGORITMA ANT COLONY OPTIMATION DALAM TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) PADA KOTA SEMARANG
- Aprilia, Kusumah Angga Rani. 2017. IMPLEMENTASI GOOGLE MAP API PADA APLIKASI PENENTU RUTE TERPENDEK LAYANAN ANTAR KONSUMEN PADA RESTORAN WARALABA.
- Zakaria, Dwiki. 2020. Sistem Informasi Penjualan Handphone Berbasis Web Pada Tiara Cell Panekan.
- Ginting, Elizaandayni. 2013. Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Benih Padi Pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Permana, Bayu. 2018. Perancangan Sistem Informasi Penjualan Handphone Berbasis Web.
- Nurlaela E. 2011. Keamanan Pangan dan perilaku penjamah makanan di instansi gizi rumah sakit. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*.