

Optimasi Kelayakan Kondisi Pembangunan Jalan di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma Greedy

Eva Darnila¹, Mutammimul Ula², Cut Dewi Aida Soraya³

^{1,2,3}Teknik Informatika Universitas Malikussaleh Jl. Kampus Unimal BI Blang Pulo, Aceh Utara, Indonesia

^{1*} eva.darnila@unimal.ac.id, ²cutdewi58@gmail.com

Abstrak- Kota Lhokseumawe merupakan salah satu kota yang berada dipesisir timur aceh. Daerah Kota Lhokseumawe merupakan hasil pemekaran dari kawasan Aceh Utara, dimana sarana dan prasarana transportasi yang telah ada perlu dioptimalkan pembangunannya. Pembangunan diharapkan dapat meningkatkan perekonomian penduduk disekitaran Kota Lhokseumawe terutama dalam sektor pembangunan jalan. Mengingat Pertumbuhan penduduk dikawasan Kota Lhokseumawe yang terus meningkat setiap tahunnya, Sehingga pembangunan jalan yang optimal diharapkan dapat memudahkan mobilitas penduduk sekitar dalam melakukan kegiatan sehari – hari. Untuk mengetahui kondisi jalan yang ada disekitaran kota lhokseumawe dalam penelitian ini akan digunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk mengukur derajat kejenuhan suatu ruas jalan yang ada di kawasan Kota Lhokseumawe. Dan pengoptimalannya maka digunakan Algoritma Greedy, dimana algoritma greedy ini merupakan algoritma optimasi yang lazim digunakan untuk memecahkan persoalan optimasi meskipun hasilnya tidak selalu optimal. Algoritma Greedy yang diterapkan pada aplikasi ini akan mencoba melakukan optimasi dengan cara mencari jalur terdekat dari jalan Simpang Len menuju ke Taman Riyadhah dengan mengambil titik koordinat (latitude dan longitude) dari node – node yang akan dilewati. Dari hasil pencarian node yang digambarkan kedalam bentuk graf maka menghasilkan jalur yang optimal yang akan dilewati oleh user ialah $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow Q$ dengan total jarak 9,8 km.

Kata kunci : Optimasi, Jalan, Algoritma Greedy, Jalur Terdekat

Abstract- Lhokseumawe City is one of the cities on the east coast of Aceh. The Lhokseumawe City area is the result of the expansion of the North Aceh region, where existing transportation facilities and infrastructure need to be optimized for development. Development is expected to improve the economy of the population around Lhokseumawe City, especially in the road construction sector. Considering the population growth in the Lhokseumawe City region which continues to increase every year, so that optimal road construction is expected to facilitate the mobility of the surrounding population in carrying out daily activities. To find out the condition of the existing roads around the city of Lhokseumawe in this study, the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) will be used to measure the degree of saturation of a road section in the Lhokseumawe City area. And the optimization is then used Greedy Algorithm, where this greedy algorithm is an optimization algorithm commonly used to solve optimization problems even though the results are not always optimal. The Greedy algorithm applied in this application will try to optimize by finding the nearest path from the Simpang Len road to Riyadhah Park by taking the coordinates (latitude and longitude) of the nodes to be passed. From the search results of the node that is depicted into graphs then it produces the optimal path that will be passed by the user is $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow Q$ with a total distance of 9.8 km.

Keywords: Optimization, Roads, Greedy Algorithms, Nearby Paths

PENDAHULUAN

Kota Lhokseumawe merupakan salah satu kota yang berada di kawasan pesisir timur Aceh. Secara Geografis Lhokseumawe merupakan daerah yang strategis di jalur Sumatera Utara dan Banda Aceh. Sebagai daerah pemekaran tentunya Kota Lhokseumawe harus memulai dari nol terhadap seluruh aspek pembangunan. Terutama pada bidang pembangunan infrastruktur.

Pembangunan infrastruktur yang dilakukan oleh pihak pemerintahan maupun pihak swasta yang ada di kota Lhokseumawe hingga saat ini terus berkembang, terutama pada sektor pembangunan jalan. Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk pelengkap yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Dengan adanya pembangunan jalan tentunya mempermudah masyarakat disekitar dalam melakukan kegiatan sehari-hari.

Dalam pembangunan jalan banyak aspek-aspek yang perlu diperhatikan. Seperti pembebasan lahan, jalan sempit, satu jalur dua arah dan lain-lain. Sehingga pengoptimalan kelayakan kondisi pembangunan jalan sangat diperlukan untuk kenyamanan masyarakat. Dengan pengoptimalan pembangunan jalan maka dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Kota Lhokseumawe. Pengoptimalan ini tidak hanya berfungsi untuk pertumbuhan ekonomi saja, namun juga dapat mengurangi jumlah kemacetan di jalan- jalan yang sering diakses oleh masyarakat[1]. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan masalah optimasi, diantaranya algoritma Greedy.

Algoritma Greedy merupakan salah satu cara untuk mendapatkan solusi optimal dalam proses penyimpanan. Algoritma Greedy merupakan algoritma yang lazim digunakan untuk memecahkan persoalan optimasi meskipun hasilnya tidak selalu merupakan hasil yang optimum. Dalam algoritma ini



untuk mendapatkan solusi optimal dari permasalahan terdapat dua kriteria yaitu fungsi tujuan/utama dan nilai pembatas (*Constrain*). Fungsi tujuan hanya terdiri dari satu fungsi sedangkan fungsi pembatas dapat terdiri dari lebih satu fungsi [2]. Jadi, untuk mempermudah pengoptimalisasi pembangunan jalan penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Optimasi Kelayakan Kondisi Pembangunan Jalan Di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma Greedy”.

METODOLOGI PENELITIAN

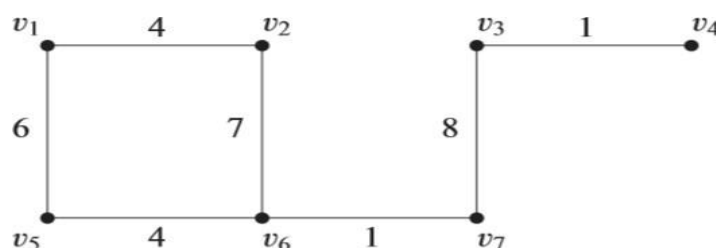
2.1. Pengertian Jalan

Jalan merupakan infrastruktur yang sangat dibutuhkan bagi transportasi darat, fungsi jalan adalah penghubung satu wilayah dengan wilayah lainnya. Jalan merupakan infrastruktur yang berperan dalam perekonomian nasional. Besarnya mobilitas ekonomi tahun 2002 yang melalui jaringan jalan nasional dan propinsi rata-rata perhari dapat mencapai sekitar 201 juta kendaraan-kilometer[3].

2.2. Algoritma Greedy

Algoritma Greedy merupakan metode yang paling populer untuk memecahkan persoalan optimasi[4]. Dalam menyelesaikan permasalahan, Algoritma Greedy melakukannya secara bertahap[5]. Tahap penyelesaiannya adalah:

1. Mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi kedepan.
2. Berharap bahwa dengan memilih optimum local pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global..



Gambar 1. Diagram Alur Algoritma Greedy[6]

2.3. Perhitungan Jarak Dengan Metode Euclidean Distance

Euclidean Distance adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur jarak (*distance*)[7]. *Euclidean distance* adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean space*. *Euclidean space* diperkenalkan oleh Euclid, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 B.C.E. untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean Distance* sebenarnya merupakan generalisasi dari teorema *pythagoras* secara formal perhitungan *Euclidean Distance* adalah sebagai berikut :

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : d = Nilai Jarak

n = Banyaknya Nilai

Jika terdapat dua buah titik pada sebuah bidang dua dimensi, maka untuk mengukur jarak dari kedua titik tersebut dapat digunakan persamaan *pythagoras*.

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana : x_1, x_2 = nilai titik x

y_1, y_2 = nilai titik y

Sehingga dari persamaan diatas dapat implementasi menjadi :

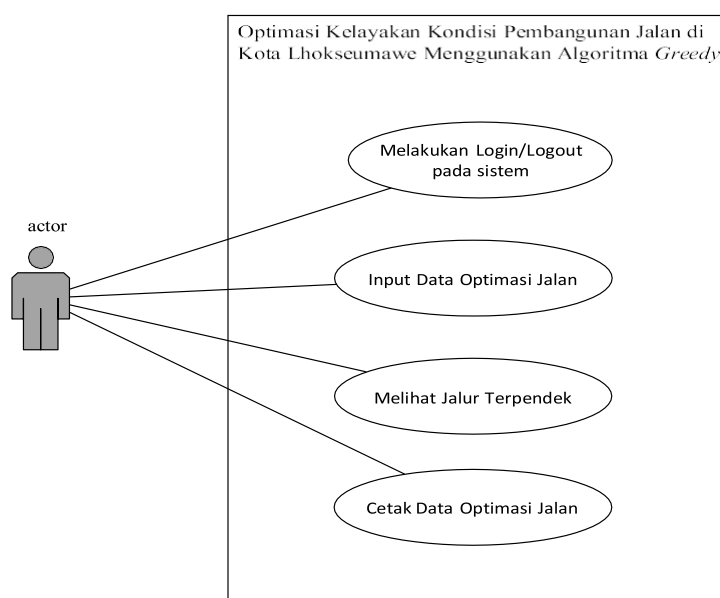
$$Jarak = \sqrt{(Lat_1 - Lat_2)^2 + (Long_1 - Long_2)^2} \dots\dots\dots(3)$$

Hasil perhitungan (*Jarak*) diatas masih dalam satuan *decimal degree* (sesuai dengan format longlat yang dipakai) sehingga untuk menyesuaikannya perlu dikalikan dengan 111.319 km (1 derajat bumi = 111.319 km).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang akan dibangun akan melakukan pencarian jalur terdekat menggunakan algoritma greedy. Pencarian jalur terdekat akan dilakukan dengan menentukan titik awal dan titik akhir. Titik awal merupakan posisi user sedang kan titik akhir adalah titik tujuan dari user dan ouput yang diberikan merupakan hasil dari pencarian jalur terdekat menggunakan algoritma greedy. Pencarian Jalur menggunakan algoritma greedy yang akan dibangun juga akan dilengkapi dengan API map untuk memudahkan user untuk melihat jalur terdekat menuju kota Lhokseumawe.

3.1. Usecase Diagram



Gambar 2. Usecase Diagram

User yang berperan sebagai actor masuk kedalam sistem dan dapat mengakses sistem ketika user berhasil login. Kemudian user dialihkan ke tampilan home. Dimana pada halaman home terdapat menu tentang data optimasi jalan, masp, cetak serta logout dari sistem. Data optimasi jalan merupakan informasi tentang tingkat kejenuhan jalan/volume lalu lintas, menu maps merupakan tampilan peta yang menunjukkan jalur terdekat menuju Kota Lhokseumawe, sedangkan menu cetak optimasi jalan adalah menu untuk mencetak data optimasi jalan.

3.2. Perhitungan Jarak Menggunakan Metode Euclidean Distance

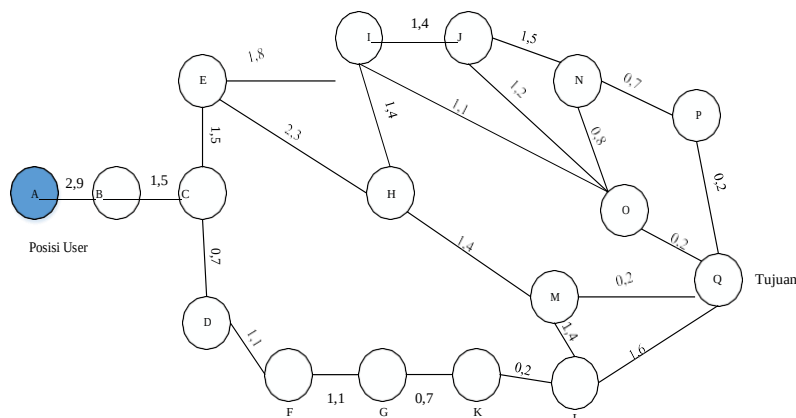
Pada perhitungan ini, penulis menggunakan data Jalur yang akan dilewati oleh user yang diambil dari titik koordinat dari setiap node-node yang akan dilewati oleh user.

Tabel 1. Hasil Pencarian Jarak dari node ke node

No	Node	Titik Awal		Titik Akhir		Jarak
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
1	A→R	5.209484	97.07784	5.210412	97.082702	0.6km
2	R→S	5.210412	97.082702	5.215246	97.093456	1.3km
3	S→B	5.215246	97.093456	5.210477	97.10127	1.0km
4	B→C	5.210477	97.10127	5.201515	97.11091	1,5 km

5	C→D	5.201515	97.11091	5.196495	97.11433	0.7 km
6	C→E	5.201515	97.11091	5.209829	97.12142	1,5 km
7	E→I	5.209829	97.12142	5.202863	97.13567	1.8 km
8	E→H	5.209829	97.12142	5.191547	97.13009	2.3 km
9	H→I	5.191547	97.13009	5,202863	97,13567	1,4 km
10	H→M	5.191547	97.13009	5.182644	97.13854	1,4 km
11	D→F	5.196495	97.11433	5.188207	97.11981	1,1 km
12	F→G	5.188207	97.11981	5.180501	97.12265	1,0 km
13	G→K	5.180501	97.12265	5.176288	97.12686	0,7 km
14	K→L	5.176288	97.12686	5.175118	97.12827	0,2 km
15	L→Q	5.175118	97.12827	5.182149	97.14068	1,6 km
16	L→M	5.175118	97.12827	5.182644	97.13854	1,4 km
17	M→Q	5.182644	97.13854	5.182149	97.14068	0,2 km
18	I→J	5.182149	97.14068	5.192563	97.14746	1,4 km
19	I→O	5.182149	97.14068	5.191625	97.143476	1,1 km
20	J→N	5.192563	97.14746	5.179008	97.14788	1,5 km
21	J→O	5.192563	97.14746	5.183045	97.14193	1,2 km
22	N→O	5.179008	97.14788	5.183045	97.14193	0,8 km
23	O→Q	5.183045	97.14193	5.182149	97.14068	0,2 km
24	N→P	5.179008	97.14788	5.181184	97.14201	0,7 km
25	P→Q	5.181184	97.14201	5.182149	97.14068	0,2 km

Langkah-langkah yang dilakukan pada pencarian algoritma greedy untuk menentukan jalur terdekat dari posisi user ke titik tujuan adalah dengan menghitung jarak yang terdapat pada tabel 1 yang telah dicari sebelumnya. Graf dapat dilihat seperti gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Graf Posisi User Menuju Titik Tujuan

Berikut keterangan dari setiap node yang ada pada Gambar 3:

Keterangan:

A : Jalan Simpang Len

B : SPBU Blang Panyang

C : Jembatan Ujong Blang

D : Yayasan Sukma Bangsa

E : Jln. Ujong Blang

F : Samsat Kota Lhokseumawe

G : Polres Kota Lhokseumawe

H : Jln. Kenari

I : Jln. Darusalam

J : Terminal Pertamina

K : Simpang Buloh

L : Jln. Merdeka Barat



M : Simpang Kutablang

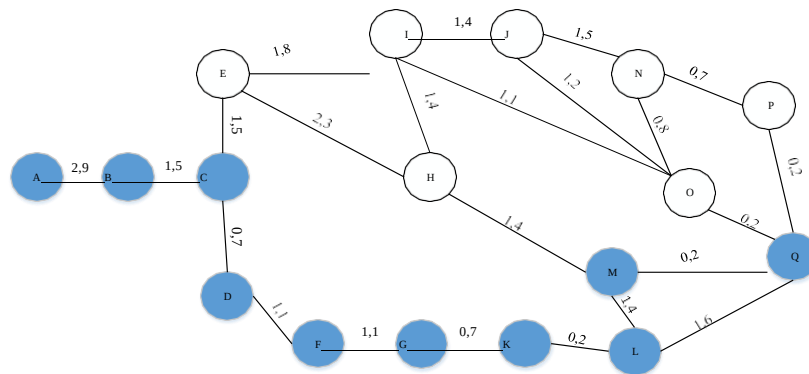
N : Jln. Samudra

O : Jln. Listrik

P : Masjid Islamic Center

Q : Taman Riyadhah

Pada Gambar 3 menunjukkan posisi user berada pada node A dimana posisi user berada pada Jln. Simpang len sebagai titik awal. Langkah selanjutnya adalah memilih posisi yang terdekat dengan posisi user sekarang. Sehingga menemukan jalur terdekat dari proses perhitungan algoritma greedy. Maka didapat hasil seperti pada gambar 4 sebagai berikut:

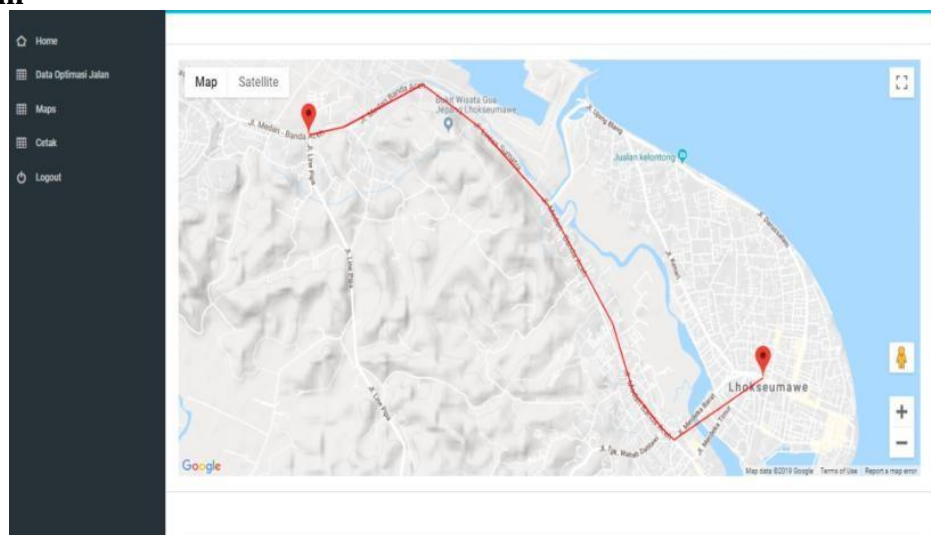


Gambar 4. Graf Hasil Pencarian Algoritma Greedy

Dari gambar 4 dapat disimpulkan bahwa Jalur yang paling optimal yang didapatkan dari pencarian jalur terdekat dengan algoritma greedy dengan titik awal berada pada Jalan Simpang Len menuju Taman Riyadhah yang merupakan titik akhir (tujuan) menghasilkan jalur $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow Q$ dengan total bobot sebesar 9,8 km.

Jalur yang dilewati merupakan Jalan Simpang Len (A) menuju SPBU Blang Panyang (B) kemudian melewati jembatan Ujong Blang (C) kemudian melewati Yayasan Sukma Bangsa Lhokseumawe (D) kemudian melewati Kantor Samsat Lhokseumawe (F) kemudian melewati Polres Lhokseumawe (G) kemudian melewati Simpang Buloh (K) kemudian akan melalui jalan Merdeka Barat (L) kemudian melewati Simpang Kutablang (M) dan sampai ke tujuan yaitu Taman Riyadhah (Q). Dimana Bobot $A \rightarrow B = 2,9$ km, $B \rightarrow C = 1,5$ km, $C \rightarrow D = 0,7$ km, $D \rightarrow F = 1,1$ km, $F \rightarrow G = 1,1$ km, $G \rightarrow K = 0,7$ km, $K \rightarrow L = 0,2$ km, $L \rightarrow M = 1,4$ km, $M \rightarrow Q = 0,2$ km. Jadi bobot yang didapatkan dari pencarian rute terdekat ialah $2,9$ km + $1,5$ km + $0,7$ km + $1,1$ km + $1,1$ km + $0,7$ km + $0,2$ km + $1,4$ km + $0,2$ km = $9,8$ km dengan Jalur $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow Q$.

C. Desain Sistem



Gambar 5. Tampilan Maps

Keterangan :

Tampilan maps menunjukan informasi Jalur terdekat menuju taman riyadhah kota lhokseumawe dari posisi awal user yang berada disimpang len, dimana pada tampilan peta tersebut telah diproses menggunakan algoritma greedy.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan penerapan algoritma greedy pada pencarian jalur terdekat dari simpang len menuju ke taman riyadhah menghasilkan jalur dari simpang len (A) akan melewati SPBU Blang Panyang (B) kemudian melewati jembatan Ujong Blang (C) kemudian melewati Yayasan Sukma Bangsa Lhokseumawe (D) kemudian melewati Kantor Samsat Lhokseumawe (F) kemudian melewati Polres Lhokseumawe (G) kemudian melewati Simpang Buloh (K) kemudian akan melalui jalan Merdeka Barat (L) kemudian melewati Simpang Kutablang (M) dan sampai ke tujuan yaitu TamanRiyadhah (Q). Dengan jalur $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow Q$ dengan total jarak 9,8 km.

REFERENSI

- [1] D. Mahamurah, M. Kaunang, and S. Sambiran, "OPTIMALISASI ALOKASI DANA DESA DALAM MENINGKATKAN PEMBANGUNAN DESA (Studi di Desa Nahepesse Kecamatan Manganitu)," *J. Eksek.*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [2] E. N. Hayati and A. Yohanes, "Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Greedy," *Semin. Nas. IENACO*, pp. 2337–4349, 2014.
- [3] Y. P. Ma'ruf and J. Daud, "Pengaruh investasi infrastruktur jalan terhadap pertumbuhan ekonomi wilayah di kabupaten pesisir selatan provinsi sumatera barat," *J. Tek. Sipil USU*, vol. 2, no. 3, pp. 1–13, 2013.
- [4] R. Munir, "Algoritma & Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C Edisi Revisi," *Andi Yogyakarta*, 2011. [Online]. Available: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/21198/algoritma-pemrograman-dalam-bahasa-pascal-dan-c-edisi-revisi.html>. [Accessed: 19-Feb-2020].
- [5] D. Rachmawati and A. Candra, "Implementasi Algoritma Greedy untuk Menyelesaikan Masalah Knapsack Problem," *J. SAINTIKOM*, vol. 12, no. 3, pp. 185–192, 2013.
- [6] S. A. Curtis, "The classification of greedy algorithms," *Sci. Comput. Program.*, vol. 49, no. 1–3, pp. 125–157, Dec. 2003, doi: 10.1016/j.scico.2003.09.001.
- [7] A. Ambarwari and N. Yanto, *Penerapan Algoritma Greedy Pada Permasalahan Knapsack Untuk Optimasi Pengangkutan Peti Kemas*. 2016.

