

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN PEMBEBANAN GARDU DISTRIBUSI KA
0876 PENYULANG PADANG LINJONG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH

I WAYAN SETIAWAN

2115313006

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN PEMBEBANAN GARDU DISTRIBUSI KA
0876 PENYULANG PADANG LINJONG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH

I WAYAN SETIAWAN

2115313006

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN PEMBEBANAN GARDU DISTRIBUSI KA
0876 PENYULANG PADANG LINJONG**


Oleh :

I WAYAN SETIAWAN

2115313006

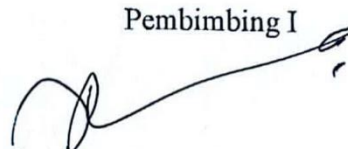
Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
Di Program Studi D III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Penguji I


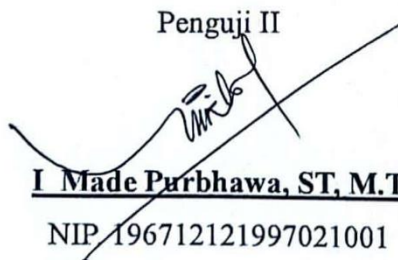
Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si

NIP. 196807061994031003

Pembimbing I


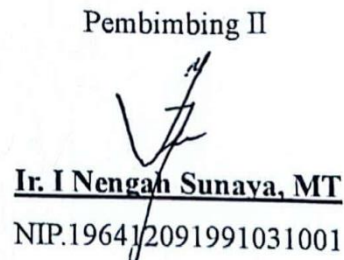
Drs. I Gede Nyoman Sangka, MT

NIP. 196505101999031001

Penguji II


I Made Purbhawa, ST, M.T

NIP. 196712121997021001

Pembimbing II


Ir. I Nengah Sunaya, MT

NIP. 196412091991031001

Disahkan Oleh :



Jurusan Teknik Elektro

Ketua

Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, MT.

NIP. 196809121995121001

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Wayan Setiawan

NIM : 2115313006

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN PEMBEBANAN GARDU DISTRIBUSI KA 0876 PENYULANG PADANG LINJONG”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit, Jimbaran, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



I Wayan Setiawan

2115313006

FROM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Wayan Setiawan
NIM : 2115313006
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **“ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN PEMBEBANAN Gardu Distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong”** 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 gelar saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit, Jimbaran, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



I Wayan Setiawan

2115313006

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada tuhan yang maha esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir sesuai yang diharapkan dan tepat pada waktu.

Tugas Akhir ini sebagai sarana pengembangan serta pengaplikasian materi yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di jurusan teknik elektro politeknik negeri bali. Adapun Tugas Akhir ini ini digunakan sebagai salah satu prasyarat akademik pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bali

Dalam melaksanakan penulisan Tugas Akhir dan meyelesaikanya penulis banyak mendapat bimbingan, masukan serta kerja sama dari banyak pihak. oleh karena itu, selayaknya pada kesempatan ini penyapaikan banyak rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan perlindungan-Nya selama pelaksanaan Penyusunan Proposal Tugas Akhir.
2. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T, selaku ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Drs. I Gede Nyoman Sangka, MT selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. Nengah Sunaya, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Seluruh rekan-rekan sepejuangan yang selalu membagi ilmu, pengalaman dan semangat yang didapat saat penulisan Tugas Akhir.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide serta dukungan hingga selesainya penulisan Tugas Akhir.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan waktunya sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada semua pihak, semoga bermanfaat bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Bukit Jimbaran, 13 Agustus 2024

Penulis

I Wayan Setiawan

2115313006

ABSTRAK

ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN PEMBEBANAN GARDU DISTRIBUSI KA 0876 PENYULANG PADANG LINJONG

I WAYAN SETIAWAN

Ketidakseimbangan beban fasa suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi dan penyebab terjadinya adalah beban – beban satu fasa pada pelanggan jaringan tegangan rendah. Akibat ketidakseimbangan beban tersebut munculah arus pada netral trafo. Arus yang mengalir pada netral trafo ini menyebabkan terjadinya rugi – rugi daya (*losses*). Untuk mengatasi permasalahan menggunakan metode Penelitian kuantitatif meliputi pengukuran beban arus induk, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis presentase ketidakseimbangan dan serta rugi-rugi daya akibat dari ketidakseimbangan beban transformator. Setelah dianalisa diperoleh bahwa prestatase ketidakseimbangan sebelum pekerjaan sebesar 24% dan rugi rugi daya sebesar 3,1kW dan setelah dilakukan pekerjaan presentase ketidakseimbangan sebesar 4% dan rugi- rugi daya sebesar 1,3kW. Dan untuk solusi dari ketidakseimbangan tersebut adalah pemindahan tarikan sambungan rumah dari fasa beban yang lebih tinggi dipindahkan ke fasa yang bebannya lebih rendah. Ini berarti bahwa ketidakseimbangan Pembebanan dikategorikan baik.

Kata Kunci : Ketidakseimbangan, Beban, Rugi-rugi daya

ABSTRACT

LOADING IMBALANCE ANALYSIS OF DISTRIBUTION SUBSTATION KA 0876 PADANG LINJONG EXTENSION

I WAYAN SETIAWAN

Phase load imbalance of an electric power distribution system always occurs and the cause of its occurrence is a single phase load on low voltage network customers. As a result of the load imbalance, there is a current in the transformer neutral. The current flowing in the neutral of this transformer causes power loss (*losses*). To solve the problem of using quantitative research methods including measurements of the main current load, the purpose of this study is to analyze the percentage of imbalance and power losses due to imbalance of the transformer load. After analyzing, it was found that the percentage of imbalance before the work was 24% and the power loss was 3.1kW and after the work the percentage of imbalance was 4% and the power loss was 1.3kW. And for the solution of the imbalance is the transfer of the pull of the house connection from the phase of the higher load moved to the phase of the lower load. This means that the load imbalance is categorized as good.

Key word : Imbalance, Load, Losses

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| FROM PERNYATAAN PLAGIARISME | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | I-2 |
| 1.4 Tujuan..... | I-2 |
| 1.5 Manfaat | I-3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | I-3 |
| BAB II LANDASAN TEORI | II-1 |
| 2.1 Penelitian terdahulu..... | II-1 |
| 2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik | II-1 |
| 2.3 Jaringan distribusi primer..... | II-2 |
| 2.4 Jaringan distribusi sekunder | II-2 |
| 2.4.1. Titik Awal Jaringan Tegangan Rendah..... | II-3 |
| 2.4.2. Penjamperan SR di Jaringan Lurus..... | II-3 |
| 2.4.3. Penjamperan SR di Jaringan Belok | II-4 |
| 2.4.4. Penjamperan SR di Jaringan Akhir | II-4 |
| 2.4.5. Sambungan Rumah | II-4 |
| 2.4.6. Saluran Masuk | II-5 |
| 2.5 Gardu distribusi..... | II-5 |
| 2.6 Transformator | II-7 |
| 2.7 Prinsip Kerja Transformator | II-8 |
| 2.8 Jenis jenis Transformator..... | II-8 |
| 2.8.1. Transformator Berdasarkan Pasangan Kumparan..... | II-8 |
| 2.8.2. Transformator Berdasarkan Fungsi | II-8 |
| 2.9 Transformator Distribusi | II-9 |

| | | |
|--|---|--------------|
| 2.10 | Konstruksi Transformator | II-9 |
| 2.10.1 | Kumparan..... | II-9 |
| 2.10.2 | Inti Transformator | II-10 |
| 2.10.3 | Minyak Transformator | II-10 |
| 2.10.4 | Bushing Transformator..... | II-11 |
| 2.10.5 | Tipe Pendingin Transformator | II-11 |
| 2.10.6 | Transformator Tiga Fasa | II-11 |
| 2.11 | Papan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR)..... | II-11 |
| 2.12 | Alat Ukur | II-13 |
| 2.13 | Penghantar NFA2X-T..... | II-13 |
| 2.14 | Ketidakseimbangan Beban | II-14 |
| 2.15 | Rugi-rugi Daya (Losses)..... | II-16 |
| 2.16 | Hukum Kirchoff | II-16 |
| 2.16.1. | Hukum Kirchoff 1 | II-16 |
| 2.16.2. | Hukum Kirchoff 2 | II-16 |
| 2.17 | Bentuk Dan Simbol Diagram Alir | II-17 |
| 2.17.1. | Makna Diagram Alir | II-17 |
| 2.17.2. | Simbol Dalam Diagram Alir | II-17 |
| 2.17.3. | Notasi atau Simbol | II-17 |
| 2.17.4. | Input/Output Simbol..... | II-19 |
| 2.17.5. | Bentuk Diagram Alir | II-19 |
| BAB III METODOLOGI..... | | III-1 |
| 3.1 | Metode Penelitian..... | III-1 |
| 3.2 | Waktu Dan Tempat Penelitian..... | III-1 |
| 3.3 | Jenis Data | III-1 |
| 3.4 | Sumber Data..... | III-1 |
| 3.5 | Teknik Pengambilan Data | III-2 |
| 3.6 | Pengolahan Data..... | III-3 |
| 3.7 | Analisis Data | III-4 |
| 3.8 | Hasil Yang Diharapkan..... | III-4 |
| 3.9 | Tahapan Penelitian | III-5 |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | | IV-1 |
| 4.1. | Data Hasil Penelitian..... | IV-1 |
| 4.1.1 | Data Sebelum Peyeimbangan Pembebanan | IV-1 |
| 4.1.2 | Data Setelah dilakukan Penyeimbangan..... | IV-1 |
| 4.1.3 | Lokasi Penelitian..... | IV-2 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 4.1.4 | Data Teknis Objek..... | IV-3 |
| 4.2. | Pembahasan..... | IV-5 |
| 4.2.1 | Perhitungan Presentase Ketidakseimbangan Sebelum Pekerjaan | IV-5 |
| 4.2.2 | Perhitungan Rugi – rugi Daya Sebelum Pekerjaan | IV-6 |
| 4.2.3 | Alternatif Solusi Pemandahan Beban..... | IV-6 |
| 4.2.4 | Perhitungan Persentase Ketidakseimbangan Sesudah Pekerjaan | IV-7 |
| 4.2.5 | Perhitungan Rugi – rugi Daya Setelah Pekerjaan..... | IV-8 |
| 4.3. | Analisa..... | IV-10 |
| 4.3.1 | Analisa Ketidakseimbangan Pembebanan..... | IV-10 |
| 4.3.2 | Analisa Rugi – rugi Daya | IV-10 |
| 4.3.3 | Alternatif Solusi Penyeimbangan Beban..... | IV-11 |
| BAB V | PENUTUP..... | V-1 |
| 5.1. | Kesimpulan | V-1 |
| 5.2. | Saran..... | V-1 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 2. 1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik ^[2] | II-2 |
| Gambar 2. 2 Gambar Titi Awal JTR ^[6] | II-3 |
| Gambar 2. 3 Gambar Penjamperan SR di Jaringan Lurus ^[7] | II-3 |
| Gambar 2. 4 Gambar Penjamperan SR di Jaringan Belok ^[7] | II-4 |
| Gambar 2. 5 Gambar Penjamperan SR di Jaringan Akhir ^[7] | II-4 |
| Gambar 2. 6 Sambungan Rumah ^[9] | II-4 |
| Gambar 2. 7 Sambungan Masuk ^[9] | II-5 |
| Gambar 2. 8 Gardu Portal ^[6] | II-6 |
| Gambar 2. 9 Gardu Cantol ^[6] | II-6 |
| Gambar 2. 10 Gardu beton ^[6] | II-7 |
| Gambar 2. 11 Gardu Kios ^[6] | II-7 |
| Gambar 2. 12 Transformator ^[11] | II-7 |
| Gambar 2. 13 Trafo Distribusi ^[6] | II-9 |
| Gambar 2. 14 Inti Transformator ^[12] | II-10 |
| Gambar 2. 15 PHB-TR 2 Jurusan ^[6] | II-12 |
| Gambar 2. 16 PHB-TR 4 Jurusan ^[6] | II-12 |
| Gambar 2. 17 Tang Ampere ^[14] | II-13 |
| Gambar 2. 18 Gambar vektor arus seimbang ^[16] | II-14 |
| Gambar 2. 19 Vektor arus tidak seimbang ^[16] | II-15 |
| Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian..... | III-5 |
| Gambar 4. 1 Lokasi Gardu Distrubusi KA 0876 | IV-3 |
| Gambar 4. 2 Single Line Diagram PHB-TR..... | IV-4 |
| Gambar 4. 3 Komponen dan Rangkaian PHB TR di Gardu KA 0876 | IV-4 |
| Gambar 4. 4 Grafik Ketidakseimbangan Pembebanan | IV-10 |
| Gambar 4. 5 Grafik Rugi-rugi Daya..... | IV-11 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------|
| Tabel 2. 2 Ukuran Kabel Penghantar NFA2X-T ^[15] | II-14 |
| Tabel 2. 2 Simbol Diagram Alir ^[19] | II-17 |
| Tabel 2. 3 Simbol Penghubung/Alur ^[19] | II-18 |
| Tabel 2. 4 Simbol Proses ^[19] | II-18 |
| Tabel 2. 5 Input/Output Simbol ^[19] | II-19 |
| Tabel 4. 1 Pengukuran Arus Induk Awal | IV-1 |
| Tabel 4. 2 Pengukuran Arus Jurusan Awal | IV-1 |
| Tabel 4. 3 Pengukuran Arus Induk Setelah Penyeimbangan..... | IV-1 |
| Tabel 4. 4 Pengukuran Arus Jurusan Setelah Penyeimbangan..... | IV-2 |
| Tabel 4. 5 Data Daya Terpasang..... | IV-7 |
| Tabel 4. 6 Persentase Ketidakseimbangan Setelah Pekerjaan | IV-8 |
| Tabel 4. 7 Rugi-rugi Daya setelah Pekerjaan | IV-9 |
| Tabel 4. 8 Tabel Rancangan Alternatif Penyeimbangan Beban | IV-11 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah salah satu hal yang paling penting dalam kehidupan manusia. Energi listrik dibutuhkan dalam beberapa sektor, yaitu sektor rumah tangga, industri, bisnis, sosial, gedung kantor pemerintah, dan penerangan jalan umum. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan pesatnya perkembangan pembangunan di sektor tersebut yang ada di Provinsi Bali, kebutuhan akan pemakaian energi listrik juga terus meningkat[1].

Energi listrik merupakan kebutuhan vital, maka energi listrik yang disuply ke pada konsumen harus memenuhi stantar. Adapun standar energi listrik yaitu energi listrik tidak boleh mengalami drop tegangan dibawah standar dengan toleransi sebesar +5% sampai - 10% dari tegangan kerja 220/380V.

Ketidakseimbangan beban fasa suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi dan penyebab terjadinya ketidakseimbangan tersebut adalah beban salah satu fasa pada pelanggan jaringan tegangan rendah lebih mendominasi . Akibat ketidakseimbangan beban tersebut munculah arus pada netral. Arus yang mengalir pada netral ini menyebabkan terjadinya rugi – rugi daya (losses)[2].

Desa Canggu merupakan daerah yang dikenal sebagai daerah wisata dan budaya, sehingga menyebabkan perkembangan akan adanya perumahan didaerah ini selalu meningkat setiap tahun. Seperti pada lokasi Padang Linjong yang terletak di desa Canggu, Kecamatan Kuta Utara, Badung yang membutuhkan pembangunan sarana penyaluran tenaga listrik yang memadai agar pembangunan pada daerah tersebut menjadi lancar. Maka dari itu pihak PT. PLN (persero) ULP Mengwi melakukan kegiatan pengukuran beban gardu pada tanggal 16 Oktober 2023 dan memperoleh hasil pengukuran ketidakseimbangan pembebanan gardu KA 0876 yang hasilnya sebesar 24% dengan losses sebesar 3,1kW yang artinya ketidakseimbangan pembebanan pada gardu tersebut dapat dikategorikan dalam kondisi kurang berdasarkan Surat Edaran Direksi PT. PLN (persero) No: 0017. E/DIR/2014 tentang pemeliharaan transformator distribusi. Langkah yang sebaiknya diambil adalah pemindahan tarikan sambungan rumah dari fasa yang bebannya lebih besar dipindahkan ke fasa JTR yang bebannya lebih kecil.

Berdasarkan pada masalah diatas, disusunlah tugas akhir ini dengan judul “ Analisis Ketidakseimbangan Pembebanan Gardu Distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong “ dari hasil analisis ini diharapkan dapat mengantisipasi agar ketidakseimbangan beban

tersebut dapat diminimalisir dan dijadikan salah satu bahan evaluasi bagi PLN karena masih banyak masalah yang menjadi kendala dalam proses pendistribusian tenaga listrik. Khususnya dalam ketidakseimbangan beban fasa R, S, dan T.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas, maka permasalahan yang timbul adalah sebagai berikut:

1. Apa faktor penyebab dari ketidakseimbangan pembebanan yang terjadi di gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong?
2. Berapa besar presentase ketidakseimbangan pembebanan gardu KA 0876 Penyulang Padang Linjong?
3. Berapa besar *Losses* yang diakibatkan dari ketidakseimbangan pembebanan gardu distribusi KA0876 Penyulang Padang Linjong?
4. Bagaimana upaya untuk mengatasi permasalahan ketidakseimbangan pembebanan gardu distribusi KA0876 Penyulang Padang Linjong?

1.3 Batasan Masalah

Dikarenakan keterbatasan kemampuan dari penulis, maka permasalahan diatas penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas meliputi:

1. Hanya membahas tentang penyebab dari ketidakseimbangan pembebanan yang terjadi di gardu distribusi KA0876 Penyulang Padang Linjong.
2. Hanya menghitung besar presentase ketidakseimbangan pembebanan di gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong.
3. Hanya membahas berapa besar losses yang diakibatkan dari ketidakseimbangan beban pada gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong.
4. Hanya membahas upaya untuk mengatasi ketidakseimbangan pembebanan di gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong.

1.4 Tujuan

Dari pembembahasan permasalahan tersebut memiliki tujuan antara lain:

1. Untuk menganalisis penyebab dari ketidakseimbangan pembebanan yang terjadi pada gardu distribusi KA0876 Penyulang Padang Linjong.
2. Untuk menganalisis presentase ketidakseimbangan beban di gardu distribusi KA0876 Penyulang Padang Linjong.
3. Untuk menganalisis losses yang diakibatkan dari ketidakseimbangan beban gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong.

4. Untuk merancang alternatif solusi mengatasi permasalahan ketidakseimbangan pembebanan gardu distribusi KA0876 Penyulang Padang Linjong.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penulis melaksanakan penelitian dari perumusan masalah yang ada di atas yaitu:

1. Bagi Penulis

Suatu kesempatan bagi penulis untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan apa yang terjadi di lapangan sehingga dapat menambah wawasan untuk melangkah ke dunia industri. Selain itu untuk melatih diri dan menambah pengalaman untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang sesungguhnya.

2. Bagi Akademik

Tugas akhir ini diharapkan berguna bagi perkembangan ilmu teknik listrik, sehingga dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa selanjutnya serta mempererat kerjasama antara akademik dengan perusahaan atau instansi.

1.6 Sistematika Penulisan

Padan Penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab I ini menguraikan tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan dalam melakukan penulisan tugas akhir ini.

BAB II : LANDASAN TOERI

Pada Bab II ini menguraikan teori-teori tentang Sistem distribusi, teori tentang gardu distribusi, serta menguraikan rumus-rumus atau persamaan yang digunakan.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini menguraikan tentang metode penelitian, jenis data, sumber data penelitian, cara menganalisis data, diagram alir penelitian, yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV ini menguraikan tentang berisi nilai-nilai dari hasil pengukuran dan membahas tentang drop tegangan, ketidakseimbangan beban pada gardu distribusi, rugi-rugi daya akibat dari ketidakseimbangan beban.

BAB V : KESIMPULAN

Pada Bab V ini menguraikan tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan tugas akhir ini dan saran – saran dari permasalahan yang dibahas.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan pada transformator distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyebab ketidakseimbangan arus beban pada gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong adalah beban pada masing-masing fasa R-S-T tidak sama rata. Semakin besar arus yang mengalir pada penghantar netral, maka semakin besar pula rugi-rugi daya yang dialami oleh transformator tersebut.
2. Pada gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong mengalami presentase ketidakseimbangan beban sebesar 24% sebelum pekerjaan penyeimbangan pembebanan. Dan setelah dilakukan penyeimbangan pembebanan selama beban maksimum pada pukul 14.00 WITA hingga 16.30 WITA rata-rata mengalami ketidakseimbangan pembebanan sebesar 4% yang dapat dikategorikan dalam kondisi baik.
3. Besar rugi-rugi daya (*Losses*) pada gardu distribusi KA 0876 Penyulang Padang Linjong mengalami *Losses* sebesar 3,1kW sebelum dilakukan pekerjaan penyeimbangan pembebanan. Dan setelah dilakukan penyeimbangan pembebanan mengalami rugi – rugi daya sebesar 1,3kW pada beban maksimum selama Pukul 14.00 WITA hingga 16.30 WITA.
4. Alternatif solusi dari penyeimbangan beban tersebut adalah pemindahan penyambungan saluran rumah dari fasa yang bebannya besar dipindahkan ke fasa yang bebannya lebih kecil. Untuk jurusan A1 beban pada fasa R dipindahkan sebesar 14300 VA ke fasa S dan untuk jurusan A2 beban pada fasa T dipindahkan sebesar 17300VA ke fasa S.

5.2. Saran

Adapun saran yang penulis ingin sampaikan kepada pihak PT. PLN (Persero) ULP Mengwi yaitu sebagai berikut:

1. Dalam upaya menyeimbangkan beban harus dilakukan pemetaan dengan menggunakan bantuan excel, data pemetaan di excle selanjutnya dilakukan survey lapangan untuk kemungkin hambatan dalam melaksanakannya.
2. Jika terdapat hambatan dalam pelaksanaan penyeimbangan pembebanan gardu, perlu disiapkan alternatif lain, dengan terlebih dahulu merubah rancangan dalam file excel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Hakimah, "Analisis Kebutuhan Listrik Dan Penambahan Pembangkit Listrik," *Jurnal Desiminasi Teknologi.*, vol. 53, No. 9, 2019.
- [2] Suhadi, dkk "Teknik Distribusi Tenaga Listrik ", *Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Jilid 1*, Departemen Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan, 2008.
- [3] Ahmad Saiful Aprilian Ektianto, Ir. Agus Darwanto M.T, "Analisis Ketidak Seimbangan Beban Pada Transformator Distribusi Di PT. PLN (Persero) Rayon Cepu," *Jurnal Simetris*, vol. 15, No. 1, 2021.
- [4] I Wayan Sugara Yasa, dkk "Analisis Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi Di PT. PLN (Persero) Ulp Bangli ", *Jurnal of Electrical and System Control Engineering*, vol. 8, No. 1, 2024.
- [5] B. D. Setiawan, dkk "Analisis Ketidakseimbangan Beban Pada Trafo Distribusi Mh 196 Menggunakan Etap 19 di ULP Medan," , *Jurnal Konferensi Nasional dan Engineering Politeknik Negeri Medan*, vol. 4, No. 2, 2023.
- [6] Ratno Wibowo, dkk "Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi Dan Gardu Hubung Tenaga Listrik," PT. PLN (Persero) , 2010.
- [7] Drs. Ir. I Wayan Jondra, M.Si "Instruksi Kerja Memasang SKUTR,".
- [8] A. W. Hasanah, dkk, "Sosialisasi Keamanan Listrik Rumah Tangga Di RW 08 Ciomas Permai, Bogor," *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri* , vol. 2, No. 1, 2019.
- [9] Ir.Ratno Wibowo, dkk, "Standar Kontruksi Sambungan Tenaga Listrik," PT. PLN (Persero), 2010.
- [10] A. M. Shodar, "Analisis Penempatan Transformator Distribusi Berdasarkan Drop Voltage Pada PT. PLN (Persero) Distribusi Lamongan Menggunakan Software Etap 19.0," *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro, dan Informatika*, vol. 2, No. 4, 2023.
- [11] T. Tohir, dkk "Rancang Bangun Modul Pembelajaran Transformator 1 Fasa Dan 3 Fasa Dengan Daya 120 / 360 VA," *Jurnal Proseding The 15th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2024.

- [12] W. D. Hidayat, "Analisa Ketidak Seimbangan Beban Pada Transformator Distribusi Dipenyulang Express PT. PLN (Persro) Rayon Duri," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Suska Riau*, vol.5, No. 3, 2018.
- [13] Y. A. M. Ambabunga, dkk, "Karakteristik Transformator 3 Fasa (Hubung Bintang Dan Delta) Pada Sistem Tenaga Listrik AC," *Jurnal Dynamic sainT*, vol. 6, No. 1, 2021.
- [14] I. R. Imaduddin, dkk, "Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Hidro Vortex (Plthv) Di Desa Sawah Kembang," *Jurnal Teknik. Mesin*, vol. 9, No. 2, 2022.
- [15] Ir. Ratno Wibow, dkk "Spesifikasi Kabel Tegangan Rendah" Bagian 1: Kabel Pilin Udara, PT. PLN (Persero), 2014.
- [16] J. S. Setiadji, dkk, "Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral Dan Losses Pada Trafo Distribusi," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 6, No. 1, 2006.
- [17] S. Hidayat, dkk, "Penyeimbangan Beban Pada Jaringan Tegangan Rendah Gardu Distribusi Cd 33 Penyulang Sawah Di Pt Pln (Persero) Area Bintaro," *Jurnal Sutet*, vol. 8, No. 1, 2018.
- [18] Anindya Ayu Larassaty, dkk, "Hukum Ohm Dan Hukum Kirchoff," *Jurnal Saint dan Seni ITS*, vol. 4, No. 1, 2015.
- [19] Ilham Budiman, Sopyan Saori, dkk, "Analisis Pengendalian Mutu Di Bidang Industri Makanan" *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 1, No. 10, 2021.
- [20] M. Tampubolon, "Metode Penelitian Metode Penelitian" PT. Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [21] M. Waruwu, "Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif Dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)," *Jurnal Pendidik. Tambusai*, vol. 7, No. 1, 2023.