

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PERBAIKAN TRAFU LISTRIK MENGUNAKAN METODE TOPSIS BERBASIS WEB GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

Dinna Wahyu Aliefyana¹, Imron Rosyidi², Amaludin Arifia³

¹Universitas PGRI Ronggolawe, ²Universitas PGRI Ronggolawe, ³Universitas PGRI Ronggolawe

¹dinnawahyu95@gmail.com, ²imronrosyidi@yahoo.com, ³amaludinarifia@gmail.com

Abstrak

Transformator distribusi atau trafo yaitu salah satu peralatan listrik yang dapat menurunkan tegangan dari tegangan menengah (20Kv) ke tegangan rendah (220/380V). Trafo dapat dikatakan sebagai jantung dari distribusi dan transmisi yang diharapkan dapat bekerja secara maksimal setiap hari tanpa henti. Masalah yang muncul adalah semakin meningkatnya kerusakan pada trafo sementara petugas PLN terbatas. Kemudian denah lokasi trafo, pada saat ini PT. PLN (Persero) Rayon Kabupaten Tuban masih menggunakan denah peta manual untuk penanganan gangguan trafo sehingga masih membuat bingung petugas yang menangani gangguan trafo. Dalam penelitian ini akan dijelaskan bagaimana pemecahan masalah menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) berbasis Web GIS. Metode ini dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah trafo terbaik berdasarkan kriteria – kriteria yang ditentukan. Hasil dari proses pengimplementasian metode TOPSIS ini berupa perankingan alternatif dari nilai yang terbesar ke nilai terkecil dan mendapatkan informasi lokasi trafo dengan teknologi *Google Maps API*.

Kata kunci : *Transformator distribusi, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Lokasi Trafo, Google Maps API.*

PENDAHULUAN

Transformator distribusi atau trafo yaitu salah satu peralatan listrik yang dapat menurunkan tegangan dari tegangan menengah (20Kv) ke tegangan rendah (220/380V) dan selanjutnya disalurkan ke konsumen. Trafo dapat dikatakan sebagai jantung dari distribusi dan transmisi yang diharapkan dapat bekerja secara maksimal setiap hari tanpa henti. PT. PLN (Persero) Rayon Kabupaten Tuban memiliki peranan penting sebagai pusat pengelolaan dan pendistribusian listrik untuk wilayah Kabupaten Tuban untuk memenuhi kebutuhan listrik setiap harinya, baik untuk operasional perusahaan maupun rumah tangga.

Permasalahan yang muncul adalah semakin banyaknya trafo yang mengalami kerusakan, sedangkan petugas PLN sangat terbatas. Permasalahan lain adalah lokasi trafo, pada PT. PLN (Persero) Rayon Kabupaten Tuban saat ini masih menggunakan peta manual. Sehingga masih membingungkan petugas PLN yang menangani gangguan trafo. Kerusakan pada trafo memiliki faktor yang berbeda, sehingga menyebabkan trafo tersebut hanya perlu diperbaiki atau harus diganti. Karena jumlah trafo di Rayon Kabupaten Tuban banyak, maka perlu dibangun sebuah sistem pendukung

keputusan yang membantu menentukan trafo mana yang diprioritaskan untuk diperbaiki. Metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

Metode TOPSIS dipilih karena metode tersebut tidak hanya menghitung berdasarkan kelebihan saja tetapi juga berdasarkan kekurangannya. Metode TOPSIS akan menghasilkan berupa perankingan alternatif dari nilai terbesar ke nilai terkecil berdasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan. Dengan metode tersebut, diharapkan penelitian ini akan menghasilkan keputusan yang lebih tepat dan akurat.

METODE PENELITIAN

I. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan yaitu :

a. Studi Literatur

Pada tahap ini merupakan tahap pencarian informasi dan studi literatur yang diperlukan untuk pengumpulan data dan desain sistem yang akan dibuat. Informasi didapatkan dari buku, jurnal dan materi - materi lain yang

berhubungan yang didapat dari internet. Langkah awal yang dilakukan adalah studi pustaka dengan mempelajari landasan teori yang dibutuhkan mengenai sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan trafo listrik menggunakan metode TOPSIS berbasis Web GIS sedang berjalan dan perangkat-perangkat yang dibutuhkannya.

b. Wawancara

Mengambil data dari narasumber yaitu Petugas PT. PLN (Persero) Kabupaten Tuban dengan cara bertanya langsung.

c. Analisa Sistem

Menganalisa data yang diolah dalam sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan trafo listrik menggunakan metode TOPSIS berbasis Web GIS dan melakukan analisa mengenai bagian-bagian yang terkait dalam sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan trafo listrik menggunakan metode TOPSIS berbasis Web GIS

d. Perancangan sistem

Dalam hal ini akan dijelaskan tentang uraian sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan trafo listrik menggunakan metode TOPSIS berbasis Web GIS serta bahan yang akan digunakan dan cara kerja sistem dalam skripsi ini bersama teori-teori yang mendukung dalam pengimplementasiannya.

e. Implementasi sistem

Tahap implementasi dilakukan ketika program sudah melalui proses perancangan sistem. Program aplikasi yang diimplementasikan pada web browser ini, dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan Mysql.

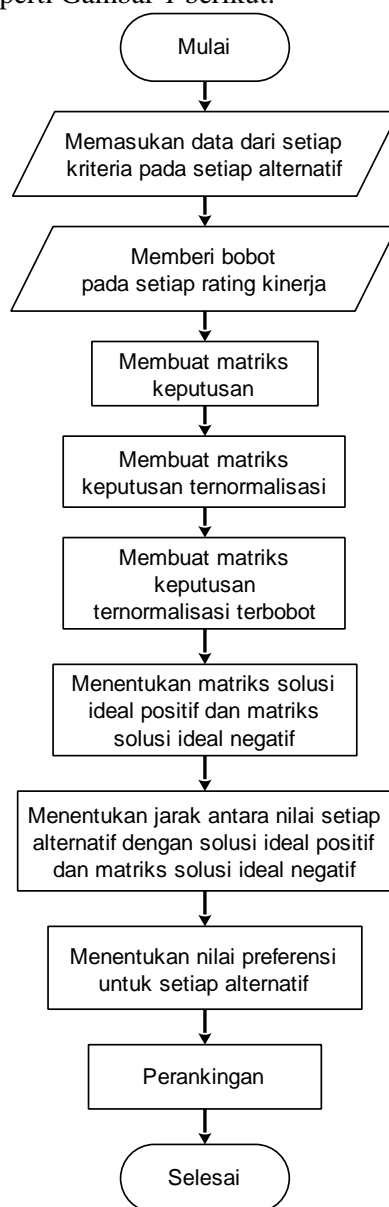
f. Pengujian sistem

Pengujian sistem merupakan sarana untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien program yang telah dirancang dalam membantu mempermudah petugas PT. PLN (Persero) Kabupaten Tuban.

g. Dokumentasi

Tahap dokumentasi merupakan tahap yang dilakukan untuk memberikan informasi terhadap sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan serta telah diuji kepada pihak-pihak yang membutuhkan dalam bentuk cetakan.

Pada tahap perancangan sistem dilakukan berdasarkan dari analisis data dan informasi yang diperoleh. Perancangan sistem ini digambarkan pada sebuah flowchart yang dapat dilihat seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Trafo Listrik

Flowchart tersebut menjelaskan alur proses perbaikan trafo listrik pada PT. PLN

(Persero) Rayon Kabupaten Tuban. Kriteria yang digunakan adalah 7 macam kriteria dan bobot. Adapun kriteria dan bobot dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Bobot Setiap Kriteria

Kriteria	Jenis Kriteria	Kepentingan / Bobot
Tegangan	Cost	4
Pembebanan	Benefit	5
Usia	Benefit	4
Jenis Kerusakan	Benefit	4
Jenis Pelanggan	Benefit	3
Waktu Pengerjaan	Benefit	5
Barang Pengganti	Cost	4

2. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. TOPSIS memberikan sebuah solusi dari sejumlah alternatif dengan cara membandingkan setiap alternatif. TOPSIS merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

Menurut (Kusumadewi dkk., 2006) langkah-langkah dalam menyelesaikan sebuah permasalahan dengan TOPSIS sebagai berikut :

- a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, seperti pada persamaan 1 berikut

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

Untuk $i=1,2,3, \dots, m$;
 $j=1,2,3, \dots, n$.

- b. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

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

- c. Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) seperti pada persamaan 3 dan 4 berikut :

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

dengan :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}, & \text{jika } j = \text{keuntungan} \\ \min_i y_{ij}, & \text{jika } j = \text{biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max_i y_{ij}, & \text{jika } j = \text{keuntungan} \\ \min_i y_{ij}, & \text{jika } j = \text{biaya} \end{cases}$$

- d. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}$$

dengan $i=1,2,3, \dots, m$.

dimana :

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

y_i^+ = solusi ideal positif [i]

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2};$$

dengan $i=1,2,3, \dots, m$.

dimana :

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_i^- = solusi ideal negatif [i]

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+};$$

dengan $i = 1, 2, \dots, m$
dimana :

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

3. Transformator

Transformator atau biasa disebut trafo adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip induksi elektromagnet. Transformator digunakan secara luas, baik dalam bidang tenaga listrik maupun elektronika. Penggunaannya dalam sistem tenaga memungkinkan dipilihnya tegangan yang sesuai dan ekonomis untuk tiap-tiap keperluan misalnya kebutuhan akan tegangan tinggi dalam pengiriman daya listrik jarak jauh.

Transformator atau trafo memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan kilo Volt untuk di distribusikan, dan kemudian transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan tegangan AC 220 Volt.

4. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis adalah suatu sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, dan *display* data dengan peta digital (Turban dkk., 2011).

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau juga dikenal sebagai *Geographic Information System* (GIS) pertama pada tahun 1960 yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografis.

Kemampuan dasar SIG adalah mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti *query*, menganalisisnya serta menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya. Inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya (Prahasta, 2002).

5. Google Maps API

Google Maps API merupakan salah satu fitur aplikasi yang dikeluarkan oleh *Google* yang diberikan pada setiap penggunaannya secara gratis, sehingga setiap orang diberi kesempatan untuk menggunakan dan mengembangkan teknologi tersebut secara bebas dan juga memberikan fasilitas-fasilitas dalam memanfaatkan *Google Maps* (Wardhana dkk., 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

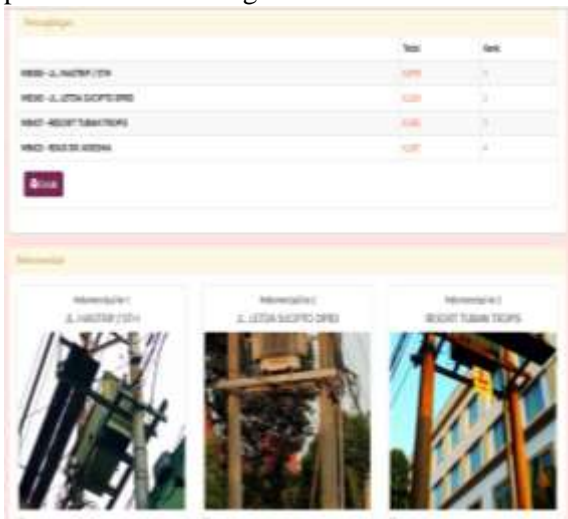
Pada sistem pendukung keputusan untuk memasukkan data trafo yang rusak dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.

Gambar 2. Memasukkan data trafo yang rusak.

Pada tahap selanjutnya adalah memasukkan data bobot kerusakan pada masing – masing trafo dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.

Gambar 3. Memasukkan bobot trafo yang rusak.

Selanjutnya adalah hasil perhitungan dari sistem pendukung keputusan dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Hasil Perhitungan

Pada Gambar 5 berikut dapat dilihat implementasi web GIS.



Gambar 5. Implementasi Web GIS

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah digunakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan trafo menggunakan metode TOPSIS berbasis *Web GIS* ini mampu menghitung prioritas perbaikan trafo listrik yang mengalami kerusakan.
2. Aplikasi sistem pendukung keputusan prioritas perbaikan trafo menggunakan metode TOPSIS berbasis *Web GIS* ini mampu memudahkan pekerjaan petugas PT. PLN (Persero) Kabupaten Tuban

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiwisanghagni. 2015. Penggunaan metode topsis dalam rancangan sistem penunjang keputusan untuk menentukan lokasi usaha baru (Studi Kasus : Arena Disc Yogyakarta). *STMIK AMIKOM Yogyakarta*. 6–8.
- [2] Wijayanti, A., Iqbal, M., & Firdaus, B. 2017. Sistem Monitoring Perbaikan dan Perawatan Fasilitas PT . PLN Di Kabupaten Tuban. *Jurnal Inovtek Polbeng*. Vol.2 No. 1: 1-7.
- [3] Ferdiansyah, N., & Bachri, O. S. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Di Dinas Marga Kabupaten Cirebon Dengan Metode TOPSIS.
- [4] Arifia, A., Suryanto, A.A., & Prastyo H. 2017. Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Trafo Listrik menggunakan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. *Jurnal Inovtek Polbeng*. Vol.2 No. 1: 1-9.
- [5] S. Sabari, “Pemeliharaan Transformator 60 MVA di Gardu Induk 150 KV Kebasen”, *Power Elektronik*, vol.4., no.1, 2015.