

PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PEMBUATAN PETA UNTAR

Tri Sutrisno ¹ Yosua ², Muhammad Arief Nugraha ³, Joni ⁴

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara,

^{2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara,
Jln. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, 11440, Indonesia

email: ¹tris@fti.untar.ac.id, ²yosua.535160039@stu.untar.ac.id,

³muhhammadariefnugraha77@gmail.com, ⁴jonigrip67@gmail.com

ABSTRAK

Universitas Tarumanagara adalah salah satu universitas swasta tertua yang berada di Jakarta, Indonesia. Nama universitas ini berasal dari nama kerajaan Tarumanagara serta didirikan pada tanggal 1 Oktober 1959 dengan ditandai berdirinya "Perguruan Tinggi Ekonomi Tarumanagara" dibawah naungan "Yayasan Tarumanagara" yang berdiri pada tanggal 18 Juni 1959. Universitas Tarumanagara atau disingkat dengan UNTAR pada kampus 1 memiliki luas lebih dari 31.632 m² dan terdapat lebih dari lima gedung yang ditempati oleh berbagai macam fakultas. Menjadi hal yang wajar apabila seseorang yang awam atau pertama kali menginjakkan kaki di UNTAR bingung dengan lokasi yang ingin dia tuju, seperti mencari gedung R atau bahkan toilet karena kondisi UNTAR yang begitu luas. Oleh sebab itu, dirancang sebuah program aplikasi peta berbasis website dengan alamat petauntar.malesbgt.com yang dapat menangani atau memberikan solusi bagi pengguna, melalui rute atau jalur yang dapat dilalui oleh pengguna menuju tujuan yang diinginkan. Program ini menerapkan Algoritma Dijkstra yang diketahui bahwa algoritma ini dapat memberikan rute atau jalur tercepat. Rute atau jalur yang diberikan program dibandingkan dengan kemungkinan-kemungkinan rute atau jalur yang dapat diambil secara manual, sehingga dapat diketahui total jarak terkecil dari perbandingan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dan evaluasi. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah Algoritma Dijkstra dapat menjadi Algoritma yang cocok untuk diterapkan dalam pembuatan peta UNTAR karena dapat memberikan total jarak terkecil sehingga dapat memberikan rute atau jalur tercepat bagi pengguna.

Kata kunci : Algoritma Dijkstra, Peta Digital, Untar

ABSTRACT

Tarumanagara University is one of the oldest private universities in Jakarta, Indonesia. The name of this university comes from the name Tarumanagara kingdom and was established on October 1, 1959 with the establishment of the "Tarumanagara College of Economics" under the auspices of the "Tarumanagara Foundation" which was established on June 18, 1959. Tarumanagara University or abbreviated as UNTAR on campus 1 has more from 31,632 m² and there are more than five buildings occupied by various faculties. It is normal for a lay person or the first time to set foot at UNTAR to be confused with the location he wants to go to, such as searching for an R building or even a toilet because of UNTAR's vast condition. Therefore, a website-based map application program is designed with the address petauntar.malesbgt.com that can handle or provide solutions for users, through routes or routes that can be passed by the user to the desired destination. This program applies the Dijkstra Algorithm which is known that this algorithm can provide the fastest route or path. The route or path given by the program is compared with the possibilities of the route or path that can be taken manually, so that it can know the smallest total distance from the comparison. The method used in this study is experimentation and evaluation. The results obtained in this study are that Dijkstra's algorithm can be a suitable algorithm to be applied in making UNTAR maps because it can provide the smallest total distance so that it can provide the fastest route or path for the user.

Keywords: Digital Map, Dijkstra Algorithm, Untar

1. PENDAHULUAN

Universitas Tarumanagara atau UNTAR adalah salah satu universitas swasta yang terus mendorong dan memfasilitasi mahasiswa dalam mengembangkan dan menciptakan teknologi, karena perkembangan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan (Nurdyansyah, 2017:3). Dengan adanya teknologi, dapat membantu sebuah pekerjaan dari yang mudah hingga tersulit menjadi mudah dan instan untuk dilakukan. Salah satunya adalah teknologi peta digital yang dapat membantu pengguna menemukan dan mencari suatu lokasi atau tempat, mengenali keadaan objek yang ada disekitar lokasi, menghindari tingkat kesesatan dan lainnya. Teknologi peta digital sudah dikembangkan oleh banyak *developer*, salah satunya adalah Google dengan nama Google Maps. Teknologi Google Maps merupakan peta digital yang luas cangkupannya dan bersifat umum atau bukan privasi, salah satunya tidak mencangkup isi dalam sebuah bangunan.

Berdasarkan data yang didapatkan melalui kuesioner terhadap 104 mahasiswa yang dipilih secara acak, sebesar 73,1 % mengisi bahwa mereka pernah bingung mencari suatu lokasi ketika berada di UNTAR. Hasil dari data ini merupakan kondisi yang wajar karena UNTAR merupakan salah satu universitas yang mewah dengan luas tanah lebih dari 31.632 m² dan terdapat lebih dari lima gedung yang ditempati oleh berbagai fakultas sehingga dapat menyebabkan kebingungan dan kesesatan bagi orang-orang yang awan atau pertama kali berkunjung ke UNTAR, dalam hal mencari lokasi yang ingin dituju dalam UNTAR. Oleh karena itu dibutuhkan peta yang dapat menunjukkan lokasi gedung beserta jalur terpendeknya, agar waktu pencarian dan tempuh lebih efisien (Marseno dan Yamin, 2015:45).

Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang efektif dalam memberikan lintasan dari suatu lokasi ke lokasi yang lain [1][2]. Algoritma Dijkstra mencari jalur atau rute 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 (Yusuf, Az-Zahra, dan Apriyanti 2017:1780).

Berdasarkan fakta-fakta diatas, dirancanglah sebuah teknologi peta digital yang menerapkan Algoritma Dijkstra dan bersifat privasi untuk UNTAR. Dengan begitu, seseorang dapat mengetahui jalur terdekat untuk mencapai tujuannya dan dapat mempersingkat waktu tempuh yang dimilikinya [3]. Teknologi ini dituangkan dalam bentuk program aplikasi berbasis website yang dapat diakses di <http://petauntar.malesbgt.com> oleh semua pengguna tanpa perlu *download* aplikasi terlebih dahulu. Tampilan program dapat dilihat pada Gambar 6 dan dirancang agar memiliki sifat *user friendly*. Selain perancangan program, penerapan Algoritma Dijkstra dalam program diteliti apakah penerapannya sudah sesuai dengan teori Algoritma Dijkstra yang dapat memberikan rute atau jalur tercepat dengan cara membandingkan rute atau jalur yang diberikan program dengan rute atau jalur yang memungkinkan secara manual.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di Universitas Tarumanagara kampus 1, Jakarta Barat dengan waktu penelitian adalah selama 5 bulan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dan evaluasi. Didalam metode eksperimen, program diuji dengan *test case* dan menghasilkan data yang diharapkan atau sesuai dengan Algoritma Dijkstra. Hasil percobaan dapat dilihat pada Hasil dan Pembahasan dan *test case* yang dimaksudkan adalah total jarak dari rute atau jalur yang diberikan oleh program dibandingkan dengan total jarak rute atau jalur yang

diberikan secara manual, sehingga didapatkan total jarak terkecil dari rute atau jalur yang dihasilkan. Hasil yang ingin dicapai dari metode eksperimen ini adalah program memberikan rute atau jalur yang memiliki jarak terkecil. Sedangkan metode evaluasi bertujuan untuk memeriksa keefektifan, efisiensi dan fungsi suatu program (Mukhadis, 2013:61).

Berikut merupakan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian:

1. Meminta perizinan dari pemangku kepentingan di UNTAR agar diberi izin melakukan penelitian sehingga kegiatan penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan lancar dan tidak mengganggu lingkungan UNTAR.
2. Mempersiapkan perlengkapan yang diperlukan dalam penelitian, seperti
 - a. Peta UNTAR, berguna untuk menentukan titik-titik rute atau jalur yang akan diukur jaraknya menggunakan meteran. Peta UNTAR dapat dilihat pada **Gambar 2**.
 - b. Meteran ukuran 100 meter sebanyak tiga buah yang digunakan untuk mengukur jarak antartempat yang direpresentasikan dalam titik. Pengukuran menggunakan meteran agar mendapatkan hasil yang akurat.
 - c. Google Play Card 50.000 sebanyak dua buah untuk membeli aplikasi android kamera 360 derajat yang berguna untuk mendapatkan gambar 360 derajat.
 - d. Sewa *hosting*, diperlukan agar program aplikasi berbasis *website* dapat diakses secara umum.
 - e. Laptop, sebagai media utama dalam melakukan *programming website*, perancangan *database*, dan penulisan paper.
 - f. Software Visual Studio. Menjadi media *editor* pengetikkan *syntax* program aplikasi peta UNTAR. *Syntax* tersebut menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP), Cascading Style Sheets (CSS), dan JavaScript.
 - g. Software XAMPP, digunakan untuk membangun *website* dan *database* secara *offline* (tidak dapat diakses secara umum).
 - h. Suvenir, diperlukan sebagai bingkisan untuk responden yang berpartisipasi dalam kuesioner.
3. Membuat daftar pertanyaan kuesioner untuk memperkuat data yang menyatakan bahwa perlu adanya program aplikasi peta UNTAR yang dapat membantu seseorang dalam menemukan lokasi yang diinginkan. Kemudian kuesioner tersebut dibagikan secara acak kepada orang-orang yang ada di UNTAR.

Kuesioner Perancangan Proyek	
<p>Data akan digunakan untuk kebutuhan proyek perancangan aplikasi berbasis web dan tidak disebarluaskan secara tidak bertanggung jawab. Data nama dari partisipan diperlukan sebagai tanda keahlian data dan tidak akan disebarluaskan.</p> <p>*Required</p> <p>Nama Anda *</p> <p>Your answer</p> <p>Apakah Anda pernah merasa bingung dalam mencari lokasi tertentu di Universitas Tarumanagara (seperti, Gedung R dan lainnya) ? *</p> <p><input type="radio"/> Ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p> <p>Apa yang Anda lakukan ketika Anda tersesat di suatu tempat? *</p> <p><input type="radio"/> Bertanya kepada Satpam atau Petugas yang berwenang</p> <p><input type="radio"/> Bertanya kepada orang sekitar</p> <p><input type="radio"/> Other:</p>	<p>Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi pencari rute seperti Waze atau Google Maps? *</p> <p><input type="radio"/> Ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p> <p>Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi pencari rute di tempat yang besar dan luas seperti mall, museum, stadion, universitas atau lainnya? *</p> <p><input type="radio"/> Ya</p> <p><input type="radio"/> Tidak</p> <p>Bagaimana menurut Anda jika disuatu tempat besar seperti mall, museum, stadion, universitas, atau lainnya memiliki aplikasi pencari rute tempat yang dituju? *</p> <p><input type="radio"/> Sangat terbantu</p> <p><input type="radio"/> Biasa saja</p> <p><input type="radio"/> Tidak penting</p>

Gambar 1 Daftar Pertanyaan Kuesioner

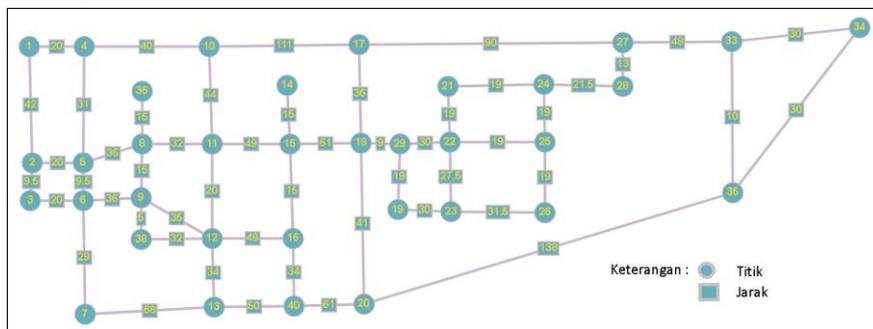
4. Setelah didapatkan data dari kuesioner, maka dilakukan pengukuran jarak antarlokasi yang ada di UNTAR menggunakan meteran. Pengukuran ini dilakukan untuk mendapatkan jarak antarlokasi yang akan dimasukkan datanya ke dalam *database website*. Pengukuran antarlokasi menggunakan meteran bertujuan untuk mendapatkan besar jarak yang akurat. Pengukuran dilakukan pada setiap titik tengah jalan yang memiliki persimpangan. Melalui

bobot pengukuran ini, Algoritma Dijkstra dapat menemukan jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya [4].



Gambar 1 Contoh Titik Pengukuran

5. Membentuk data pengukuran dalam bentuk graf, karena graf merupakan visualisasi rute yang dibutuhkan agar mempermudah pemahaman [5], dalam kasus ini adalah peta UNTAR.



Gambar 2 Graf Peta UNTAR

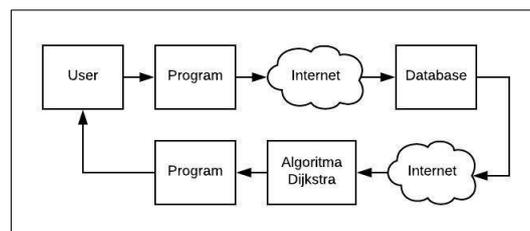
Gambar 3 merupakan graf yang terbentuk setelah didapatkan titik-titik pengukuran dan jarak antartitik. Pada gambar tersebut diketahui bahwa jarak titik 1 ke titik 2 adalah 42 meter, jarak titik 2 ke titik 3 adalah 9,5 meter, dan lainnya.

Tabel 1 Keterangan Tiap Titik Graf

Titik	Keterangan	Titik	Keterangan
1	Pintu Masuk 1	19	Persimpangan Gedung J
2	Pintu Masuk 2	20	Persimpangan Pintu Keluar 1
3	Pintu Keluar	21	Gedung K
4	Persimpangan Pintu Masuk 1	22	Persimpangan Gedung K Dan Gedung J
5	Persimpangan Pintu Masuk 2	23	Gedung J
6	Persimpangan Pintu Keluar 4	24	Persimpangan Gedung K Dan Fakultas Teknik
7	Persimpangan Pintu Keluar 3	25	Persimpangan Fakultas Teknik
8	Persimpangan Gedung I	26	Persimpangan Fakultas Teknik Dan Gedung J
9	Gedung I	27	Persimpangan Belakang Gedung K 2
10	Persimpangan Locket Masuk Mobil	28	Persimpangan Belakang Gedung K 1

11	Persimpangan Zebra Cross Gedung I	29	Tenda Gedung L Dan K
12	Persimpangan Gedung I Dan Gedung P	33	Persimpangan Gedung R Dan Belakang Gedung R 1
13	Persimpangan Pintu Keluar 2	34	Gedung R
14	Gedung M	35	Persimpangan Gedung R Dan Jalan Belakang Gedung J
15	Persimpangan Gedung M Dan Gedung P	36	Area Evakuasi
16	Gedung P	37	Persimpangan Loket Masuk Mobil Dan Area Evakuasi
17	Persimpangan Belakang Gedung M	38	Gedung I Dalam
18	Persimpangan Gedung M Dan Gedung P 2	40	Pintu Belakang AW

6. Sebelum memulai pembuatan peta UNTAR, maka dirancanglah sistem peta UNTAR terlebih dahulu.

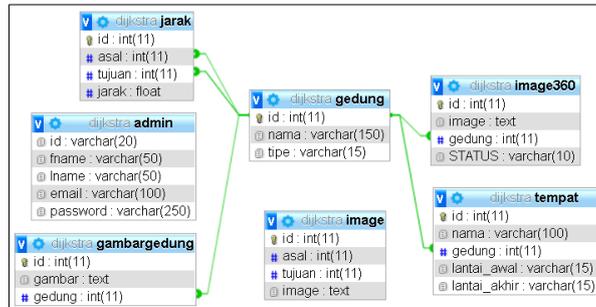


Gambar 3 Sistem Peta Untar

Gambar diatas merupakan sistem dasar dari pembuatan program aplikasi peta UNTAR yang menerapkan Algoritma Dijkstra. *User* yang dimaksudkan adalah pengguna dari program ini. *User* akan memasukkan data lokasi *user* berada dan lokasi yang ingin dituju pada program. Karena program ini berbasis *website*, diperlukan koneksi internet untuk mendukung berjalannya program. Program yang sudah terhubung dengan internet akan secara otomatis terhubung dengan *database* yang berisi data-data penting mengenai titik-titik dan besar jarak yang ada pada peta. Kemudian data-data tersebut disalurkan melalui internet dan dikelola menggunakan Algoritma Dijkstra pada program untuk memberikan rute atau jalur tercepat. Setelah itu, *output* berupa rute atau jalur, gambar, dan gambar 360 derajat akan diterima oleh *user*. Pada **Gambar 7** merupakan contoh *user* memasukan lokasi *user* berada dan tujuan yang diinginkan. Sedangkan pada **Gambar 8** merupakan *output* dari program aplikasi.

7. Tahapan selanjutnya adalah membangun *database* dan hubungan antartabel. Pembangunan *database* dilakukan secara *offline* terlebih dahulu dan dibangun pada aplikasi/*software* XAMPP yang menggunakan bahasa pemrograman SQL. Tabel-tabel yang dibentuk, antara lain:
- Admin* : tabel yang menyimpan daftar akun yang dapat digunakan untuk mengakses *website* secara *private*. Akses ini diperlukan apabila perlu adanya perubahan data dalam *database*, seperti menghapus titik, mengubah nilai jarak, menambah foto, dan lainnya.
 - Gambargedung : tabel yang menyimpan foto-foto gedung yang ada di UNTAR.

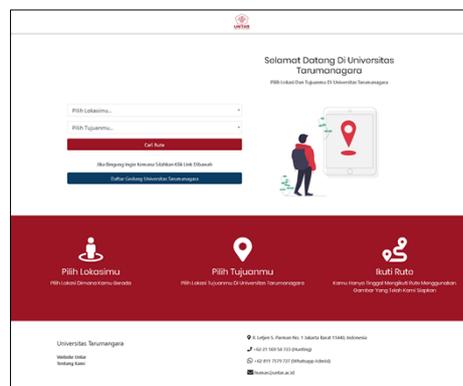
- c. Gedung : tabel yang menyimpan titik dan nama gedung.
- d. *Image* : tabel yang menyimpan gambar dari titik ke titik lainnya.
- e. *Image360* : tabel yang menyimpan gambar 360 derajat tiap gedung.
- f. Jarak : tabel yang menyimpan nilai jarak dari satu titik ke titik lainnya.
- g. Tempat : tabel yang menyimpan daftar tempat yang dapat dikunjungi oleh pengguna, seperti Gedung M terdapat biro adak, admisi, dan lainnya.



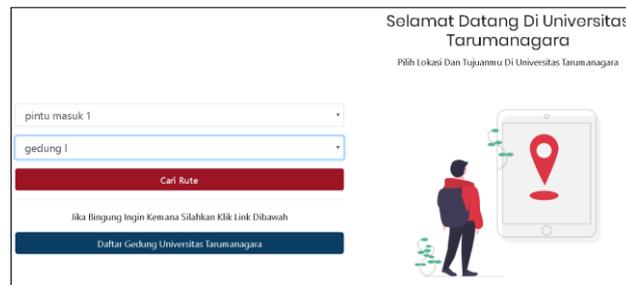
Gambar 4 Hubungan Antartabel pada Database

- 8. Kemudian membangun *website* dan menerapkan Algoritma Dijkstra menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor (PHP)*, *Cascading Style Sheets (CSS)*, dan *JavaScript*. Bahasa pemrograman PHP diperlukan untuk membangun pondasi *website*, CSS diperlukan untuk mendesain *website* agar terlihat lebih rapi dan menarik, dan *JavaScript* untuk membuat fungsi-fungsi pada *website* lebih bagus dan teratur. Bahasa pemrograman tersebut diterapkan dalam aplikasi *editor Visual Studio*.
- 9. Setelah program aplikasi peta UNTAR sudah jadi dan menerapkan Algoritma Dijkstra, tahap selanjutnya adalah menganalisis program peta UNTAR apakah masih ada kesalahan dalam pemrograman, seperti adanya *bug* dan fungsi yang tidak sesuai kegunaannya.
- 10. Tahapan terakhir adalah menganalisis penerapan Algoritma Dijkstra dengan pengujian *test case* untuk mendapatkan hasil atau data yang sesuai harapannya dengan teori Algoritma Dijkstra. Contoh Test Case : Rute tercepat dari Pintu Masuk ke Gedung Utama. Hasil analisis dapat dilihat pada **Hasil dan Pembahasan**.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5 Halaman Utama Website



Gambar 6 Contoh Test Case dari Lokasi Pintu Masuk 1 ke Gedung L



Gambar 7 Hasil Test Case dari Lokasi Pintu Masuk 1 ke Gedung L

Dilakukan percobaan atau uji coba program sebanyak dua *test case*, yaitu Pintu Masuk 1 ke Gedung I dan Gedung I ke Pintu Keluar. Pada **Tabel 1** diketahui bahwa Pintu Masuk 1 memiliki kode titik 1, Gedung I memiliki kode titik 9, dan Pintu Keluar memiliki kode titik 3.

Tabel 2 Hasil Uji Coba Menggunakan Program

Test case	Asal	Tujuan	Rute / Jalur	Total Jarak
1	1	9	1 → 4 → 5 → 6 → 9	96.5 meter
2	9	3	9 → 6 → 3	56 meter

Berikut merupakan perbandingan total jarak antara hasil uji coba menggunakan program dan kemungkinan-kemungkinan rute atau jalur yang dapat diambil dari titik asal ke titik tujuan.

Tabel 3 Perbandingan Total Jarak dari Titik Asal ke Titik Tujuan

Test case	Asal	Tujuan	Rute / Jalur	Total Jarak
1	1	9	1 → 4 → 5 → 6 → 9	96.5 meter
			1 → 4 → 5 → 8 → 9	102 meter
			1 → 2 → 5 → 6 → 9	107 meter
			1 → 2 → 3 → 6 → 9	107 meter
			1 → 4 → 10 → 11 → 12 → 9	159 meter
2	9	3	9 → 6 → 3	56 meter
			9 → 6 → 5 → 2 → 3	75 meter

		$9 \rightarrow 8 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 3$	80.5 meter
		$9 \rightarrow 8 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$	153.5 meter
		$9 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 3$	186 meter

Melalui tabel diatas, didapatkan bahwa *test case 1* memiliki total jarak terkecil, yaitu 96.5 meter dan *test case 2* memiliki total jarak terkecil, yaitu 56 meter. Total jarak terkecil dari *test case 1* dan *2* merupakan hasil pengolahan Algoritma Dijkstra dalam program. Sehingga dapat dinyatakan bahwa penerapan Algoritma Dijkstra dalam pembuatan peta UNTAR efektif dan efisien. Dengan adanya rute atau jalur yang memiliki jarak terkecil dan tercepat, memberikan manfaat yang besar bagi pengguna untuk menemukan lokasi yang diinginkan tanpa harus membuang-buang waktu dan dapat menghemat energi ketika sedang berjalan dari lokasi asal ke lokasi tujuan.

4. KESIMPULAN

Menerapkan Algoritma Dijkstra dalam pembuatan peta UNTAR merupakan hal yang efektif karena Algoritma Dijkstra dapat memberikan rute atau jalur tercepat bagi pengguna program peta UNTAR melalui perhitungan total jarak terkecil. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut, sebagai bahan skripsi, dan publikasi dalam bentuk Program Kreativitas Mahasiswa bidang Teknologi dan bidang Penelitian. Sedangkan program peta UNTAR dapat digunakan sebagaimana fungsinya, dikembangkan dan diimplementasikan pada kampus atau gedung lain, mengenalkan suasana UNTAR bagi dunia luar, dan lainnya. Kekurangan dalam program Peta UNTAR adalah sifatnya yang tidak *real-time* dan tidak terhubung pada *Global Positioning System (GPS)*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Tarumanagara yang memberikan kami kesempatan untuk mempublikasikan paper ini dalam SNTI 2019, serta Bpk. Tri Sutrisno, S.Si, M.Sc. selaku pembimbing yang setia untuk mendukung kami. Kiranya paper ini dapat lolos dan menjadi berkat bagi pembaca.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardana, D. dan Saputra R. 2016. Penerapan Algoritma Dijkstra pada Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang. *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016)*. 10 Oktober 2016, Semarang, Indonesia. Hal. 299-306.
- [2] Yulia, W.E., Istiadi, D., dan Roqib, A. 2015. PENCARIAN SPBU TERDEKAT DAN PENENTUAN JARAK TERPENDEK MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA (STUDI KASUS DI KABUPATEN JEMBER). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. 4 (1): 89-93.
- [3] Ginting, J.V. dan Barus, E.S. 2018. APLIKASI PENENTUAN RUTE RUMAH SAKIT TERDEKAT MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA. *Jurnal Mantik Penusa*. 2 (2): 1-8.

- [4] Primadasa, Y. 2015. PENCARIAN RUTE TERPENDEK MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA PADA SIG BERBASIS WEB UNTUK DISTRIBUSI MINUMAN (STUDI KASUS PT.COCA-COLA KOTA PADANG). *Jurnal KomTekInfo Fakultas Ilmu Komputer*. 2 (2): 47-54.
- [5] Setiyadi, I., Adji, T.B., dan Setiawan, N.A. 2015. OPTIMALISASI ALGORITMA DIJKSTRA DALAM MENGHADAPI PERBEDAAN BOBOT JALUR PADA WAKTU YANG BERBEDA. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*. 6-8 Februari 2015, Yogyakarta, Indonesia. Hal. 31-36.