

Pencarian Perangkat Alat Produksi Telekomunikasi Berbasis Webgis Menggunakan Metode Dijkstra

Danang Tisma Amijaya¹, Anang Aris Widodo², Muhammad Misdram³
^{1,2,3}Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
1,2,3Universitas Merdeka Pasuruan
E-mail : **danangsti96@gmail.com**¹, **anangariswidododo@gmail.com**²,
misdramdosen@gmail.com³

Abstract

Optical Distribution Cabinet (ODC) is one of the production tools owned by PT. Telkom to distribute the internet to each area for customers to enjoy the internet network. Almost in every city and even in remote corners of the interior there are equipment belonging to PT. Telecommunication Indonesia. In this study, the authors implemented the Dijkstra method which is used to find the shortest route. Quite a popular algorithm invented by Edsger Wybe Dijkstra. Dijkstra will play a role in determining the shortest route to the device whose location has been obtained from PT Telkom Pasuruan. Dijkstra is a variant of a popular algorithm form in solving problems related to the optimization problem of finding the shortest path, a path that has a minimum length from vertex a to j in a weighted graph, the weight is a positive number so it cannot be traversed by negative nodes. However, if this happens, the solution given is infinite (Infinite). In Dijkstra's algorithm, nodes are used because Dijkstra's algorithm uses directed graphs for determining the shortest list route. From the results of the research that has been done, the writer can draw conclusions about applying the Dijkstra method at point (A), namely the starting location with the aim of point (J). then obtained several route options totaling 4 routes in Kilometer units. for the first route get the results (0.67), second (0.7), third (0.9), fourth (0.69). The route taken is based on the route that has the smallest value, namely the first route (0.67). Then it can be concluded that the first route is the shortest route to the destination (J).

Keywords : Dijkstra, Edsger Wybe Dijkstra, ODC, shortest route.

Abstrak

Optical Distribution Cabinet (ODC) adalah salah satu alat produksi yang dimiliki PT. Telkom untuk mendistribusikan internet kesetiap daerah demi pelanggan supaya dapat menikmati jaringan internet. Hampir disetiap kota bahkan setiap pelosok pedalaman ada perangkat milik PT. Telekomunikasi Indonesia. Pada penelitian ini penulis mengimplementasikan metode Dijkstra yang digunakan untuk mencari rute terpendek. Algoritma yang cukup populer yang ditemukan oleh Edsger Wybe Dijkstra. Dijkstra akan berperan dalam menentukan rute terpendek menuju ke perangkat yang lokasinya sudah di dapatkan dari PT. Telkom Pasuruan. Dijkstra merupakan salah satu varian bentuk algoritma populer dalam pemecahan persoalan terkait masalah optimasi pencarian lintasan terpendek sebuah lintasan yang mempunyai panjang minimum dari verteks a ke j dalam graph berbobot, bobot tersebut adalah bilangan positif jadi tidak dapat dilalui oleh node negatif. Namun jika terjadi demikian, maka penyelesaian yang diberikan adalah infinity (Tak Hingga). Pada algoritma Dijkstra, node digunakan karena algoritma Dijkstra menggunakan graph berarah untuk penentuan rute listasan terpendek. Dari hasil penelitian yang telah di lakukan penulis dapat mengambil kesimpulan menerapkan metode dijkstra dilakukan pada titik (A) yaitu lokasi awal dengan tujuan titik (J). kemudian didapatkan beberapa pilihan rute yang yang berjumlah 4 rute dengan satuan Kilometer. untuk rute pertama mendapatkan hasil (0,67), kedua (0,7), ketiga (0,9), keempat (0,69). rute yang diambil berdasarkan rute yang memiliki nilai paling kecil yaitu rute pertama (0,67). Kemudian dapat disimpulkan bahwa rute pertama adalah rute terpendek untuk menuju ke tujuan (J).

Kata kunci : Dijkstra, Edsger Wybe Dijkstra, ODC, rute terpendek

I. PENDAHULUAN

Kemajuan perkembangan teknologi semakin hari semakin luas dan pesat karena kebutuhan informasi yang semakin besar untuk memudahkan masyarakat untuk melakukan suatu pekerjaan (Rendio Halda, 2011) seperti halnya di PT. Telekomunikasi Indonesia yang bergerak di bidang pelayanan atau jasa, perkembangan internet semakin hari berkembang pesat bahkan setiap rumah ada internet (Dimitra, 2011). PT. Telekomunikasi Indonesia memiliki berbagai perangkat alat produksi seperti halnya *Optical Distribution Cabinet*. *Optical Distribution Cabinet (ODC)* adalah salah satu alat produksi yang dimiliki PT. Telkom untuk mendistribusikan internet kesetiap daerah demi pelanggan supaya dapat menikmati jaringan internet. Hampir disetiap kota bahkan setiap pelosok pedalaman ada perangkat milik PT. Telekomunikasi Indonesia. Pada penelitian ini penulis mengimplementasikan metode *Dijkstra* yang digunakan untuk mencari rute terpendek. Algoritma yang cukup populer yang ditemukan oleh *Edsger Wybe Dijkstra* (Primadasa, 2015). *Dijkstra* akan berperan dalam menentukan rute terpendek menuju ke perangkat yang lokasinya sudah didapatkan dari PT. Telkom Pasuruan. Sistem akan menghasilkan keluaran berupa rute terpendek untuk menuju perangkat yang dipilih oleh *user*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yudi Purwanto dkk dengan judul "Implementasi dan Analisis Algoritma Pencarian Rute Terpendek di Kota Surabaya" mengatakan bahwa untuk menentukan jalur terpendek di kota Surabaya dengan perbandingan metode *Dijkstra* lebih baik untuk menghitung 1000 node, algoritma *Dijkstra* memiliki kecepatan eksekusi lebih baik yaitu kurang dari 1 detik (Yudhi Purwanto, 2005). Penelitian terkait lainnya, "Penentuan Rute Terpendek Menuju Pusat Kesehatan Menggunakan Metode *Dijkstra* Berbasis *Webgis*" mengatakan bahwa dengan adanya *Webgis* dengan menentukan rute terpendek menggunakan metode *Dijkstra* ini dapat memberikan informasi dalam bentuk peta secara lebih singkat dengan rute yang terdekat (Wiwik Anisyah, 2011). Berdasarkan latar belakang dari kedua penelitian tersebut, maka peneliti mengambil judul "Pencarian Perangkat Alat Produksi Telekomunikasi Berbasis *Webgis* Menggunakan Metode *Dijkstra*" untuk membangun sistem yang sudah pernah dilakukan di penelitian sebelumnya. Algoritma

Dijkstra yang paling sering digunakan dalam pencarian rute terpendek, dengan simpul sederhana dan simpul yang tidak rumit (Juan, 2013). Dalam hal ini penulis akan menggunakan metode *dijkstra* untuk mencari rute terpendek yang diterapkan pada sistem untuk mempercepat waktu. Algoritma ini dipilih karena dapat menyelesaikan pencarian jarak terpendek dari satu simpul ke semua simpul yang ada pada suatu *graph* berarah dengan bobot dan nilai tidak negatif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Flowchart Sistem

Perancangan sistem meliputi perancangan peta digital, pembuatan flowchart sebagai diagram pembangunan sistem, perancangan *database*, perancangan halaman aplikasi dan peta penyebaran alpro Telkom.



Gambar 1. Flowchart Pembangunan Sistem

Algoritma dari system yang akan dibangun seperti pada gambar di atas :

1. Setelah membuka aplikasi pencarian rute ini langkah pertama yaitu login dengan akun pegawai telkom masing-masing.
2. Setelah dilakukannya login, tampilan akan masuk ke menu utama dengan pilihan *user manager*, admin, dan teknisi.
3. Setelah memilih *user* aplikasi akan memilih perangkat alpro apabila terdeteksi maka akan otomatis mencari rute terpendek menggunakan algoritma dijkstra, apabila tidak ditemukan akan mencari perangkat lainnya.
4. Setelah ditemukan maka *user* akan menuju ke lokasi dan dilakukan *maintance*.

4. Setelah perangkat terdeteksi teknisi menuju ke lokasi dan melakukan perbaikan. Setelah melakukan pekerjaan teknisi akan melaporkan pekerjaan yang hasilnya di terima admin dan diteruskan ke manager

2.2 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini adalah *Geografi Information System* dengan metode pencarian rute algoritma Dijkstra , terdapat tahap dalam metodologi *GIS* yaitu:

1. Analysis

Dalam tahapan analisis yang dilakukan adalah menggali lebih dalam hasil yang diperoleh dalam tahap sebelumnya. Tahap yang mengkaji permasalahan dan analisis solusi.

2. Design

Dalam tahapan *design* yang dilakukan untuk merancang solusi tampilan aplikasi pada web, agar dapat berjalan dua arah dan saling menyesuaikan sampai rancangan yang tepat, termasuk rancangan aplikasi dan model diagram.

3. Development

Dalam tahapan ini oleh pengembang program untuk membangun code program dan user interface. Pengujian program dan dokumentasi sistem.

4. Deployment

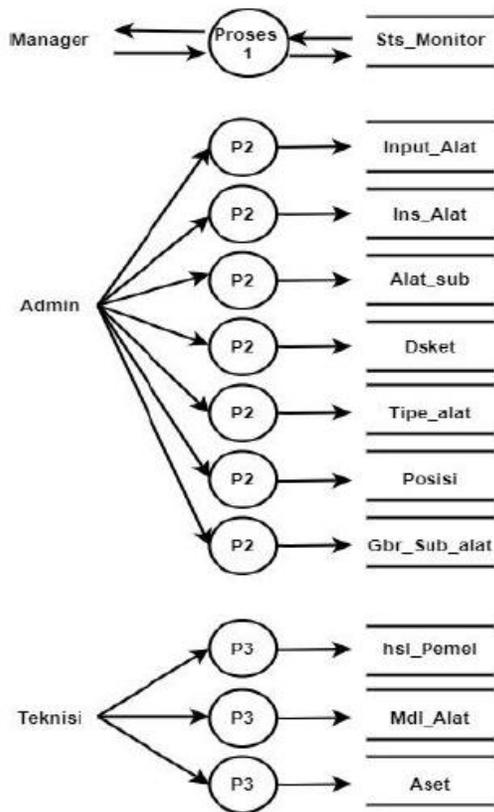
Tahap *deployment* adalah tahap pendistribusian produk yang dihasilkan kepada pengguna. Tahap ini mencakup perencanaan *backup* data.

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data secara primer dan pengumpulan data secara sekunder.

1. Pengumpulan data secara primer

Yaitu metode pengumpulan data yang berfungsi untuk pencairan data dengan pengidentifikasian data melalui tindakan secara langsung seperti pengambilan data di lapangan, serta melakukan kegiatan observasi dengan sistematis untuk meninjau permasalahan, analisis titik tinjau yang bersifat eksplorasi, dengan cara melakukan *survey* terhadap sebaran titik alpro telkom dan melakukan pendokumentasian terhadap



Gambar 2 DFD level 1

Sesuai dengan gambar flowchart untuk Dfd level 1 terdapat alur dari gambar tersebut adalah :

1. Manager akan memerintahkan admin untuk melakukan perbaikan di salah satu perangkat yang akan di perbaiki.
2. Admin akan memberi order kepada teknisi, berupa nama perangkat serta kendalanya.
3. Teknisi menerima order, teknisi akan mencari perangkat melalui aplikasi.

data yang diambil dalam bentuk visualisasi kondisi lapangan. Metode *survey* pada lapangan ini untuk mengetahui lokasi dan titik koordinat tempat pencarian perbaikan salah satu alpro Telkom.

2. Pengumpulan data secara sekunder
 Yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dengan cara membaca, meminta, bahkan mengambil data yang bersifat dokumen *literature*, penelitian kali ini mengambil data pada perusahaan Telkom Witel Pasuruan.

2.4 Kebutuhan Sistem

Peralatan hardware yang digunakan adalah laptop, adapun spesifikasinya sebagai berikut :

Tabel 1 Spesifikasi Laptop

Platform	Laptop Acer Aspire 4752
Processor	Intel Core i3-2350M
Hard Drive / Memory	HDD 500 GB / 4 GB DDR3 Memory
Graphic Processing Unit	Intel HD Graphics 3000
Operating System	Microsoft Windows 7 Ultimate (64 bit)

III. METODE PENELITIAN

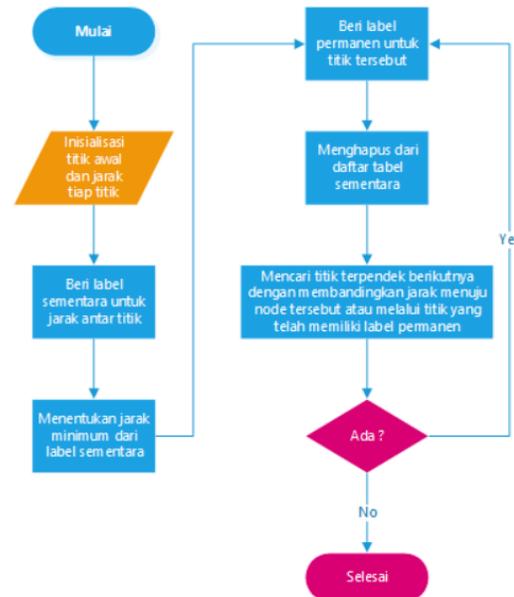
Sistem Informasi Geografis (SIG)

Metode yang digunakan untuk mendukung aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk mengelola dan menganalisa, serta memanggil data bereferensi geografis dengan tujuan membuat, menganalisa dan menentukan aplikasi yang efektif bagi pengguna dalam memudahkan pekerjaan karyawan dalam pencarian dan mengurangi waktu untuk menemukan perangkat perbaikan di salah satu alpro.

Algoritma Dijkstra

Dalam jurnal dibahas mengenai bagaimana penerapan algoritma Dijkstra dalam menghubungkan dan menampilkan rute-rute yang ditempuh serta *cost* atau beban biaya minimum, dari suatu titik/*vertex/node* awal atau disebut juga *source* node hingga node akhir (tujuan) melalui node-node lain selain kedua node tersebut dalam suatu graf (Saputro, 2012). Dijkstra merupakan salah satu varian bentuk algoritma populer dalam pemecahan persoalan terkait masalah optimasi pencarian lintasan terpendek sebuah lintasan yang mempunyai

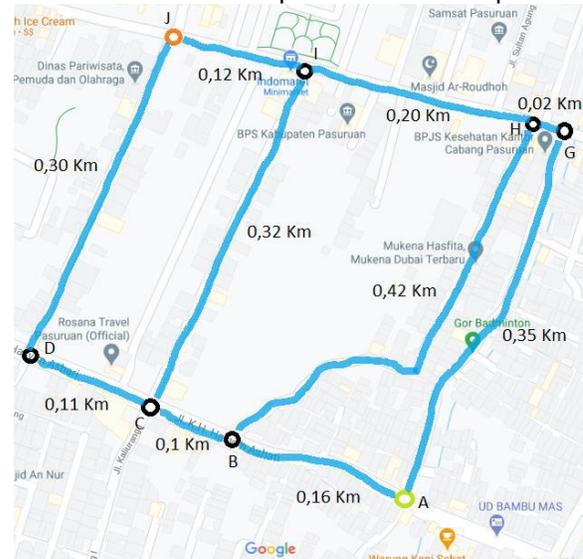
panjang minimum dari verteks a ke j dalam graph berbobot, bobot tersebut adalah bilangan positif jadi tidak dapat dilalui oleh node negatif. Namun jika terjadi demikian, maka penyelesaian yang diberikan adalah infinity (Tak Hingga). Pada algoritma Dijkstra, node digunakan karena algoritma Dijkstra menggunakan graph berarah untuk penentuan rute listasan terpendek. Berikut adalah Flowchart Algoritma Dijkstra :



Gambar 3 Flowchart Algoritma Dijkstra

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Contoh kasus penentuan rute terpendek



Gambar 4 Jalan kota pasuruan

Dari contoh kasus diatas dapat ditemukan beberapa rute dari titik awal (A) menuju ke tujuan (J) sebagai berikut :

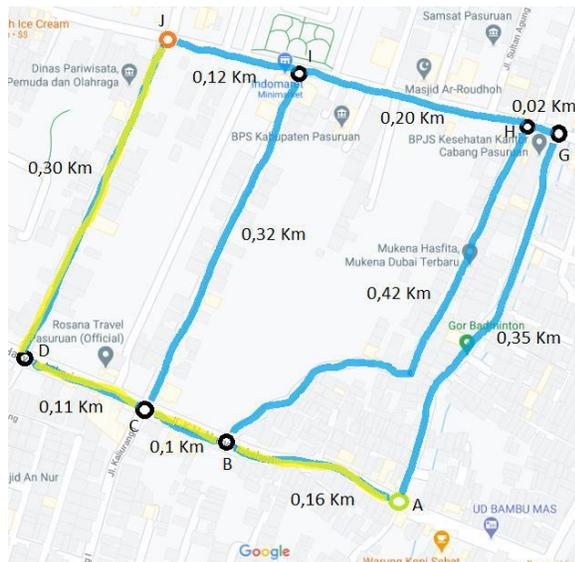
Tabel 2 Tabel rute

Rute ke-	Urutan jalan
1	A,B,C,D,J
2	A,B,C,I,J
3	A,B,H,I,J
4	A,G,H,I,J

Nilai hasil penjumlahan diambil yang terkecil sehingga menjadi rute yang dipilih. Proses pemilihan dan penjumlahan tiap rute di hitung manual untuk membuktikan rute yang dipilih sesuai nomor pada Tabel diatas sebagai berikut (Arif, 2017) :

1. Rute ke-1 : $0,16 + 0,1 + 0,11 + 0,30 = 0,67$
2. Rute ke-2 : $0,16 + 0,1 + 0,32 + 0,12 = 0,7$
3. Rute ke-3 : $0,16 + 0,42 + 0,20 + 0,12 = 0,9$
4. Rute ke-4 : $0,35 + 0,02 + 0,20 + 0,12 = 0,69$

Pada perhitungan diatas, rute yang diambil berdasarkan rute yang memiliki nilai paling kecil. Nilai paling kecil adalah Rute ke-1 sebesar 0,67. Hasil digambarkan dengan pembuktian pada Gambar rute jalan yang diambil adalah :

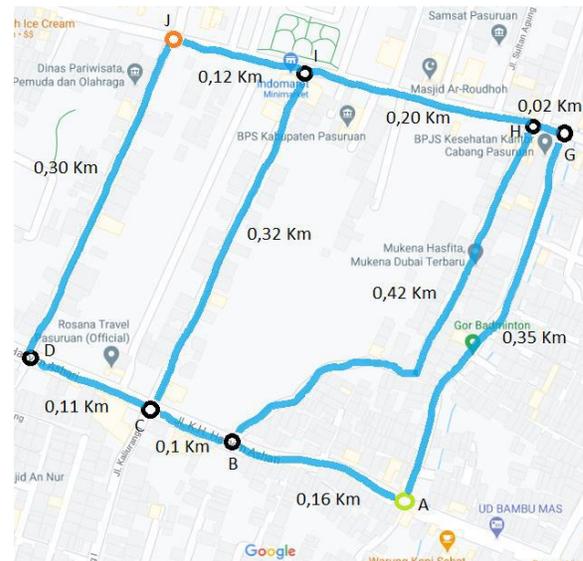


Gambar 5 Jalan dengan rute terpendek

Validasi

Model yang sudah terbentuk di validasi menggunakan *Generation And Test*. Validasi memiliki tujuan untuk mengakurasi hasil dari

proses metode Algoritma Dijkstra, *Generation And Test* digunakan untuk memastikan apakah hasil dari proses Algoritma Dijkstra akurat.



Gambar 6 Contoh kasus dijkstra

Generation And Test

Sesuai dengan metode yang diterapkan maka dilakukan pembuktian pada semua lintasan untuk mencapai tujuan. Sedangkan posisi awal pada titik A pada gambar 3.6 Maka dibutuhkan juga matriks grap seperti pada table

Tabel 3. Tabel Matrik Grap

	A	B	C	D	G	H	I	J
A	0	0,16	∞	∞	0,35	∞	∞	∞
B	0,16	0	0,1	∞	∞	0,42	∞	∞
C	∞	0,1	0	0,11	∞	∞	0,32	∞
D	∞	∞	0,1	0	∞	∞	∞	0,30
G	0,35	∞	∞	∞	0	0,2	∞	∞
H	∞	0,42	∞	∞	0	0	0,20	∞
I	∞	∞	0,32	∞	∞	0,2	0	0,12
J	∞	∞	∞	0,32	∞	∞	0,12	0

Berdasarkan matrik pada Tabel 3.3 Maka didapatkan semua kemungkinan untuk semua tujuan yang diinisialisasi dari simpul A sebagai berikut ini.

Tabel 4 Generation and Test

Inisial isasi	Tujuan	Kemungkinan lintasan (D)							
		D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8
A	B	A,B	A,G,H, B	A,G,H,I ,C,B	A,G,H,I ,J,D,C,J				
	C	A,B,C	A,B,H,I, C	A,G,H, B,C	A,G,H,I ,C	A,G,H,I, J,D,C			
	D	A,B,C, D	A,B,C,I, J,D	A,B,H,I ,J,D	A,G,H,I ,J,D	A,G,H,I, C,D	A,G,H,B, C,D	A,G,H, I,C,D	A,G,H,B, C,I,J,D
	G	A,G	A,B,H,G	A,B,C,I, G,H	A,B,C,D, J,I,H,G				
	H	A,G,H	A,B,H	A,B,C,I, H	A,B,C,D, J,I,H				
	I	A,G,H,I	A,G,H,B, C,I	A,G,H,B, C,D,J,I	A,B,H,I	A,B,C,I	A,B,C,D,J, I		
	J	A,B,C,D, J	A,B,C,I,J	A,B,H,I,J	A,G,H,I,J	A,G,H,B, C,D,J	A,G,H,B,C ,J,J	A,G,H,I, C,D,J	A,B,H,I,C, D,J

Untuk mencari lintasan terpendek pada setiap simpul tujuan maka dapat diketahui bahwa solusi lintasan terpendek dari titik A ke titik J adalah :

Titik J = min

((A,B,C,D,J),(A,B,C,I,J),(A,B,H,I,J),(A,G,H,I,J),(A,G,H,B,C,D,J),(A,G,H,B,C,I,J),(A,G,H,I,C,D,J),(A,B,H,I,C,D,J)

Titik J =min

((0,16+0,1+0,11+0,30),(0,16+0,1+0,32+0,12),(0,16+0,42+0,20+0,12),(0,35+0,02+0,20+0,12),(0,35+0,02+0,42+0,1+0,11+0,30),(0,35+0,02+0,42+0,1+0,32+0,12),(0,35+0,02+0,20+0,32+0,11+0,30),(0,16+0,42+0,20+0,32+0,11+0,30)

Titik J = min (0,67 , 0,7 , 0,9 , 0,69 , 1,3 , 1,33 , 1,3 , 1,51)

Titik J = 0,67

Implementasi *Interface (User)*

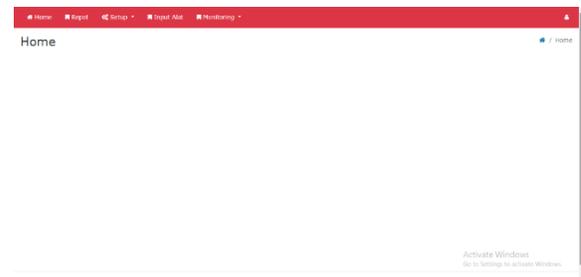
Implementasi *interface* merupakan tampilan dari *website* pencarian alpro Telkom yang dibangun serta implementasi keluaran dari penerapan *G/S* dengan metode Dijkstra. Berikut beberapa *interface* yang terdapat dalam *website* tersebut. Alur Website Pencarian Alpro Telkom.

PT. Telekomunikasi Indonesia memiliki pelayanan yang lebih kepada pelanggan supaya memberi kepuasan lebih ke pelanggan dan menjaga kepercayaan setiap pengguna layanannya. Di dalam menjaga suatu pelayanan itu tidak semudah yang kita bayangkan, karena alat telekomunikasi itu hampir disetiap kota bahkan setiap pelosok pedalaman ada perangkat milik PT. Telekomunikasi Indonesia, setiap ada kerusakan di suatu perangkat dan letaknya di mana masih menjadi suatu permasalahan di kalangan pekerja PT. Telekomunikasi Indonesia karena setiap divisi/unit ada tugasnya masing-

masing, seperti halnya unit *maintenance* yang bertanggung jawab atas segala perbaikan atau perawatan alat produksi milik PT. Telekomunikasi Indonesia. Saat ada kerusakan di perangkat lama yang lokasinya di daerah pelosok atau teknisi baru yang tidak ada yang tahu lokasinya, ditanya ke petugas lain nya juga tidak ada yang paham dimana lokasi tepatnya. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan pekerjaan unit *maintenance* bisa lebih mudah karena semua data perangkat di simpan dan outputnya berupa lokasi perangkat dan jalan tercepat menuju lokasi. Teknisi menerima data dari admin berupa lokasi dan kendalanya supaya lebih mudah mendatangi perangkat tersebut. Untuk mengetahui suatu kerusakan di suatu perangkat, seorang *manager* yang bertanggung jawab memerintahkan admin untuk memberi mandat kepada teknisi supaya segera melakukan perbaikan di suatu perangkat yang mengalami kerusakan. Seorang *manager* memiliki sistem sendiri yang memantau perangkat tersebut aktif atau terkendala. Di sistem itu hanya menjelaskan status *online* atau *offline*, tidak di jelaskan lokasi perangkat ada dimana lokasi tepatnya. Sehingga pada penelitin ini peneliti memfokuskan pencarian rute terdekat serta menyimpan lokasi dimana perangkat itu berada.

User Interface Aplikasi

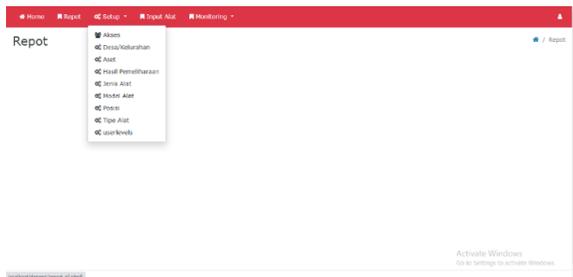
Tampilan Menu Utama *Website Pencarian Alpro Telkom*



Gambar 7. Tampilan home website

Pada gambar 7 merupakan tampilan home website pencarian alpro Telkom, dimana pengguna dapat melanjutkan ke proses yang dibutuhkan.

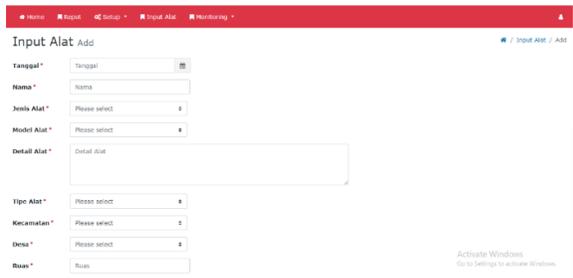
Tampilan Menu Setup Website Pencarian Alpro Telkom



Gambar 8. Tampilan setup ada website

Pada tampilan menu setup yaitu menu yang dapat mengakses data seperti desa/kelurahan, aset, hasil pemeliharaan, jenis alat, model alat, posisi, tipe alat dan *user level*

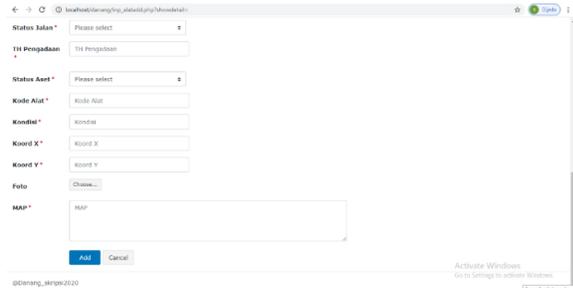
Tampilan Input Alat Website Pencarian Alpro Telkom



Gambar 9. Input Alat 1

tanggal, nama, jenis alat, model alat, detail alat, tipe alat, kecamatan, desa, dan ruas setelah dilakukan input data maka akan terjadi proses selanjutnya.

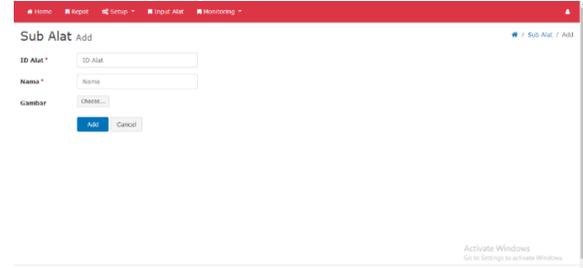
Tampilan Input Alat Website Pencarian Alpro Telkom



Gambar 10. Input Alat 2

Pada tampilan input alat 2 yaitu memasukkan data seperti status jalan, Th pengadaan, status aset, kode alat, kondisi, koord x, koord y, foto dan map, lalu akan muncul add apabila menekan tombol add maka otomatis akan tersimpan data yang diinput tersebut dan akan lanjut ke proses selanjutnya, apabila cancel maka proses akan berhenti dan kembali ke menu *home*.

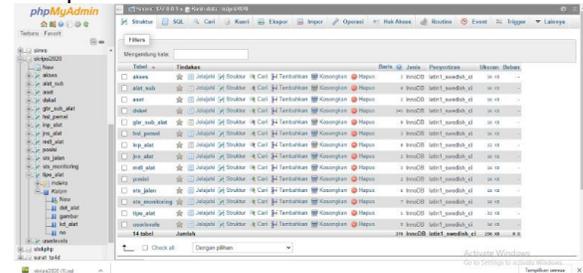
Tampilan Sub Alat Website Pencarian Alpro Telkom



Gambar 11. Sub Alat

Pada proses ini akan memasukkan data seperti ID alat, nama dan gambar yang akan tersimpan dalam *database*.

Tampilan Database



Gambar 12. Tampilan Database

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan penulis dapat mengambil kesimpulan menerapkan metode dijkstra dilakukan pada titik (A) yaitu lokasi awal dengan tujuan titik (J). kemudian didapatkan beberapa pilihan rute yang yang berjumlah 4 rute dengan satuan Kilometer. untuk rute pertama mendapatkan hasil (0,67), kedua (0,7), ketiga (0,9), keempat (0,69). rute yang diambil berdasarkan rute yang memiliki nilai paling kecil yaitu rute pertama (0,67). Kemudian dapat disimpulkan bahwa rute pertama adalah rute terpendek untuk menuju ke tujuan (J).

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arif, M. F. (2017). Logika Fuzzy Mamdani dan Algoritma Dijkstra untuk

- Managemen Keselamatan pada Pencarian Rute. *Universitas Dian Nuswantoro*.
- [2] Dewi, L. (2010). Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata di Bali dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- [3] Diana. (2011). Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Astar (A*) pada SIG berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kota Sawahlunto. *TRANSMISI*.
- [4] Dimitra, E. (2011). *Penggunaan Internet Berkembang Pesat*. Jakarta:
- [5] <http://www.jagatreview.com/2011/03/penggunaan-internet-berkembang-pesat/>.
- [6] Fitria, A. T. (2013). Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Aplikasi untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jalan Darat Antar Kota di Sumatera Bagian Selatan. *Jurnal Sistem Informasi*, 611-621.
- [7] Hakim, L. (2004). *Pengertian Website*. Bandung: OASE.
- [8] Juan, C. (2013). Dijkstra's Algorithm As a Dynamic Programming Strategy. *Intag*.
- [9] Kartika Gunadi, Y. (2002). Perencanaan Rute Perjalanan di Jawa Timur Dengan Dukungan
- [10] Metode Dijkstra. *Jurnal Informatika*, 68-73.
- [11] Kurniawan, R. A. (2018). *Pengenalan Java*. Acedimia Edu.