

Penanggulangan Transformator Distribusi Berbeban Lebih Dengan Metode Sisip Trafo Pada Penyulang PW-02 PT PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota

Filia Berkat Nanda Lumbantobing¹⁾, Hamdani²⁾, Rahmaniar³⁾

^{1,2,3} Sains & Teknologi, Teknik Elektro, Universitas Pembangunan Panca Budi

*Penulis Korespondensi: filiatobing60@gmail.com

Abstract

Distribution transformer is one of the most important components in the distribution of electric power from distribution substations to customers. Distribution transformers that experience loads exceeding 80% of the transformer capacity will affect the life of the distribution transformer and can also affect the level and quality of service to consumers and have the potential for disruption. Therefore, it is necessary to take action so that the percentage of distribution transformer loading does not exceed the transformer capacity by installing an Insert Transformer. At PT. PLN (Persero) ULP SUBULUSSALAM KOTA, there is a transformer that experiences overloading that occurs at the SKI072-00 Distribution Substation of 96.016% and after the Insert Transformer is installed, the loading at the SKI072-00 substation becomes 43.27%. This proves that the installation of an Insert Transformer is a fairly good method for overcoming overload disturbances at the SKI072-00 Substation, so that it can extend the life of the transformer, improve the quality of service to customers and reduce the potential for disturbances because the transformer loading below 80% can work well.

Keywords: Transformer, Insertion Transformer, Overload.

Abstrak

Transformator distribusi merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam penyaluran tenaga listrik dari gardu distribusi ke pelanggan. Transformator distribusi yang mengalami beban yang melebihi 80% dari kapasitas transformator tersebut akan berefek pada umur/lifetime transformator distribusi dan juga dapat mempengaruhi tingkat dan mutu pelayanan pada konsumen serta berpotensi besar terjadi gangguan. Maka dari itu perlu dilakukan suatu tindakan agar persentase pembebanan transformator distribusi tidak melebihi kapasitas transformator dengan metode penyisipan trafo. Di PT. PLN (Persero) ULP SUBULUSSALAM KOTA terdapat transformator yang mengalami pembebanan berlebih (overload) yang terjadi pada Gardu Distribusi SKI072-00 sebesar 96,016% dan setelah dilakukan penyisipan trafo, pembebanan pada gardu SKI072-00 menjadi 43,27%. Dengan ini dapat dibuktikan bahwa penyisipan trafo merupakan metode yang cukup baik untuk mengatasi gangguan pembebanan berlebih (Overload) pada Gardu SKI072-00, sehingga dapat memperpanjang umur trafo/life time transformator, meningkatkan kualitas pelayanan pada pelanggan dan mengurangi potensi terjadinya gangguan karena transformator yang pembebanan nya dibawah 80% dapat bekerja secara lebih baik.

Kata kunci: Transformator, Penyisipan Trafo, Pembebanan berlebih.

1. LATAR BELAKANG

Keandalan jaringan distribusi listrik menjadi faktor kunci dalam memastikan kontinuitas penyaluran energi listrik kepada pelanggan. Di ULP Subulussalam Kota, penyulang PW-02 merupakan bagian dari sistem distribusi yang melayani kebutuhan listrik masyarakat dan industri setempat.



Transformator distribusi merupakan unsur utama dalam penyaluran tenaga listrik. Untuk menjaga stabilitas, kontinuitas sistem tenaga listrik, dan kualitas daya tersebut perlu diperhatikan pembebanan pada transformator distribusi yang bertujuan untuk mengidentifikasi beban lebih. Pertumbuhan pelanggan yang semakin meningkat, melalui penyambungan baru dan perubahan daya yang mungkin sebahagian dalam pemasangannya belum memperhatikan kemampuan atau kapasitas transformator distribusi tersebut akan mengakibatkan terjadinya pembebanan yang berlebihan (*overload*) pada transformator.

Di PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota terdapat gardu distribusi yang mengalami masalah beban lebih (*overload*). Beban lebih (*overload*) merupakan suatu gangguan yang biasa terjadi pada transformator distribusi, namun jika dalam keadaan tersebut dibiarkan maka akan dapat berdampak dengan rusaknya peralatan listrik apabila ada arus yang mengalir. Oleh karena itu untuk menjaga kehandalan dalam penyaluran energi listrik perlu memperhatikan pembebanan pada transformator untuk menjaga efisiensi daya listrik dan menghindari kerusakan pada sistem pendistribusian listrik.

Mengikuti ketentuan dari SPLN (Standar Perusahaan Listrik Negara) untuk persentase pembebanan transformator tidak lebih dari diatas 80% dari kapasitas transformator serta arus nominalnya (In). Pembebanan lebih pada tranformator akan berpengaruh terhadap kinerja dari trafo karena beban berlebih menimbulkan panas yang akan berakibat trafo mengalami gangguan, panas yang diakibatkan beban berlebih juga akan mempengaruhi umur dari trafo yang mana trafo akan bekerja dalam kondisi tidak baik.

Berdasarkan hasil pengukuran, besarnya pembebanan transformator gardu distribusi SKI072-00 di penyulang PW-02 Tie Line Bakal buah pada saat beban puncak diperoleh hasil persentase pembebanan sebesar 96,016% dengan kapasitas transformator sebesar 50 KVA, maka dari itu transformator sudah melewati batas maksimum beban transformator yang telah ditentukan oleh SPLN 50:1997, yakni sebesar 80% dari kapasitas transformator. Hal ini akan akan mempengaruhi kehandalan penyaluran suatu transformator dan berakibat pada target KPI ULP Subulussalam Kota yaitu hingga akhir

semester kedua di tahun 2025 memiliki Nilai 150%. Oleh karena hal tersebut mengingat nilai dan manfaat trafo distribusi memiliki nilai yang tinggi, maka harus menjaga kualitas

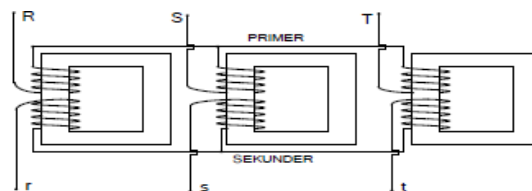


dan kontinuitas pelayanan beban pada pelanggan dan keselamatan trafo dari kerusakan.

2. KAJIAN TEORITIS

Transformator Distribusi merupakan salah satu peralatan listrik yang mengubah tegangan menengah menjadi tegangan rendah dan mempunyai karakteristik tertentu. Transformator yang umum dipergunakan untuk sistem distribusi adalah transformator 3 fasa. Transformator 3 fasa pada umumnya digunakan untuk menyalurkan tenaga listrik pada sistem tegangan 3 fasa (arus bolak-balik). Pada sisi primer dan sekunder masing-masing mempunyai lilitan identik dengan 3 buah transformator satu fasa, yang ujung kumparan primer dan sekunder dapat disambung (dihubungkan) secara bintang (Y) atau segi-tiga (Δ).

Untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh arus pusar di dalam inti, rangkaian magnetik itu biasanya terdiri dari setumpuk laminasi tipis. Untuk konstruksi tipe inti dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Konstruksi Transformator 3 Fasa

Konstruksi transformator distribusi dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian:

- Bagian aktif, terdiri dari inti besi dan belitan
- Bagian pasif, terdiri dari tangki dan sistem pendingin
- Sistem insulasi
- Terminal
- Proteksi gangguan terminal

A. Pembebanan Pada Transformator Distribusi

Secara umum beban yang dilayani oleh sistem distribusi listrik ini dibagi dalam beberapa sektor yaitu sektor perumahan, sektor industri, sektor komersial dan sektor usaha. Masing-masing sektor beban tersebut mempunyai karakteristik-karakteristik yang berbeda, sebab hal ini berkaitan dengan pola konsumsi daya pada masing-masing

konsumen di sektor tersebut. Karakteristik beban yang banyak disebut dengan pola pembebanan pada sektor perumahan ditujukan oleh adanya fluktuasi konsumsi daya listrik yang cukup besar. Hal ini disebabkan konsumsi daya listrik tersebut dominan pada malam hari. Sedang pada sektor industri fluktuasi konsumsi energi sepanjang hari akan hampir sama, sehingga perbandingan beban puncak terhadap beban rata-rata hampir mendekati satu. Beban pada sektor komersial dan usaha mempunyai karakteristik yang hampir sama, hanya pada sektor komersial akan mempunyai beban puncak yang lebih tinggi pada malam hari.

Arus beban penuh dalam transformator mengacu pada arus maksimum yang dirancang untuk dialirkan oleh transformator saat beroperasi pada kapasitas yang tertera pada name plate. Arus beban penuh adalah jumlah arus yang mengalir melalui belitan transformator menuju beban saat transformator bekerja sesuai dengan rating kapasitas dayanya.

Arus beban penuh adalah spesifikasi penting untuk sebuah transformator, karena menentukan ukuran dan kapasitas transformator dalam penyaluran tenaga listrik dengan nilai beban tertentu. Ini digunakan untuk memastikan bahwa transformator tidak kelebihan beban dan untuk memicu (trigger) pemutus sirkuit/sekring untuk bekerja dan melindungi transformator dan peralatan yang terhubung.

$$I_{fl} = \frac{\text{Kapasitas trafo}}{V \times \sqrt{3}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

I_{fl} = I full load (beban penuh)

Kapasitas transformator = daya kva terpasang

(kva) V = tegangan sekunder / tegangan kerja

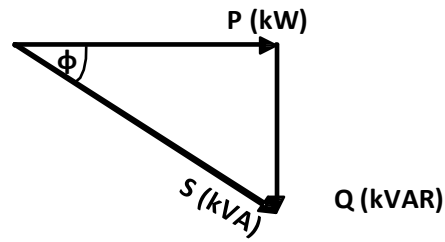
(volt)

B. Daya Listrik

Daya listrik adalah hasil perkalian antara tegangan dan arus serta diperhitungkan faktor kerja daya listrik tersebut, macam-macam daya listrik antara lain daya semu, daya aktif, dan daya reaktif.



Hubungan antara daya semu, daya aktif, dan daya reaktif dapat juga disebut sebagai segitiga daya seperti gambar berikut:



Gambar 2. Segitiga Daya

C. Beban Lebih Pada Transformator

Beban lebih merupakan masalah yang ada pada transformator yang disebabkan penggunaan energi listrik oleh konsumen yang semakin meningkat sehingga mengakibatkan transformator dibebani melebihi batas kemampuannya. Hal ini banyak terjadi hingga mengakibatkan transformator distribusi rusak. Beban lebih timbul akibat beban yang dipikul pada suatu transformator melebihi kapasitas beban yang terpasang / melebihi batas kemampuan pada suatu transformator. Analisa profil beban lebih didasarkan pada kerusakan isolasi padat. Pada suhu diatas suhu nominal, kemampuan isolasi padat menurun pada tingkat yang lebih cepat, oleh karena itu beban harus mencakup waktu kerja pada suhu yang lebih rendah untuk menyeimbangkan dampak dari usia yang lebih cepat di temperatur yang lebih tinggi.

Terdapat beberapa solusi penanganan transformator apabila mengalami keadaan beban lebih (overload), yang dimana adalah sebagai berikut :

a. Rekonfigurasi Jaringan

Rekonfigurasi jaringan adalah salah satu penindakan pengelolaan transformator distribusi yang mengalami overload dengan melayani beban kecil di mutasikan ke beban yang lebih besar ataupun sebaliknya dengan membagi beban ke jurusan lain atau bisa dengan penambahan line jurusan JTR dari jurusan yang belum mengalami pembebanan lebih.

b. Penyisipan Trafo

Penyisipan trafo merupakan metode penambahan trafo di samping trafo utama yang mengalami overload dengan mempertimbangkan adanya transformator dalam keadaan drop tegangan dan overload. Dengan pembagian beban pada trafo baru maka diharapkan beban dapat berkurang pada trafo yang lama.

c. Uprating Trafo



Uprating transformator merupakan suatu metode penambahan kapasitas daya dari pada transformator yang mengalami overload dengan menggantikan transformator yang lama dimana kapasitas beban sudah tidak mencukupi kebutuhan suatu daerah dan digantikan dengan transformator yang lebih besar kapasitasnya dengan harapan dapat menanggulangi terjadinya permasalahan overload transformator.

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif. Kuantitatif adalah melakukan pengumpulan data berdasarkan pengukuran dan hasil pengukuran itu diselesaikan dalam bentuk sistematis. Penelitian ini dilakukan pada wilayah kerja PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota dengan objek yang diangkat adalah trafo distribusi SKI072-00 pada penyulang PW-02. Data yang dibutuhkan adalah tipe dan merek trafo, data arus, dan data tegangan. Dalam penelitian ini penulis melakukan analisis perhitungan pembebanan dan persentasi pembebanan setelah dilakukan penyisipan trafo.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan tahapan berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah pengumpulan referensi dari buku-buku, penelitian sebelumnya dan jurnal-jurnal yang berhubungan atau yang dapat mendukung teori penyelesaian penelitian penanggulangan transformator distribusi berbeban lebih dengan metode penyisipan trafo di Penyulang PW-02 Tie Line Bakal Buah.

2. Monitoring Data Pengukuran Trafo

Sumber data tegangan dan arus beban pada transformator yang akan di sisip diambil dari data internal gardu transformator pada Google Spreadsheet USD 007 PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota.

3. Observasi Lapangan

Dalam penyelesaian penelitian penulis juga mengambil data gardu transformator dengan cara pengamatan langsung ke lapangan dan mengambil data-data sistem yang berhubungan langsung dengan penelitian penulis.

4. Data Informasi Umum PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota

Data pendukung lainnya yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Single Line Diagram (SLD) jaringan distribusi ULP Subulussalam Kota dan data nameplate transformator.

Dalam proses penelitian ini terdapat prosedur yang dilalui secara bertahap antara



lain sebagai berikut:

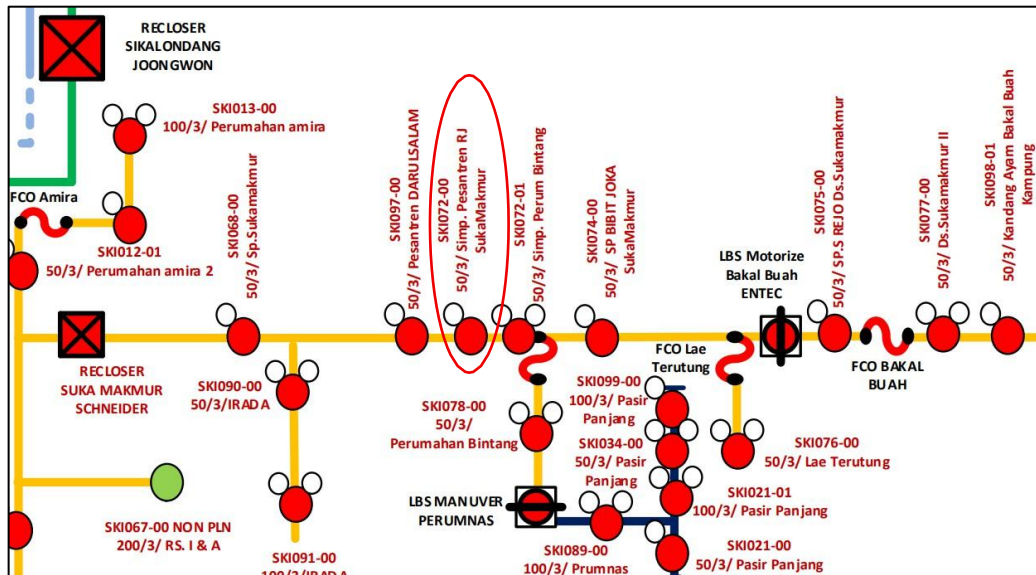
1. Mengumpulkan data tegangan dan arus pada transformator
2. Melakukan perhitungan pembebanan dan persentase pembebanan transformator sebelum dilakukan penyisipan trafo
3. Mengukur tegangan dan arus beban pada transformator setelah dilakukan penyisipan trafo
4. Melakukan perhitungan pembebanan dan persentase pembebanan transformator setelah dilakukan penyisipan trafo
5. Melakukan analisis perbandingan persentase pembebanan setelah dilakukan penyisipan trafo.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Trafo

1. Single Line Diagram

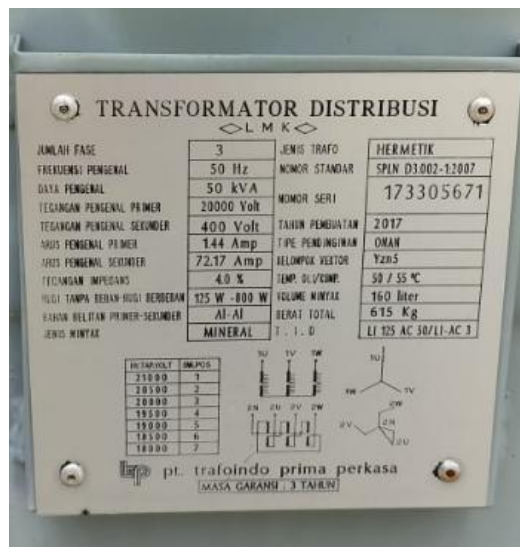
Pada gambar di bawah ini merupakan Single Line Diagram 20KV Sistem Distribusi PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota penyulang PW-02 Tie Line Bakal Buah. Bagian yang diberikan lingkaran merah merupakan gardu SKI072-00 di Desa Bakal buah, Kota Subulussalam yang menjadi objek penelitian.



Gambar 3. SLD PW-02

2. Name Plate Trafo dan Hasil Pengukuran Trafo pada Beban Puncak

Berikut merupakan name plate transformator sebelum dilakukan penyisipan dengan kapasitas 50 KVA



Gambar 4. Name plate Trafo yang akan dilakukan Penyisipan

Untuk melakukan analisis Trafo SKIO72-00 diperlukan data-data sebagai masukan diantaranya yaitu data pengukuran arus dan tegangan pada masing-masing jurusan gardu SKIO72-00 sebelum dilakukan penyisipan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Arus

Pengukuran Arus				
Jurusan	R (A)	S (A)	T (A)	N(A)
A	71	70	69	35
B	1	1	2	1
Total	72	71	71	36

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan

Pengukuran Tegangan					
Fasa- fasa			Fasa – Netral		
R-S	R-T	S-T	R-N (V)	S-N (V)	T-N (V)
398	397	397	225	224	224

B. Analisis Perhitungan Pembebanan Transformator Sebelum Penyisipan

1. Kondisi Pembebanan Transformator

Trafo SKI072-00 mempunyai kapasitas sebesar 50 KVA. Untuk mengetahui besarnya arus nominal atau arus beban penuh adalah sebagai berikut:

$$I_{fl} = \frac{\text{Kapasitas transformator}}{V \times \sqrt{3}}$$

$$I_{fl} = \frac{50000}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$I_{fl} = 72,16 \text{ A}$$

Kemudian untuk menghitung arus rata-rata beban transformator tersebut dapat menggunakan rumus :

$$I_{\text{RATA-RATA}} = \frac{IR+IS+IT}{3}$$

$$I_{\text{RATA-RATA}} = \frac{72+71+71}{3}$$

$$I_{\text{RATA-RATA}} = 71,33 \text{ A}$$

Perhitungan beban transformator pada setiap fasa dapat diketahui dengan menggunakan rumus seperti berikut :

$$S_r = V_{RN} \times I_R \text{ total}$$

$$S_r = 225 \times 72$$

$$S_r = 16.200 \text{ VA}$$

$$S_r = 16,200 \text{ KVA}$$

$$S_s = V_{SN} \times I_s \text{ total}$$

$$S_s = 224 \times 71$$

$$S_s = 15.904 \text{ VA}$$

$$S_s = 15,904 \text{ KVA}$$

$$S_t = V_{TN} \times I_T \text{ total}$$

$$S_t = 224 \times 71$$

$$S_t = 15.904 \text{ VA}$$

$$S_t = 15,904 \text{ KVA}$$

Perhitungan beban total transformator SKI072-00 dapat diketahui dengan menjumlahkan semua jurusan per fasa.

$$S_{TOTAL} = S_R + S_s + S_T$$

$$S_{TOTAL} = 16,200 + 15,904 + 15,904$$

$$S_{TOTAL} = 48,008 \text{ KVA}$$

Perhitungan persentase pembebanan transformator

Setelah didapat nilai total beban transformator SKI072-00, maka hasil persentase (%) pembebanan sebelum dilakukan penyisipan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ pembebanan} = \frac{S_{total \text{ beban}}}{S_{transformator}} \times 100\%$$

$$\% \text{ pembebanan} = \frac{48,008}{50} \times 100\%$$

$$\% \text{ pembebanan} = 96,016\%$$

Hasil perhitungan persentase pembebanan pada gardu SKI072-00 menunjukkan bahwa gardu tersebut sudah mengalami overload dengan total persentase pembebanan transformator mencapai 96,016% dan sudah melewati standar yang ditetapkan oleh SPLN 50:1997, yakni batas maksimum sebesar 80% dari kapasitas transformator.

2. Penentuan Kapasitas Trafo Baru untuk Menyisip Trafo Lama

Berdasarkan analisis hasil perhitungan pembebanan dan persentase pembebanan pada transformator SKI072-00, maka dapat ditentukan rating atau kapasitas transformator baru yang digunakan untuk menyisip trafo lama dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Rating Transformator Distribusi} = \frac{kVA \text{ beban}}{0,8}$$

$$\text{Rating Transformator Distribusi} = \frac{48,008}{0,8}$$

$$\text{Rating Transformator Distribusi} = 60,01 \text{ KVA}$$

Berdasarkan hasil perhitungan rating atau kapasitas transformator tersebut menyesuaikan dengan kategori kapasitas transformator yang tersedia di industri kelistrikan, maka rating transformator baru yang digunakan untuk menyisip yang tepat adalah transformator 50 kVA agar total keseluruhan kapasitas trafo yang terpasang menjadi 100 KVA untuk membagi beban keseluruhan dari dua transformator.

C. Analisis Perhitungan Pembebanan Transformator Sesudah Penyisipan

1. Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Trafo pada Beban Puncak

Berikut ini merupakan hasil pengukuran arus dan tegangan Trafo SKI072-00 setelah dilakukan penyisipan trafo yang mengalami overload.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Arus Sesudah Penyisipan

Pengukuran Arus				
Jurusan	R (A)	S (A)	T (A)	N(A)
A	34	35	23	23
B	1	1	2	1
Total	35	36	25	24

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Sesudah Penyisipan

Pengukuran Tegangan					
Fasa- fasa			Fasa – Netral		
R-S	R-T	S-T	R-N (V)	S-N (V)	T-N (V)
399	398	398	226	225	225

2. Kondisi Pembebanan Trafo

Gardu SKI072-00 ketika sudah dilakukan penanggulangan overload transformator dengan metode penyisipan trafo, mengalami penurunan beban. Untuk menghitung arus rata-rata pada gardu SKI072-00 dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I_{\text{RATA-RATA}} = \frac{IR+IS+IT}{3}$$

$$I_{\text{RATA-RATA}} = \frac{35+36+25}{3}$$

$$I_{\text{RATA-RATA}} = 32 \text{ A}$$

Perhitungan beban transformator pada setiap fasa dapat diketahui dengan menggunakan rumus seperti berikut :

$$S_r = V_{RN} \times I_R \text{ total}$$

$$S_r = 226 \times 35$$

$$S_r = 7.910 \text{ VA}$$

$$S_r = 7,910 \text{ KVA}$$

$$S_s = V_{SN} \times I_s \text{ total}$$

$$S_s = 225 \times 36$$

$$S_s = 8.100 \text{ VA}$$

$$S_s = 8,100 \text{ KVA}$$

$$S_t = V_{TN} \times I_t \text{ total}$$

$$S_t = 225 \times 25$$

$$S_t = 5.625 \text{ VA}$$

$$S_t = 5,625 \text{ KVA}$$

Perhitungan beban total transformator SKI072-00 dapat diketahui dengan menjumlahkan semua jurusan per fasa.

$$S_{TOTAL} = S_R + S_S + S_T$$

$$S_{TOTAL} = 7,910 + 8,100 + 5,625$$

$$S_{TOTAL} = 21,635 \text{ KVA}$$

Perhitungan persentase pembebanan transformator

Setelah didapat nilai total beban transformator SKI072-00, maka hasil persentase (%) pembebanan setelah dilakukan penyisipan trafo baru dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ pembebanan} = \frac{S_{total \text{ beban}}}{S_{transformator}} \times 100\%$$

$$\% \text{ pembebanan} = \frac{21,635}{50} \times 100\%$$

$$\% \text{ pembebanan} = 43,27 \%$$

Hasil perhitungan persentase pembebanan pada gardu SKI072-00 menunjukkan bahwa gardu tersebut sudah kembali normal atau tidak mengalami overload dengan total persentase pembebanan transformator 43,27%. Nilai persentase pembebanan tersebut sesuai dengan karakteristik pembebanan optimal pada transformator yang dibatasi maksimal 80% dan minimal 40% terukur dari arus.

D. Perbandingan Persentasi Pembebanan Transformator

Berdasarkan dengan data pengukuran beban transformator sebelum dan sesudah dilakukan penyisipan transformator pada gardu SKI072-00 PT. PLN (Persero) ULP

Subulussalam Kota maka didapatkan hasil perhitungan pembebanan transformator per fasa sebelum dilakukan penyisipan transformator yaitu pada fasa R sebesar 16,200 kVA, fasa S sebesar 15,904 kVA dan fasa T sebesar 15,904 kVA dengan persentase pembebanan daya transformator sebesar 96,016% dimana besar pembebanan ini sudah melewati batas standar PLN yakni sebesar 80% dari kapasitas transformator. Dari hasil analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa transformator tersebut dalam keadaan overload dan harus dilakukan penanganan menggunakan metode penyisipan transformator pada gardu distribusi SKI072-00.

Di bawah ini merupakan tabel hasil pembebanan transformator sebelum penyisipan transformator pada gardu distribusi SKI072-00. Dapat dilihat dari tabel dibawah ini, yaitu:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Persentase Pembebanan Sebelum Penyisipan

Jurusan	Arus (A)				Persentase Pembebanan Transformator
	R	S	T	N	
A	71	70	69	35	96,016 %
B	1	1	2	1	
Daya (kVA)	16,200	15,904	15,904		
Daya Total (kVA)	48,008				

Setelah dilakukan perhitungan pembebanan transformator sesudah penyisipan transformator baru, maka didapatkan hasil perhitungan pembebanan transformator per fasa yaitu pada fasa R sebesar 7,910 kVA, fasa S sebesar 8,100 kVA dan fasa T sebesar 5,625 kVA dengan persentase pembebanan daya transformator sebesar 43,27% dimana besar pembebanan setelah dilakukan penyisipan transformator baru disimpulkan bahwa transformator tersebut sudah dalam keadaan normal / tidak overload lagi karena persentase pembebanan dibawah 80%.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Persentase Pembebanan Sesudah Penyisipan

Jurusan	Arus (A)				Persentase Pembebanan Transformator
	R	S	T	N	
A	34	35	23	23	
B	1	1	2	1	

Daya (kVA)	7,910	8,100	5,625		43,27 %
Daya Total (kVA)	21,635				

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil melalui penelitian ini yaitu total pembebanan transformator SKI072-00 berhasil diturunkan dengan menggunakan metode penyisipan trafo baru yang semula persentasi beban trafo diangka 96,016% menjadi 43,27%. Angka tersebut didapat dikarenakan beban semula yang ditanggung oleh trafo lama SKI072-00 setelah dilakukan penyisipan menjadi ditanggung sebagian oleh trafo baru dengan kode SKI072-01. Setelah transformator SKI072-00 berkurang persentasi bebannya yaitu dibawah 80% maka kondisi setelah dilakukan penyisipan trafo sudah dalam keadaan normal dan aman serta tidak mengalami overload. Penyaluran energi listrik ke konsumen juga semakin lebih andal karena meminimalisir kerusakan pada trafo yang diakibatkan oleh beban berlebih secara terus menerus. Namun untuk memastikan agar trafo tidak kembali overload, maka disarankan untuk melakukan pengukuran arus dan tegangan pada transformator secara rutin oleh tim terkait di waktu beban puncak maupun diluar waktu beban puncak.

DAFTAR REFERENSI

- Ayu, Minar Grace. 2015. Studi Penanggulangan Transformator Berbeban Lebih pada jaringan Distribusi Tegangan Rendah Daerah Kerja PT. PLN (Persero) Area Medan Rayon Medan Timur. Medan: Polmed.
- Fatmawati, A. 2020. Studi Pembebanan Transformator Distribusi Tipe Voltra 100 Kva. Politeknik Bosowa, Makassar.
- Samsurizal, Benyamin Hadinoto (2020). Studi Analisis Dampak Overload Transformator Terhadap Kualitas Daya Di PT. PLN (Persero) UP3 Pondok Gede. Vol. 9 No. 1 tahun 2020, Redaksi Kilat, 139
- Widiatmika, K. W., Wijaya, I. A., & Setaiawan, I. N. (2018). E-Journal SPEKTRUM. Analisa Penambahan Transformator Sisipan Untuk Mengatasi Overload Pada Transformator DB0244 Di Penyulang Sebelanga, 5(2), 19-25.