

# Implementasi Algoritma Dijkstra pada Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek Lokasi SPBU di Pangkalpinang Berbasis Android

Lukas Tommy<sup>1)</sup>, Yohanes Setiawan Japriadi<sup>2)</sup>  
STMIK Atma Luhur<sup>1,2)</sup>

Jl. Jend. Sudirman, Selindung, Pangkalpinang, telp (0717) 433506/ fax (0717) 4255100  
e-mail: [lukastommy@atmaluhur.ac.id](mailto:lukastommy@atmaluhur.ac.id)<sup>1)</sup>, [ysetiawanj@atmaluhur.ac.id](mailto:ysetiawanj@atmaluhur.ac.id)<sup>2)</sup>

## Abstrak

Sebagian besar masyarakat khususnya yang berasal dari luar Pangkalpinang belum mengetahui lokasi SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) di Pangkalpinang. Salah satu solusi dalam menyelesaikan permasalahan diatas adalah dengan penerapan GIS (Geografic Information System) pada aplikasi mobile berbasis android. Aplikasi yang akan dirancang dapat digunakan pengguna dalam menemukan lokasi SPBU terdekat di wilayah Pangkalpinang. Algoritma pencarian jalur terpendek yang digunakan adalah algoritma dijkstra karena sesuai untuk diimplementasikan. Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model waterfall, sedangkan metode penelitian menggunakan metode berorientasi obyek. Alat bantu pengembangan sistem yang digunakan adalah UML (Unified Modelling Language). Aplikasi yang telah dibuat kemudian diuji menggunakan model pengujian black box. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa akurasi dari aplikasi yang dibuat dalam menentukan jalur terpendek ke SPBU adalah sebesar 73,33%. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat cukup baik dan dapat membantu masyarakat dalam mencari jalur terpendek ke SPBU terdekat.

**Kata kunci:** algoritma dijkstra, android, SPBU, jalur terpendek, GIS

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, informasi menjadi hal yang sangat penting dan berpengaruh dalam aktivitas sehari-hari. Teknologi informasi merupakan sarana yang sangat penting dalam menunjang suatu pekerjaan, baik bagi perusahaan negeri maupun swasta. Kemajuan teknologi informasi mempermudah pengaksesan informasi oleh berbagai pihak, salah satunya adalah dalam pembuatan aplikasi *mobile* berbasis android.

Android telah banyak dimanfaatkan berbagai kalangan masyarakat untuk berbagai kebutuhan, dimana aplikasi berbasis android dapat memudahkan masyarakat dalam beraktifitas. Aplikasi berbasis android juga dibutuhkan untuk memudahkan pengguna dalam memenuhi kebutuhannya seperti bisnis, belanja, hiburan, bahkan untuk mencari lokasi suatu tempat. Pencarian lokasi suatu tempat tersebut, salah satunya adalah untuk mencari lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

Sebagian besar masyarakat, khususnya yang berasal dari luar Pangkalpinang belum mengetahui lokasi SPBU di wilayah Pangkalpinang. Hal ini dapat menyebabkan mereka kehabisan bahan bakar di tengah perjalanan akibat kesulitan dalam mencari lokasi SPBU terdekat. Jika hal ini terjadi kendaraan harus didorong ke penjual bahan bakar eceran, dimana bisa saja bahan bakar yang dijual bermasalah, atau harganya tidak wajar.

Menyikapi masalah di atas, diperlukan sebuah perangkat yang bisa mengakses informasi secara cepat dan mudah, serta bisa digunakan dimana dan kapanpun. Salah satu pemanfaatan teknologi informasi yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah GIS (*Geografic Information System*) berbasis android. Aplikasi yang akan dibuat dapat digunakan pengguna dalam menemukan lokasi SPBU terdekat di wilayah Pangkalpinang.

Penelitian mengenai pembuatan aplikasi GIS dalam mencari jalur terpendek sudah pernah dilakukan sebelumnya. Pugas, dkk. [1] menerapkan algoritma dijkstra dan A\* pada SIG berbasis web untuk pencarian rute terpendek dalam pemetaan lokasi pariwisata di kota Sawahlunto. Hasil dari penelitian ini adalah kedua algoritma dalam aplikasi dapat memberikan jalur terpendek dan jarak tempuh ke dan dari 12 situs wisata di Sawahlunto yang sama, namun waktu rata-rata A\* 40ms lebih cepat. Wijaya [2] merancang aplikasi pemetaan lokasi UKM di kota Lubuklinggau berbasis GIS dan *Location Based Service* (LBS). Dengan adanya aplikasi yang dirancang, dapat memudahkan masyarakat dalam mencari

lokasi letak UKM yang ada di kota Lubuklinggau dengan lebih cepat, akurat dan efisien. Penelitian oleh Ardana dan Saputra [3] menerapkan algoritma dijkstra pada aplikasi pencarian rute bus trans Semarang. Algoritma dijkstra digunakan untuk menentukan rute dan lokasi perpindahan koridor/ *transfer point*. Berdasarkan pengujian, aplikasi dapat memberikan informasi lokasi perpindahan koridor pada semua rute perjalanan yang melewati semua lokasi *transfer point*. Djojo dan Karyono [4] mengukur beban komputasi algoritma dijkstra, A\*, dan floyd-warshall pada perangkat android. Selain beban komputasi, ketiga algoritma ini juga dibandingkan dari sisi waktu dan penggunaan memori. Topologi yang digunakan adalah topologi jaringan *mesh* karena dapat mewakili kondisi nyata. Hasil pengujian menunjukkan A\* memiliki beban komputasi dan waktu simulasi terkecil. Algoritma dijkstra namun paling unggul dalam penggunaan memori.

Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa algoritma dijkstra cukup baik dan mudah diimplementasikan untuk pencarian jalur terpendek. Pada penelitian ini, akan diterapkan algoritma dijkstra untuk mencari dan menentukan jalur terpendek ke SPBU yang terdekat di wilayah Pangkalpinang. Aplikasi yang akan dibuat dijalankan dengan menggunakan sebuah perangkat *mobile* yang dapat menampilkan peta lokasi SPBU di wilayah Pangkalpinang yang menjadi tujuan pengguna berikut jalur terpendeknya. Hasil dari penelitian ini diharapkan aplikasi dapat memberikan informasi letak SPBU dan merekomendasikan jalur terpendek guna memberikan efisiensi penggunaan bahan bakar kendaraan.

## 2. Metode Penelitian

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah model *waterfall*. Model *waterfall* memberikan sebuah pendekatan secara berurutan dalam membangun suatu sistem dengan alur tahapan berikut [5]:

### a. Analisis Kebutuhan

Aplikasi yang dibuat memiliki fungsi menyajikan informasi rute terpendek untuk mengetahui letak lokasi SPBU di wilayah Kota Pangkalpinang. Informasi yang diberikan kepada masyarakat mengenai penyebaran lokasi SPBU (peta dan tujuan) yang digunakan sebagai informasi yang akurat.

### b. Desain

Terdapat beberapa halaman pada aplikasi yang dibuat, yaitu halaman *menu* utama, halaman pilih lokasi SPBU, halaman *about*, dan halaman keluar.

### c. Impelementasi *Coding*

Setelah tahap desain selesai dibuat, antarmuka akan diterjemahkan ke dalam kode-kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Setelah itu, akan ditambahkan algoritma Dijkstra agar aplikasi dapat menentukan rute terpendek.

### d. Pengujian

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *black box*, yaitu pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi tanpa memperhatikan koding dan desainnya (hanya menguji masukan dan keluaran saja) [6]. Selain pengujian *blackbox*, akan diuji juga akurasi dari algoritma dijkstra dalam menentukan jalur terpendek dari jalur-jalur yang ada.

### e. *Maintenance*

Aplikasi yang telah dibuat terdapat kemungkinan memiliki *bug* atau *error* dalam menjalankan fungsinya atau terdapat perubahan/ penambahan fitur. Oleh karena itu, aplikasi yang dibuat membutuhkan proses *maintenance* dari waktu ke waktu.

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah pendekatan berorientasi objek yang divisualisasikan dengan UML. Metode berorientasi objek merupakan suatu cara pengembangan perangkat lunak dan sistem informasi berdasarkan abstraksi objek – objek yang ada di dunia nyata [7]. Model berorientasi objek memberikan fleksibilitas yang lebih, dengan kemudahan mengubah program sehingga cocok untuk diaplikasikan pada aplikasi yang akan dibuat.

*Tools/* alat bantu pengembangan sistem yang digunakan dalam membuat aplikasi ini adalah *Unified Modeling Language* (UML), yaitu bahasa standar dalam pemodelan perangkat lunak dan proses bisnis yang umum digunakan dalam pemodelan berorientasi objek [8]. Adapun diagram-diagram yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. *Use Case Diagram*: diagram yang mendeskripsikan interaksi antara pengguna dengan aplikasi dan digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem.
- b. *Activity Diagram*: diagram yang menggambarkan alur aktivitas dalam aplikasi, menjelaskan proses masing-masing alur berawal dan proses aplikasi berakhir, serta proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.
- c. *Sequence Diagram*: biasanya digunakan untuk tujuan analisa dan desain, memfokuskan pada identifikasi metode di dalam sebuah sistem.
- d. *Class Diagram*: diagram yang memodelkan sekumpulan kelas, *interface*, kolaborasi dan relasinya.

### 2.1. SPBU di Kota Pangkalpinang

Kota Pangkalpinang adalah salah satu daerah pemerintahan kota di Indonesia yang merupakan bagian dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sekaligus merupakan Ibukota Provinsi. Kota ini terletak di bagian timur Pulau Bangka. Kota Pangkalpinang terbagi dalam 5 kecamatan yaitu Taman Sari, Rangkui, Pangkalbalam, Bukit Intan dan Gerunggang. Memiliki wilayah seluas 118,408 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk berdasarkan Susenas 2005 sebanyak 146.161 jiwa dengan kepadatan 1.737 jiwa/km<sup>2</sup>.

Di wilayah kota Pangkalpinang terdapat beberapa SPBU, seperti yang ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Daftar SPBU di wilayah kota Pangkalpinang

No	Nama	Alamat	Koordinat
1	SPBU Pagarawan	Jl. Sungailiat - Pangkalpinang	Lat : -2.0648 538 Long : 106.1093 3473
2	SPBU Selindung	Jl. Gabek Raya	Lat : -2.0988 846 Long : 106.1117 841
3	SPBU Pangkalbalam	Jl. Yos Sudarso	Lat : -2.1021 333 Long : 106.1233 592
4	SPBU Opas	Jl. Martadinata	Lat : -2.1162 258 Long : 106.1166 885
5	SPBU Pasar Pagi	Jl. A. Yani Dalam	Lat : -2.1237 711 Long : 106.1069 434
6	SPBU Kampak	Jl. Fatmawati	Lat : -2.1125 547 Long : 106.0863 232
7	SPBU Kp Keramat	Jl. Mentok - Pangkalpinang	Lat : -2.1379 029 Long : 106.0948 768
8	SPBU Aspol Sungaiselan	Jl. Solihin GP	Lat : -2.1466 193 Long : 106.0958 611
9	SPBU Sungaiselan	Jl. Solihin GP	Lat : -2.1480 774 Long : 106.0956 063
10	SPBU Pasirgaram	Jl. Pasir Garam	Lat : -2.1934 519 Long : 106.0700 010
11	SPBU Semabung	Jl. Depati Hamzah	Lat : -2.1398 568 Long : 106.1409 276
12	SPBU Citraland	Jl. Bangka City	Lat : -2.1374 392 Long : 106.1443 716
13	SPBU 24.331.68	Jl. Soekarno Hatta	Lat : -2.1381 682 Long : 106.1197 918
14	SPBU Kp. Dul	Jl. Soekarno Hatta	Lat : -2.1622 268 Long : 106.1317 974
15	SPBU Kejora	Jl. Soekarno Hatta	Lat : -2.1732 749 Long : 106.1350 107

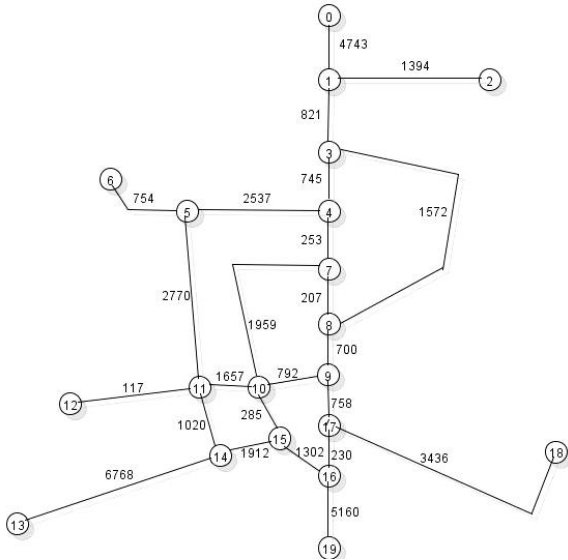
### 2.2. Perancangan Algoritma Dijkstra

Algoritma dijkstra digunakan dalam menentukan jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya. Misalkan titik menggambarkan gedung dan garis menggambarkan jalan maka algoritma dijkstra melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik, seperti yang ditunjukkan Gambar 1.

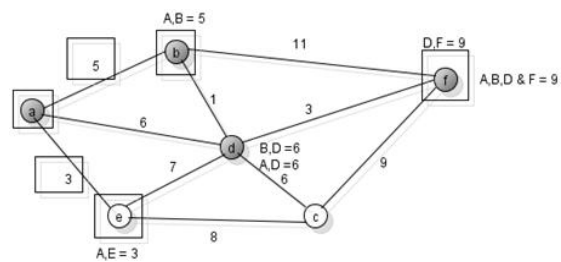
*Input*-an untuk pencarian rute pada algoritma dijkstra berupa *node* awal dan *node* tujuan. Disini pengguna diminta untuk memasukkan titik awal dan titik tujuan secara manual. Pada algoritma *Dijkstra* ini *input*-an awal dan tujuan yang berupa *node* dengan cara menghitung nilai atau *cost* fungsi Dijkstra dan nilai *heuristic* pada *node-node* yang termasuk pada *openset*. *Openset* merupakan *node-node* yang memungkinkan untuk dilalui. Setelah dilakukan perhitungan dan didapat *node-node* yang memungkinkan untuk dilalui, rute akan ditampilkan pada peta yang dipilih dengan menggunakan Algoritma *Dijkstra*.

Proses kerja dari algoritma dijkstra yang diimplementasikan dalam aplikasi yang dibuat adalah sebagai berikut:

- Pertama kali aplikasi akan mencari koordinat posisi kita berada dan koordinat tujuan
- Setelah mendapatkan koordinat posisi kita dan koordinat Tempat SPBU, selanjutnya adalah mencari koordinat jalur terdekat seperti Gambar 2.



Gambar 1. Pemodelan Graph Jalan SPBU di wilayah Pangkalpinang



Gambar 2. Contoh Perhitungan Graph

Terdapat 6 simpul yang saling berhubungan satu dengan yang lain dan memiliki bobot nilai yang berbeda-beda dari nilai 1-9 dan seterusnya. Berdasarkan Gambar 2, kita ingin pergi dari titik A menuju simpul titik F, simpul yang akan kita pilih normalnya adalah simpul A, B, & F dengan bobot nilai 16 yaitu  $11 + 5$ . Selain jalur tersebut, terdapat juga jalur lain, dimana suatu jalur belum tentu memiliki nilai bobot yang paling kecil atau garis rute terpendek. Algoritma dijkstra akan memilih lintasan terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik, maka didapatkanlah jalur dengan simpul A, B, D & F memiliki bobot nilai  $5+1+3 = 9$  atau dapat dikatakan A, B, D & F = 9 seperti yang ditunjukkan Gambar 2.

- Setelah didapatkan simpul awal dan tujuan, lakukan perhitungan algoritma dijkstra.
- Setelah didapatkan jalur terpendek, gambarlah jalur menggunakan *polyline*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Desain tampilan antarmuka (*interface*) pada aplikasi android dilakukan dengan *layout* bereksistensi XML dan setiap *file* XML dalam *layout* dibuatkan *class* java. Pada *paper* ini, hanya 3 *layout* saja yang akan ditampilkan, yaitu sebagai berikut:

- Tampilan *Menu List View* Pilih SPBU

Pada menu ini, pengguna diminta untuk memilih SPBU yang menjadi tujuan pengguna. Misalkan pengguna ingin mengetahui lokasi SPBU di wilayah Pangkalpinang, maka pengguna tinggal mengklik *button* -- Pilih SPBU --, setelah itu akan muncul daftar pilihan SPBU apa saja yang ada di wilayah Pangkalpinang seperti yang ditunjukkan Gambar 3.

- Tampilan Menu Pilih Lokasi SPBU

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, setelah pengguna memilih salah satu tempat, maka akan tampil daftar SPBU terdekat yang ada di wilayah Pangkalpinang yang dapat dipilih oleh pengguna seperti yang ditunjukkan Gambar 4.

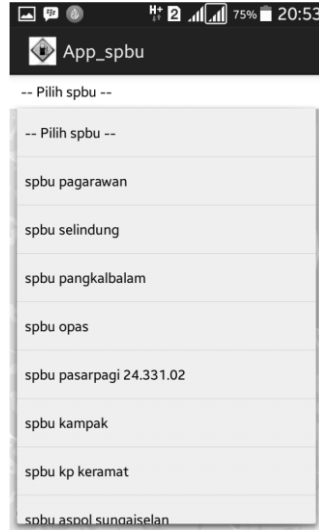
- Tampilan Lokasi Tempat SPBU

Setelah pengguna mengetuk salah SPBU yang ada di wilayah Pangkalpinang, selanjutnya pengguna harus mengetuk suatu titik pada peta untuk menentukan lokasi asal (misalkan STMIK Atma

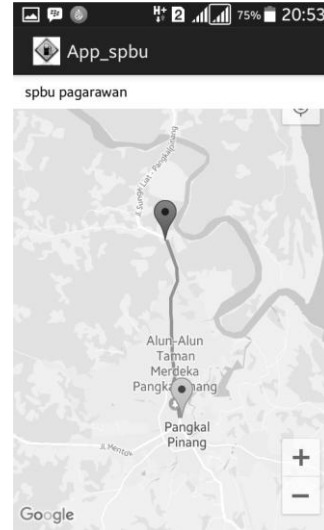
Luhur). Aplikasi kemudian akan menampilkan rute terpendek antara SPBU tujuan dengan lokasi asal seperti yang ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 3. Tampilan Menu Pilih SPBU



Gambar 4. Tampilan Layar Menu Pilih SPBU



Gambar 5. Tampilan Lokasi Tempat SPBU

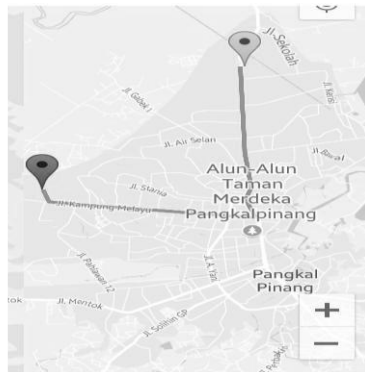
Tingkat akurasi algoritma pencarian rute terpendek dilakukan dengan cara membandingkan banyak jalur terpendek yang dengan tepat ditentukan olehnya dengan banyaknya pengujian. Hasil pengujian akurasi dari algoritma dijkstra yang diimplementasikan pada aplikasi ini disajikan dalam Tabel 2 dimana lokasi asal adalah lokasi kampus STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Algoritma Dijkstra

No	Tujuan	Rute yang ada (km)	Rute dipilih	Keterangan
1	SPBU Pagarawan	Rute -1(17,7)	Rute-1	Sesuai
2	SPBU Selindung	Rute -1(1,4)	Rute-1	Sesuai
3	SPBU Pangkalbalam	Rute -1 (3,4) Rute -2 (3,9) Rute -3 (3,5)	Rute-1	Sesuai
4	SPBU Opas	Rute -1 (3,8) Rute -2 (4,8)	Rute-1	Sesuai
5	SPBU Pasar Pagi	Rute -1 (5,2) Rute -2 (4,8) Rute -3 (4,7)	Rute-3	Sesuai
6	SPBU Kampak	Rute -1 (5,6) Rute -2 (6,6) Rute -3 (6,7)	Rute-3	Tidak sesuai
7	SPBU Kp Keramat	Rute -1 (7,3) Rute -2 (9,1) Rute -3 (7,2)	Rute-1	Tidak sesuai
8	SPBU Aspol Sungaiselan	Rute -1 (7,9) Rute -2 (7,8) Rute -3 (10,3)	Rute-1	Tidak sesuai
9	SPBU Sungaiselan	Rute -1 (8,1) Rute -2 (8,0) Rute -3 (10,4)	Rute-1	Tidak sesuai
10	SPBU Pasirgaram	Rute -1 (14,5) Rute -2 (16,8)	Rute-1	Sesuai
11	SPBU Semabung	Rute -1 (8,2) Rute -2 (10,7)	Rute-1	Sesuai
12	SPBU Citraland	Rute -1 (8,8) Rute -2 (10,5)	Rute-1	Sesuai
13	SPBU 24.331.68	Rute -1 (6,6) Rute -2 (8,0)	Rute-1	Sesuai
14	SPBU Kp. Dul	Rute -1 (9,3) Rute -2 (11,3)	Rute-1	Sesuai
15	SPBU Kejora	Rute -1 (10,9) Rute -2 (11,5)	Rute-1	Sesuai

Berdasarkan Tabel 2, terdapat 4 hasil pengujian yang tidak sesuai (salah satunya ditunjukkan Gambar 6). Hal ini disebabkan jalur selain jalur utama tidak dipertimbangkan dalam pemodelan *graph* (Gambar 1), sehingga diperoleh:

$$akurasi = \frac{15 - 4}{15} * 100 \% = 73.33\%$$



Gambar 6. Rute Terpendek STMIK Atma Luhur - SPBU Kampak pada Aplikasi



Gambar 7. Rute Terpendek STMIK Atma Luhur - SPBU Kampak pada Google Maps

#### 4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Implementasi algoritma dijkstra pada pencarian rute SPBU di wilayah Pangkalpinang dapat mencari rute terpendek dari satu lokasi ke lokasi lain sehingga dapat meminimalisir biaya perjalanan.
- Aplikasi dapat menampilkan rute terpendek antara posisi pengguna atau titik asal ke SPBU tujuan dengan akurasi yang cukup baik, yaitu sebesar 73,33%.

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya:

- Meningkatkan akurasi algoritma dengan pemanfaatan algoritma yang lebih baru dari dijkstra seperti A\* dan mempertimbangkan jalur selain jalur utama dalam pemodelan graf.
- Mempertimbangkan efisiensi algoritma, yakni dari segi pemakaian memori dan waktu proses.

#### Daftar Pustaka

- [1] Pugas, D. O., Somantri, M., dan Satoto, K. I. Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Astar (A\*) pada SIG Berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kota Sawahlunto. *TRANSMISI*. 2011; 13(1): 27-32.
- [2] Wijaya, H. O. L. Perancangan Aplikasi Pemetaan Lokasi Usaha Kecil Menengah (UKM) Di Kota Lubuklinggau Berbasis Geographic Information System (GIS) Dan Location Based Service (LBS). *Jatisi*. 2017; 3(2): 85-94.
- [3] Ardana, D., dan Saputra, R. *Penerapan Algoritma Dijkstra pada Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang*. Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016). Semarang. 2016: 299-306.
- [4] Djojo, M. A., dan Karyono. Pengukuran Beban Komputasi Algoritma Dijkstra, A\*, dan Floyd-Warshall pada Perangkat Android. *ULTIMA Computing*. 2013; 5(1): 13-17.
- [5] Bassil, Y. A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology (iJET)*. 2012; 2(5)
- [6] Jiang, F., dan Lu, Y. *Software testing model selection research based on Yin-Yang testing theory*. 2012 International Conference on Computer Science and Information Processing (CSIP). Xi'an, Shaanxi. 2012: 590-594.
- [7] Nugroho, A. Analisis dan Pemrograman Berorientasi Objek. Ed. 2. Bandung: Informatika. 2004.
- [8] Nugroho, A. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek. Bandung: Informatika. 2005.