

TUGAS AKHIR D III

**SIMULASI PEMERATAAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1797
PENYULANG NAKULA SEBAGAI UPAYA PENANGANAN SISTEM TIDAK
SEIMBANG**



Oleh :

I GEDE KUSUMA ADI PUTRA

2015313004

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

HALAMAN JUDUL

**SIMULASI PEMERATAAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1797
PENYULANG NAKULA SEBAGAI UPAYA PENANGANAN SISTEM TIDAK
SEIMBANG**



Oleh :

I GEDE KUSUMA ADI PUTRA

2015313004

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

SIMULASI PEMERATAAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1797 PENYULANG NAKULA SEBAGAI UPAYA PENANGANAN SISTEM TIDAK SEIMBANG

Oleh :

I GEDE KUSUMA ADI PUTRA

2015313004

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Melanjutkan Program Pendidikan Diploma III

Di

Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh

PEMBIMBING I



I Putu Sutawinaya, ST.,MT

NIP. 196508241991031002

PEMBIMBING II



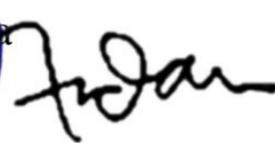
I G.A Made Sunaya, ST.,MT.

NIP. 196406161990031003

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Gede Kusuma Adi Putra

NIM : 2015313004

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalty Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “SIMULASI PEMERATAAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1797 PENYULANG NAKULA SEBAGAI UPAYA PENANGANAN SISTEM TIDAK SEIMBANG” beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalty Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau menginformasikan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran, 26 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Gede Kusuma Adi Putra

NIM. 2015313004

LEMPAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Gede Kusuma Adi Putra

NIM : 2015313004

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul berjudul “SIMULASI PEMERATAAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1797 PENYULANG NAKULA SEBAGAI UPAYA PENANGANAN SISTEM TIDAK SEIMBANG ” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelaryang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jimbaran, 26 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I Gede Kusuma Adi Putra

NIM. 2015313004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “SIMULASI PEMERATAAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI KA 1797 PENYULANG NAKULA SEBAGAI UPAYA PENANGANAN SISTEM TIDAK SEIMBANG ” tepat pada waktunya.

Dalam kesempatan ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, dukungan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE,M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Putu Sutawinaya, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak I G. A. Made Sunaya, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen serta staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
7. Pimpinan, staf dan karyawan PT PLN (Persero) ULP Kuta yang telah membantu penulis selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide dan dukungan hingga selesainya penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh staf Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu penulisan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

10. Keluarga dan teman-teman mahasiswa khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan laporan tugas akhir ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Jimbaran, 26 Agustus 2023

Penulis,

ABSTRAK

I Gede Kusuma Adi Putra

Simulasi Pemerataan Beban Transformator Distribusi KA 1797 Penyulang Nakula Sebagai Upaya Penanganan Sistem Tidak Seimbang

Transformator distribusi merupakan peralatan tenaga listrik yang berperan dalam menyalurkan tenaga listrik ke konsumen dari tegangan menengah ke tegangan rendah melalui saluran transmisi, adapun masalah yang sering terjadi pada trafo yaitu keadaan pembebanan di sisi skunder trafo yang tidak seimbang, hal ini akan mempengaruhi efisiensi transformator karena akibat dari ketidakseimbangan beban yaitu akan menyebabkan rugi-rugi akibat adanya arus pada sisi netral trafo. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Metode penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Metode kualitatif merupakan teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, analisis data bersifat Induktif, dan hasil Penelitian Kualitatif lebih menekankan makna. Hasil simulasi pemerataan beban menggunakan ETAP yaitu mampu menurunkan ketidakseimbangan beban awal sekitar 27% menjadi 2,60% hasil setelah pemerataan beban menggunakan ETAP ini juga mampu memperbaiki nilai efisiensi trafo sekitar 0,9% dari kondisi sebelum simulasi pemerataan beban, serta mampu memperkecil rugi-rugi akibat adanya arus pada sisi netral trafo, yang pada kondisi awal yaitu sekitar 71,622 W menjadi 1,00 W.

ABSTRACT

I Gede Kusuma Adi Putra

Load Equalization Simulation of Distribution Transformer KA 1797 Feeder Nakula as an Effort to Handle Unbalanced System

The distribution transformer is an electric power equipment that plays a role in distributing electricity to consumers from medium voltage to low voltage through transmission lines, while the problem that often occurs in transformers is the loading condition on the secondary side of the transformer that is not balanced, this will affect the efficiency of the transformer due to from load imbalance which will cause losses due to currents on the neutral side of the transformer. This research uses quantitative and qualitative methods. The quantitative

research method is a type of research whose specifications are systematic, planned, and clearly structured from the start to the creation of the research design. The qualitative method is a combined data collection technique, data analysis is inductive in nature, and the results of Qualitative Research emphasize meaning. The results of the load equalization simulation using ETAP are able to reduce the initial load imbalance by around 27% to 2.60%, the results after equalizing the load using ETAP are also able to improve the transformer efficiency value of around 0.9% from the condition before the load equalization simulation, as well as being able to reduce losses losses due to the current on the neutral side of the transformer, which in the initial conditions is around 71.622 W to 1.00 W.

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
LEMPAR PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	I1
PENDAHULUAN	I1
2.1 Latar Belakang	I1
2.2 Rumusan Masalah	I2
2.3 Batasan Masalah.....	I2
2.4 Tujuan	I3
2.5 Manfaat	I3
2.6 Sistematika Penulisan.....	I3
BAB II.....	II5
LANDASAN TEORI.....	II5
2.1 Trafo Distribusi	II5
2.2 Kontruksi Transformator.....	II5
2.3 Prinsip Kerja Transformator	II6
2.4 Hubungan Belitan Transformator	II7
2.5 Inti Transformator	II8
2.6 Minyak Transformator	II9
2.7 Bushing Transformator	II10
2.8 Sistem Proteksi Transformator.....	II11

2.9	Daya Listrik.....	II13
2.10	Pembebanan Transformator Distribusi	II15
2.11	Ketidakseimbangan Transformator	II16
2.12	Efisiensi Transformator.....	II18
2.13	Electric Transient Analysis Program (ETAP).....	II20
BAB III		III21
METEDOLOGI PENELITIAN		III21
3.1	Jenis Penelitian.....	III21
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian	III21
3.3	Pengambilan Data	III21
3.4	Flowcart Alur Penelitian	III22
3.5	Pengolahan Data.....	III22
3.6	Analisis Data	III25
3.7	Hasil Yang Diharapkan	III26
BAB IV		IV27
PEMBAHASAN		IV27
4.1	Gambaran Umum	IV27
4.2	Data- Data Teknis	IV29
4.2.2	Spesifikasi Transformator Distribusi KA 1797.....	IV29
4.2.2	Data Pengukuran Arus Dan Tegangan Trafo KA 1797.....	IV30
4.2.3	Data Denah JTR Gardu KA 1797.....	IV30
4.2.3	Data Pelanggan KA 1797	IV31
4.3	Gambar Simulasi Etap.....	IV34
4.3.1	Gambar Single Line Diagram Dan Pelanggan Gardu Distribusi KA 1797 Pada Simulasi Etap	IV34
4.3.2	Data- Data Yang Di Input Pada Etap	IV35
4.3.2	Hasil Simulasi Jaringan Gardu KA 1797 Sebelum Pemerataan Beban Pada Etap	IV38
4.4	Perhitungan Dan Pembahasan.....	IV39
4.4.1	Perhitungan Kondisi Awal	IV39
4.4.2	Perhitungan Kondisi Setelah Pemerataan Beban	IV43
4.5	Analisis.....	IV50
4.5.1	Analisis Kondisi Awal	IV50

4.5.2	Analisis Setelah Pemerataan Beban	IV51
BAB V	V54
KESIMPULAN DAN SARAN	V54
5.1	Kesimpulan	V54
5.2	Saran.....	V54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Transformator Tiga Fasa Hubungan Belitan Wye	II-7
Gambar 2.2	Transformator Tiga Fasa Hubungan Belitan Delta	II-8
Gambar 2.3	Bagian Inti pada Transformator	II-9
Gambar 2.4	Bushing Transformator	II-10
Gambar 2.5	(FCO) Fuse Cut-Out	II-11
Gambar 2.6	Lightning Arrester	II-12
Gambar 2.7	Segitiga Daya	II-15
Gambar 2.8	Vektor Diagram Arus	II-17
Gambar 2.9.	Tampilan Worksheet ETAP	II-20
Gambar 4.1	Trafo Distribusi KA 1797	IV-27
Gambar 4.2	Singgel Line Penyulang Nakula.....	IV-28
Gambar 4.3	Denah JTR Gardu KA 1797	IV-30
Gambar 4.4	Single Line trafo dan Pelanggan Gardu Distribusi KA 1797 Pada Simulasi Etap	IV-35
Gambar 4.5	Input Power Grid Pada ETAP	IV-36
Gambar 4.6	Input Transformator Distribusi Pada ETAP	IV-37
Gambar 4.7	Input SR dan JTR Pada ETAP	IV-37
Gambar 4.8	Input Beban Pada ETAP	IV-38
Gambar 4.9	Input Phasa Adapter Pada Etap	IV-38
Gambar 4.10	Cuplikan Simulasi Jaringan Gardu KA 1797 Sebelum Pemerataan Beban	IV-39
Gambar 4.11	Cuplikan Simulasi Pemerataan Beban Pada Etap	IV-46

Gambar 4.12	Grafik Ketidakseimbangan Beban Dan Efisiensi Kondisi Awal	IV-50
Gambar 4.13	Grafik Persentase Ketidakseimbangan Beban Dan Efisiensi Setelah Pemerataan Beban	IV-52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Spesifikasi Transformator Distribusi KA 1797	IV-29
Tabel 4.2 Data Rata- Rata Pengukuran Arus Dan Tegangan Trafo KA 1797	IV-30
Tabel 4.3 Data Pelanggan 1 Phasa Trafo KA 1797	IV-31
Tabel 4.4 Data Pelanggan 3 Phasa Trafo KA 1797	IV-33
Tabel 4.5 Simbol- Simbol Pada Etap.....	IV-35
Tabel 4.6 Hasil Arus Dan Tegangan Sebelum Pemerataan Beban Pada ETAP	IV-39
Tabel 4.7 Pengelompokan Pemerataan Beban	IV-44
Tabel 4.8 Hasil Pemerataan beban di sisi pelanggan 1 phasa	IV-45
Tabel 4.9 Hasil Arus Dan Tegangan Pemerataan Beban Pada ETAP	IV-46

BAB I

PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Saat ini listrik telah menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat. Untuk menunjang kehidupan sehari-hari, masyarakat sangat tergantung dengan listrik terutama bagi masyarakat yang tinggal di perkotaan. Hampir semua pekerjaan masyarakat dibantu oleh peralatan-peralatan listrik, sehingga sangat dibutuhkan suplai listrik yang kontinyu dan handal. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen ini maka penyedia listrik dalam hal ini PT PLN terus melakukan perbaikan dan analisis dalam hal penyaluran listrik, gangguan yang paling sering ditemui yaitu ketidakseimbangan beban pada trafo[1].

Ketidakseimbangan beban yaitu dimana ketiga vector tidak sama besar dan tidak membentuk sudut 120^0 . Ketidakseimbangan tersebut akan berdampak langsung pada Trafo Distribusi 20 kV, dimana akibat dari ketidakseimbangan beban tersebut muncul arus pada penghantar netral trafo, arus yang mengalir di netral trafo ini akan menyebabkan terjadinya losess (rugi- rugi), yaitu losess akibat adanya arus netral pada penghantar netral trafo dan losess akibat arus netral yang mengalir ke tanah[1]

Ketidakseimbangan beban sesuai dengan standar SPLN No. 17 tahun 2014 (SPLN 2014) [5], dimana dikatakan bahwa nilai ketidakseimbangan beban arus antar fasa tidak boleh melebihi dari 25% dan besaran arus netral tidak boleh melebihi 20%. Salah satu contoh keadaan tidak seimbang pada trafo yaitu pada transformator KA 1797 dengan kapasitas 160 KVA yang berlokasi di Jl. Dewi Sri Penyulang nakula dimana saat dilakukan pengukuran pada Tgl, 04,05,06 Mei 2023, pukul 20.00 wita didapatkan hasil setelah hasil pengukuran di rata-ratakan yaitu sebagai berikut:

Phasa R : 150 A

Phasa S : 125 A

Phasa T : 65 A

Netral : 76 A

Dilihat dari hasil pengukuran di atas dapat di lihat besar arus pada tiap phasanya tidak sama, maka penulis melakukan perhitungan secara matematis untuk mengetahui beberapa besar persentase ketidakseimbangannya, dan di dapatkan hasil besar ketidakseimbangannya yaitu 27%, di mana mengacu pada standar dan peraturan SPLN No. 17 tahun 2014, ketidakseimbangan beban tidak boleh melebihi dari 25%. Dapat dikatakan bahwa Transformator distribusi KA 1797 Jl, Sari Dewi penyulang nakula dalam keadaan tidak seimbang.

Sehubungan dengan permasalahan diatas, penulis akan mencoba melakukan analisis serta menentukan solusi untuk menangani ketidakseimbangan beban yang terjadi pada trafo KA1797. Adapun solusi yang akan dilakukan yaitu dengan metode pemerataan beban di sisi pelanggan 1 phasa. Sebelum melakukan pemerataan beban, penulis terlebih dahulu akan menentukan jumlah pelanggan yang akan di pindahkan dengan cara mengelompokkan jumlah beban pelanggan yang terpasang di masing- masing phasa, setelah di kelompokkan maka penulis akan menjumlahkan dengan cara merata-ratakan beban pelanggan gunanya untuk mengetahui beban yang kurang dan lebih pada setiap phasa. Penulis akan mencoba analisis dengan mensimulasikan pemerataan beban Transformator distribusi KA 1797 menggunakan program Etap.

2.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latarbelakang permasalahan di atas maka penulis dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa persentase ketidakseimbangan beban transformator KA 1797 kondisi awal?
2. Berapa efisiensi transformator KA 1797 kondisi awal?
3. Berapa persentase ketidakseimbangan beban transformator KA 1797 setelah pemerataan beban?
4. Berapa efisiensi transformator KA 1797 setelah pemerataan beban?

2.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, agar permasalahan yang dibahas lebih spesifik maka dalam penyusunan tugas akhir ini di batasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Hanya Menghitung persentase faktor ketidakseimbangan beban transformator KA1797 kondisi awal dan setelah pemerataan beban.
2. Hanya menghitung efisiensi transformator KA 1797 kondisi awal dan sesudah pemerataan beban.
3. Sistem hanya disimulasikan menggunakan aplikasi perangkat lunak etap.

2.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Dapat mengetahui berapa besar persentase faktor ketidakseimbangan beban transformator KA 1797 kondisi awal dan setelah pemerataan beban.
2. Dapat mengetahui berapa besar efisiensi transformator KA 1797 kondisi awal dan setelah pemerataan beban.
3. Dapat mengetahui dan mensimulasikan system menggunakan perangkat lunak etap.

2.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini yaitu :

Sebagai kajian untuk upaya penanganan akibat sistem tidak seimbang pada Trafo KA 1797 Penyulang Nakula.

2.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I – PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, masalah, dan batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II – LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang konsep-konsep dan teori-teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian dan yang di ambil dari beberapa referensi.

BAB III – PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang, langkah-langkah, metodologi yang digunakan dalam perancangan system.

BAB IV – ANALISA

Bab ini berisikan, analisa data dan pembahasan mengenai penelitian yang dilakukan

BAB V – PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari pembahasan yang telah dibahas dan saran untuk perusahaan, yang merupakan tindak lanjut dari kesimpulan yang diambil penulis.

DAFTAR PUSTAKA, LAMPIRAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari proses analisa dan perhitungan sebelum dan sesudah di lakukannya pemerataan beban di atas dapat di Tarik kesimpulan sebagai beriku:

1. Dari proses sebelum pemerataan beban di dapatkan hasil ketidakseimbangan beban yaitu 27,60% hal ini dapat dikataka trafo KA 1797 dalam keadaan tidak seimbang karena melebihi batas maksimum aturan SPLN no 7 Thn 2014 yaitu 25 %.
2. Pada kondisi ketidakseimbangan beban 27 % dapat mempengaruhi nilai efiseinsi trafo KA 1797 sebelum dilakukannnya pemerataan beban yaitu 98,51% dari ideal efisiensi trafo 100% .
3. Setelah dilakukannya simulasi pemerataan beban dan di lakukan perhitungan mampu memperbaiki nilai ketidakseimbangan beban pada trafo yang tadinya sebelum pemerataan beban yaitu 27,60% turun hingga 25,60% menjadi 2%,
4. Dan setelah dilakukannya pemerataan beban dengan nilai ketidakseimbangan beban 2% mampu memperbaiki nilai efisiensi pada trafo KA 1797 sebesar 0,48% yang dimana sebelum pemerataan beban di dapat hasil efisiensi trafo yaitu 98,51%, dan setelah dilakukan pemerataan beban di dapatkan hasil 98,99%.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa disampaikan oleh penulis dari hasil penelitian ini yaitu disarankan kepada pihak ke tiga bahwa kondisi trafo KA 1797 dalam keadaan tidak seimbang maka dari itu perlu dilakukan pemerataan beban pada trafo KA 1797. Berdasarkan hasil dari pemerataan beban menggunakan simulasi pada ETAP untuk mendekati pembebanan yang seimbang di sisi skunder trafo maka perlu melakukan pemerataan dengan metode pemindahan SR di sisi pelanggan. Adapun jumlah SR pelanggan yang di pindahkan berdasarkan hasil simualasi untuk mendekati keseimbangan beban yaitu ada 6 SR pelanggan yang di pindah, di mana ada 2 pelanggan dengan daya

5500 VA di pindahkan yang sebelumnya terpasang pada phasa R dipindah ke phasa T, 3 pelanggan dengan jumlah daya 1300 VA, 2200 VA, dan 2200VA yang sebelumnya terpasang di phasa R dipindahkan ke phasa T, dan yang terakhir memindahkan 1 pelanggan dengan daya 2200 VA yang sebelumnya terpasang di phasa S dipindahkan ke phasa T.

DAFTAR PUSTAKA

- 1] FIRDAUS, S. P., & Fauziah, D. (2021). Penyeimbangan Beban Gardu Distribusi PT. PLN Tarakan Kalimantan. *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional*, 316-322.
- 2] Ektianto, A. A., & M.T, I. D. (2021). Analisis Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distrbusi Di PT PLN (Persero) Rayon Cepu. *Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu*, 15, 42.
- 3] Malik, I., & Mulyawan, M. H. (2021). Analisis Ketidakseimbangan Beban Pada Trafo Distribusi ULP Panakkukang. *Universitas Muhammadiyah makassar Fakultas Teknik*, 44.
- 4] Putra, I. A., Wijaya, I., & Mataram, I. (2018). Pemerataan Beban Pada Gardu KD 056 Penyulang Tabanan PT PLN (Persero) Distribusi Bali Area Bali Selatan. *Program Studi teknik Elektro Fakultas Teknik Univesitas Udayana*, 5, 88.
- 5] Wrahatnolo, S. T. (2008). *Teknik Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah.