

# **APLIKASI PENCARIAN RUTE TERDEKAT LOKASI KLINIK KESEHATAN MENGGUNAKAN ALGORITMA STEEPEST ASCENT HILL CLIMBING**

(Studi Kasus: Klinik Kesehatan Kota Lhokseumawe)

**Eva Darnila<sup>1</sup>, Risawandi<sup>2</sup>, Nursanti<sup>3</sup>**

Jurusan teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

[santinur079@gmail.com](mailto:santinur079@gmail.com)<sup>3</sup>

## **Abstrak**

*Abstrak*— Persebaran lokasi klinik kesehatan di Kota Lhokseumawe menyebabkan masyarakat ataupun calon pasien klinik kesehatan kesulitan dalam mencari klinik kesehatan terdekat serta rute - rute terbaik menuju klinik kesehatan seperti dalam keadaan kecelakaan maupun keadaan darurat lainnya. Pencarian lokasi klinik kesehatan dengan menggunakan rute yang signifikan untuk membantu calon pasien klinik kesehatan mendapatkan rute terdekat (shortest path) yang ditampilkan pada peta dengan menggunakan algoritma Steepest Ascent Hill Climbing berbasis web. Dalam metode penelitian menggunakan algoritma Steepest Ascent Hill Climbing yang merupakan algoritma optimasi yang salah satu penerapannya adalah mencari rute terdekat berdasarkan nilai heuristik untuk menetapkan alur yang terdekat. Dengan cara menghitung manual titik koordinat setiap persimpangan jalan dan menghubungkan antar titik koordinat setiap persimpangan jalan yang mungkin untuk dilalui. Aplikasi ini merupakan aplikasi untuk mencari rute terdekat klinik kesehatan berbasis web untuk mempermudah dalam proses pencarian rute terdekat dari titik awal User berada di Islamic Center (A) yang berada di jalan Merdeka, sehingga untuk menuju ke klinik Olatvi (Z) rute terdekatnya adalah melalui jalan Merdeka (B) kemudian ke jalan Samudra Baru (K) yang selanjutnya menuju ke klinik Olatvi (Z).

---

**Kata Kunci :** *Steepest Ascent Hill Climbing*, Rute terdekat, Klinik Kesehatan, Web

---

## **1. Pendahuluan**

Klinik adalah salah satu fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan yang menyediakan pelayanan medis dasar atau spesialisik .Banyaknya persebaran lokasi klinik menyebabkan masyarakat ataupun calon pasien klinik kesehatan kesulitan dalam mencari klinik kesehatan terdekat serta rute - rute terbaik menuju klinik kesehatan. Ketika kecelakaan lalu lintas misalnya, atau ada keluarga yang sakit dan diperlukan perawatan segera masyarakat atau calon pasien bingung dalam memilih rute yang paling dekat menuju klinik kesehatan supaya kondisi pasien segera di atasi, sementara belum ada sistem informasi yang memberikan informasi lokasi terdekat serta rute terdekat klinik kesehatan di kota Lhokseumawe.

Algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* merupakan algoritma yang banyak digunakan untuk permasalahan optimasi. Salah satu penerapannya adalah untuk mencari rute yang terpendek dengan cara memaksimumkan atau meminimumkan nilai dari fungsi optimasi yang ada (Zemma dkk, 2017). Algoritma dipilih karena algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* adalah hasil dari variasi dalam pendakian bukit algoritma *Simple Hill Climbing*. Gerakan pencarian akan dicari berdasarkan nilai heuristik terbaik yang dimiliki (Kusumadewi dkk, 2005). *Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing* pada penelitian (Yuniawanti, 2015) telah mengoptimalkan rute distribusi Sales pulsa sehingga dapat menghemat 18,11% biaya transportasi. Pada penelitian lain (Budiati, 2015) menyimpulkan bahwa Simulated annealing dan *Steepest Ascent Hill Climbing* berhasil memperoleh graph solusi terpendek. Waktu pemrosesan menggunakan metode *Steepest Ascent Hill Climbing* lebih lama dibandingkan dengan Metode Simulated Annealing tetapi lebih optimal untuk mencari graph solusi terpendek. Pada penelitian penyelesaian masalah TSP dengan menggunakan algoritma Hill Climbing baik *Simple Hill Climbing* (SHC) maupun *Steepest-Ascent Hill Climbing* (SAHC)

memberikan solusi berupa rute perjalanan yang disajikan dalam bentuk diagram (Irfan, 2017).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Klinik

Pengertian klinik adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan yang menyediakan pelayanan medis dasar dan/atau spesialistik (MenKes, 2014).

**Tabel 1. Klinik-klinik yang ada di Kota Lhokseumawe tahun 2018**

No	Nama Klinik	Alamat
1	Klinik Vinca Rosea	Jl. Darussalam No 36 Kp Jawa Baru
2	Klinik Nanda	Jl. Medan B.Aceh Mnsh Mesjid Cunda
3	Klinik Wira Bhakti	Jl. Iskandar Muda Gp Kp Jawa
4	Klinik Olasvi	Jl Samudra Baru Dsn Kp Kramat Gp Simpang Empat Lhokseumawe
5	Klinik Cunda Husada	Jl Medan B.Aceh No 72 A Gp Unteunkot Lhokseumawe
6	Lhokseumawe Husada	Jl. Merdeka Kuta Blang Lhokseumawe
7	Klinik Mitra Keluarga	Jln. Banda Aceh- Medan , Batuphat timur, Muara Satu, Kota Banda Aceh
8	Klinik Sikes Satrad 231	Jl. Banda Aceh Medan, Padang sakti, kota Lhokseumawe
9	Klinik Urkes Polres	Jl. Samudra Lhokseumawe
10	Klinik Kemala Medika	Jl. B.Aceh Medan Mnsh Mesjid Punteut Lhokseumawe
11	Klinik Mitra	Jl. Air Bersih No.40 Tp. Teungoh Lhokseumawe

Sumber: Dinas Kesehatan, 2018

---

---

## **2.2 Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing**

*Steepest Ascent Hill Climbing* melakukan pencarian berdasarkan nilai heuristic terbaik. Dalam hal ini penggunaan operator tidak menentukan penemuan solusi. *Steepest ascent hill climbing* merupakan metode algoritma yang banyak digunakan untuk permasalahan optimasi. Metode *hill climbing* (Pendakian Bukit) adalah teknik heuristic yang digunakan untuk mempercepat pencarian solusi. Teknik heuristic digunakan untuk mengeliminasi beberapa kemungkinan solusi tanpa harus mengeksplorasinya secara penuh. Selain itu, teknik heuristic juga membantu memutuskan kemungkinan solusi mana yang pertama kali perlu dievaluasi (Budiyati, 2015). SAHC harus membandingkan nilai heuristic dari seluruh lintasan dan dipilih nilai *heuristic* yang terkecil untuk dijadikan *new state* (Irfan, 2017). Berikut ini persamaan untuk menghitung nilai *heuristic*:

$$f(n) = h(n) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- $(n)$  = perkiraan jarak terdekat dari setiap path yang akan dilalui dari node  $n$  ke node tujuan.
- $h(n)$  = perkiraan heuristic atau jarak dari node  $n$  ke tujuan.

$$h(n) = \sqrt{(X_n - X_{goal})^2 + (Y_n - Y_{goal})^2} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- $h(n)$  = nilai heuristic untuk node / titik  $n$
- $X_n$  = nilai koordinat X dari node / titik  $n$
- $Y_n$  = nilai koordinat Y dari node / titik  $n$
- $X_{goal}$  = nilai koordinat X dari node / titik tujuan
- $Y_{goal}$  = nilai koordinat Y dari node / titik tujuan

Berikut ini adalah algoritma dari *Steepest - Ascent Hill Climbing* (SAHC): (Irfan, 2017)

- Evaluasi initial state. Jika initial state adalah goal state maka jadikan state ini sebagai solusi dan keluar dari program. Jika

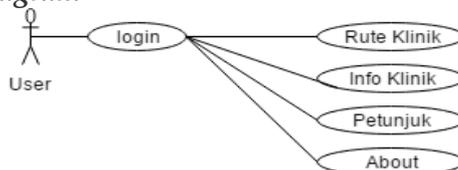
bukan goal state, lanjutkan proses dengan initial state sebagai current state.

- Ulangi sampai solusi ditemukan atau sampai tidak ada perubahan terhadap current state:
  - a. Misalkan SUK adalah suatu state yang menjadi suksesor dari current state.
  - b. Untuk setiap operator yang bisa dilakukan terhadap current state, kerjakan:
    - aplikasikan semua operator yang ada, untuk menemukan new state
    - evaluasi new state, bandingkan dengan new state dengan SUK. Jika new state lebih baik dari SUK, tidak perlu diganti
  - c. jika SUK lebih baik dari current state maka ganti current state dengan SUK.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Sistem yang akan dibangun akan melakukan perhitungan jarak berdasarkan rute terdekat yang dari lokasi user menuju klinik kesehatan tujuan. Titik awal merupakan lokasi keberadaan user sedangkan titik tujuan merupakan lokasi tujuan yaitu klinik kesehatan di Kota Lhokseumawe yang telah ditentukan. Output dari aplikasi ini adalah hasil rute yang akan dilalui oleh user yang telah diproses menggunakan algoritma steepest ascent hill climbing. Sistem yang akan dibangun dapat menunjukkan hasil rute terdekat klinik kesehatan dengan tampilan API Map sehingga memudahkan pengguna melihat rute terdekat dan user friendly sehingga memudahkan pengguna dan disertai halaman.

#### 3.1 Usecase Diagram

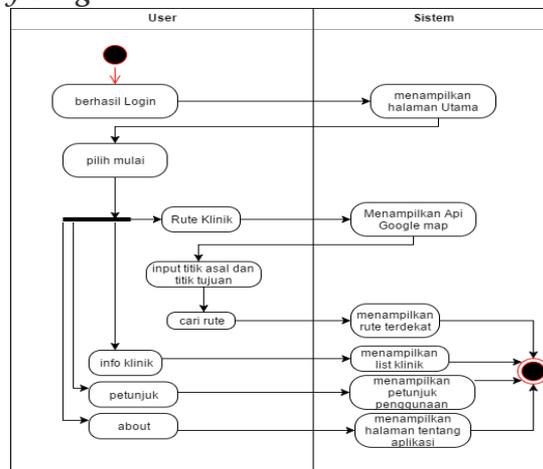


Gambar 1. Usecase Diagram

Keterangan:

User atau pemakai sebagai actor pada sistem ini melakukan proses login untuk masuk kedalam sistem dan dapat mengakses sistem. Ketika berhasil masuk user akan dialihkan ke menu utama dengan pilihan laman lokasi klinik, laman petunjuk, serta laman tentang sistem tersebut. Didalam lokasi klinik menampilkan peta kota Lhokseumawe. Pertama yang harus dilakukan oleh user adalah menentukan lokasinya sebagai lokasi awal. Kemudian menentukan lokasi klinik tujuan .lalu mencari rute terdekat dari lokasi user yang ditampilkan di peta. Di laman petunjuk berisi petunjuk pemakaian sistem yang membantu user dalam menggunakan sistem tersebut. Sedangkan laman tentang berisi tentang sistem tersebut, seperti nama programmer, tujuan pembuatan sistem, serta algoritma yang di implementasikan pada sistem tersebut.

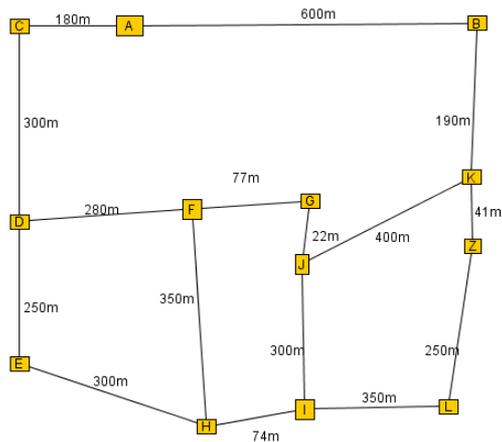
### 3.2 Activity Diagram



Gambar 2. Activity Diagram

### 3.3 Perhitungan Menentukan Jalur Terdekat

Langkah-langkah dalam perhitungan menentukan jalur terdekat menggunakan Algoritma SAHC (*Steepest Ascent Hill Climbing*) yaitu : (Zemma dkk, 2017)



Gambar 3. Alur rute manual

Rute akan dimulai dari Islamic Center(A) dan berakhir di klinik Olasvi(Z) sebagai goal nya. Tiap-tiap titik nya merupakan titik persimpangan atau nama jalan yang mungkin bisa dilalui menuju titik tujuan yaitu Z (goal). Titik persimpangan di tentukan titik koordinatnya yang dihitung menggunakan google map. Berikut adalah titik koordinat yang berupa longtude dan latitude tiap-tiap titik persimpangan.

1. Langkah pertama adalah membuat graf yang berisi simpul antar titik koordinat setiap persimpangan dengan hitungan manual dari A (start) menuju Z(goal). Jarak antar titik dihitung manual berdasarkan perhitungan melalui google map.

Tabel 2.titik koordinat setiap persimpang jalan

No.	Titik	Nama Jalan	Long	Lat
1	A	Jln Merdeka	5.180817	97.143165
2	B	Jln Samudra Baru	5.178884	97.148003
3	C	Jln Merdeka	5.181357	97.141531
4	D	Usman Thaher	5.178685	97.140842
5	E	Jln Pase No 1	5.176536	97.140356
6	F	Usman Thaher	5.178232	97.143361
7	G	Jln Pang Lateh	5.178101	97.144053
8	H	Jln Pase No 1	5.175342	97.142840

9	I	Jln Pang Lateh	5.175059	97.143425
10	J	Jln Pang Lateh	5.177909	97.144017
11	K	Jln Samudra Baru	5.177263	97.147416
12	L	Jln Pase No 1	5.174816	97.146557
13	Z	Jln Samudra Baru	5.176950	97.147205

- Langkah selanjutnya yaitu menghitung semua jarak antar titik persimpangan jalan(node) yang berhubungan.

**Tabel 3. Jarak antar node yang berhubungan**

No	titik awal	titik tujuan	jarak(m)
1	A	B	600m
2	A	C	180m
3	B	K	190m
4	C	D	300m
5	D	E	250m
6	D	F	280m
7	E	H	300m
8	F	G	77m
9	F	H	350m
10	H	I	74m
11	G	J	22m
12	J	I	300m
13	J	K	400m
14	K	Z	41m
15	I	L	350m
16	L	Z	250m

Sumber : hitung manual menggunakan *measure distance* google map

- Mendapatkan nilai  $h(n)$  menggunakan perhitungan manual dengan menggunakan titik koordinat yang telah di konversi ke desimal di hitung dengan menggunakan persamaan (2).

**Tabel 4. Pencarian  $f(n)$**

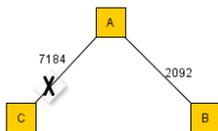
titik	latitude (X)	Longitude (Y)	Tujuan	Tujuan		pengurangan		kuadrat		tambah (X+Y)	akar $h(n)$
				x	y	(Xn-Xgoal)	(Yn-Ygoal)	(X) <sup>2</sup>	(Y) <sup>2</sup>		
A	5.180817	97.143165	A-Z	5.176950	97.147205	3867	-4040	14953689	16321600	31275289	5592,43
B	5.178884	97.148003	B-Z	5.176950	97.147205	1934	798	3740356	636804	4377160	2092,17
C	5.181357	97.141531	C-Z	5.176950	97.147205	4407	-5674	19421649	32194276	51615925	7184,42
D	5.178685	97.140842	D-Z	5.176950	97.147205	1735	-6363	3010225	40487769	43497994	6595,3
E	5.176536	97.140356	E-Z	5.176950	97.147205	-414	-6849	171396	46908801	47080197	6861,5
F	5.178232	97.143361	F-Z	5.176950	97.147205	1282	-3844	1643524	14776336	16419860	4052,14
G	5.178101	97.144053	G-Z	5.176950	97.147205	1151	-3152	1324801	9935104	11259905	3355,58
H	5.175342	97.142840	H-Z	5.176950	97.147205	-1608	-4365	2585664	19053225	21638889	4651,76
I	5.175059	97.143425	I-Z	5.176950	97.147205	-1891	-3780	3575881	14288400	17864281	4226,62
J	5.177909	97.144017	J-Z	5.176950	97.147205	959	-3188	919681	10163344	11083025	3329,12
K	5.177263	97.147416	K-Z	5.176950	97.147205	313	211	97969	44521	142490	377,478
L	5.174816	97.146557	L-Z	5.176950	97.147205	-2134	-648	4553956	419904	4973860	2230,22
Z	5.176950	97.147205	Z-Z	5.176950	97.147205	0	0	0	0	0	0

4. Menentukan jarak antara dua titik koordinat yang berhubungan dimana jarak tersebut diasumsikan kedalam  $h(n)$  yang dihitung menggunakan persamaan (1).

Tabel 5. Nilai  $h(n)$

n	$h(n)$
A	5592
B	2092
C	7184
D	6595
E	6861
F	4052
G	3355
H	4651
I	4226
J	3329
K	377
L	2230
Z	0

5. Menerapkan alur pencarian algoritma SAHC (*Steepest Ascent Hill Climbing*) dengan nilai *heuristik*  $h(n)$  yang telah di peroleh.
- Dimulai dari state A. Bangkitkan semua suksesor dari state A yaitu C dan F, lalu lakukan pemilihan state dengan  $f(n)$  yang lebih baik dari current state (dengan mencari nilai yang lebih kecil dari state yang lain).



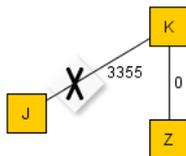
A  $\longrightarrow$  C      C=7184  
 C tidak dilalui karena jarak nya panjang.  
 A  $\longrightarrow$  B      B=2092  
 B dilalui, maka  $f(n) = f(B)$ .

b. Selanjutnya dibangkitkan suksesor dari B yaitu K.



B  $\longrightarrow$  K      K=377      K dilalui karena tidak  
 ada jalur pilihan lain yang terbaik  
 K dilalui, maka  $f(n) = f(K)$ .

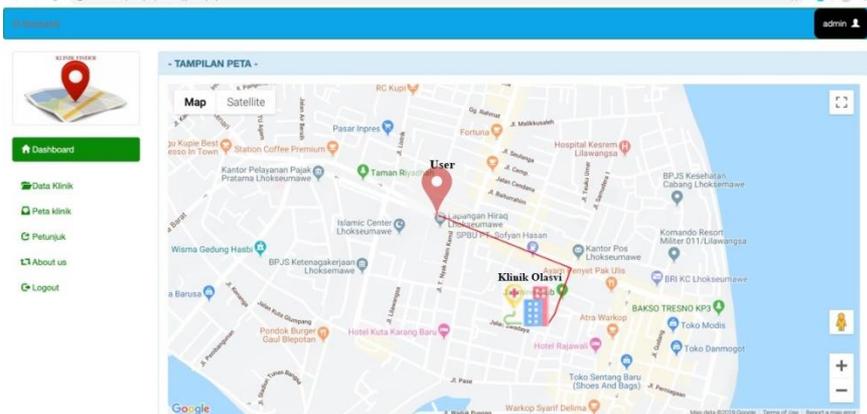
c. Selanjutnya bangkitkan suksesor dari K yaitu J dan Z.



K  $\longrightarrow$  J      J=3355  
 J dilalui karena tidak ada jalur pilihan lain yang terbaik.  
 K  $\longrightarrow$  Z      Z=0 selesai (goal).

Jadi Rute yang dilalui melalui A(start) adalah B dan K dan Z (goal). Sehingga Jika User berada di Islamic Center(A) yang berada di jalan Merdeka, rute terdekat nya adalah melalui jalan Merdeka(B) kemudian ke jalan Samudra Baru(K) untuk menuju ke klinik Olasvi.

## 6. Implementasi sistem



Gambar 4. Rute klinik Olasvi

Implementasi pencarian manual berikut aplikasi rute klinik menggunakan bahasa php yang tampil dalam bentuk web. Dalam halaman peta web tersebut terdapat user di depan Islamic Center, sistem memberikan rute menuju ke klinik Olasvi dengan tanda merah sebagai rute.

#### 4. Kesimpulan

Hasil rute terdekat pada pencarian rute klinik kesehatan di Kota Lhokseumawe bertujuan mempermudah dalam proses pencarian rute terdekat dari Islamic Center Lhokseumawe menggunakan algoritma *Steepest Ascent Hill Climbing* diperlukan beberapa data, yaitu jarak antar titik koordinat yang berhubungan yang merupakan jarak antar node dan koordinat setiap titik koordinat. Dengan menggunakan data-data tersebut maka pencarian rute terdekat klinik kesehatan bisa diterapkan.

#### Daftar Pustaka

Zemma, Lipian Alpha, Herfina, and Arie Qur'ania. 2017. Penerapan Metode Steepest Ascent Hill Climbing pada Model pencarian Rute Terdekat Fasilitas Pelayanan Darurat Di Kota Bogor Berbasis Android, E-jurnal.

- 
- 
- Kusumadewi, S, and Purnomo H. 2005. *Penyelesaian Masalah Optimisasi dengan Teknik - Teknik Heuristik*, Ghara Ilmu, Yogyakarta.
- Yuniawanti, Endah P. 2015. *Optimasi Rute Distribusi Menggunakan Steepest - Ascent Hill Climbing*. Tugas Akhir, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Budiati, Heani. 2015. *Perbandingan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing Dan Simulated Annealing Pada Penyelesaian Tsp*, Majalah Ilmiah UKRIM.
- Irfan, muhammad. 2017. *Penyelesaian Travelling Salesman Problem (TSP) Menggunakan Algoritma Hill Climbing dan MATLAB*, Jurnal Matematika.