

PEMILIHAN SKALA PRIORITAS LOKASI PEMASANGAN SISIP TRAFU DISTRIBUSI DENGAN METODE AHP – TOPSIS DI PT. PLN ULP PANGKALAN BUN

Raditya Fahmi Bachtiar, Vita Ratnasari

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia

Email: raditya.fahmi@gmail.com, vita_ratna@statistika.its.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini menggunakan sebanyak 57 buah trafo dengan status pengukuran pembebanan diatas 95% (overload) yang tercatat di tahun 2022 dan perlu dilakukan sisip trafo. Setiap tahunnya PLN ULP Pangkalan rata-rata melakukan program sisip trafo sebanyak 10 buah dikarenakan terbatasnya anggaran investasi tiap tahunnya. Dengan jumlah tersebut perlu dilakukan prioritisasi lokasi mengacu pada 6 kriteria yaitu trafo overload >95%, manuver sebesar 50% dari trafo eksisting, terdapat daftar tunggu pelanggan siap sambung, terdapat pelanggan tarif bisnis (B), perlu perizinan pemilik lahan, dan perlu penambahan perluasan jaringan baru. Metode AHP (Analytic Hierarchy Process) digunakan untuk pembobotan kriteria yang dibandingkan dan dilanjutkan dengan metode TOPSIS (Technique for Other Preference by Similarity of Ideal Solution) untuk membuat urutan prioritas lokasi sisip trafo distribusi. Hasil dari metode AHP didapatkan, bobot tertinggi terdapat pada kriteria trafo overload >95% dengan bobot 59,3%. Sedangkan untuk bobot terendah pada kriteria terdapat pelanggan tarif bisnis (B) dengan bobot 3,8%. Dengan metode TOPSIS didapatkan urutan pertama prioritas lokasi sisip trafo distribusi pada gardu PBN-0262 dengan nilai preferensi 0.721038962870702. Sedangkan pada urutan prioritas terendah terdapat di trafo PBH-0054 dengan nilai preferensi 0.157302058325342. Hasil dari analisa sensitivitas didapatkan urutan prioritas lokasi sisip trafo distribusi tidak mengalami perubahan rangking urutan secara signifikan, sehingga disimpulkan bahwa hasil prioritisasi dengan metode TOPSIS dalam penelitian ini sudah konsisten.

Kata kunci: AHP, Overload, Sisip Trafo, TOPSIS.

How to cite:	Bachtiar, R. F., & Ratnasari, V. (2023). Pemilihan Skala Prioritas Lokasi Pemasangan Sisip Trafo Distribusi dengan Metode Ahp – Topsis di PT. PLN ULP Pangkalan Bun, <i>Syntax Literate</i> (8) 12, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i12
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

Abstract

In this study, a total of 57 transformers with a load measurement status above 95% (overload) were recorded in the year 2022 and require transformer insertions. Every year, PLN ULP Pangkalan, on average, carries out a transformer insertion program of 10 transformers due to budget limitations. With this number, it is necessary to prioritize locations based on 6 criteria: transformers with overloads >95%, maneuvering up to 50% of existing transformers, a waiting list of ready-to-connect customers, business tariff (B) customers, landowner permits required, and the need for adding new network extensions. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method is used for weighting the criteria, followed by the Technique for Other Preference by Similarity of Ideal Solution (TOPSIS) method to determine the priority sequence of distribution transformer insertion locations. The results of the AHP method show that the highest weight is assigned to the criteria of transformers with overloads >95%, with a weight of 59.3%. The lowest weight is assigned to the criteria of having business tariff (B) customers, with a weight of 3.8%. Using the TOPSIS method, the top priority location for distribution transformer insertion is at substation PBN-0262, with a preference value of 0.721038962870702. Meanwhile, the lowest priority location is found at transformer PBH-0054, with a preference value of 0.157302058325342. The sensitivity analysis results show that the priority sequence of distribution transformer insertion locations remains consistent and does not significantly change, indicating that the TOPSIS method's prioritization results in this study are consistent.

Keyword: *AHP, Overload, Inserted Transformer, TOPSIS*

Pendahuluan

PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan dibawah naungan kementerian BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak di bidang ketenagalistrikan (Arifin, 2020). Di dalam proses bisnisnya PT. PLN (Persero) membagi proses bisnis inti menjadi bidang Pembangkitan, Transmisi, dan Distribusi (Retail). PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Bun merupakan unit pelayanan pelanggan dibawah wilayah kerja PT. PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Kalimantan Selatan & Kalimantan Tengah – UP3 Palangkaraya yang memiliki pelanggan sekitar 93.195 pelanggan tercatat di Desember 2022 yang tersebar di Kabupaten Kotawaringin Barat dan Kabupaten Seruyan Provinsi Kalimantan Tengah.

Dalam pelayanan penyaluran listrik ke pelanggan, listrik mengalir dari sisi transmisi 150 kV sampai dengan ke pelanggan menggunakan trafo distribusi 20 kV melalui jaringan listrik tegangan menengah (JTM) 20 kV. Per bulan Desember 2022 tercatat total aset trafo distribusi di wilayah kerja PLN ULP Pangkalan Bun sekitar 878 set dengan ukuran kapasitas yang beragam mulai dari 16 kVA sampai yang paling besar di ukuran 250 kVA.

Fungsi dari trafo distribusi sendiri adalah mengubah tegangan menengah 20 kV ke tegangan rendah 220 Volt. Itulah sebabnya trafo distribusi merupakan peralatan yang

sangat penting untuk penyaluran tenaga listrik ke pelanggan (Warman, 2004). Satuan kVA (kilo Volt Ampere) pada trafo distribusi sendiri merupakan satuan dari jumlah kapasitas terukur pembebanan yang dapat ditampung untuk melayani beban pelanggan. Korelitasnya sendiri adalah sebuah trafo distribusi dengan kapasitas tertentu mampu untuk dibebani sejumlah pelanggan dengan daya sesuai kapasitas yang ada (Adam & Prabowo, 2019).

Seiring berjalannya waktu dan dengan penambahan jumlah penduduk serta meningkatnya kebutuhan listrik, kapasitas bebas dari masing-masing trafo distribusi semakin mengecil dan berakibat pembebanan trafo distribusi mendekati 100%. Dimana jika trafo sudah mencapai 100% maka dapat dikatakan overload dan tidak dapat ditambahkan beban baru. Untuk mengatasi trafo overload yang terjadi di unit, PT. PLN (Persero) melakukan program Anggaran Investasi Sisip Trafo tiap tahunnya (Samsurizal & Hadinoto, 2020).

Tercatat pada tahun anggaran 2022 di PT. PLN (Persero) UP3 Palangkaraya mendapatkan program sisip trafo sebanyak 78 set dengan lokasi tersebar yang salah satunya berada di PLN ULP Pangkalan Bun. Di ULP Pangkalan Bun mendapatkan sebanyak 10 unit dari total kebutuhan sisip trafo sebanyak 57 unit di tahun 2022. Dengan keterbatasan ini, perlu adanya evaluasi dan perencanaan matang terkait peletakan lokasi program sisip trafo yang paling prioritas dari sisi kenyamanan pelanggan dan juga dari sisi keandalan pasokan tenaga listrik.

Pada Penelitian ini membahas pertimbangan terkait lokasi sisip trafo distribusi yang memiliki beberapa faktor untuk menentukan prioritas lokasi yang terbaik dari segi teknis, benefit, maupun kemudahan dalam pelaksanaan. Masih belum ada penelitian yang membahas obyek penelitian yang diteliti pada tesis ini sehingga diperlukan pendekatan dengan literatur terdahulu dalam pemilihan metode penyelesaian pemilihan keputusan prioritasasi.

Pada literatur terdahulu terdapat obyek penelitian lain yang bisa diadaptasi untuk diterapkan pada penelitian ini. Penggunaan kombinasi Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Other Preference by Similarity of Ideal Solution (TOPSIS) pada penelitian terdahulu dipergunakan untuk pemilihan kriteria dari beberapa faktor yang menjadi alternatif yang berpengaruh terhadap urutan ranking prioritas (Taherdoost, 2017); (Widianta, Rizaldi, Setyohadi, & Riskiawan, 2018).

Penggunaan kombinasi AHP dan TOPSIS diterapkan dalam penentuan penempatan Automatic Teller Machine (ATM) yang ideal (Mahendra & Indrawan, 2020); (Rivaldi, Pulansari, & Kartika, n.d.). Penelitian ini memiliki 4 kriteria pertimbangan yang digunakan untuk menentukan prioritas dengan melihat penilaian terhadap Ketersediaan ATM, Keamanan, Harga Lahan, dan Permintaan Nasabah. Dalam pemilihan lokasi menggunakan metode AHP untuk mendapatkan pembobotan dari 4 kriteria yang ditetapkan dari 76 calon lokasi ATM.

Selanjutnya metode TOPSIS digunakan untuk perbandingan hasil kriteria yang ada dari 76 calon lokasi ATM untuk mendapatkan hasil urutan prioritas 38 calon lokasi ATM yang akan direkomendasikan untuk direalisasikan (Jatiningrum, Utami, Sholihah,

Abdulmajid, & Desstryani, 2022). Metode AHP merupakan salah satu metode analisa pengambilan keputusan multi kriteria atau biasa disebut MCDA (Multi Criteria Decision Analysis) yang biasa digunakan dalam dunia industri untuk evaluasi sejumlah kriteria kualitatif maupun kriteria kuantitatif (Chamid & Murti, 2017);(Willyandi, 2022);

Metode AHP memiliki kekurangan yaitu tidak efektif saat digunakan pada kasus dengan jumlah kriteria dan alternatif yang banyak, sehingga perlu kombinasi dengan metode lain untuk hasil yang efektif (Chamid & Murti, 2017);(Fahmi, Kurnia, & Mige, 2019). AHP dapat digunakan untuk pembobotan kriteria, dilanjutkan dengan metode TOPSIS untuk pengukuran alternatif dengan penilaian ideal positif dan negatif agar didapatkan solusi optimal (Megafani, Irawan, & Zahro, 2021). Kombinasi dari AHP dan TOPSIS dijadikan pilihan sebagai metode penyelesaian dengan alasan AHP memiliki kelebihan pada matriks perbandingan berpasangan juga konsistensi analisa, sedangkan TOPSIS sebagai pelengkap analisa keputusan mampu untuk penyelesaian keputusan alternatif penilaian ideal (Chamid & Murti, 2017).

Terdapat metode MCDA lain yang dapat dipergunakan untuk pengambilan keputusan seperti metode ANP (Analytic Network Process). Metode ini menggambarkan tingkatan kepentingan berbagai pihak yang mempertimbangkan keterkaitan antar kriteria dan sub-kriteria yang ada. Perbedaan dengan AHP adalah pada ANP membentuk jaringan yang saling berinteraksi dan bergantung antar elemen ataupun cluster (Fauzi, 2015). Adanya ketergantungan antar elemen ini bergantung dan terikat sesame alternatif. Jika pada AHP kriteria yang ada saling independent.

Berdasarkan permasalahan yang akan diteliti ini, metode analisa AHP lebih cocok dipergunakan karena kriteria yang muncul sifatnya independent. Metode AHP digunakan untuk menentukan nilai pembobotan pada kriteria dan sub-kriteria yang ditentukan untuk penentuan prioritas sisip trafo. Dilanjutkan dengan perhitungan metode TOPSIS untuk mendapatkan prioritas lokasi sisip trafo distribusi untuk 57 alternatif lokasi yang paling optimal untuk dapat direalisasikan sebagai rekomendasi lokasi sisip trafo di wilayah kerja PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Bun

Berdasarkan latar belakang permasalahan diperoleh rumusan penelitian yaitu: 1) Kriteria apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi program sisip trafo distribusi ? 2) Bagaimana cara menentukan pembobotan kriteria yang digunakan untuk memilih lokasi sisip trafo distribusi? 3) Bagaimana cara menentukan prioritas sebanyak 57 alternatif lokasi sisip trafo distribusi di PLN ULP Pangkalan Bun berdasar pembobotan kriteria yang telah diukur sebelumnya?

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan sebagai berikut: 1) Mengetahui kriteria sebagai faktor yang mempengaruhi penentuan prioritas lokasi sisip trafo distribusi. 2) Mengukur nilai pembobotan kriteria dalam penentuan skala prioritas lokasi sisip trafo distribusi. 3) Melakukan urutan perangkingan prioritas 57 alternatif lokasi sisip trafo distribusi di PLN ULP Pangkalan Bun berdasarkan bobot kriteria yang telah diukur.

Penelitian ini memiliki manfaat dan tujuan sebagai berikut: Secara manajerial, 1) Dapat dijadikan sebagai salah satu cara penilaian untuk prioritas dalam peletakan lokasi

sisip trafo di PT. PLN (Persero). 2) Metode AHP – TOPSIS dapat dijadikan model penentuan prioritas untuk mengurangi subjektifitas maupun inkonsistensi dalam penentuan lokasi sisip trafo distribusi.

Metode Penelitian

Dalam tahap perancangan metode pengumpulan dan pengolahan data dilakukan beberapa aktivitas berikut :

Sumber data primer dan data sekunder

Data Primer; Data berupa kuisisioner penilaian bertingkat mengenai program sisip trafo distribusi. Data Sekunder; Data sekunder merupakan data eksisting mengenai kondisi trafo, potensi pelanggan, kemudahan eksekusi sebagai pelengkap data pendukung pengambilan keputusan.

Pengumpulan data

Kuisisioner Manajemen, Penentuan kriteria alternatif dengan cara melakukan diskusi dengan para ahli di bidang teknik yang bekerja di PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Bun melalui Forum Grup Discussion (FGD) dilanjutkan pengambilan data primer. Adapun data primer ini didapatkan dengan cara memberikan penilaian kuisisioner terhadap kriteria perbandingan bertingkat mengenai pengambilan keputusan penentuan prioritas lokasi sisip trafo. Adapun responden ekspert dipilih berdasar kualifikasi sebagai berikut: a) Merupakan pegawai PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Bun. b) Mengemban tugas di bagian teknik. c) Pegawai dengan masa kerja diatas 5 tahun. d) Berpengalaman dalam penentuan lokasi sisip trafo distribusi dan memahami dampak dari sisip trafo

Hasil dan Pembahasan

A. Data Kriteria

Pada penelitian ini, penentuan prioritas lokasi sisip trafo distribusi diperoleh berdasarkan studi literatur dan hasil pengolahan data dari observasi lapangan seperti yang dapat dilihat pada tabel 1. Sisip trafo distribusi mempertimbangkan 6 kriteria dimana 3 kriteria memiliki atribut benefit dan 3 kriteria lainnya ber-atribut cost.

Tabel 1 Kriteria Data Sisip Trafo Distribusi

Sumber Data	Kriteria	Kode Atribut	Atribut
Studi Literatur	Trafo Overload > 95%	C1	Cost
Studi Literatur	Beban dapat dialihkan sebesar 50% dari trafo eksisting	C2	Benefit
Studi Literatur	Terdapat Daftar Tunggu Pelanggan Siap Sambung	C3	Benefit
Studi Literatur	Terdapat Pelanggan Tarif Bisnis (B)	C4	Benefit
Observasi Lapangan	Perlu Perizinan Pemilik Lahan	C5	Cost
Observasi Lapangan	Perlu Penambahan Perluasan Jaringan Baru	C6	Cost

Dalam kriteria yang dipilih melalui tahapan studi literatur dan observasi lingkungan pada unit kerja PLN Unit Layanan Pelanggan (ULP) Pangkalan Bun yang telah dilakukan tahapan diskusi bersama ekspert. Dari diskusi ini menghasilkan enam kriteria yang dipilih sebagai pertimbangan dalam penentuan lokasi sisip trafo distribusi. Selanjutnya dilakukan kuisisioner pembobotan dengan menggunakan metode perbandingan berganda AHP (Analytical Hierarchy Process) (Rizaldi, Yunita, & Rodiah, 2020).

B. Pembobotan Kriteria

Penilaian kriteria pada AHP dihitung melalui kuisisioner perbandingan berganda yang diisi sebanyak lima ekspert yang bekerja di PLN ULP Pangkalan Bun.

1. Pairwise Comparison

Pada tahap ini untuk mendapatkan pembobotan AHP, maka dilakukan kuisisioner pada 5 responden. Jawaban dari kuisisioner yang diisi oleh responden menjadi dasar dalam metode AHP. Responden akan diminta memilih perbandingan nilai dari 1 sampai dengan 9 dimana nilai 1 memiliki artian sama pentingnya dan semakin besar nilai dari pengisian maka nilai kepentingan semakin besar sesuai dengan skala Saaty.

Tabel 2 Pairwise Comparison Sisip Trafo Distribusi (lanjutan)

Sub Kriteria	Penilaian																Sub Kriteria	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Daftar Tunggu Pelanggan																		Terdapat Pelanggan Tarif Bisnis
Daftar Tunggu Pelanggan																		Perlu Perizinan
Daftar Tunggu Pelanggan																		Perlu Perluasan Jaringan
Sub Kriteria	Penilaian																Sub Kriteria	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Terdapat Pelanggan Tarif Bisnis																		Perlu Perizinan
Terdapat Pelanggan Tarif Bisnis																		Perlu Perluasan Jaringan
Sub Kriteria	Penilaian																Sub Kriteria	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Perlu Perizinan	Perlu Perluasan Jaringan
-----------------	--------------------------

C. Kriteria Alternatif TOPSIS

Pada penelitian ini terdapat 57 alternatif lokasi sisip trafo distribusi yang akan diurutkan prioritasnya berdasarkan 6 kriteria alternatif menggunakan TOPSIS. Adapun pada sub bab ini hanya menampilkan 10 alternatif lokasi sisip trafo distribusi, sedangkan data lengkap akan ditampilkan pada lampiran.

1. Trafo Overload > 95%

Data yang dipergunakan dalam alternatif 57 lokasi sisip trafo distribusi mengacu pada trafo distribusi di wilayah PLN ULP Pangkalan Bun yang mengalami overload bulan Januari – Desember tahun 2022 yang tercatat pada aplikasi web-based KSKTGO.

Tabel 3 Daftar Trafo Overload >95%

NO	Nama Gardu	Feeder	kapasitas trafo (kVA)	beban (%)
1	BTG-0050	SRG01	100	102.85
2	BTG-0053	SRG01	25	106.19
3	KMI-0015	KMI03	50	101.8
4	KMI-0019	KMI03	25	123.74
5	KMI-0035	KMI03	16	187.95
6	KMI-0043	KMI03	50	124.62
7	KMI-0045	KMI03	50	102.68
8	KMI-0049	KMI03	50	102.68
.....				
56	SRT-BTS0189	SRG01	25	102.68
57	TLB-0014	KMI03	16	101.47

2. Beban Dapat Dialihkan Sebesar 50% dari Trafo Eksisting

Pada alternatif 57 lokasi sisip trafo distribusi mengacu pada trafo distribusi di wilayah PLN ULP Pangkalan Bun yang mengalami overload bulan Januari – Desember tahun 2022 yang tercatat pada aplikasi web-based KSKTGO. Pengalihan beban sebesar 50% akan membuat space trafo eksisting akan berkurang dan dipindahkan ke lokasi rencana sisip trafo distribusi.

Tabel 4 Daftar Pengalihan Pembebanan Eksisting Sisip Trafo Distribusi

NO	Nama Gardu	Feeder	Kapasitas trafo (kVA)	Beban awal (%)	Beban yang akan dialihkan
1	BTG-0050	SRG01	100	102.85	-24.3%
2	BTG-0053	SRG01	25	106.19	-94.2%
3	KMI-0015	KMI03	50	101.8	-49.1%
4	KMI-0019	KMI03	25	123.74	-80.8%
5	KMI-0035	KMI03	16	187.95	-83.1%
6	KMI-0043	KMI03	50	124.62	-40.1%
7	KMI-0045	KMI03	50	102.68	-48.7%
8	KMI-0049	KMI03	50	102.68	-48.7%

56	SRT-BTS0189	SRG01	25	102.68	-97.4%
57	TLB-0014	KMI03	16	101.47	-154.0%

C. Jumlah Daftar Tunggu Pelanggan Siap Sambung

Data yang digunakan adalah jumlah daftar tunggu pelanggan siap sambung yang mengalami pending proses dikarenakan adanya syarat teknis yang tidak terpenuhi pada alternatif 57 lokasi sisip trafo distribusi mengacu pada trafo distribusi di wilayah PLN ULP Pangkalan Bun yang mengalami overload bulan Januari – Desember tahun 2022 yang tercatat pada aplikasi web-based KSKTGO. Adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Jumlah Daftar Tunggu Pelanggan Per Gardu Distribusi

NO	Nama Gardu	Feeder	kapasitas trafo (kVA)	Jumlah Daftar Tunggu Pelanggan (buah)
1	BTG-0050	SRG01	100	47
2	BTG-0053	SRG01	25	15
3	KMI-0015	KMI03	50	27
4	KMI-0019	KMI03	25	35
5	KMI-0035	KMI03	16	29
6	KMI-0043	KMI03	50	31
7	KMI-0045	KMI03	50	39
8	KMI-0049	KMI03	50	13
56	SRT-BTS0189	SRG01	25	9
57	TLB-0014	KMI03	16	9

1. Terdapat Pelanggan Tarif Bisnis (B)

Data yang digunakan adalah jumlah pelanggan tarif bisnis pada alternatif 57 lokasi sisip trafo distribusi mengacu pada trafo distribusi di wilayah PLN ULP Pangkalan Bun yang overload bulan Januari – Desember tahun 2022 yang tercatat pada aplikasi web-based KSKTGO. Adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Jumlah Pelanggan Tarif Bisnis Per Gardu Distribusi (Lanjutan)

NO	Nama Gardu	Feeder	Kapasitas trafo (kVA)	Jumlah Pelanggan Tarif Bisnis
5	KMI-0035	KMI03	16	11
6	KMI-0043	KMI03	50	8
7	KMI-0045	KMI03	50	1
8	KMI-0049	KMI03	50	7
56	SRT-BTS0189	SRG01	25	0
57	TLB-0014	KMI03	16	1

2. Perlu Perizinan Pemilik Lahan

Data yang digunakan adalah kriteria boleh tidaknya penempatan sisip trafo distribusi pada alternatif 57 lokasi sisip trafo distribusi di wilayah PLN ULP Pangkalan Bun.

Tabel 7 Perizinan Lokasi Gardu Distribusi

NO	Nama Gardu	Feeder	kapasitas trafo (kVA)	Perizinan
1	BTG-0050	SRG01	100	OK - FASUM
2	BTG-0053	SRG01	25	LAHAN KOSONG
3	KMI-0015	KMI03	50	OK - PRIBADI
4	KMI-0019	KMI03	25	OK - PRIBADI
5	KMI-0035	KMI03	16	BELUM PERIZINAN
6	KMI-0043	KMI03	50	BELUM PERIZINAN
7	KMI-0045	KMI03	50	BELUM PERIZINAN
8	KMI-0049	KMI03	50	OK - PRIBADI
.....				
56	SRT-BTS0189	SRG01	25	OK - PRIBADI
57	TLB-0014	KMI03	16	OK - PRIBADI

3. Perlu Perluasan Jaringan

Data yang digunakan adalah perlu atau tidaknya jaringan baru dibangun untuk penempatan sisip trafo distribusi pada alternatif 57 lokasi sisip trafo distribusi di wilayah PLN ULP Pangkalan Bun. Adapun data tersebut dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Keperluan Perluasan Jaringan Gardu Distribusi

NO	Nama Gardu	Feeder	kapasitas trafo (kVA)	Keperluan Perluasan Jaringan
1	BTG-0050	SRG01	100	TIDAK PERLU
2	BTG-0053	SRG01	25	TIDAK PERLU
3	KMI-0015	KMI03	50	TIDAK PERLU
4	KMI-0019	KMI03	25	TIDAK PERLU
5	KMI-0035	KMI03	16	TIDAK PERLU
6	KMI-0043	KMI03	50	TIDAK PERLU
7	KMI-0045	KMI03	50	TIDAK PERLU
8	KMI-0049	KMI03	50	TIDAK PERLU
.....				
56	SRT-BTS0189	SRG01	25	TIDAK PERLU
57	TLB-0014	KMI03	16	TIDAK PERLU

D. Pengolahan Data

Penilaian kriteria pada AHP dihitung melalui kuisisioner perbandingan berganda yang diisi sebanyak lima ekspert yang bekerja di PLN ULP Pangkalan Bun.

1. Pengolahan Data AHP

Pada tahap ini untuk mendapatkan pembobotan AHP, maka dilakukan kuisisioner pada perhitungan pembobotan perbandingan berganda pada penelitian ini dibantu menggunakan aplikasi Expert Choice dengan memasukkan nilai kuisisioner dari 5 responden ekspert.

Tabel 9 Hasil Pembobotan Kriteria AHP

Criteria	Pembobotan
Trafo Overload > 95%	0.593
Beban dapat dialihkan sebesar 50% dari trafo eksisting	0.148
Terdapat Daftar Tunggu Pelanggan Siap Sambung	0.051
Terdapat Pelanggan Tarif Bisnis (B)	0.038
Perlu Perizinan Pemilik Lahan	0.092
Perlu Penambahan Perluasan Jaringan Baru	0.078

2. Perhitungan Prioritisasi Alternatif dengan TOPSIS

Hasil dari pembobotan metode AHP pada tabel 4.10 selanjutnya dipergunakan untuk perhitungan urutan prioritisasi dari 57 alternatif lokasi sisip trafo distribusi. Perhitungan metode TOPSIS menggunakan bantuan software Microsoft Excel dengan data yang telah dikumpulkan sebagai kriteria. Adapun data yang dipergunakan pada sub bab ini hanya menampilkan 10 alternatif lokasi sisip trafo distribusi, sedangkan data lengkap akan ditampilkan pada lampiran.

E. Analisa Pembobotan Kriteria dengan Metode AHP

Pada penelitian ini diberikan batasan sebanyak 57 rencana lokasi sisip trafo distribusi sebagai alternatif untuk dijadikan prioritisasi dalam program sisip trafo distribusi. Dilihat dari anggaran investasi yang terbatas mengharuskan adanya prioritas lokasi sebanyak 10 lokasi dalam perencanaan 1 tahun.

Tahapan awal dalam penentuan priotitas lokasi sisip trafo adalah melakukan FGD (Focus Group Discussion) untuk menentukan kriteria dan dilanjutkan kuisisioner kepada 5 responden ekspert di bidang teknik dalam wilayah kerja PLN ULP Pangkalan Bun untuk membandingkan kriteria yang dihitung dengan metode AHP. Hasil dari kuisisioner responden didapatkan inkonsistensi dibawah 10% yang berarti dapat digunakan untuk tahapan selanjutnya.

Berdasarkan data hasil Urutan Prioritisasi Pembobotan AHP didapatkan kriteria trafo overload > 95% merupakan kriteria yang paling diperhatikan dalam pemilihan lokasi sisip trafo distribusi. Hal ini sesuai dengan program kerja sisip trafo distribusi untuk mengurangi trafo overload seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5. Pembobotan selanjutnya adalah beban dari trafo eksisting harus dapat dialihkan sebesar 50% ke trafo baru. Pengalihan beban menjadi salah satu indikasi bahwa sisip trafo distribusi efektif untuk pembebanan baru. Jika adanya sisip trafo distribusi baru tidak dapat memindah beban lama, maka disimpulkan sisip trafo distribusi tidak efektif untuk dilakukan.

Selanjutnya terkait perizinan pemilik lahan merupakan kriteria yang perlu diperhatikan karena ini menjadi salah satu indikator program sisip trafo distribusi dapat dilaksanakan atau tidak. Jika tidak ada izin dari pemilik lahan, rencana peletakan konstruksi sisip trafo distribusi tidak dapat dilaksanakan. Pembobotan selanjutnya adalah kriteria perlu penambahan perluasan jaringan baru. Adanya penambahan perluasan jaringan baru berarti akan ada tambahan cost untuk membangun jaringan.

Sisip trafo distribusi pada dasarnya adalah menyisipkan konstruksi trafo di dalam jaringan eksisting sehingga dapat diminimalkan untuk melakukan perluasan jaringan distribusi. Dilanjutkan kriteria terdapat daftar tunggu pelanggan siap sambung yang merupakan salah satu kriteria penting dalam penjualan tenaga listrik. Semakin banyak daftar tunggu pelanggan siap sambung, maka semakin tinggi probabilitas untuk dipasang sisip trafo distribusi pada lokasi trafo overload. Kriteria terakhir adalah terdapat pelanggan tarif bisnis (B). Sama seperti kriteria sebelumnya, kriteria ini penting dalam penjualan tenaga listrik dikarenakan sektor bisnis merupakan salah satu sumber pemasukan dalam penjualan tenaga listrik.

F. Analisa Prioritisasi Perangkingan Alternatif dengan TOPSIS

Dari hasil perhitungan kriteria dan pembobotan menggunakan metode TOPSIS, didapatkan perangkingan prioritisasi lokasi sisip trafo distribusi yang dapat dilihat pada tabel 4.18. Terdapat 3 lokasi dengan urutan prioritas teratas ranking dari lokasi sisip trafo distribusi yaitu trafo PBN-0262, KMI-0035, dan KMI-0057. Berdasarkan ranking prioritisasi lokasi sisip trafo distribusi, gardu PBN-0262 memiliki peringkat teratas dengan beban overload sebesar 171,4% dan beban eksisting dapat dipindahkan ke lokasi sisip trafo sebesar 91,16%.

Walaupun gardu KMI-0035 memiliki beban overload sebesar 187,95% yang lebih tinggi dibanding gardu PBN-0262, tetapi dalam prioritisasi ini memiliki kriteria penilaian lain. Dengan adanya penilaian prioritisasi untuk sisip trafo distribusi diharapkan dapat menjadi alternatif solusi lokasi penempatan trafo paling efektif dengan pertimbangan yang sudah ditetapkan sebelumnya.

G. Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas dilakukan pada penelitian ini dengan tujuan untuk mengantisipasi adanya kemungkinan perubahan kriteria yang mengakibatkan berubahnya keputusan dalam urutan prioritisasi lokasi sisip trafo distribusi. Berdasarkan tren pembebanan total gardu induk Pangkalan Bun pada gambar 4.1, dapat dilihat bahwa adanya kenaikan beban dari 26,03 MW di tahun 2021 menjadi 28,80 MW di tahun 2022. Selisih kenaikan beban sebesar 2,77 MW atau setara 10,7%. Sedangkan jika melihat di tahun sebelumnya pada tahun 2020, beban gardu induk Pangkalan Bun sebesar 24,72 MW, terdapat kenaikan beban sebanyak 1,31 MW atau setara 5,3%. Hal ini menunjukkan perlu adanya analisa sensitivitas naik maupun turun terhadap kriteria awal.

Berdasarkan analisa sensitivitas naik dan turun yang dilakukan dapat dilihat bahwa pada kenaikan pembobotan mengakibatkan adanya perubahan pada standar deviasi yang lebih besar daripada penurunan pembobotan. Standar deviasi berubah dari 0.145752 menjadi 0.158419 atau naik 0,012667 dari kondisi normal. Sedangkan pada penurunan bobot, standar deviasi berubah dari 0.145752 menjadi 0.137557 atau turun 0,008195 dari kondisi normal.

Pada perubahan kenaikan dan penurunan pembobotan, perubahan ranking prioritas alternatif terjadi saat dilakukan perubahan di 10% dan pada 10 alternatif prioritas

sisip trafo distribusi tidak memiliki perubahan signifikan dalam urutan ranking. Dengan demikian dapat disimpulkan hasil dari analisa sensitivitas kenaikan bobot pada metode TOPSIS ini dapat dipergunakan sebagai acuan.

H. Implikasi Manajerial

Pada penelitian ini memberikan kontribusi positif pada manajemen perencanaan sistem tenaga listrik karena penelitian ini membahas tahapan metode yang dapat diterapkan dalam memilih prioritas lokasi sisip trafo distribusi. Hal ini akan memberikan kontribusi mengingat pada saat ini pemilihan lokasi sisip trafo distribusi hanya didasarkan pengalaman tanpa adanya evaluasi.

Tidak adanya perbandingan kepentingan pada alternatif lokasi yang diusulkan dengan adanya kemungkinan alternatif lain yang berpengaruh terhadap perusahaan. Belum adanya kesepakatan kriteria yang dipertimbangkan untuk memilih prioritas lokasi sisip trafo distribusi. Adanya perbedaan kriteria prioritas antar unit yang berdampak pada efektifitas dan efisiensi perusahaan.

Dari kondisi tersebut, perlu adanya evaluasi yang dilakukan oleh bagian perencanaan sistem untuk melakukan prioritas penempatan lokasi sisip trafo distribusi untuk memaksimalkan fungsi dari sisip trafo distribusi dengan memperhatikan kriteria yang telah dipilih sebagai faktor yang berpengaruh.

Penelitian ini menawarkan tahapan yang dapat menjadi solusi efektif dalam sisip trafo distribusi dengan rincian sebagai berikut: 1) Menyajikan tahapan dalam penentuan kriteria yang disepakati untuk prioritas penempatan lokasi sisip trafo distribusi. 2) Menyajikan tahapan dalam menentukan urutan kepentingan suatu kriteria terhadap kriteria lain melalui perbandingan pembobotan dengan metode AHP. 3) Menyajikan tahapan pengumpulan data alternatif pada masing-masing kriteria. 4) Menyajikan tahapan dalam perankingan prioritas dari alternatif lokasi sisip trafo distribusi yang dapat dipilih menjadi prioritas ranking pertama sampai dengan ranking terakhir. 5) Menyajikan tahapan untuk evaluasi kemungkinan adanya perubahan kondisi yang berpengaruh pada urutan alternatif yang ada.

Penelitian ini memiliki tantangan selanjutnya yaitu bagaimana pada metode AHP – TOPSIS ini dapat diimplementasikan secara langsung pada alternatif prioritas lokasi sisip trafo distribusi di perusahaan. Adapun beberapa hal yang dapat dilakukan untuk pengimplementasian pada perusahaan adalah sebagai berikut:

Pembuatan Kebijakan dan SOP, Penyusunan kebijakan dan SOP (Standar Operating Procedure) perlu dibuat untuk penerapan AHP-TOPSIS pada proses prioritas penempatan lokasi sisip trafo distribusi.

Pelatihan Implementasi, Perlu adanya pelatihan untuk implementasi metode AHP-TOPSIS dalam proses prioritas penempatan lokasi sisip trafo distribusi. Pelatihan ini akan membantu perusahaan di sisi pengembangan sumber daya manusia yang tentunya akan berdampak positif pada kinerja perusahaan.

Kesimpulan

Kriteria yang digunakan untuk penentuan pengambilan keputusan dalam pemilihan skala prioritas lokasi pemasangan sisip trafo distribusi adalah trafo overload >95%, manuver sebesar 50% dari trafo eksisting, terdapat daftar tunggu pelanggan siap sambung, terdapat pelanggan tarif bisnis (B), perlu perizinan pemilik lahan, dan perlu penambahan perluasan jaringan baru.

Dari 6 kriteria yang ditentukan, bobot tertinggi terdapat pada kriteria trafo overload >95% dengan bobot 59,3%. Sedangkan untuk bobot terendah pada kriteria terdapat pelanggan tarif bisnis (B) dengan bobot 3,8%. Hasil pembobotan yang diperoleh menggunakan metode AHP memiliki consistency ratio dibawah 0,1 yaitu 0,06 sehingga dapat dinyatakan valid (konsisten).

Sebanyak 57 alternatif lokasi sisip trafo distribusi terdata status overload pada database pengukuran trafo distribusi yang selanjutnya dipergunakan sebagai data yang dipergunakan dalam penelitian. Metode TOPSIS selanjutnya digunakan untuk perankingan dari pembobotan AHP dan diperoleh hasil urutan pertama prioritas lokasi sisip trafo distribusi pada gardu PBN-0262 dengan nilai preferensi 0.721038962870702. Sedangkan pada urutan prioritas terendah terdapat di trafo PBH-0054 dengan nilai preferensi 0.157302058325342.

Hasil dari analisa sensitivitas dengan meningkatkan dan menurunkan sebesar \pm 10% bobot kriteria terbesar pada kriteria trafo overload >95% didapatkan urutan prioritas lokasi sisip trafo distribusi tidak mengalami perubahan ranking urutan secara signifikan. Sedangkan pada nilai standar deviasi dari nilai preferensi tidak mengalami perubahan signifikan dengan maksimal 8,69% dari bobot normal.

BIBLIOGRAFI

- Adam, Muhammad, & Prabowo, Agus. (2019). Analisa Penambahan Trafo Sisip Sisi Distribusi 20 Kv Mengurangi Beban Overload Dan Jutah Tegangan Pada Trafo Bl 11 Rayon Tanah Jawa Dengan Simulasi Etap 12.6. 0. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 62–69.
- Arifin, Yusuf Rachmat. (2020). Dilematika Kebijakan Ketenagalistrikan Dalam Usaha Penyediaan Tenaga Listrik di Indonesia. *Jurnal Ius Constituendum*, 6(1), 1–31.
- Chamid, A. A, & Murti, A.C (2017). Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS pada Sistem Pendukung Keputusan. *Prosiding SNATIF Ke-4*, ISBN: 978-602-1180-50-1.
- Fahmi, Ichsan, Kurnia, Fitra, & Mige, Godlief Erwin S. (2019). Perancangan sistem promosi jabatan menggunakan kombinasi Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Profile Matching (PM). *Jurnal Spektro*, 2(1), 26–34.
- Fauzi, A., (2015). Komparasi Metode AHP dan ANP dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Supplier Infrastruktur IT pada PT. Cipta Karya Komputer di Jakarta., *Ringkasan Tesis STMIK Nusa Mandiri 2015*.

- Jatiningrum, Wandhansari Sekar, Utami, Sri Nastiti Andayani Sesanti Retno, Sholihah, Wardatus, Abdulmajid, Ashof, & Desstryani, Reinna. (2022). Applying AHP-TOPSIS Approach for Selecting Marketplace based on Preferences of Generation Z. *Opsi*, 15(1), 116–123.
- Megafani, Silvi Dwi, Irawan, Joseph Dedy, & Zahro, Hani Zulfia. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Anggota Baru Resimen Mahasiswa di ITN Malang Menggunakan Kombinasi Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan TOPSIS (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 342–348.
- Rivaldi, Dzikri, Pulansari, Farida, & Kartika, Ardi Puspa. (n.d.). Analisis Pemilihan Supplier Baut Menggunakan Metode Ahp-Topsis PT. Stechoq Robotika Indonesia. *J@ Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 79–87.
- Rizaldi, Dicky Ahmad, Yunita, Yunita, & Rodiah, Desty. (2020). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process Dan TOPSIS Dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Pembelian Mobil pada Rental Mobil. *Generic*, 12(1), 14–18.
- PT. PLN (Persero), (2010). Buku 4 : Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik - Edisi 1 Tahun 2010.
- Samsurizal, Samsurizal, & Hadinoto, Benyamin. (2020). Studi Analisis Dampak Overload Transformator Terhadap Kualitas Daya Di PT. PLN (Persero) Up3 Pondok Gede. *Jurnal Kajian Ilmu Dan Teknologi (KILAT)*, 9(1), 136–142.
- Saaty, T.L (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, pp.83–98
- Taherdoost, Hamed. (2017). Decision making using the analytic hierarchy process (AHP); A step by step approach. *International Journal of Economics and Management Systems*, 2.
- Warman, Eddy. (2004). *Pemilihan Dan Peningkatan Penggunaan/Pemakaian Serta Manajemnt Trafo Distribusi*.
- Widianta, M. M. D., Rizaldi, Taufiq, Setyohadi, D. P. S., & Riskiawan, H. Y. (2018). Comparison of multi-criteria decision support methods (AHP, TOPSIS, SAW & Promenthee) for employee placement. *Journal of Physics: Conference Series*, 953, 12116. IOP Publishing.
- Willyandi, Danny. (2022). Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Mesin Filler Syrup Dengan Metode AHP-TOPSIS Pada PT X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 11(1), 71–80.

Copyright holder:

Raditya Fahmi Bachtiar, Vita Ratnasari (2023)

First publication right:
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

