

## **Sistem Penentuan Lokasi Gardu Induk PT. PLN (Persero) Menggunakan Metode *TOPSIS***

**Joko Santoso<sup>1)</sup>, Anggun Nugroho<sup>2)</sup>, Shofwan Hanief<sup>3)</sup>**

STMIK STIKOM BALI

Jl. Raya Puputan No. 86, Renon, Denpasar, Bali, 0361-244445

e-mail: [joko\\_santoso@stikom-bali.ac.id](mailto:joko_santoso@stikom-bali.ac.id), [anggun@stikom-bali.ac.id](mailto:anggun@stikom-bali.ac.id), [hanief@stikom-bali.ac.id](mailto:hanief@stikom-bali.ac.id)

### **Abstrak**

*PT. PLN (Persero) UIP VII merupakan salah satu unit pembangkitan dan jaringan yang bertindak sebagai unit pembangunan Gardu Induk dan Jaringan SUTET/SUTT wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali. Dalam pembangunan Gardu Induk, tidak akan pernah lepas dari pemilihan lahan untuk menentukan lokasi yang paling cocok, efektif dan efisien. Ada beberapa kriteria yang dijadikan pedoman untuk menentukan lokasi gardu induk, diantaranya harga tanah, dampak lingkungan, perhitungan teknis, kelayakan lokasi, analisa biaya, survei sosial ekonomi dan sebagainya. Dipilihnya metode TOPSIS (Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution) didasarkan karena metode ini sangat sesuai untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan lokasi gardu induk yang kompleks seperti ini, yang dapat mengakomodasi kriteria yang berlainan jenis, yaitu kriteria yang sudah terbobot (kuantitatif) maupun yang masih kualitatif. Sistem yang dibangun menggunakan C#, database SQL Server ini mampu mengadopsi multi kriteria baik yang kuantitatif maupun kualitatif dan dapat memberikan alternatif solusi terbaik secara cepat dan sesuai kaidah perhitungan metode TOPSIS.*

**Kata kunci:** sistem pendukung keputusan, TOPSIS, gardu induk pln,C#, SQL Server.

### **1. Pendahuluan**

Teknologi Informasi dan Komputasi pada saat ini telah membawa kemajuan yang besar, diantaranya sistem pendukung keputusan yang dapat membantu manajemen dalam mengambil kebijakan, yaitu dengan menerapkan algoritma yang sesuai akan mampu memberikan alternatif solusi yang cermat dan tepat sebelum keputusan diambil.

PT. PLN (Persero) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang diberi kewenangan oleh Pemerintah dan bertugas semata-mata untuk melaksanakan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum, serta untuk melaksanakan pekerjaan usaha penunjang ketenagalistrikan. Dalam menjalankan usahanya, PT. PLN (Persero) terdiri dari beberapa proses bisnis inti yang dibagi menjadi 3 unit bisnis yaitu unit bisnis pembangkitan dan jaringan, unit bisnis pemeliharaan dan unit bisnis distribusi. PT. PLN (Persero) Unit Induk Pembangunan VII atau yang biasa disingkat PT. PLN

(Persero) UIP VII merupakan salah satu unit pembangkitan dan jaringan yang bertindak sebagai unit pembangunan Gardu Induk dan Jaringan SUTET/SUTT di wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali.

Dalam pembangunan Gardu Induk khususnya, tidak akan pernah lepas dari penentuan tanah/lahan yang digunakan untuk lokasi. Oleh sebab itu sebelum Gardu Induk dibangun pihak manajemen PT. PLN (Persero) UIP VII harus menentukan lokasi yang paling baik terlebih dahulu. Ada beberapa kriteria yang dijadikan pedoman untuk menentukan lokasi Gardu Induk, diantaranya harga tanah, dampak lingkungan, perhitungan teknis, kelayakan lokasi, analisa biaya, survei sosial ekonomi dan sebagainya. Dalam pengambilan keputusan ini banyak terjadi pertimbangan-pertimbangan dan benturan-benturan dari berbagai aspek yang memerlukan banyak waktu dan biaya sehingga berdampak pada target pembangunan yang tidak tercapai sesuai dengan yang telah ditentukan.

Metode TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) dengan kelebihannya karena dapat mengakomodasi kriteria yang berlainan jenis, yaitu yang kriteria yang sudah terbobot (kuantitatif) maupun yang masih kualitatif. Kriteria yang masih kualitatif diproses melalui keputusan ternormalisasi dan normalisasi terbobot, sehingga dapat digabungkan dengan kriteria yang sudah terbobot melalui jarak solusi ideal dan nilai preferensinya [1].

Oleh karena itu penulis tertarik agar dapat memecahkan permasalahan yang ada dan membantu manajemen dalam mengambil sebuah keputusan dengan waktu yang tidak begitu lama sehingga dapat mempercepat target yang ditentukan dan menekan biaya operasional.

Mengkaji kenyataan yang terjadi seperti yang diuraikan pada latar belakang diatas,maka permasalahan yang sangat penting untuk dicari solusinya dalam mengembangkan sistem penentuan lokasi gardu induk di PT. PLN (Persero) UIP VII, diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana membangun sistem aplikasi untuk memudahkan penentuan lokasi gardu induk yang interaktif dan tepat guna bagi pengambil keputusan?
- b. Bagaimana mengaplikasikan algoritma metode TOPSIS dalam sebuah sistem untuk memberikan

# Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

alternatif solusi sebelum pengambilan keputusan akhir?

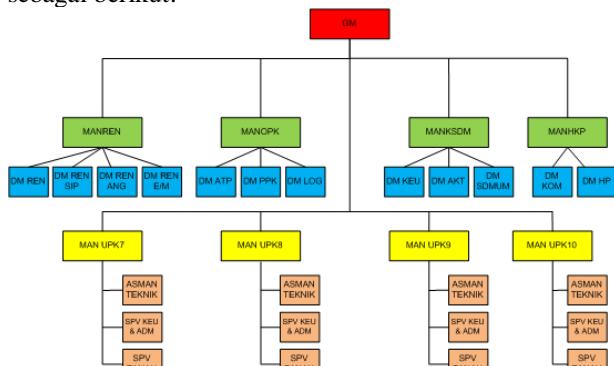
Dari berbagai permasalahan yang telah dikemukakan diatas, tujuan penelitian ini meliputi :

- a. Mengembangkan suatu perangkat lunak sistem yang dapat menghasilkan saran mengenai penentuan lokasi gardu induk yang cocok, efektif dan efisien menggunakan metode *TOPSIS*.
- b. Membuat sistem penentuan lokasi gardu induk yang interaktif, inofatif dan *userfriendly* berbasis *desktop*.
- c. Merancang dan membangun sistem penentuan lokasi gardu induk bagi manajemen sebagai pengguna agar manajemen mendapatkan alternatif solusi yang paling tepat, efektif dan efisien diantara alternatif-alternatif yang ada.

## PT. PLN (Persero) UIP VII

Unit Induk Pembangunan VII merupakan pengembangan/reorganisasi dari PLN Unit Induk Pembangunan Jawa Bali yang berperan sebagai salah satu Unit Bisnis Pembangunan Jaringan Transmisi dan Gardu Induk.

UIP VII berkedudukan di Jl. Ketintang Baru I No. 1-3 Surabaya, secara operasional telah aktif pada tanggal 1 Maret 2013. Wilayah kerja UIP VII meliputi daerah Jawa Tengah & DIY, Jawa Timur dan Bali, dan untuk meningkatkan efektifitas proses pengelolaan kegiatan konstruksi jaringan dan pencapaian target penyelesaian maka dibentuk Unit Organisasi di bawah UIP VII sebagai berikut:



Gambar 1. Struktur Organisasi

|            |  |
|------------|--|
| GM         | : General Manager                                      |
| MAN REN    | : Manajer Perencanaan                                  |
| MAN HKP    | : Manajer Hukum, Komunikasi dan Pertahanan             |
| MAN OPK    | : Manajer Operasi Konstruksi                           |
| MAN KSDM   | : Manajer Keuangan dan SDM                             |
| DM RENUM   | : Deputi Manajer Perencanaan Umum dan Lingkungan Hidup |
| DM REN SIP | : Deputi Manajer Perencanaan Sipil                     |
| DM REN E/M | : Deputi Manajer Perencanaan Elektromekanik            |
| DM REN ANG | : Deputi Manajer Perencanaan Anggaran                  |
| DM KOM     | : Deputi Manajer Komunikasi                            |
| DM HP      | : Deputi Manajer Hukum dan Pertahanan                  |
| DM ATP     | : Deputi Manajer Administrasi Teknik dan Pelaporan     |

|                |  |
|----------------|--|
| DM PPK         | : Deputi Manajer Pengendalian Proyek dan Keselamatan Ketenagalistrikan |
| DM LOG         | : Deputi Manajer Logistik dan Kepabeanan                               |
| DM KEU         | : Deputi Manajer Keuangan  |
| DM AKT         | : Deputi Manajer Akuntansi   |
| DM SDMUM       | : Deputi Manajer SDM dan Umum  |
| MAN UPK        | : Manajer Unit Pelaksana Konstruksi                                    |
| ASMAN TEKNIK   | : Asisten Manajer Teknik   |
| SPV. ADM & KEU | : Supervisor Administrasi dan Keuangan                                 |
| SPV. TANAH     | : Supervisor Pertanahan.   |

## Gardu Induk

Gardu induk adalah sub sistem dari sistem penyaluran (transmisi) tenaga listrik, yang merupakan satu kesatuan dari sistem penyaluran (transmisi). Berarti gardu induk merupakan sub-sub sistem dari sistem penyulang. Sebagai sub sistem dari sistem penyulang (transmisi), gardu induk mempunyai peran penting dalam pengoperasiannya yang tidak dapat dipisahkan dari sistem penyaluran (transmisi) secara keseluruhan. Gardu Induk (GI) adalah suatu instalasi listrik yang berfungsi :

1. Mengatur aliran daya listrik dari saluran transmisi ke saluran transmisi lainnya yang kemudian didistribusikan ke konsumen.
2. Sebagai tempat kontrol
3. Sebagai pengaman operasi sistem
4. Sebagai tempat untuk menurunkan tegangan transmisi menjadi tegangan distribusi



Gambar 2. Gardu Induk

## Algoritma *TOPSIS*

### a. Awal Mula

Metode *TOPSIS* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria (*Multiple Criteria Decision Making*). Pada tahun 1981 metode *TOPSIS* diperkenalkan oleh Yoon and Wang. *TOPSIS* digunakan sebagai pendukung keputusan dengan tujuan mendapatkan solusi terbaik dari pertimbangan keragaman kriteria-kriteria [2].

**b. Tujuan dan Manfaat**

Metode algoritma *TOPSIS* merupakan salah satu metode mendapatkan solusi terbaik atas permasalahan *multiple criteria decision making* dapat digunakan *TOPSIS* (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*), yang dalam implementasinya akan memunculkan beberapa alternatif solusi berdasarkan hasil *ranking* kumulatif, kemudian dapat dipilih satu solusi tertentu, berdasarkan kriteria tambahan dari pemegang kebijakan. Selanjutnya, beberapa alternatif solusi tersebut dapat dijadikan referensi tim pengambil keputusan untuk diajukan kepada pimpinan. Sehingga, pemimpin dapat memilih satu solusi dari beberapa alternatif solusi yang ada, dan diharapkan dapat mengambil keputusan terbaik yang menguntungkan.

**c. Tahapan Metode *TOPSIS***

Perhitungan *TOPSIS* dilakukan dengan memberikan bobot penilaian pada masing-masing kriteria sesuai skala prioritas kriteria.

Berikut adalah 5 Tahapan Metode *TOPSIS*:

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi berbobot
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
4. Menentukan jarak antar nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
5. Menentukan nilai preferensi setiap alternatif

Algoritma *TOPSIS*, memiliki prinsip alternatif terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif dari sudut geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* sebagai cara menentukan keadaan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Solusi ideal positif *TOPSIS* adalah jumlah seluruh nilai kriteria terbaik setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif *TOPSIS* terdiri dari seluruh nilai terburuk dari setiap atribut. *TOPSIS* mempertimbang jarak antara solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Metode *TOPSIS* didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih terbaik hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Proses perhitungan bobot kriteria *TOPSIS* dilakukan dengan menggunakan pembobotan Algoritma *AHP* sebelum melakukan perhitungan metode *TOPSIS*. Metode perhitungan *TOPSIS* mempunyai algoritma yang saling berurutan untuk mendapatkan solusi ideal [3].

**Perancangan Sistem**

**a. Analisis Permasalahan**

Membangun infrastruktur Ketenagalistrikan meliputi pembangkit, transmisi dan gardu induk adalah bagian dari tugas penting PT. PLN (Persero). Infrastruktur Ketenagalistrikan tersebut merupakan kepentingan umum, atau kepentingan bangsa negara dan masyarakat

Indonesia, yang oleh karenanya harus diwujudkan oleh pemerintah dan digunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Syarat keberhasilan pembangunan infrastruktur Ketenagalistrikan adalah tersedianya lahan yang berstatus clean and clear, untuk dimanfaatkan sebagai lokasi Pembangunan tersebut. Paradigma pembangunan GI ini juga terkendala dengan penetapan lokasi karena pengadaan tanah yang selama ini lekat dengan kesan ‘sulit’ dan ‘lama’. Terlebih lagi, PLN dalam 5 (lima) tahun ke depan, PLN mempunyai tugas yang sangat menarik, yakni membangun tambahan pembangkit sebanyak 35.000 MW, serta infrastruktur lain yang berkaitan yakni saluran transmisi dan gardu induk. Hal ini berarti, PLN harus secara tepat dan cepat menyediakan lahan yang diperlukan, sehingga penetapan lokasi untuk pembangunan tersebut menjadi langkah awal yang sangat penting sekali, sebab jika terjadi penentuan lokasi yang tidak tepat akan mempengaruhi semua tahapan selanjutnya.

Dari uraian sistem yang berjalan, penulis memaparkan beberapa permasalahan yang terjadi pada sistem pendukung keputusan penentuan lokasi Gardu Induk di PT PLN (Persero) UIP VII sebagai berikut :

1. Belum adanya sistem pendukung keputusan tentang penentuan lokasi GI yang terorganisir dengan baik dengan suatu kriteria yang ditentukan.
2. Proses pemberian masukan kepada Manajemen masih bersifat manual dan belum ada sistem terkomputerisasi yang dapat memudahkan bagi manajemen.
3. Waktu dan biaya yang dibutuhkan relatif tinggi karena lamanya penetapan lokasi untuk pembangunan GI.

**b. Solusi Pemecahan Masalah**

Dengan melihat permasalahan di atas, maka penulis mengusulkan solusi pemecahan masalah tersebut sehingga diharapkan sistem ini nantinya akan dapat membantu manajemen dalam pemberian saran untuk penentuan lokasi GI dari alternatif yang ada. Solusi yang diusulkan adalah dengan merancang sistem penentuan lokasi gardu induk berbasis *desktop*. Sistem ini dirancang dengan menggunakan Bahasa C# pada *IDE Visual Studio* dan menggunakan *database* terpusat memakai *SQL Server*.

Adapun usulan berdasarkan analisis sistem yang sudah ada adalah sebagai berikut :

1. Didalam sistem penentuan lokasi gardu induk ini terdapat 2 pengguna yaitu pegawai yang ditunjuk yang diberi wewenang sebagai *admin* dan manajemen sebagai *user*. Dimana inputan-inputan dari *admin* dan *user* akan menghasilkan suatu perhitungan matematis terkait rekomendasi lokasi GI yang tepat.
2. Admin melakukan input daftar lokasi dan kriteria-kriteria yang digunakan dalam perhitungan kriteria. Kemudian manajemen memberikan nilai pada masing-masing kriteria sesuai skala preferensi.

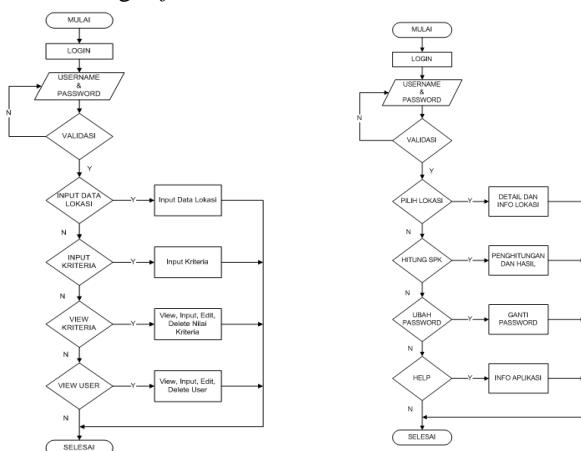
# Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

3. Manajemen hanya dapat sekali melakukan sekali input nilai kriteria, dan pabila ingin melakukan input nilai kembali maka nilai kriteria yang lama harus dihapus terlebih dahulu dan baru menginput nilai kriteria yang baru.
4. Sistem mulai melakukan penghitungan matriks dari alternatif lokasi dengan skala preferensi kriteria yang telah ditentukan oleh manajemen.
5. Manajemen/user mendapatkan hasil akhir berupa rekomendasi lokasi Gardu Induk yang paling tepat berdasarkan nilai inputan yang telah ditentukan sebelumnya.

Berikut merupakan usulan rancangan pemecahan masalah dengan flowchart.



Gambar 3. Flowchart Admin dan User

## 2. Pembahasan

### 2.1. Penghitungan dan Rumus TOPSIS

Adapun langkah-langkah algoritma dari TOPSIS ini adalah sebagai berikut :

#### a. Rangking Tiap Alternatif

TOPSIS membutuhkan ranking kerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi yaitu :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \dots(1)$$

dengan  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$

#### b. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & & & \\ \vdots & & & \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

dengan  $w=w_1, w_2, \dots, w_n$

#### c. Solusi ideal positif dan Negatif

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan rangking bobot ternormalisasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A^+ &= \{ (\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J) \}, \\ i &= 1, 2, 3, \dots, m \} = \{v_{1+}, v_{2+}, \dots, v_{n+}\} \\ A^- &= \{ (\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J) \}, \\ i &= 1, 2, 3, \dots, m \} = \{v_{1-}, v_{2-}, \dots, v_{n-}\} \end{aligned} \quad \dots(3)$$

$$\begin{aligned} J &= \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\} \\ J' &= \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ merupakan cost criteria}\} \end{aligned}$$

#### d. Jarak dengan Solusi Ideal

$S_{i^*}$  adalah jarak alternatif dari solusi ideal yang diidentifikasi sebagai berikut :

$$S_{i^*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,m \quad \dots(4)$$

$$S_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,m \quad \dots(5)$$

#### e. Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi untuk setiap alternatif didefinisikan sebagai berikut :

$$C_{it} = \frac{S_{i^*}}{S_{i^*} + S_i}, \text{ dengan } 0 < C_{it} < 1 \text{ dan } i=1,2,3,\dots,m \quad \dots(6)$$

#### f. Merangking alternatif

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan  $C_i^*$ . Maka dari itu alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi negatif ideal.

## 2.2. Proses Penghitungan

Berdasarkan hasil wawancara dengan nara sumber tentang kelayakan lokasi untuk dibangun Gardu Induk, didapatkan data training dan bobot kriteria pada tabel 1 dan tabel 2 dibawah ini:

Tabel 1. Tabel Proses Penghitungan

| No | Nama Lokasi | Perkiraaan Nilai Tanah | Dampak Lingkungan | Dampak Sosial | Kelayakan Lokasi | Survei Sosial Ekonomi | Analisa Biaya dan Manfaat Pembangunan |
|----|-------------|------------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1  | Lokasi1     | 3500                   | 70                | 10            | 80               | 3000                  | 36                                    |
| 2  | Lokasi2     | 4500                   | 90                | 10            | 60               | 2500                  | 48                                    |
| 3  | Lokasi3     | 4000                   | 80                | 9             | 90               | 2000                  | 48                                    |
| 4  | Lokasi4     | 4000                   | 70                | 8             | 50               | 1500                  | 60                                    |

Dengan menggunakan metode TOPSIS, lokasi mana yang paling layak untuk pembangunan Gardu Induk yang sesuai dengan tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Bobot Kriteria TOPSIS

| No | Perkiraaan Nilai Tanah | Dampak Lingkungan | Dampak Sosial | Kelayakan Lokasi | Survei Sosial Ekonomi | Analisa Biaya dan Manfaat Pembangunan |
|----|------------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1  | 2                      | 5                 | 4             | 3                | 3                     | 5                                     |

Untuk menyelesaikan permasalahan ini, yang dilakukan pertama kali adalah membuat keputusan ternormalisasi dan akan dihasilkan data ternormalisasi seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3. Keputusan Nilai oleh User

| No                         | Nama Lokasi | Perkiraaan Nilai Tanah | Dampak Lingkungan | Dampak Sosial | Kelayakan Lokasi | Survei Sosial Ekonomi | Analisa Biaya dan Manfaat Pembangunan |
|----------------------------|-------------|------------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1                          | Lokasi1     | 3500                   | 70                | 10            | 80               | 3000                  | 36                                    |
| 2                          | Lokasi2     | 4500                   | 90                | 10            | 60               | 2500                  | 48                                    |
| 3                          | Lokasi3     | 4000                   | 80                | 9             | 90               | 2000                  | 48                                    |
| 4                          | Lokasi4     | 4000                   | 70                | 8             | 50               | 1500                  | 60                                    |
| Jumlah pangkat Perkriteria | 64.500.000  | 24.300                 | 345               | 20.600        | 21.500.000       |                       | 9.504                                 |
| Akar hasil pangkat         | 8031.189202 | 155.8845727            | 18.57417562       | 143.5270009   | 4636.809248      | 97.48846086           |                                       |

Tabel 4. Data Ternormalisasi

# Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

| No | Nama Lokasi | Perkirain Nilai Tanah | Dampak Lingkungan | Dampak Sosial | Kelayakan Lokasi | Survei Sosial Ekonomi | Analisa Biaya dan Manfaat Pembangunan |
|----|-------------|-----------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1  | Lokasi1     | 0,435800964           | 0,449050209       | 0,538381902   | 0,557386411      | 0,646996639           | 0,369274473                           |
| 2  | Lokasi2     | 0,560315826           | 0,577350269       | 0,538381902   | 0,418039809      | 0,539163866           | 0,492365964                           |
| 3  | Lokasi3     | 0,498058246           | 0,513200239       | 0,484543712   | 0,627059713      | 0,431331093           | 0,492365964                           |
| 4  | Lokasi4     | 0,498058246           | 0,449050209       | 0,430705522   | 0,348366507      | 0,32349832            | 0,615457455                           |

Nilai tersebut dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria dan akan dihasilkan data normalisasi terbobot. Ditentukan pula nilai tertinggi dan terendah tiap bangunan dalam suatu kriteria.

**Tabel 5.** Normalisasi Terbobot

| No | Nama Lokasi | Perkirain Nilai Tanah | Dampak Lingkungan | Dampak Sosial | Kelayakan Lokasi | Survei Sosial Ekonomi | Analisa Biaya dan Manfaat Pembangunan |
|----|-------------|-----------------------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1  | Lokasi1     | 0,871601929           | 2,245251047       | 2,153527608   | 1,672159234      | 1,940989918           | 1,846372365                           |
| 2  | Lokasi2     | 1,120631051           | 2,886751346       | 2,153527608   | 1,254119426      | 1,617491598           | 2,46182982                            |
| 3  | Lokasi3     | 0,996116493           | 2,566001196       | 1,938174847   | 1,881179139      | 1,293993278           | 2,46182982                            |
| 4  | Lokasi4     | 0,996116493           | 2,245251047       | 1,722822087   | 1,045099521      | 0,970494959           | 3,077287274                           |
|    | Max         | 0,871601929           | 2,886751346       | 2,153527608   | 1,881179139      | 1,940989918           | 3,077287274                           |
|    | Min         | 1,120631051           | 2,245251047       | 1,722822087   | 1,045099521      | 0,970494959           | 1,846372365                           |

Kemudian dilanjutkan dengan mencari jarak solusi ideal positif dan negatif seperti pada tabel dibawah ini :

**Tabel 6.** Jarak Solusi Ideal

| No | Nama Lokasi | D+       | D-       |
|----|-------------|----------|----------|
| 1  | Lokasi1     | 1,403696 | 1,258009 |
| 2  | Lokasi2     | 0,968844 | 1,199213 |
| 3  | Lokasi3     | 0,980894 | 1,160702 |
| 4  | Lokasi4     | 1,501141 | 1,237197 |

Dan sebagai langkah akhir adalah dengan menghitung nilai preferensi setiap alternatif.

**Tabel 7.** Nilai Preferensi

| No | Nama Lokasi | V  | Nilai V     |
|----|-------------|----|-------------|
| 1  | Lokasi1     | V1 | 0,472632739 |
| 2  | Lokasi2     | V2 | 0,553128013 |
| 3  | Lokasi3     | V3 | 0,541979834 |
| 4  | Lokasi4     | V4 | 0,451805773 |

Dari perhitungan di atas didapatkan keputusan bahwa lokasi terbaik untuk pembangunan Gardu Induk adalah lokasi 2 dengan skor 0,553128013.

## 2.3. Implementasi Program



**Gambar 4.** Halaman Utama Admin

**Gambar 5.** Halaman Admin Create User

**Gambar 6.** Halaman Admin Create Kriteria

**Gambar 7.** Halaman User Input Data Sub Kriteria

**Gambar 8.** Halaman Input Data Bobot Sub Kriteria

# Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

Gambar 9. Halaman User Input Detil Data Lokasi

Gambar 10. Halaman Awal Perhitungan TOPSIS

Gambar 11. Halaman TOPSIS Langkah ke 1  
Perhitungan Fuzzy

Gambar 12. Halaman TOPSIS Langkah ke 7

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan analisa yang telah dibuat, maka dapat ditarik simpulan bahwa metode *TOPSIS* sangat tepat diterapkan dalam kasus penentuan lokasi gardu induk PLN seperti ini karena mampu mengadopsi

multi kriteria baik yang kuantitatif maupun kualitatif. Sistem penentuan lokasi gardu induk yang diterapkan pada PT. PLN (Persero) UIP VII ini sudah dapat memberikan alternatif solusi terbaik secara cepat dan sesuai kaidah perhitungan metode *TOPSIS*. Sistem manual yang ada diharapkan sedikit demi sedikit ditinggalkan untuk beralih ke sistem yang agar proses aliran data dan informasi lebih efektif, efisien. Diharapkan agar sistem yang dibangun ini lebih dikembangkan lagi sehingga tidak hanya terpaku pada batasan masalah sekarang ini.

### Daftar Pustaka

- [1]. E. Turban, J.E. Arinson, & T.P. Liang, Decision Support Systems and Intelligent Systems 7th Edition, Upper Saddle River, New Jersey : Pearson Education Inc., 2005.
- [2]. S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, & R. Wardoyo, Fuzzy Multi-Atribute Decision Making (Fuzzy MADM), Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [3]. Guntara, Muhammad, Gugi, "Aplikasi Metode ANP (Analytic Network Process) dan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Untuk Pengambilan Keputusan Alternatif Pemasaran Terbaik Pada Hotel Citi Inn Medan", 2013 Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, 2013.
- [4]. H. Jogiyanto, Analisa dan Desain Sistem Informasi pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Yogyakarta: Andi, 2012.
- [5]. Madcoms, Aplikasi Web Database dengan Dreamweaver dan PHP-MySQL, Yogyakarta: Andi, 2011.