

PENERAPAN METODE DIJKSTRA SEBAGAI PENENTUAN RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI PENGIRIMAN KANTOR JNE PUSAT KABUPATEN JOMBANG

Cornelia Vega Esanata

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Cornelia170397@gmail.com

ABSTRAK

Seiring ketatnya persaingan pelayanan perusahaan saat ini, sebuah jasa pengantaran barang sangatlah berperan penting dalam segala bidang dan kebutuhan. Salah satunya adalah perusahaan PT. JNE yang bergerak dalam bidang transportasi, logistik dan kurir. JNE bukan satu-satunya perusahaan logistik yang beroperasi di Kabupaten Jombang, terdapat juga beberapa perusahaan logistik lain yang beroperasi di sana. Perusahaan ini begitu mengandalkan jasa kurir dalam rangka pengiriman barang antar cabang PT. JNE Wilayah Kabupaten Jombang. Demi kelancaran proses kerja perusahaan salah satu usaha yang di lakukan dengan membangun sistem penentuan rute terpendek.

Penentuan rute terpendek merupakan sistem yang dirancang untuk mencari jalur dengan jarak terdekat. Sistem penentuan rute ini menggunakan metode algoritma Dijkstra untuk perhitungan jarak dan Google Maps untuk menampilkan hasil dari perhitungan jarak. Alasan penggunaan algoritma Dijkstra adalah karena beroperasi secara menyeluruh terhadap alternatif fungsi yang ada, dan dihasilkan lintasan terpendek dari semua node.

Dari hasil pengujian user dapat disimpulkan bahwa sistem penentuan rute terpendek distribusi JNE kabupaten Jombang berbasis website ini bermanfaat bagi kinerja JNE Jombang dalam pendistribusian barang ke kantor cabang. Pada pengujian metode Dijkstra setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil yang dapat membantu menentukan rute terpendek.

Kata kunci : Penentuan Rute Terpendek, Algoritma Dijkstra, Kota Jombang

1. PENDAHULUAN

Pengiriman barang adalah salah satu jasa yang banyak digunakan saat ini. Hal ini karena jasa pengiriman barang berperan penting dalam segala bidang dan kebutuhan. Salah satunya dalam proses jual beli online. Jual beli online membuat banyak perubahan dalam sektor jual beli. Berjalannya transaksi jual beli online ini juga didukung oleh jasa pengiriman barang. Di Indonesia terdapat beberapa perusahaan yang bergerak dalam bidang pengiriman barang, salah satunya adalah PT. JNE.^[1]

PT. JNE merupakan perusahaan besar yang bergerak di bidang pengiriman dan logistik. PT. JNE didirikan pada 26 November 1990 oleh H. Soeprapto Suparna. PT. JNE memiliki cabang yang tersebar luas di Indonesia, dan Kabupaten Jombang adalah salah satunya.^[1] Namun PT. JNE bukan satu-satunya perusahaan logistik yang beroperasi di Kabupaten Jombang. Persaingan ketat perusahaan lain dengan PT. JNE tidak dapat dihindari.

Dibutuhkan suatu usaha agar kinerja PT. JNE Kabupaten Jombang dalam pendistribusian barang lebih efisien dan cepat. Kabupaten Jombang adalah sebuah kabupaten yang terletak di bagian tengah Provinsi Jawa Timur. Berada pada posisi geografi antara : 5.20° - 5.30° BT dan antara 7.20° dan 7.45° LS dengan luas wilayahnya

1.159,50 km atau bisa dikatakan 2,4% luas Provinsi Jawa Timur.^[2] Kabupaten Jombang sendiri merupakan sebuah kawasan kabupaten yang cukup luas dan terdapat banyak rute jalan yang dapat dilewati oleh kendaraan dari satu tujuan ke tujuan lain. Penggunaan rute jalan yang efisien sangat dibutuhkan oleh banyak kalangan termasuk perusahaan pengiriman barang seperti PT. JNE.^[1] Berdasarkan permasalahan tersebut, akan dirancang sebuah sistem yang berfungsi untuk pencarian rute terpendek. Sistem ini akan dibangun berbasis website dan menerapkan Algoritma Dijkstra sebagai perhitungan untuk menentukan rute terpendek. Karena Algoritma Dijkstra ini akan mencari jalur dengan *cost* yang paling minimum antara titik yang satu dengan titik yang lainnya dan beroperasi secara menyeluruh terhadap alternatif fungsi yang ada, dan dihasilkan lintasan terpendek dari semua node.^[3]

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terkait

Penentuan rute adalah sebuah sistem yang digunakan untuk penentuan jalur optimal demi meminimalkan waktu yang dibutuhkan. Dengan menganalisis lokasi tujuan agar dapat ditentukan jalur yang optimal. Sistem ini bekerja dengan mengoptimalkan waktu. Sistem ini biasanya menggunakan graf yang didalamnya terdapat node-node yang memiliki nilai sehingga nantinya bisa

dianalisis untuk menentukan jalur yang optimal. Dalam penelitian ini dipergunakan Algoritma Dijkstra dapat menyelesaikan masalah pencarian jalur terpendek dengan cara menghitung nilai minimum dari masing-masing *vertex*. Dalam pencarian jarak optimal *delivery* dapat berjalan dengan baik sehingga dihasilkan suatu sistem yang dapat membantu memberikan informasi lintasan terpendek untuk *delivery*.^[4]

Penentuan Jalur terpendek biasa digunakan dalam jasa pengiriman barang. Pencarian jalur terpendek ini adalah untuk menemukan lintasan terpendek untuk menuju suatu lokasi. Pencarian jalur terpendek dapat diterapkan pada perusahaan untuk memberikan pelayanan jasa pengiriman barang misalnya dalam perusahaan Kantor Pos. Dalam penelitian ini dipergunakan metode algoritma A-Star untuk mencari lintasan terpendek. Algoritma A-star menyelesaikan masalah Pencarian Jalur Terpendek Pengiriman Barang dengan menghitung nilai heuristik, yaitu dengan cara menghitung nilai heuristik terkecil dari masing-masing simpul untuk menentukan goal atau solusi yang telah didapat dari hasil.^[5]

Penentuan lintasan terpendek berfungsi sebagai pengoptimal jarak dan waktu. Penentuan lintasan terpendek dibutuhkan untuk menghubungkan jalur-jalur dengan alternatif terpendek. Sebagian besar pekerjaan dalam sebuah perusahaan bergantung pada jalur yang mereka lalui. Perusahaan ekspedisi pada saat ini dituntut untuk cepat dalam melakukan pengiriman barang. Dalam penelitian ini dipergunakan metode A-Star dan memiliki nilai heuristik sebagai dasar pertimbangan. Algoritma A-Star merupakan suatu algoritma pencarian rute. Dalam penerapannya algoritma A star sendiri harus dilakukan perhitungan secara manual dengan data-data yang sudah didapat kemudian dibuatkan garis sesuai hasil untuk menentukan rute terpendek.^[6]

Berdasarkan berbagai penelitian dengan masalah serupa yang telah diuraikan. Didapatkan sebuah permasalahan bagaimana cara untuk merancang sistem pendukung keputusan penentuan rute terpendek pengiriman barang. Dimana peneliti mengambil studi kasus Kantor JNE Kota Jombang. Dan untuk merancang sistem tersebut, peneliti menerapkan algoritma Dijkstra sebagai metode alternatif dalam penentuan rute terpendek pengiriman barang antar cabang kantor JNE Kota Jombang.

Dasar Teori

2.2.1 Rute Terpendek

Rute terpendek adalah suatu persoalan untuk mencari lintasan antara dua atau lebih titik pada graf berbobot yang gabungan bobot sisi graf yang dilalui berjumlah paling minimum. Pada graf berbobot terdapat optimasi yang dapat dinyatakan dalam jarak antar kota, waktu pengiriman pesan, biaya dan sebagainya. Dalam hal ini bobot harus bernilai positif, walau dalam hal lain dapat bernilai negatif.

Lintasan terpendek dengan verteks awal s dan verteks tujuan t didefinisikan sebagai lintasan terpendek dari s dan t dengan bobot minimum dan berupa lintasan sederhana (*simple path*).^[7]

2.2.2 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan jalur terpendek dan tidak memiliki *cost* yang negatif. Strategi *greedy* yang digunakan dalam algoritma ini adalah setiap simpul dalam *graph* akan mencari nilai yang minimum. Algoritma ini akan mencari jalur dengan *cost* yang paling minimum antara titik yang satu dengan titik yang lainnya. Selain itu, algoritma Dijkstra juga bisa digunakan untuk menghitung total biaya atau *cost* dari lintasan terpendek yang sudah terbentuk.^[8]

Dalam melakukan perhitungan dengan algoritma Dijkstra ada beberapa skema umum yang digunakan pada pencarian jarak terpendek, antara lain:

1. Membuat 3 buah *list*, yaitu list jarak (*list 1*), list simpul-simpul sebelumnya (*list 2*) dan list yang sudah dikunjungi (*list 3*), serta sebuah variabel untuk menampung simpul pada saat ini (*current vertex*).
2. Dalam *list* jarak, diisi dengan nilai tak hingga, kecuali simpul awal yang diisi dengan nilai 0.
3. Pada *list 2*, diisi dengan *false*.
4. Pada *list 3*, diisi dengan *null*.
5. *Current vertex* diisi dengan simpul awal (*start*).
6. Menandai *current vertex* sebagai simpul yang telah dikunjungi.
7. *Update list 1* dan *2* berdasarkan simpul-simpul yang dapat langsung dicapai dari *current vertex*.
8. *Update current vertex* dengan simpul yang paling dekat dengan simpul awal.
9. Lakukan langkah no 6 sampai semua simpul telah dikunjungi.

Algoritma Dijkstra memiliki kompleksitas $O(n^2)$. Sehingga total waktu asimptotik komputasi dalam mencari pasangan *vertex* terpendek adalah $T(n) = n.(n^2) = O(n^3)$. Dengan demikian algoritma Dijkstra memiliki keuntungan lebih dalam hal *running time*.^[8]

2.2.4 Google Maps

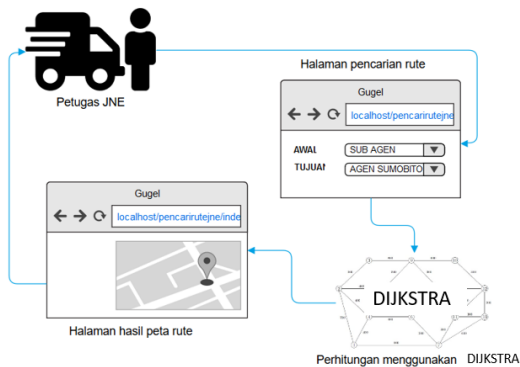
Google Maps API adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. Google Maps adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, Google Maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Kita dapat menambahkan fitur Google Maps dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan Google Maps API. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk JavaScript.^[9]

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

Penelitian pada penerapan Algoritma Dijkstra untuk pendistribusian JNE kabupaten jombang

berbasis website dimana data yang dimasukkan berupa data kantor, dan koordinat lokasi kantor. Data masukan tersebut akan dimodelkan dalam sebuah persamaan matematika sehingga dapat dilakukan proses perhitungan. Proses perhitungan dilakukan menggunakan Algoritma Dijkstra dengan bahasa pemrograman PHP. Keluaran dari sistem ini berupa lokasi kantor dengan jarak terdekat dari pengguna dan jalur atau rute terpendek yang bisa di lalui.

Blok Diagram

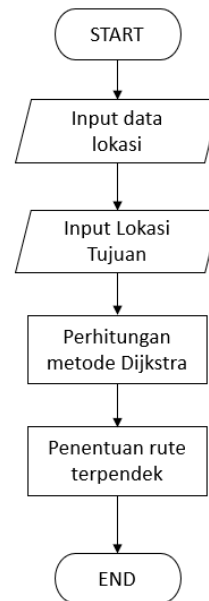


Gambar 1 Blok diagram system

Dari blok diagram pada Gambar 1 menunjukkan bahwa data masukan berupa data jarak antar kantor cabang JNE. Data masukan tersebut akan dimodelkan dalam sebuah persamaan matematika sehingga dapat dilakukan proses perhitungan. Proses perhitungan dilakukan menggunakan Algoritma Dijkstra dengan bahasa pemrograman web. Keluaran dari sistem ini berupa rute jalur terpendek yang dapat dilewati untuk proses pendistribusian kantor JNE pusat menuju kantor-kantor cabang JNE Kabupaten Jombang.

Flowchart Sistem

Sistem dimulai dengan menginputkan data lokasi, kemudian diberikan input lokasi tujuan. Langkah selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan jarak menggunakan metode Dijkstra. Proses perhitungan itu sendiri menghasilkan jalur yang akan dilewati sebagai rute terpendek untuk pendistribusian kantor JNE Pusat ke kantor cabang JNE khusus wilayah kabupaten Jombang. Seperti pada Gambar 2.

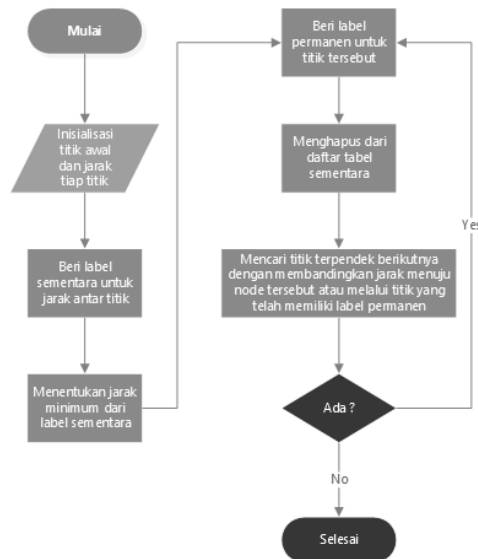


Gambar 2 Flowchart Sistem

Flowchart Dijkstra

Penjabaran flowchart Algoritma Dijkstra yang ada pada Gambar 3 akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Mulai
2. Inisialisasi.
Inisialisasi titik awal dan jarak tiap titik.
3. Pemberian Label
Memberikan label sementara untuk jarak antar titik.
4. Menentukan jarak
Menghitung jarak dan membandingkan sehingga ditemukan jarak minimum dan diberikan label sementara.
5. Label permanen
Setelah ditentukan jarak minimum, maka diberikan label permanen pada titik tersebut untuk melangkah ke titik selanjutnya, ulangi langkah tersebut hingga sampai pada tujuan.
6. Pencarian titik terpendek
Setelah dibandingkan jarak menuju node tujuan, maka ditemukan node-node yang harus dilewati dalam menentukan rute terpendek.
7. Selesai.

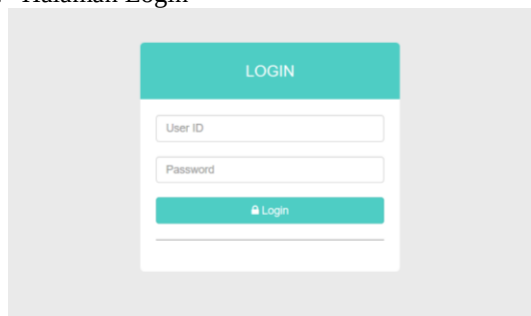


Gambar 3 Flowchart Dijkstra

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil dari penyusunan *source code* dari penentuan rute terpendek JNE Kabupaten Jombang akan dijelaskan secara terperinci.

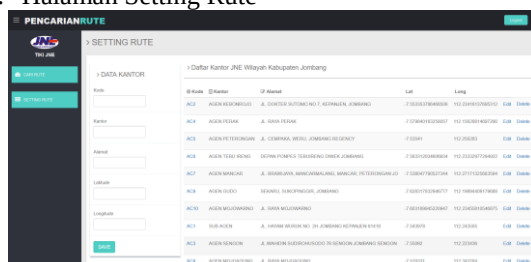
a. Halaman Login



Gambar 4 Halaman Login

Halaman *login* ini merupakan tampilan awal ketika aplikasi ini dijalankan. Sehingga pengguna (*user*) harus melakukan *login* terlebih dahulu kemudian dapat masuk ke dalam halaman utama (*home*). Halaman *login* tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

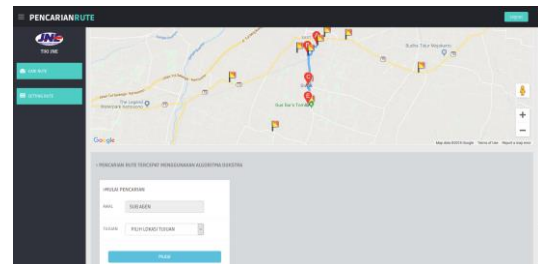
b. Halaman Setting Rute



Gambar 5 Halaman Setting Rute

Halaman *setting* rute ini merupakan tampilan informasi mengenai kantor-kantor cabang JNE Kabupaten Jombang. Di halaman ini admin dapat menginputkan atau mengedit keseluruhan data. Admin bertugas dapat memasukkan data kantor yang terdaftar melalui form yang telah disediakan. Admin juga dapat menghapus data kantor maupun mengubah data kantor melalui tombol yang telah disediakan. Halaman *setting* rute tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

c. Halaman Cari rute



Gambar 6 Halaman Cari Rute

Halaman Cari rute berfungsi untuk menampilkan hasil dari pencarian rute dari Kantor Pusat JNE menuju Kantor Cabang JNE khusus wilayah Kabupaten Jombang. Halaman Cari Rute tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

Tabel 1 Pengujian User

Pertanyaan	Jawaban		
	Ya	Cukup	Tidak
Apakah aplikasi mudah digunakan ?	8	2	0
Apakah tampilan antarmuka aplikasi menarik ?	8	2	0
Apakah aplikasi dapat membantu menentukan penentuan rute terpendek ?	9	1	0
Apakah semua fitur sudah berfungsi dengan baik?	8	2	0

Dari pengujian *user* pada Tabel 2 diatas didapatkan data dari 10 *user* yang sudah di berikan pertanyaan. Pengguna harus memberikan tanda centang pada kolom yang sesuai dengan apa yang dirasakan oleh pengguna ketika mengoperasikan aplikasi penentuan rute tercepat ini. Dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur aplikasi penentuan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra dapat berjalan seluruhnya.

Tabel 2 Pengujian Fungsional

No	Fungsi	Browser	
		Chrome	Mozilla
1	Login dengan memasukkan username dan password.	Y	Y
2	Admin dapat melihat tampilan menu utama.	Y	Y
3	Admin dapat melihat data lokasi JNE.	Y	Y
4	Admin dapat mengubah data lokasi data JNE.	Y	Y
5	Admin dapat memasukkan data lokasi data JNE.	Y	Y
6	Admin dapat menghapus data lokasi data JNE.	Y	Y
7	Admin dapat melihat titik lokasi kantor JNE pada Maps.	Y	Y
8	Admin dapat melakukan pencarian rute.	Y	Y

Ket :

Y = Berhasil

T = Gagal

Berdasarkan Pengujian hasil fungsional sistem pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa aplikasi penentuan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian, aplikasi ini mampu berjalan sesuai rencana dalam beberapa browser yaitu Mozilla dan Chrome.

Tabel 3 Pengujian Blackbox

No	Butir uji	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya	Hasil
1	Login	Verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Dapat mengisi data login sesuai yang diharapkan	Sesuai Dengan Rencana
2	Menu Utama	Masuk ke halaman admin dan terdapat menu pencarian rute dan <i>setting</i> rute	Masuk ke halaman dashboard admin	Sesuai Dengan Rencana
3	Halaman <i>Setting</i> Rute	Proses pemasukan data kantor yang terdaftar	Data berhasil di simpan di database	Sesuai Dengan Rencana
4	Fungsi tombol <i>edit</i> data	Mengubah data kantor terdaftar yang ada di dalam database	Proses pengubahan data berhasil	Sesuai Dengan Rencana

5	Fungsi tombol hapus data	Menghapus data kantor terdaftar yang ada di dalam database	Proses hapus data berhasil	Sesuai Dengan Rencana
6	Halaman Cari Rute	Tanda lokasi kantor yang telah diinputkan pada halaman <i>setting</i> rute	Tanda telah berhasil tampil	Sesuai Dengan Rencana

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *black box* yang telah dilakukan dapat diambil bahwa secara fungsional seluruh fitur sistem sudah dapat menghasilkan output sesuai dengan rencana.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya pengujian pada rancang bangun aplikasi penentuan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra, maka penulis mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian fungsional sistem dapat disimpulkan bahwa rancang bangun aplikasi penentuan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra berbasis *website* berjalan dengan baik pada beberapa browser seperti Chrome dan Mozilla.
2. Pengujian user yang telah dilakukan terhadap 10 pengguna dapat disimpulkan bahwa sistem penentuan rute terpendek berjalan sesuai dengan harapan.
3. Pengujian *black-box* sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan secara fungsional seluruh fitur sistem sudah dapat menghasilkan output yang diharapkan.

5.2 Saran

Penarapan Algoritma Dijkstra pada rancang bangun aplikasi penentuan rute terpendek ini terdapat kekurangan dan kelebihan, sehingga dibutuhkan saran untuk memperbaiki sistem ini.

Berikut ini adalah saran dari penelitian yang telah dilakukan :

1. Memperbaiki menu map perhitungan agar dapat menerapkan algoritma Dijkstra dengan posisi lokasi yang dinamis.
2. Memperbaiki program agar perhitungan dapat diterapkan secara otomatis jika terdapat perubahan lokasi dan penambahan kantor cabang.
3. Dikembangkan pada perangkat *mobile* seperti Android dan iOS agar petugas lebih mudah dalam penggunaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] JNE, 2014. Artikel Mengenai JNE Kabupaten Jombang. Diambil dari : <https://www.jne.co.id/id/beranda>, Diakses pada 5 Agustus 2018.
- [2] Anonymous, 2012. Artikel Mengenai Kabupaten Jombang. Diambil dari: Sejarah Berdiri Kota Jombang%20%20 Pemerintah Kab. Jombang.html. Diakses pada 5 Agustus 2018.
- [3] Yusuf, MS, 2017. 'Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menemukan Jarak Terdekat Dari Lokasi Pengguna Ke Tanaman Yang Di Tuju Berbasis Android', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 1, No. 12, hlm. 1779-1787.
- [4] Kriswanto, YR, Bendi, RKJ, Aliyanto, A 2014, 'Penentuan Jarak Terpendek Rute Transmisi dengan Algoritma Floyd-Warshall', *Seminar Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan* 2014, hh. 209-2016.
- [5] Alfarisi, Wahyudinur 2016. 'Pencarian Jalur Terpendek Pengiriman Barang Menggunakan Algoritma A* Studi Kasus Kantor Pos Besar Medan', *Jurnal Riset Komputer*, vol. 3, no. 1, hh. 90-95.
- [6] Yansyah, Y, Harsani, P, M.Si, Erniyati M.Kom 2016, 'Perancangan Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek Untuk Lokasi Toko Bangunan Di Kota Bogor Dengan Metode A* (A-Star) Berbasis Android Studi Kasus : PT. Tulu Atas – Kranggan Bogor', *Jurnal Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan*, Indonesia.
- [7] Ardiani, Farida. 2011. Penentuan jarak terpendek dan waktu tempuh menggunakan algoritma Dijkstra dengan pemrograman berbasis objek. Skripsi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
- [8] Muhammad Syamsuddin Yusuf, dkk. 2017. Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menemukan Jarak Terdekat Dari Lokasi Pengguna Ke Tanaman Yang Di Tuju Berbasis Android (Studi Kasus di Kebun Raya Purwodadi). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Volume 1, No.12.
- [9] Rena Ariyanti, ddk. 2015. PEMANFAATAN GOOGLE MAPS API PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DIREKTORI PERGURUAN TINGGI DI KOTA BENGKULU. *Jurnal Media Infotama* Vol. 11 No. 2.