

## Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Sekolah Terdekat Pada Kota Medan Dengan Algoritma Greedy Berbasis Web

Raymond Febrian Ginting<sup>1</sup>, Alfonsus Situmorang<sup>2</sup>, Samuel Manurung<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Received, Sep 9, 2019  
Revised, May 20, 2020  
Accepted, Jun 11, 2020

#### Keywords: (10pt)

GIS,  
Greedy,  
Jalur terpendek,  
Sekolah

### ABSTRAK

Salah satu cara untuk mendapatkan sarana pendidikan adalah sekolah. Untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik seseorang pasti memilih sarana pendidikan atau sekolah yang terbaik sesuai kriteria. Salah satu kriteria yang dipertimbangkan dalam memilih sekolah untuk pendidikan adalah jarak sekolah yang akan dimasuki. Berdasarkan masalah pencarian jalur terdekat sekolah, solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan ini adalah dengan membangun suatu sistem informasi geografis yang dapat melakukan pencarian sekolah yang memiliki rute perjalanan terpendek untuk menghasilkan jarak sekolah terdekat yang sesuai dengan keinginan pengguna menggunakan algoritma Greedy. Algoritma Greedy melakukan pencarian jalur dengan menghubungkan semua titik-titik terpendek yang ditemui, kemudian berlanjut ke titik terpendek yang belum dilalui jalur lain, sampai semua titik terhubung dan menemukan estimasi jalur terdekat. Pada penelitian ini algoritma Greedy berhasil mendapatkan jalur terdekat dengan akurasi > 95%

*This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*



### Penulis Koresponden: (10pt)

Alfonsus Situmorang,  
Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Methodist Indonesia, Medan,  
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.  
Email: [corresp-author@gmail.com](mailto:corresp-author@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Penerapan ilmu komputer semakin meluas ke berbagai bidang, seperti bidang geografis. Permintaan pasar global untuk mengakses informasi layanan geografis pun semakin bertambah, salah satu informasi yang sangat dibutuhkan adalah informasi mengenai jalur terdekat untuk menuju suatu tempat tertentu pada kota Medan Sumatera Utara. Kota Medan adalah kota terbesar kedua dengan jumlah penduduk terbanyak yang berada pada urutan ketiga di Indonesia, sehingga menjadikan kota Medan memiliki penduduk yang lumayan padat serta wilayah ruas jalan lebih banyak dari pada kota lain [1].

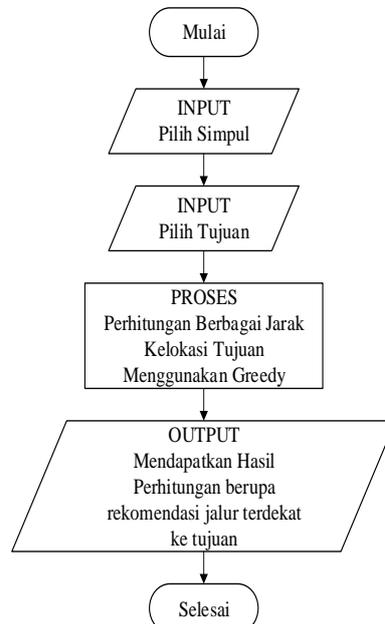
Kota Medan sudah pasti memiliki banyak bangunan serta fasilitas umum yang disediakan oleh pemerintah untuk kepentingan masyarakat. Salah satu contoh fasilitas umum yakni sarana pendidikan. Pendidikan adalah salah satu usaha terencana yang dilakukan oleh seseorang untuk menyiapkan masa depan yang lebih baik. Salah satu cara untuk mendapatkan sarana pendidikan adalah sekolah. Untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik seseorang pasti memilih sarana pendidikan atau sekolah yang terbaik sesuai kriteria. Salah satu kriteria yang dipertimbangkan dalam memilih sekolah untuk pendidikan adalah jarak sekolah yang akan dimasuki. Namun, tidak semua orang mengetahui letak sekolah-sekolah terdekat dengan lokasi rumahnya atau lokasi kerjanya agar dapat memberikan penghematan dalam perjalanan menuju sekolah dengan biaya yang dikeluarkan lebih kecil atau agar lebih mudah mengantar jemput anak seseorang dari sekolah ke lokasi kerja sehingga lebih efisien.

Berdasarkan masalah pencarian jalur terdekat sekolah, solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan ini adalah dengan membangun suatu sistem informasi geografis yang dapat melakukan pencarian sekolah yang memiliki rute perjalanan terpendek untuk menghasilkan jarak sekolah terdekat yang sesuai dengan keinginan pengguna. Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem yang *capture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang secara spasial (keruangan) mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum *database*, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya, yang membuatnya menjadi berguna untuk berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi dan memprediksi apa yang akan terjadi [2].

Penerapan dengan GIS memberikan pengguna dapat memilih sekolah yang akan dicari melalui sistem kemudian sistem akan memberikan solusi dengan rute perjalanan terpendek dan juga dapat menentukan *route* dari *current location* mereka. Proses pencarian rute terpendek juga memerlukan sebuah algoritma, pada penelitian ini algoritma yang digunakan adalah algoritma *Greedy*. Algoritma *Greedy* merupakan jenis algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum sementara pada setiap langkahnya. Pencarian jalur dilakukan dengan menghubungkan semua titik-titik terpendek yang ditemui, kemudian berlanjut ke titik terpendek yang belum dilalui jalur lain, sampai semua titik terhubung dan menemukan estimasi jalur terdekat [3]. Parameter untuk menentukan jalur terpendek adalah jarak tempuh (kilometer) dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya.

## 2. METODE PENELITIAN

Pencarian lokasi sekolah terdekat berbasis geografis tentu memerlukan perhitungan algoritma. Pada penelitian ini algoritma yang digunakan adalah algoritma *Greedy*. Algoritma *Greedy* memiliki konsep yang sama dengan algoritma pencarian yang lain, yaitu dengan menentukan titik awal dan menyeleksi titik-titik yang dilalui hingga titik tujuan, sehingga mendapatkan titik lokasi sekolah terdekat [4]. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih terperinci tentang aplikasi pencarian lokasi sekolah terdekat, maka dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pencarian Sekolah Terdekat

Adapun contoh penerapan secara manual algoritma *Greedy* dalam menentukan lokasi sekolah terdekat antara lain:

### 1. Menentukan titik simpul dan titik tujuan

Pada proses manual algoritma *Greedy* memerlukan titik simpul atau titik awal dan titik tujuan. Adapun titik simpul atau titik awal dalam contoh ini adalah Lapangan Merdeka kota Medan, serta titik tujuan adalah sekolah terdekat yaitu dalam penelitian ini SMK Negeri 1 Medan dan SMK Negeri 4 Medan.

Adapun informasi sekolah yang dijadikan sampel dalam perhitungan manual algoritma *Greedy*, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Titik Tujuan

No	Nama Sekolah	Latitude	Longitude
1	SMK Negeri 1 Medan	3.5870453535913382	98.68714391806769
2	SMK Negeri 4 Medan	3.5950977019186983	98.68884994318795

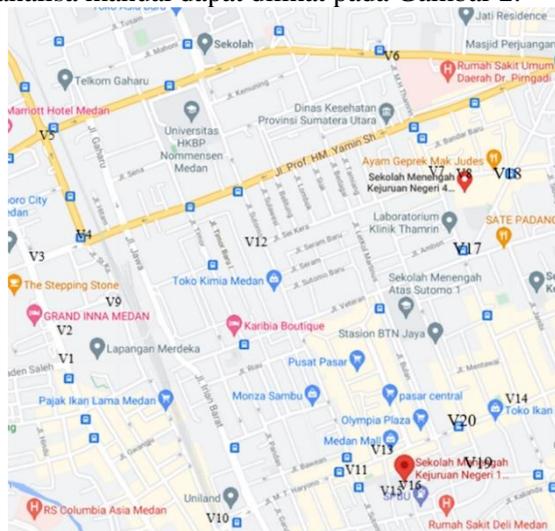
Berdasarkan pada Tabel 1 di atas, adapun alteratif jalur yang dapat digunakan untuk menuju lokasi-lokasi sekolah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Jalan Balai Kota / Lapangan Merdeka
- b. Simpang Jl. Bukit Barisan
- c. Simpang Jl.Prof. H.M Yamin
- d. Simpang Jl.Putri Merak Jingga
- e. Simpang Jl.HM.Joni Museum
- f. Simpang Jl.M.H Thamrin
- g. Simpang Jl.Sei Kera Ujung
- h. Jl.Sei Kera no.105f / SMK Negeri 4 Medan
- i. Simpang Jl.Kereta Api
- j. Simpang Jl.M.T. Haryono
- k. Simpang Jl. Sutomo
- l. Simpang Jl. Sei Kera
- m. Simpang Jl.Merpati
- n. Simpang Jl. M.H Thamrin dan Jl. Aipda Ks Tubun
- o. Simpang Jl.Sindoro
- p. Jl.Sindoro No.1 / SMK Negeri 1 Medan
- q. Simpang Jl. Melaka
- r. Simpang Jl. B.G. Joshua
- s. Simpang Jl. DR. F.L. Tobing
- t. Simpang Tengah Jl.M.T. Haryono

Pada penelitian ini, penanda jalur ditentukan oleh simpang jalan protokol yang dapat dilalui kendaraan roda 2 dan 4. Berdasarkan alternatif jalur di atas, terdapat 20 jalur yang dapat dilalui untuk sampai ketujuan lokasi. Jalur tersebut ada yang saling terhubung dan ada yang tidak dapat terhubung. Setiap jalur pada penentuan jalur terpendek dinamakan dengan *vertex*.

## 2. Membentuk Gambar *Graph*

Setelah didapatkan setiap jalur (*vertex*) maka proses selanjutnya adalah membentuk graph atau peta jalur secara keseluruhan. Adapun bentuk peta graph diambil berdasarkan *screen* dari *google maps*, hal ini bertujuan untuk keperluan analisa manual dapat dilihat pada Gambar 2.

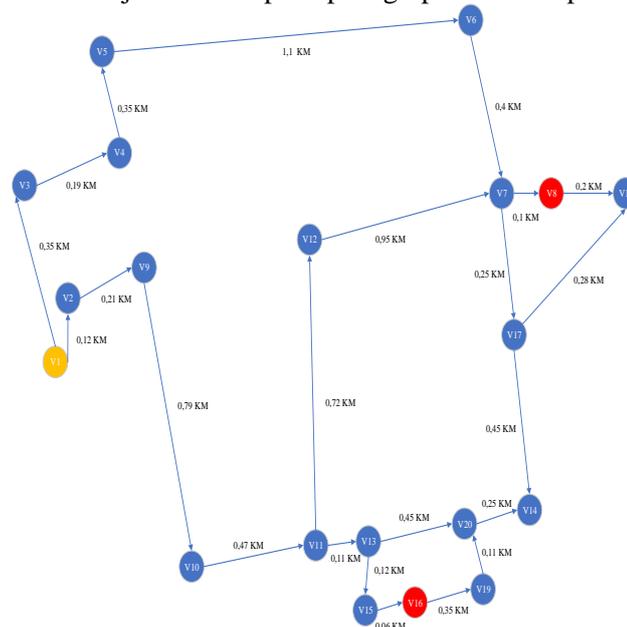


Gambar 2. Screen Capture Maps Pembantuan *Graph*

Berdasarkan pada Gambar 2. *screen maps* di atas adapun titik keberangkatan disimbolkan dengan variabel V1 berwarna kuning dan titik tujuan disambung dengan variabel V16 dan V8 yang diberi warna merah. Keterangan lebih lanjut sebagai berikut :

- V1 Jalan Balai Kota / Lapangan Merdeka
- V2 Simpang Jl. Bukit Barisan
- V3 Simpang Jl.Prof. H.M Yamin
- V4 Simpang Jl.Putri Merak Jingga
- V5 Simpang Jl.HM.Joni Museum
- V6 Simpang Jl.M.H Thamrin
- V7 Simpang Jl.Sei Kera Ujung
- V8 Jl.Sei Kera no.105f / SMK Negeri 4 Medan
- V9 Simpang Jl.Kereta Api
- V10 Simpang Jl.M.T. Haryono
- V11 Simpang Jl. Sutomo
- V12 Simpang Jl. Sei Kera
- V13 Simpang Jl.Merpati
- V14 Simpang Jl. M.H Thamrin dan Jl. Aipda Ks Tubun
- V15 Simpang Jl.Sindoro
- V16 Jl.Sindoro No.1 / SMK Negeri 1 Medan
- V17 Simpang Jl. Melaka
- V18 Simpang Jl. B.G. Joshua
- V19 Simpang Jl. DR. F.L. Tobing
- V20 Simpang Tengah Jl.M.T. Haryono

Adapun gambar jarak lokasi antar jalur *vertex* pada peta graph adalah seperti pada Gambar 3.

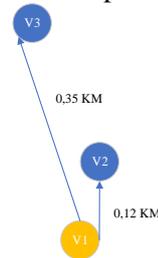


Gambar 3. Jarak Antar *Vertex* / Lokasi

### 3. Pencarian Jalur Terdekat *Greedy*

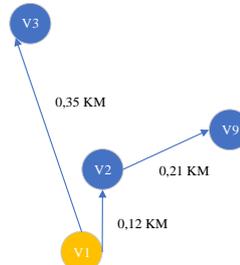
Pengolahan data dilakukan dengan memodelkan *route* yang akan menjadi titik awal dan titik akhir yang akan dilalui untuk mendapatkan *route* terpendek. Titik awal yang dipilih adalah v1 dan titik akhir yang dipilih adalah antara v8 dan v16. Titik menggambarkan lokasi dan garis menggambarkan jalan, maka algoritma *Greedy* melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik. Pertama tentukan titik yang akan menjadi nomor kode awal, lalu beri bobot jarak pada *vertex* pertama ke *vertex* terdekat satu per satu, lalu akan dilakukan pengembangan pencarian dari satu titik ke titik selanjutnya (tahap demi tahap).

- a. *Vertex* awal v1 dengan mencari sekolah terdekat berdasarkan *vertex* v8 dan v16. Algoritma *Greedy* melakukan kalkulasi terhadap tetangga yang terhubung langsung dengan *vertex* keberangkatan (v1), dan hasil yang didapat adalah v2 karena bobot nilai v2 paling kecil dibandingkan nilai pada *vertex* lain yaitu dengan bobot sebesar 0,12, dapat dilihat pada Gambar 4.



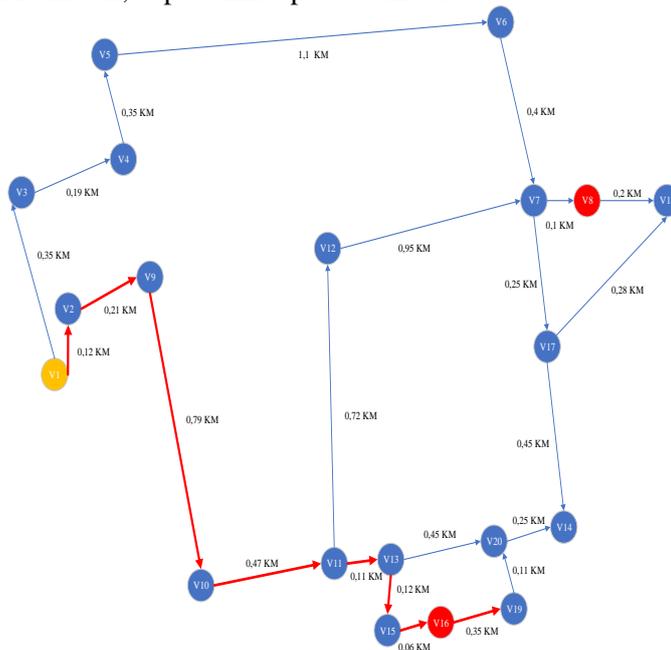
Gambar 4. Lintasan 1

- b. Selanjutnya v2 diset menjadi *vertex* keberangkatan dan ditandai sebagai *vertex* yang telah terdatangi. *Greedy* melakukan kalkulasi kembali terhadap *vertex* tetangga yang terhubung langsung dengan *vertex* yang telah terdatangi dan kalkulasi *Greedy* menunjukan bahwa *vertex* 9 yang menjadi *vertex* keberangkatan selanjutnya karena bobotnya yang paling kecil dari hasil kalkulasi terakhir yaitu sebesar 0,21, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lintasan 2

Proses yang sama dilakukan hingga menuju *vertex* akhir, langkah metode algoritma *Greedy* dinyatakan selesai. Maka lokasi sekolah terdekat dari simpul awal pada Lapangan Merdeka dengan lintasan Jl. Estomihi SM Raja – Simpang Jl. Bukit Barisan – Simpang Jl. Kereta Api – Simpang Jl. M.T. Haryono – Simpang Jl. Sutomo – Simpang Jl. Merapi – Simpang Jl. Sindoro – Jl. Sindoro No.1 dengan nama sekolah SMK Negeri 1 Medan dan dengan jarak lintasan  $0.12 + 0.21 + 0.79 + 0.47 + 0.11 + 0.12 + 0.06$  serta panjang lintasan 1,85 KM. Adapun Keluruhan jalur pada proses pencarian lokasi sekolah terdekat dengan algoritma *Greedy* berwarna merah, dapat dilihat pada Gambar 6.



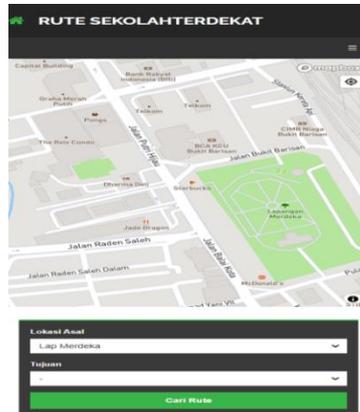
Gambar 6. Hasil Keseluruhan Pencarian Sekolah Terdekat

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini dilakukan pengujian sistem yang telah diterapkan dengan berbasis web. Adapun tahapan pengujian dan hasil pengujian sebagai berikut:

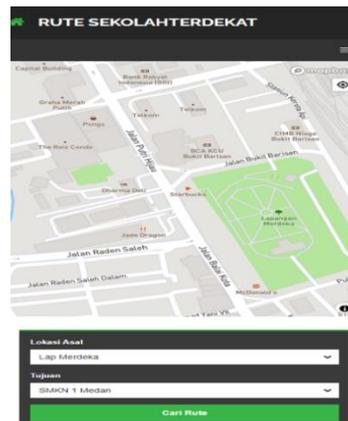
#### 3.1. Pengujian Sistem

Untuk melakukan proses pencarian *rute* sekolah terdekat, terlebih dahulu *user* memasukan lokasi awal, dapat dilihat pada Gambar.



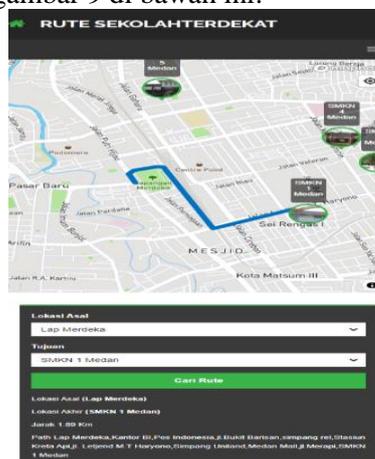
Gambar 7. Input Lokasi Awal

Berdasarkan pada Gambar 7, dicontohkan lokasi awal berada pada titik lapangan merdeka, maps akan secara otomatis mengarah pada titik lokasi awal yang dipilih. Kemudian user memilih titik tujuan seperti pada gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8. Input Lokasi Tujuan

Berdasarkan pada Gambar 8, dicontohkan lokasi tujuan berada pada titik SMK Negeri 1 Medan, kemudian *user* menekan *button* “Cari Rute” sehingga sistem aplikasi akan menampilkan *rute* terdekat beserta dengan nilai jarak seperti pada gambar 9 di bawah ini:



Gambar 9. Rute Ditemukan

Berdasarkan pada Gambar 9, *rute* menuju SMK Negeri 1 Medan dari lokasi awal lapangan merdeka ditemukan dengan total jarak 1,89 KM, sehingga untuk proses mencari sekolah dan *rute* terdekat dilakukan dengan cara yang sama dengan melihat *rute* dan total jarak tempuh.

### 3.2. Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan dari pengujian sistem perbandingan hasil pengujian sistem dan hitungan manual, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengujian Sistem

No	Lokasi Awal	Lokasi Tujuan	Hasil Manual	Hasil Sistem	Akurat	Error
1	Lapangan Merdeka	SMK Negeri 1 Medan	1,85 KM	1,89 KM	98,40%	1,60%
2	Bengkel Bus Pinem	SMK Negeri 8 Medan	4,56 KM	4,58 KM	99,56%	0,44%
3	Universitas Methodist Indonesia	SMK Negeri 4 Medan	4,4 KM	4,45 KM	98,8%	1,2%

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian, adapun kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan jarak terdekat menggunakan algoritma *greedy* berhasil dilakukan pada sistem aplikasi dengan cara menghitung jarak antar *vertex* terdekat dan menjumlahkan semua jarak antar *vertex* sampai dengan titik lokasi tujuan.
2. Aplikasi penentuan sekolah dan jarak terdekat menggunakan algoritma *greedy* berbasis *web* mobile berhasil dibangun sesuai dengan rancangan sistem yang responsif.

## REFERENSI

- [1] Biroekon, "Pusat Perekonomian, Medan Paling Padat di Sumut," 2021. <http://biroekon.sumutprov.go.id/pusat-perekonomian-medan-kota-paling-padat-di-sumut/> (accessed Jun. 09, 2021).
- [2] S. R. I. M. Sagita, "Sistem Informasi Geografis Bencana Alam Banjir Jakarta Selatan," *Sist. Inf. Geogr. Bencana*, vol. 9, no. 4, pp. 366–376, 2016.
- [3] P. J. B. B. TAPOBALI and C. N. KRISNAMURTI, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menentukan Rute Terpendek Bis Transjakarta Dalam Mengunjungi 5 Destinasi Wisata Populer Di Jakarta," *E-Jurnal Mat.*, vol. 9, no. 4, p. 265, 2020, doi: 10.24843/mtk.2020.v09.i04.p307.
- [4] S. Oktaviana and A. Naufal, "Algoritma Greedy untuk Optimalisasi Ruang dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan," *Multinetics*, vol. 3, no. 1, p. 54, 2017, doi: 10.32722/vol3.no1.2017.pp54-59.
- [5] Edi. S., Suharno & Widiastuti. I. (2017). Pengembangan Standar Pelaksanaan Praktik KErja Indsutri (Prakerin) Siswa SMK Program Keahlian Teknik Pemesinan di Wilayah Surakarta. JIPTEK, X(1).22-30.
- [6] Harison dan Syarif, A. (2016). Sistem Informasi Geografis Sarana Pada Kabupaten Pasaman Barat. Jurnal Teknoif, vol.4, no.2, pp.40-50.
- [7] Miswanto, Pernando, F., & Aditya Firmansyah, I. (2018). *Implementasi Algoritma Tabu Search Untuk Mengoptimasi Penjadwalan Preventive Maintenance Solusi Aplikasi Interaktif. 2018*(Sentika).
- [8] Albert, A. (2021). *Analisis Algoritma Greedy*. <http://dev.bertzzie.com/knowledge/analisisalgoritma/Greedy.html>