

Penentuan Lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Baru Dengan Menggunakan Metode ELECTRE III (Studi Kasus PT.Pertamina Surabaya)

Rachmat Adiprasetya¹⁾ Anjik Sukmaaji²⁾ Vicky M Taufik³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi

STMIK STIKOM Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1)rachmat.adiprasetya@gmail.com, 2)anjik@stikom.edu, 3)vicky.mtaufik@yahoo.co.id

Abstract: Gas Station has become important facilities for today's society especially in the big cities such as Surabaya, This is due to public demand for fuel increase from year to year. With that many demand of fuel make businessman think that the gas station business is promising. However in Surabaya there are quite a lot gas station so the competition is getting tougher. In order for gas station can gain a great benefit, businessman is required to consider the factor that can support the hustle of gas station. That factor such as good service, facilities provided by the gas station, strategic location, and etc. Among these factor the most important is the selection of strategic location. To assist businessman in the selection of strategic location for the construction of gas station can be solved by the application of determining the location of new gas station in Surabaya. Determining the new location of new gas station in Surabaya using ELECTRE III as the method to get the recommended location that fits with the criteria of PT.Pertamina. The Results of this study are recommendations gas stations locations in the city of Surabaya based on ELECTRE III method. This system is expected to help making decisions and facilitate investor, businessman or related parties can obtain information to construct gas station in the area with potential and strategic that fulfill the criteria and based on the data obtained from various parties.

Keywords: ELECTRE III, *Determining Location, Gas Station*

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) telah menjadi sarana yang penting bagi masyarakat saat ini terutama di kota-kota besar seperti Surabaya, hal ini disebabkan permintaan masyarakat terhadap Bahan Bakar Minyak (BBM) yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan BBM ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu perkembangan penduduk. Perkembangan penduduk mempengaruhi tingkat permintaan terhadap kendaraan bermotor.

Banyaknya permintaan akan BBM membuat pengusaha menganggap bahwa usaha SPBU merupakan sebuah usaha yang menjanjikan. Akan tetapi jumlah SPBU di Surabaya saat ini sudah cukup banyak sehingga persaingan semakin ketat. Agar usaha SPBU dapat memperoleh keuntungan yang besar,

pengusaha dituntut untuk memperhatikan faktor-faktor yang dapat menunjang keramaian SPBU. Faktor-faktor tersebut antara lain pelayanan yang baik, fasilitas-fasilitas yang disediakan SPBU, pemilihan lokasi yang strategis, dan lain-lain. Diantara faktor-faktor tersebut, yang paling penting adalah pemilihan lokasi yang strategis. SPBU yang mempunyai lokasi strategis akan mendapatkan keuntungan yang besar, sedangkan SPBU yang tidak berlokasi strategis, akan memperoleh keuntungan yang sedikit, sehingga lama kelamaan akan menjadi bangkrut.

Terdapat beberapa kriteria yang dapat mempengaruhi strategisnya suatu lokasi SPBU sehingga dapat berpengaruh terhadap pengambilan keputusan. Kriteria tersebut antara lain jumlah SPBU pada persekitaran jalan tersebut, kepadatan lalu lintas pada jalan tersebut, jumlah penduduk, jumlah industri dan lain-lain.

Setiap pemilik usaha memiliki penilaian prioritas yang berbeda terhadap beberapa kriteria tersebut. Selain itu di Surabaya terdapat banyak ruas jalan yang dapat dipilih untuk lokasi SPBU baru, sehingga dalam hal ini pemilik usaha harus lebih teliti dan berhati-hati dalam mengambil keputusan.

Untuk pengambilan keputusan dapat digunakan metode *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE). Metode ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dengan multi kriteria dan multi alternatif dengan pemberian tingkat kepentingan.

Untuk membantu visualisasi lokasi SPBU diperlukan suatu sistem informasi geografis. Pada awal perkembangan teknologi komputer, penanganan masalah peta beralih dari analog ke digital. Selanjutnya agar lebih atraktif, dibuatlah suatu sistem informasi untuk menyajikan suatu peta yang lebih dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Pada awal perkembangannya SIG yang ada hanya berbasis desktop. Sejak mencuatnya teknologi internet yang saat ini berkembang mendunia secara cepat, membuat segala informasi permukaan bumi dalam bentuk peta dapat diperoleh setiap orang pada setiap saat. Penyajian peta pada internet dituntut untuk selalu memutakhirkan peta yang disajikannya tersebut. Sehingga seiring perkembangan teknologi, SIG berbasis desktop berkembang menjadi SIG berbasis web.

Pada Tugas Akhir ini akan diusulkan sistem informasi geografis berbasis web yang diharapkan dapat membantu untuk mengambil keputusan dan mempermudah investor, pengusaha atau pihak terkait mendapatkan informasi untuk dapat mendirikan SPBU di daerah yang lebih berpotensi dan strategis namun memenuhi kriteria yang digunakan dan berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai pihak.

METODE PENENTUAN LOKASI SPBU DI KOTA SURABAYA

Menentukan lokasi SPBU baru di Surabaya dapat dilakukan dengan memenuhi 2(dua) tahapan utama antara lain:

1. Menentukan wilayah Surabaya
2. Menentukan bobot tiap-tiap kriteria.

(1) Menentukan Wilayah Surabaya

Pada aplikasi penentuan lokasi SPBU baru menentukan wilayah Surabaya termasuk salah satu dalam tahap untuk melakukan perhitungan lokasi untuk mendapatkan rekomendasi lokasi SPBU baru. Pada tahap ini *user* akan diberikan 5 (lima) pilihan wilayah yaitu: (1) Surabaya Utara, (2) Surabaya Timur, (3) Surabaya Selatan, (4) Surabaya Barat, dan (5) Surabaya Pusat.

(2) Menentukan Bobot Tiap-Tiap Kriteria

Setelah *user* selesai menentukan lokasi wilayah Surabaya yang akan dihitung untuk mendapatkan rekomendasi lokasi SPBU baru. Langkah selanjutnya yaitu menentukan bobot tiap-tiap kriteria yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan penentuan lokasi SPBU baru. Pertama *user* memberikan nilai bobot untuk masing-masing kriteria yaitu : (1) kepadatan lalu lintas, (2) jumlah SPBU persekitaran, (3) kepadatan penduduk, dan (4) jumlah industry dengan skala nilai bobot 1 (satu) hingga (4) dengan penjelasan skala sebagai berikut :

Tabel 1. Skala Bobot Kriteria

Intensitas Pentingnya	Penjelasan
4	Sangat Penting
3	Penting
2	Cukup Penting
1	Tidak Penting

Setelah menentukan bobot masing-masing kriteria selanjutnya *user* menekan tombol hitung yang kemudian sistem akan menghitung *concordance* global. Sebelum mendapatkan *concordance* global sistem terlebih dahulu membaca *concordance* dan *disordance* tiap-tiap kriteria dari tabel *concordance* dan *disordance* yang telah dihitung sebelumnya

$$c_j(k,l) = \frac{C_j(k) + p_j - C_j(l)}{C_j(k) + p_j - C_j(k) - q_j} \Rightarrow c_j(k,l) = \frac{C_j(k) + p_j - C_j(l)}{p_j - q_j} \quad (1)$$

keterangan:

$C_j(k)$: Bobot kriteria *j* untuk alternatif *k*

$C_j(l)$: Bobot kriteria *j* untuk alternatif *l*

p_j : *Preference threshold* untuk kriteria *j*

q_j : *Indifference threshold* untuk kriteria j

$$d_j(k,l) = \frac{C_j(l) - C_j(k) - p_j}{v_j - p_j} \quad (2)$$

keterangan:

$C_j(k)$: Bobot kriteria j untuk alternatif k

$C_j(l)$: Bobot kriteria j untuk alternatif l

p_j : *Preference threshold* untuk kriteria j

v_j : *Veto threshold* untuk kriteria j

Setelah berhasil membaca *concordance* dan *discordance* tiap-tiap kriteria dari tabel *concordance* dan *discordance*, maka langkah berikutnya yaitu mengalikan masing-masing bobot kriteria dengan *concordance* tiap kriteria karena $\sum_{j=1}^m w_j = 1$ maka *concordance* global dapat ditulis sebagai berikut :

$$c_g(k,l) = \sum_{j=1}^m w_j \cdot c_j(k,l) \quad (3)$$

Keterangan:

C_g : *Concordance Global*

W_j : Bobot Kriteria ke- j

$C_j(k,l)$: nilai *concordance* untuk tiap pasang alternatif

Langkah selanjutnya jika *concordance* global telah didapatkan yaitu melakukan perankingan alternatif dengan cara sebagai berikut:

$$\delta(k,l) = c_g(k,l) \text{ jika } d_j(k,l) \leq c_g(k,l), \forall j \quad (4)$$

dan

$$\delta(k,l) = c_g(k,l) \prod_{j \in J(k,l)} \frac{1 - d_j(k,l)}{1 - c_g(k,l)} \text{ jika sebaliknya} \quad (5)$$

Keterangan:

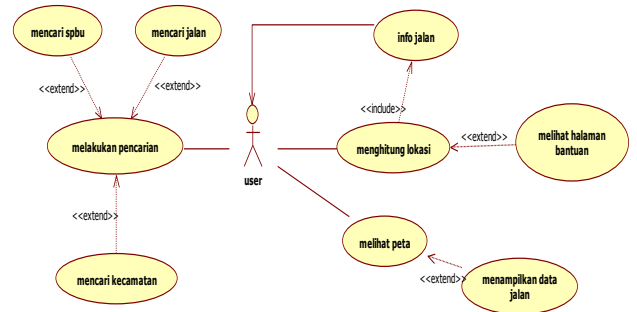
$C_g(k,l)$: Nilai *concordance* Global untuk tiap pasang alternatif (k,l)

$d_j(k,l)$: Nilai *discordance* tiap pasang alternatif (k,l) untuk kriteria j

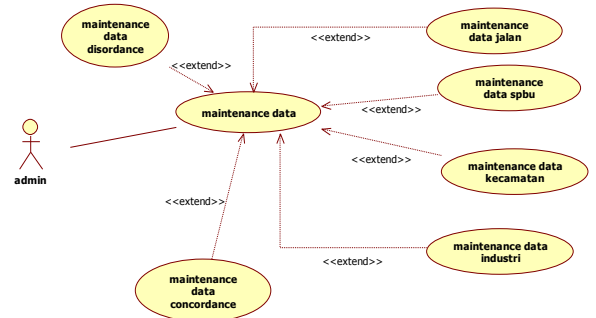
RANCANGAN SISTEM PENENTUAN LOKASI SPBU BARU DI SURABAYA

Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Gambar 1. dan Gambar 2. menunjukkan *use case* pada Aplikasi Penentuan Lokasi SPBU baru di Surabaya.



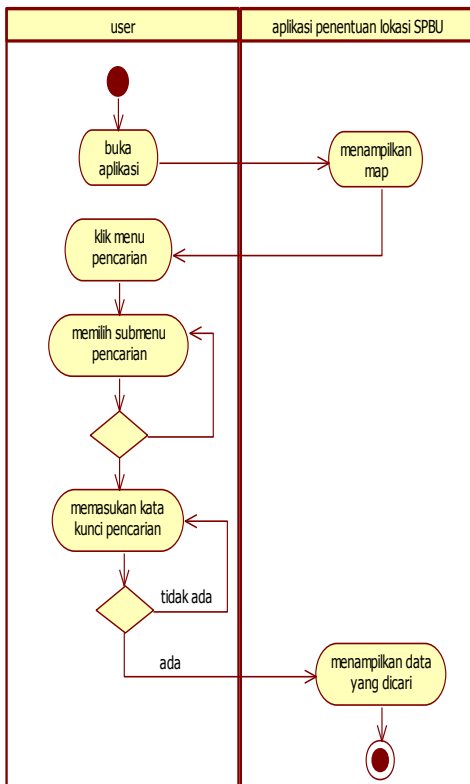
Gambar 1. Use Diagram Aplikasi Penentuan Lokasi SPBU Baru Di Surabaya



Gambar 2. Use Case Diagram Maintenance Data

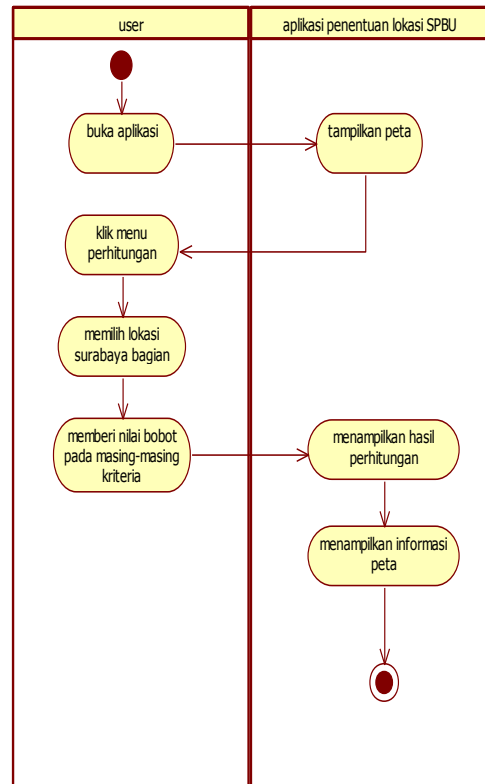
Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity Diagram* adalah salah satu bentuk diagram UML yang mudah dimengerti karena diagram ini memiliki simbol yang menyerupai simbol *flowchart*, yang sangat berguna untuk menjelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan.



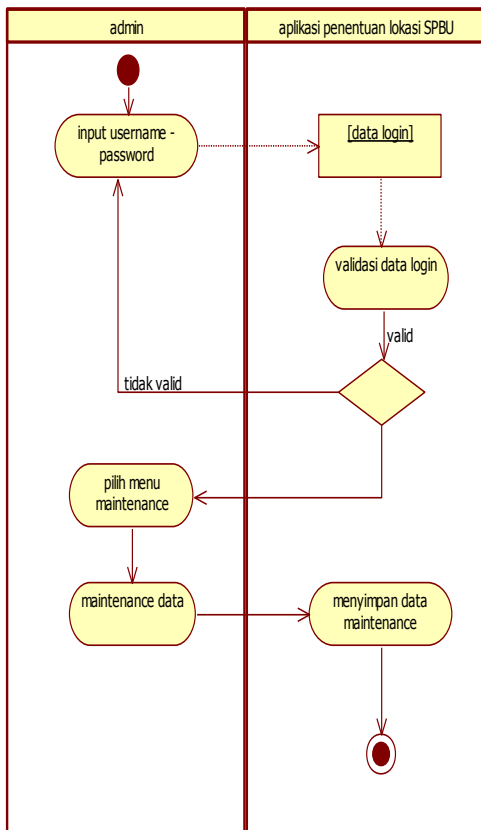
Gambar 3. Activity Diagram Mencari Data

Pada gambar 3 menjelaskan tentang mencari data pada halaman utama aplikasi penentuan lokasi SPBU baru, pencarian data dimulai ketika *user* ingin mencari data dari nama, lokasi SPBU, data suatu kecamatan, dan data jalan yang ada di kota Surabaya. Jika *user* ingin memulai melakukan pencarian hal pertama yang harus dilakukan yaitu memilih menu yang harus dilakukan yaitu memilih menu yang ingin dicari yaitu : jalan, SPBU, dan Kecamatan setelah *user* memilih menu yang ingin dicari langkah selanjutnya *user* memasukan kata kunci yang ingin dicari oleh aplikasi, apabila kata kunci yang dimasukkan oleh *user* benar maka akan tampil hasil pencarian pada halaman aplikasi penentuan lokasi SPBU baru dan ketika *user* salah memasukan kata kunci atau kata kunci yang dicari tidak ditemukan maka hasil pencarian akan menampilkan pesan “no records found” pada halaman hasil pencarian.



Gambar 4. Activity Diagram Menghitung Lokasi

Pada gambar 4. proses *activity diagram* menghitung lokasi dimulai ketika *user* memilih menu ELECTRE yang ada pada halaman utama aplikasi penentuan lokasi SPBU, kemudian akan tampil halaman untuk melakukan perhitungan lokasi SPBU. Untuk memulai proses perhitungan *user* diharuskan untuk memilih wilayah Surabaya yang akan dihitung untuk menghasilkan rekomendasi jalan dan memberi nilai bobot untuk masing-masing kriteria. Setelah proses pemilihan lokasi dan pemberian nilai bobot aplikasi akan menghitung berdasarkan inputan nilai bobot masing-masing kriteria. Untuk perhitungan ini rumus dapat dilihat pada (3), (4), (5). Setelah aplikasi selesai melakukan perhitungan kemudian hasil akan ditampilkan di halaman perhitungan, *user* dapat melihat peta dan informasi jalan yang ditampilkan dengan menekan link “Klik untuk melihat peta” yang berada pada halaman ELECTRE.

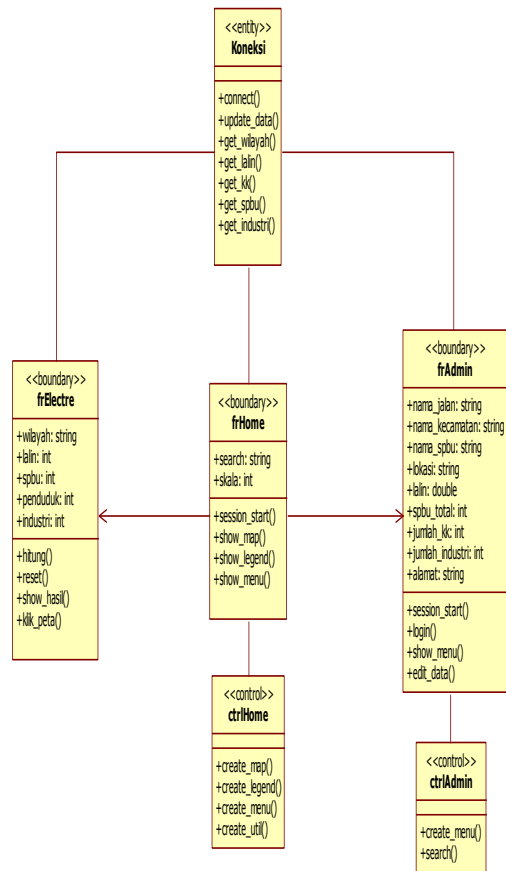


Gambar 5. Activity Diagram Maintenance Data

Pada gambar 5. menjelaskan proses *activity diagram maintenance data*, proses dimulai ketika *user* dengan tingkat admin menekan menu “Halaman Admin” pada halaman utama aplikasi penentuan lokasi SPBU. Setelah itu akan muncul halaman login untuk melakukan verifikasi apakah *user* terdaftar sebagai admin atau tidak, pada saat *user* berhasil melakukan proses login maka akan muncul halaman utama dari maintenance data aplikasi penentuan lokasi SPBU, setelah itu *user* dapat memilih menu yang hendak dilakukan *maintenance data*. Setelah user selesai melakukan proses *maintenance*, data secara otomatis akan tersimpan ke database.

Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan antar *class*. Gambar 5. menunjukkan *class diagram* Aplikasi Penentuan Lokasi SPBU Baru di Surabaya.



Gambar 6. Class Diagram Aplikasi Penentuan Lokasi SPBU Baru di Surabaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu dalam pengambilan keputusan untuk pembangunan lokasi SPBU baru di kota Surabaya.

Informasi hasil perhitungan dari penentuan lokasi SPBU baru dapat dilihat pada tabel hasil uji coba dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Perhitungan Lokasi SPBU Di Wilayah Surabaya Selatan

Wilayah		Surabaya Selatan
Bobot Kriteria		
Kepadatan Lalu Lintas		4
Jumlah SPBU Persekitaran		2
Kepadatan Penduduk		3
Jumlah Industri		1
Hasil Perhitungan		
1	Jl.Pasar Kembang	(3.19)
2	Jl.May.Jend Sungkono	(4.99)

3	Jl.Patmo Susastro	(4.99)
4	Jl.Raya Dukuh Kupang	(4.99)
5	Jl.Margerejo Indah	(6.40)
6	Jl.Gayungsari	(7.80)
7	Jl.Adityawarman	(8.27)
8	Jl.H.R Muhammad	(9.18)
9	Jl.Raya Kupang Indah	(9.78)
10	Jl.Raya Dukuh Kupang Barat	(9.98)

Dari tabel diatas dapat diketahui pada uji coba di wilayah Surabaya Selatan bahwa jalan yang direkomendasikan oleh aplikasi penentuan lokasi SPBU baru di kota Surabaya adalah Jl. Pasar Kembang dengan koefisien perhitungan (3.19), jalan yang direkomendasikan berikutnya yaitu Jl. May. Jend sungkono dengan koefisien perhitungan (4.99), dan seterusnya. Nilai koefisien di pada tabel diatas didapat pada saat aplikasi melakukan perankingan alternatif yang berarti semakin kecil nilai koefisien dari jalan tersebut berarti jalan mendapat peringkat yang lebih baik dari jalan yang mempunyai koefisien yang besar. Untuk melakukan perhitungan dan mendapatkan hasil perankingan rumus yang digunakan yaitu : (3), (4), dan (5).

Tabel 3. Hasil Uji Coba Perhitungan Lokasi SPBU Di Wilayah Surabaya Timur

Wilayah		Surabaya Timur
Bobot Kriteria		
Kepadatan Lalu Lintas		4
Jumlah SPBU Persekitaran		1
Kepadatan Penduduk		2
Jumlah Industri		3
Hasil Perhitungan		
1	Jl. Putro Agung	(2.20)
2	Jl. Kapas Krampung	(4.85)
3	Jl. Tambak Sari	(4.95)
4	Jl. Manyar	(5.20)
5	Jl. Raya Tenggilis Mejoyo	(6.20)
6	Jl. Raya Kertajaya Indah	(7.25)
7	Jl. Raya Darmahusada Indah	(7.95)
8	Jl. Raya Kendangsari	(9.70)
9	Jl. Raya Jemursari	(9.70)
10	Jl. Manyar Kertoarjo	(9.85)

Dari tabel diatas dapat diketahui pada uji coba di wilayah Surabaya Timur bahwa jalan yang direkomendasikan oleh aplikasi penentuan

lokasi SPBU baru di kota Surabaya adalah jalan putro agung dengan koefisien perhitungan (2.20), jalan yang direkomendasikan berikutnya yaitu jalan kapas krampung dengan koefisien perhitungan (4.85), dan seterusnya. Nilai koefisien di pada tabel diatas didapat pada saat aplikasi melakukan perankingan alternatif yang berarti semakin kecil nilai koefisien dari jalan tersebut berarti jalan mendapat peringkat yang lebih baik dari jalan yang mempunyai koefisien yang besar. Untuk melakukan perhitungan dan mendapatkan hasil perankingan rumus yang digunakan yaitu : (3), (4), dan (5).

Tabel 4. Hasil Uji Coba Perhitungan Lokasi SPBU Di Wilayah Surabaya Timur

Wilayah		Surabaya Timur
Bobot Kriteria		
Kepadatan Lalu Lintas		3
Jumlah SPBU Persekitaran		2
Kepadatan Penduduk		4
Jumlah Industri		1
Hasil Perhitungan		
1	Jl. Putro Agung	(2.40)
2	Jl. Manyar	(4.90)
3	Jl. Kapas Krampung	(5.20)
4	Jl. Tambak Sari	(5.40)
5	Jl. Raya Tenggilis Mejoyo	(6.40)
6	Jl. Raya Kertajaya Indah	(6.50)
7	Jl. Raya Darmahusada Indah	(7.40)
8	Jl. Manyar Kertoarjo	(9.70)
9	Jl. Raya Kendangsari	(9.90)
10	Jl. Raya Jemursari	(9.90)

Dari tabel diatas dapat diketahui pada uji coba di wilayah Surabaya Timur dengan nilai bobot yang berbeda dengan uji coba sebelumnya. Jalan yang direkomendasikan pertama adalah Jl. Putro Agung dengan koefisien perhitungan (2.40), jalan yang direkomendasikan berikutnya yaitu Jl. Manyar dengan koefisien perhitungan (4.90), dan seterusnya. Setelah melakukan uji coba di wilayah yang sama dengan nilai bobot yang berbeda ada beberapa jalan yang mempunyai peringkat yang sama dengan uji coba sebelumnya hal ini dikarenakan ada nilai kriteria di jalan tersebut lebih baik dari jalan yang lain. Untuk melakukan perhitungan dan mendapatkan hasil perankingan rumus yang digunakan yaitu : (3), (4), dan (5).

KESIMPULAN

Setelah dilakukan uji coba dan evaluasi terhadap aplikasi penentuan lokasi SPBU baru di kota Surabaya ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat memberikan rekomendasi jalan bagi *user* yang ingin membangun SPBU di kota Surabaya.
2. Pemberian nilai bobot kriteria ELECTRE oleh pengguna berpengaruh pada hasil perhitungan akhir yang digunakan untuk pengurutan nama jalan yang direkomendasikan.

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan kepada peneliti berikutnya apabila ingin mengembangkan perangkat lunak yang telah dibuat ini agar menjadi yang lebih baik adalah:

1. Metode ELECTRE III merupakan salah satu metode dari sekian banyak metode pengambilan keputusan yang ada. Untuk itu, tidak menutup kemungkinan adanya metode yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode ELECTRE III ini, untuk itu kemudian dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya.
2. Fitur-fitur visual dalam web ini juga dapat dikembangkan lebih baik nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, R. S. 2009. *Kajian Metode ELECTRE Pada Permasalahan Multi Atribut Decision Making*. Surabaya : Tugas Akhir Program Sarjana Jurusan Matematika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Karnajaya, A. A. A., dan Utama, I. G. A. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motot Honda Menggunakan Metode ELECTRE Berbasis Web*. *STIKOM Jurnal*, 12(2): 105-116.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A. W., Retantyo. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nuryadin, R. 2005. *Panduan Menggunakan Map Server*. Bandung: Informatika Bandung.
- Roy, B. 1991. *The Outranking Approach and The Foundations of ELECTRE Methods*. *Theory and Decisions*, 31: 49-73.
- Sholih. 2010. *Analisis Dan Perancangan Berbasis Obyek*. Bandung: Muara Indah.

Utama, P. P. 2007. *Evaluasi Teknik Pemilihan Sampah Padat Di Kota Surabaya Dengan Menggunakan Metode ELECTRE III*. Surabaya: Tugas Akhir Program Sarjana Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.