
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN RUTE TERCEPAT DALAM PENCATATAN METERAN 3 PHASA PT PLN MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS FUZZY

Hannif Mardani

AMIK Depati Parbo Kerinci
Jl. Pancasila No. 29, Sawahan – Sungai Penuh
Email: hanifmardani@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dapat membantu dari bidang apapun untuk memberikan hasil terbaik dalam menyelesaikan pekerjaan termasuk dalam pencatatan meteran 3 phasa. Dalam pencatatan meteran 3 phasa diperlukan waktu yang cepat dan tepat untuk menyelesaikannya. Untuk mencapai hal tersebut perlu dibuat rute tercepat dalam pencatatan meteran 3 phasa. Salah satu teknik yang digunakan yaitu dengan menggunakan algoritma dijkstra yang merupakan salah satu algoritma terbaik untuk menentukan rute terpendek. Selain itu digunakan metode fuzzy mamdani untuk menentukan bobot yang digunakan dalam algoritma dijkstra berdasarkan variabel jarak, waktu pencatatan, dan persimpangan yang dilalui. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan solusi dalam pencatatan meteran 3 phasa agar waktu yang dibutuhkan dapat dimanfaatkan dengan seefisien mungkin. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah rute terpendek dari tempat awal dan tempat tujuan.

Kata Kunci : algoritma dijkstra, fuzzy mamdani, rute terpendek, 3 phasa

PENDAHULUAN

Pelanggan 3 phasa merupakan pelanggan yang memiliki meteran dengan daya besar (4400 ke atas). Pelanggan yang tergolong dalam meteran 3 phasa seperti perkantoran, BTS, rumah sakit, bengkel las, bank, serta toko-toko yang membutuhkan energi listrik yang besar. Untuk pencatatan meteran 3 phasa, maka diutuslah petugas khusus yang di dampingi oleh pegawai PLN di Rayon tersebut agar mengurangi kesalahan dalam pencatatan angka meter. Jadwal pencatatan meteran 3 phasa berbeda dengan pencatatan meteran biasa. Jadwal pencatatan meteran 3 phasa tidak boleh mendahului atau melampaui dari tanggal yang telah ditentukan oleh pihak PLN Rayon itu sendiri. Karena jika pencatatan tidak sesuai jadwal yang telah ditentukan, maka *losses* pemakaian kwh meter akan tinggi yang disebabkan oleh jangka waktu pencatatan tidak cukup 30 hari pemakaian. Sehingga PT PLN akan mengalami kerugian besar.

Untuk mengatasi hal yang demikian, maka pencatatan harus di lakukan berdasarkan jadwal yang telah ditentukan yang biasanya hanya 2 hari (sesuai jumlah pelanggan). Yang menjadi kendala dalam pencatatan meteran 3 phasa yaitu banyaknya jumlah pelanggan yang tergolong dalam meteran 3 phasa, posisi antar meteran yang

berjauhan, posisi meteran yang sulit ditempuh kendaraan, dan waktu tunggu dalam pencatatan meteran digital sehingga kemungkinan untuk penambahan hari pencatatan mungkin terjadi. Rute pencatatan meteran 3 fasa ditentukan berdasarkan jarak antar meteran, waktu tempuh, serta waktu yang dibutuhkan dalam mencatat angka meteran.

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Dijkstra. karena cocok digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam pencatatan meteran 3 fasa. Metode Dijkstra ini berfungsi untuk mencari jarak terpendek dari satu lokasi dalam suatu gambar mulai dari lokasi awal ke lokasi tujuan. Algoritma Dijkstra didasarkan pada representasi *adjacency matrix* untuk sebuah graf.

Penelitian ini akan dibuat Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani* untuk memilih rute perjalanan tercepat dimana nantinya dengan menggunakan software matlab kita dapat melihat status antara meteran yang satu dengan yang lainnya berdasarkan jarak dan waktu pencatatan. Sehingga kerugian perusahaan yang di sebabkan dari pencatatan meteran 3 fasa bisa teratasi dengan baik. Selain berguna untuk membuat rute 3 fasa, penelitian ini juga berguna dalam menentukan rute pelanggan biasa yang tidak tergolong dalam meteran 3 fasa.

Sistem Pendukung Keputusan

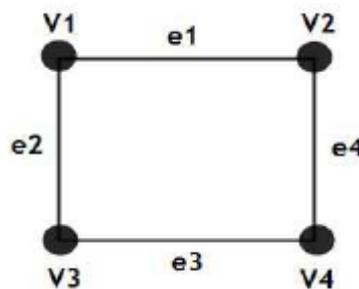
Pada dasarnya pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan sistematis suatu masalah dengan pengumpulan fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat (Andayati, 2010). SPK merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data. Sistem yang digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah keputusan dalam menentukan rute terpendek pencatatan meteran 3 fasa. Hal ini dilakukan dengan cara melihat jarak setiap meteran yang tergabung dalam meteran 3 fasa. Selain itu waktu pencatatan dan kondisi jalan juga diperhitungkan dalam pengambilan keputusan.

Graf

Graf adalah pasangan himpunan (V,E) dengan V adalah kumpulan simpul (*vertex* atau *node*) dan E merupakan himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang

menghubungkan sepasang simpul pada graf tersebut, sehingga dengan kata lain graf dapat diartikan sebagai suatu kumpulan *vertex* yang menjelaskan hubungan antar *vertex* melalui *edges* yang terkait. Bobot pada sisi graph dapat merepresentasikan jarak antar kota, waktu pengiriman, ongkos pembangunan dan sebagainya (Widodo, 2007). Pada penelitian ini, teori graf berkaitan sekali dengan algoritma yang digunakan yaitu Algoritma Dijkstra. Dimana node pada kondisi ini yaitu posisi meteran yang akan dituju untuk pencatatan angka meter.



Gambar 2.1 Graf Sederhana

Lintasan Terpendek (*Shortest Path*)

Lintasan terpendek adalah lintasan minimum yang diperlukan untuk mencapai suatu tempat dari tempat tertentu. Lintasan minimum yang dimaksud dapat dicari dengan menggunakan graf. Graf yang digunakan adalah graf yang berbobot, yaitu graf yang setiap sisinya diberikan suatu nilai atau bobot. Dalam kasus ini, bobot yang dimaksud berupa jarak dan waktu yang digunakan dalam pencatatan meteran. Waktu pencatatan meteran berdasarkan jenis meteran yang digunakan. Jika meteran yang digunakan adalah meteran analog, maka waktu yang dibutuhkan akan semakin kecil. Dan jika meteran yang digunakan adalah meteran digital maka waktu yang dibutuhkan bisa lebih lama dibandingkan meteran analog. Jadi jenis meteran juga faktor penentu dalam pencarian rute terpendek pencatatan meteran 3 phasa.

Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang paling sering digunakan dalam pencarian rute terpendek, sederhana penggunaannya dengan menggunakan simpul-simpul sederhana pada jaringan jalan yang tidak rumit.

Definisi Algoritma Dijkstra

Algoritma ini ditemukan oleh seorang ilmuwan komputer berkebangsaan Belanda yang bernama Edsger Dijkstra (Dewi, 2010). Algoritma Dijkstra diterapkan

untuk mencari lintasan terpendek pada graf berarah (Batubara, Maulidya, & Kusumaningrum, 2011). Dalam mencari solusi, algoritma Dijkstra menggunakan prinsip *greedy*, yaitu mencari solusi optimum pada setiap langkah yang dilalui, dengan tujuan untuk mendapatkan solusi optimum pada langkah selanjutnya yang akan mengarah pada solusi terbaik. Hal ini membuat kompleksitas waktu algoritma Dijkstra menjadi cukup besar, yaitu sebesar $O(V * \log(v + e))$, dimana v dan e adalah simpul dan sisi pada graf yang digunakan.

Input dari algoritma Dijkstra berupa graf berbobot $G(e,v)$, sedangkan outputnya berupa rute terpendek dari simpul awal (start) ke masing-masing simpul yang ada pada graf. Dengan demikian algoritma Dijkstra dapat menemukan solusi terbaik.

Cara Kerja Algoritma Dijkstra

Cara kerja algoritma Dijkstra hampir sama dengan cara kerja algoritma BFS yaitu dengan menggunakan prinsip antrian (*queue*), akan tetapi antrian yang digunakan algoritma Dijkstra adalah antrian berprioritas (*priority queue*). Jadi hanya simpul yang memiliki prioritas tertinggi yang akan ditelusuri. Dalam menentukan simpul yang berprioritas, algoritma ini membandingkan setiap nilai (bobot) dari setiap simpul tersebut disimpan untuk dibandingkan dengan nilai yang akan ditemukan dari rute yang baru ditemukan kemudian, begitu seterusnya sampai ditemukan simpul yang dicari.

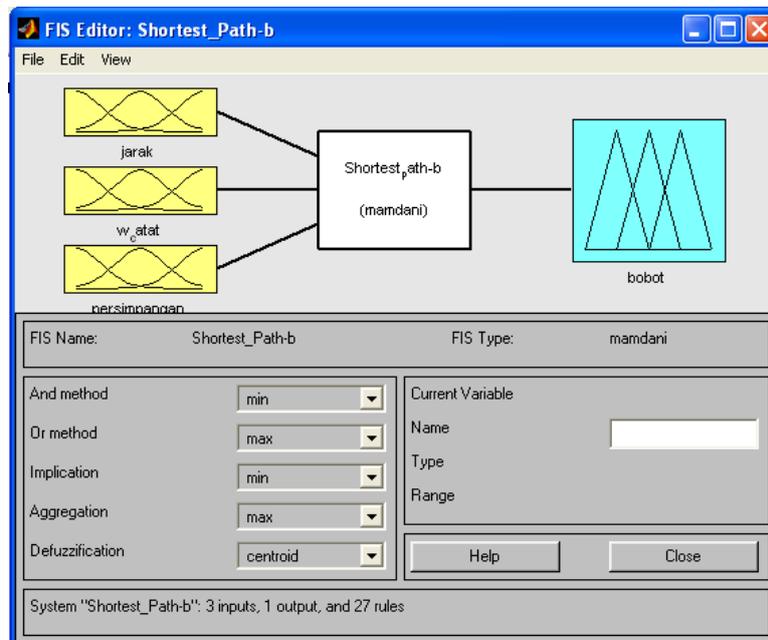
Algoritma dapat didefinisikan sebagai berikut langkah-langkah (Sharma, Saini, & Bhandhari):

1. Mulailah dengan node sumber.
2. Menetapkan biaya 0 ke node ini dan membuatnya node permanen pertama.
3. Periksa setiap node tetangga dari node yang node permanen terakhir.
4. Menetapkan biaya kumulatif untuk setiap node dan membuatnya tentatif.
5. Diantara daftar node tentatif
 - a. Cari node dengan biaya kumulatif terkecil dan menandainya sebagai permanen. Sebuah node permanen tidak akan diperiksa lagi, biaya yang tercatat saat ini adalah final.
 - b. Jika node dapat dicapai dari lebih dari satu arah, pilih arah dengan biaya kumulatif terpendek.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 sampai setiap simpul menjadi permanen.

PEMBAHASAN

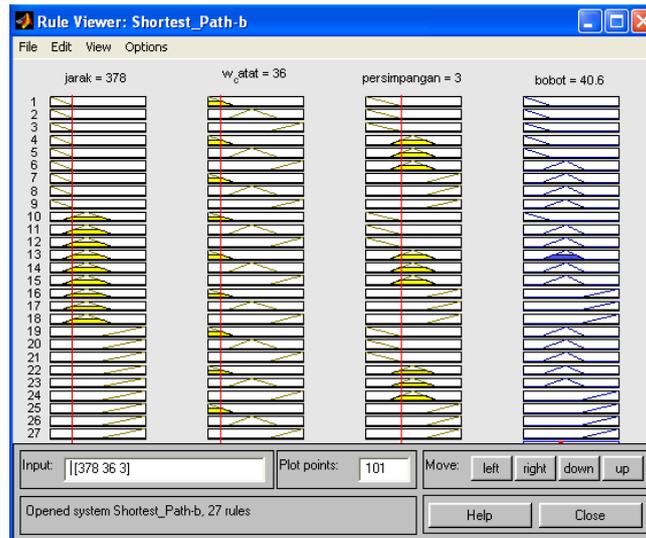
Pada bab ini dijelaskan mengenai implementasi hasil dari analisa pada bab sebelumnya. Tujuan dalam pengujian ini adalah untuk memastikan apakah sistem yang dianalisa dapat memberikan hasil yang diharapkan. Pada implementasi ini peneliti menggunakan aplikasi Matlab untuk mengolah data yang didapat untuk dapat memberikan *output* berupa bobot yang akan digunakan sebagai bobot dalam algoritma dijkstra dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani*. Sedangkan dalam menguji algoritma dijkstra untuk mendapatkan rute terpendek, peneliti merancang sebuah aplikasi sederhana menggunakan bahasa pemrograman php dan *database* mysql.

Pada *fuzzy inference system input* yang digunakan terdiri dari 3 variabel yaitu jarak, waktu pencatatan, dan persimpangan. *Output* yang diberikan adalah berupa bobot yang didapat dari metode *fuzzy mamdani*.



Gambar 5. 1 Tampilan FIS Editor

Pada tahap pengujian ini dilakukan pengambilan nilai dengan *membership function* 3 pada *input* dan nilai *membership function* 1 pada *output* yaitu bobot.



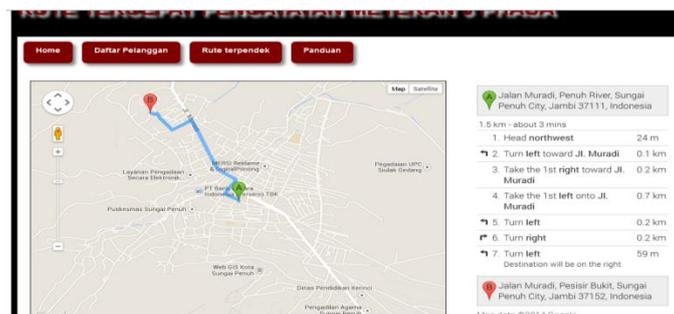
Gambar 5. 2 Rule Viewer Keputusan

Untuk menentukan rute terpendek, maka dirancang sebuah website. Pada website ini kita diminta untuk menentukan tempat awal (start) dan tempat tujuan (finish). Setelah ditentukan, maka akan tampil rute terpendeknya dengan menampilkan pelanggan yang dilalui untuk mencapai finish serta bobot yang digunakan.



Gambar 5. 3 Tampilan Halaman Hasil Rute Terpendek

Selain itu kita juga bisa melihat hasil simulasi dengan bantuan google map.



Gambar 5. 4 Tampilan Halaman Simulasi Rute Terpendek

SIMPULAN

Permasalahan pencarian rute terpendek dengan menggunakan berbagai macam kriteria, dapat diselesaikan dengan gabungan antara logika *fuzzy* dan algoritma dijkstra. Proses pencarian jalur terpendek dengan gabungan dua algoritma ini, memerlukan proses berfikir yang detail. Dengan pendekatan ini, maka bisa dimasukkan beberapa parameter yang lain, misal jenis meteran, kondisi meteran, dan lain-lain. Atau beberapa parameter lain yang mempengaruhi dalam pencatatan angka meter. Dengan pendekatan algoritma ini, nilai yang dimiliki oleh setiap variabel bersifat dinamis, sehingga proses yang dilalui akan bisa berubah setiap saat, dan rute yang dipilih bisa berubah setiap saat.

Untuk saran, pengukuran parameter jarak hanya membutuhkan satu kali pengukuran, untuk waktu tempuh harus dilihat dari kepadatan jalan atau dengan kata lain harus ada masukan secara *realtime* untuk memaksimalkan algoritma.

DAFTAR REFERENSI

- Andayati, D., *Sistem Pendukung Keputusan Pra-seleksi Penerimaan Siswa Baru (PSB) On-line Yogyakarta*. Jurnal Teknologi, 2010. Volume 3.
- Sumiharni Batubara, R.M., Irma Kusumaningrum, *Perbaikan Sistem Distribusi Dan Transportasi Dengan Menggunakan Distribution Requirement Planning (Drp) Dan Algoritma Dijkstra (Studi Kasus : Depot Pertamina Tasikmalaya)*. Jurnal Teknologi, 2011. Volume 1.
- Dewi, L.J.E., *Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Bali Dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra*. Jurnal Teknologi, 2010.
- Much. Djunaidi, E.S., Fajar Whedi Andista, *Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy – Mamdani*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 2005.
- António Gusmão, S.H.P., Sunaryo, *Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra*. EECCIS, 2013.
- Moch. Hannats Hanafi Ichsan, E.Y., M. Aziz Muslim, *Solusi Optimal Pencarian Jalur Tercepat dengan Algoritma Hybrid Fuzzy-Dijkstra*. EECCIS, 2012. Volume 6.
- Indrabayu, N.H., M. Saleh Pallu, Andani Achmad, Febi Febriyati, *Prediksi Curah Hujan Dengan Fuzzy Logic*. Prosiding, 2012.
- Widiastuti, N.I., *Model Perilaku Berjalan Agen-Agen Menggunakan Fuzzy Logic*. Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA), 2012. Volume 1.

- P. Calduwel Newton, D.L.A., Dr. E. George Dharma Prakash Raj, R. Hari Prasath, and Tai-hoon Kim, *A Refined Algorithm for Efficient Route Identification in Future Generation Networks*. International Journal of Advanced Science and Technology, 2009. Volume 3.
- Yudhi Purwananto, D.P., Agung Wahyu Wibowo, *Implementasi Dan Analisis Algoritma Pencarian Rute Terpendek Di Kota Surabaya*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi, 2005. Volume 10 No 2.
- Imam Santoso, S.W., dan Widya Hari Pratiwi, *Penerapan Logika Fuzzy Pada Penilaian Mutu Susu Segar*. Jurnal Teknologi Pertanian, 2010. Vol 11 No. 1.
- Yagvalkyia Sharma, S.C.S., Manisha Bhandhari, *Comparison of Dijkstra's Shortest Path Algorithm with Genetic Algorithm for Static and Dynamic Routing*. International Journal of Electronics and Computer Science Engineering.
- Wiwik Anisiyah, F.A., Hamdani, *Penentuan Rute Terpendek Menuju Pusat Kesehatan Menggunakan Metode Dijkstra Berbasis Webgis (Studi Kasus Kota Balikpapan)*. Jurnal Informatika Mulawarman, 2011. Vol. 6 No.3.