

**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN  
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB 0318 PENYULANG FOKKER  
GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG**



**SKRIPSI**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**ANDRI JAYA SYAFPUTRA**

**03041381823064**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN  
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB 0318 PENYULANG FOKKER  
GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**OLEH:**

**ANDRI JAYA SYAFPUTRA**

**03041381823064**

**Palembang, 26 Januari 2023**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP.197108141999031005**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

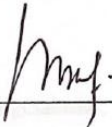
**Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.**

**NIP. 195803041987031002**

## LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

: 

Pembimbing Utama

: Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M.

Tanggal

: 26 / Januari / 2023

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andri Jaya Syafputra  
NIM : 03041381823064  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Sriwijaya  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN  
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB 0318 PENYULANG FOKKER  
GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang,

Pada Tanggal: 20 Januari 2023

Yang menyatakan,



Andri Jaya Syafputra

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

### NATA PENGANTAR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andri Jaya Syafputra

NIM : 03041381823064

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

*Software iThenticate/Turnitin: 13%*

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi PB 0318 Penyulang Fokker Gardu Induk Seduduk Putih PT. PLN (Persero) Palembang” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, 20 Januari 2023



Andri Jaya Syafputra

NIM. 03041381823064

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak pernah lupa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat beserta karunia-Nya hingga penulis sempat saat ini dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB 0318 PENYULANG FOKKER GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG”. Penulisan daripada Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M. selaku pembimbing utama yang selalu memberikan saran, arahan, dan nasihat kepada penulis selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Pada saat proses penyusunan dan penulisan skripsi ini juga, penulis tidak luput dari berbagai dukungan, bantuan, serta bimbingan yang telah diberikan dari berbagai pihak lainnya. Maka dari itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat serta mendoakan penulis.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc., Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T., dan Bapak Wirawan Adipradana, S.T., M.T. selaku Dosen Sistem Tenaga Listrik. Serta seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro yang selama perkuliahan ini yang tidak pernah lelah untuk mengajarkan dan memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Nadiyah Hana Athifah, S.T., yang selalu ada dan tidak pernah lelah untuk membantu, yang selalu menemani dalam suka maupun duka pada saat melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, serta yang selalu siap memberikan dukungan sepenuh hati <3.

6. Pegawai Administrasi Jurusan maupun Fakultas yang turut membantu dan memudahkan penulis pada saat penyusunan laporan tugas akhir ini.
7. Sahabat Asuh, BWS angkatan 45 SUMSEL yang selalu menghibur dan membantu disaat susah.

Penulis berharap penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat juga dapat memberikan wawasan yang baru bagi pembaca. Penulis sadar bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Terima kasih.

Palembang, 13 Januari 2023

Penulis

## ABSTRAK

### ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB 0318 PENYULANG FOKKER GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG

(Andri Jaya Syafputra, 03041381823064, 2023, 83 halaman)

---

Untuk memenuhi kebutuhan listrik yang semakin meningkat, diperlukan sistem distribusi energi listrik yang memadai dan stabil. Penelitian ini dilakukan pada Transformator Distribusi PB 0318 Penyulang Fokker Gardu Induk Seduduk Putih Palembang dengan melakukan pengukuran dan perhitungan tiap jurusan. Ketidakseimbangan terjadi akibat jumlah beban yang tidak merata pada tiap fasa, di mana nilai efisiensi Transformator Distribusi PB 0138 sebesar 86,70% dan 84,68% sebelum pemerataan beban. Setelah pemerataan, nilai efisiensi menjadi 90,18% dan 89,12%. Persentase ketidakseimbangan bernilai 10% dan 19,73% di Jurusan A serta 0,4% dan 4,03% di Jurusan C saat kondisi beban standar. 17,9% dan 19,43% di Jurusan A serta 5,3% dan 12,77% di Jurusan C saat kondisi beban puncak. Rugi daya bernilai 3683,49 Watt dan 4333,78 Watt di Jurusan A, serta 318,12 Watt dan 262,12 Watt di Jurusan C sebelum pemerataan beban. Kemudian 2861,43 Watt, 3318,57 Watt, 190,02 Watt, dan 130,14 Watt setelah pemerataan beban. Besar arus netral senilai 70 A dan 75 A di Jurusan A, serta 35,3 A dan 35,7 A di Jurusan C sebelum pemerataan beban. Kemudian masing-masing bernilai 0 A setelah pemerataan beban. Pemerataan beban berperan untuk mencegah terjadinya ketidakseimbangan beban, dan dilakukan dengan cara membagi beban pada tiap fasa agar menjadi sama besar.

**Kata Kunci:** Ketidakseimbangan Beban, Transformator Distribusi, Efisiensi, Rugi Daya, Arus Netral, Pemerataan Beban.



## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS THE INFLUENCE OF LOAD DISTRIBUTION OF THE DISTRIBUTION TRANSFORMER PB 0318 FOKKER FEEDER SEDUDUK PUTIH SUBSTATION PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG**

(Andri Jaya Syafputra, 03041381823064, 2023, 83 pages)

---

*In order to meet the electricity needs that increase, an adequate and stable electrical energy distribution system is necessary. The research was conducted at PB 0318 Distribution Transformer Seduduk Putih Substation Fokker Feeder Palembang by measuring and calculating in each direction. The imbalance happened due to the uneven load on each phase, where the efficiency values of the PB 0138 Distribution Transformer is 86,70% and 84,68% before load equalization. After equal distribution, the efficiency values become 90,18% and 89,12%. Load imbalance percentage values at 10% and 19,73% in Direction A as 0,4% and 4,03% in Direction C at standard load. 17,9% and 19,43% in Direction A as 5,3 % and 12,77% in Direction C at peak load. Power loss values at 3683,49 Watts and 4333,78 Watts in Direction A, as 318,12 Watts and 262,12 Watts in Direction C before load equalization. Then 2861,43 Watts, 3318,57 Watts, 190,02 Watt, and 130,14 Watt after load equalization. The neutral currents were 70 A and 75 A in Direction A, as 35,3 A and 35,7 A in Direction C before load equalization. Then 0 A each after load equalization. Load equalization plays a role in preventing load imbalance, and done by dividing the load on each phase then it becomes the same size.*

**Keywords:** *Load Imbalance, Distribution Transformer, Efficiency, Power Loss, Neutral Current, Load equalization.*

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN DOSEN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	5
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	5
2.3 Distribusi Primer.....	6
2.3.1 Sistem Radial .....	6
2.3.2 Sistem Loop .....	7
2.3.3 Sistem Spindel.....	8
2.3.4 Sistem Interkoneksi.....	9
2.4 Distribusi Sekunder.....	10
2.5 Tegangan Pengenal Saluran Distribusi .....	11

2.5.1	Jaringan Tegangan Menengah (JTM) .....	11
2.5.2	Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	11
2.6	Sistem Penyaluran Jaringan Distribusi .....	12
2.6.1	Distribusi Saluran Udara ( <i>Overhead Line</i> ) .....	12
2.6.2	Distribusi Saluran Bawah Tanah ( <i>Underground Cable</i> ).....	12
2.7	Keandalan Sistem Distribusi.....	13
2.8	Transformator Distribusi.....	14
2.9	Gardu Induk .....	14
2.10	Beban Listrik.....	15
2.10.1	Beban Resistif (R).....	15
2.10.2	Beban Induktif (L).....	16
2.10.3	Beban Kapasitif (C).....	16
2.11	Faktor Daya.....	17
2.11.1	Daya Semu ( <i>Apparent Power</i> ) .....	18
2.11.2	Daya Nyata ( <i>True Power</i> ) .....	19
2.11.3	Daya Reaktif ( <i>Reactive Power</i> ).....	19
2.12	Ketidakseimbangan Beban Trafo.....	21
2.13	Arus Netral.....	21
2.14	Pembebanan Transformator .....	22
2.15	Persentase Ketidakseimbangan Beban.....	24
2.16	Tegangan Jatuh .....	25
2.17	Pemerataan Beban.....	27
2.18	Rugi-Rugi Trafo Akibat Arus Netral .....	28
<b>BAB III</b>	.....	<b>29</b>
3.1	Objek Penelitian.....	29
3.2	Metode Penelitian .....	29
3.2.1	Studi Kasus .....	29
3.2.2	Studi Literatur .....	29
3.2.3	Pengumpulan Data .....	29
3.2.4	Perhitungan dan Analisis Data .....	30
3.3	Langkah-Langkah Analisis Data.....	30

3.4	Parameter Perhitungan .....	31
3.5	Tabel Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.6	Diagram Alir Penelitian .....	32
<b>BAB IV</b>	<b>.....</b>	<b>33</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	33
4.1.1	Data Teknis Transformator Distribusi .....	33
4.1.2	Data Pengukuran Pembebanan Transformator.....	33
4.1.3	Data Pengukuran Pembebanan Total Trafo Distribusi PB 0318.....	37
4.1.4	Data Penghantar .....	39
4.2	Perhitungan Pembebanan pada Trafo Distribusi PB 0318.....	40
4.2.1	Perhitungan Persentase Pembebanan Trafo pada Beban Rata-Rata.....	41
4.2.2	Perhitungan Persentase Pembebanan Trafo pada Beban Puncak .....	42
4.3	Perhitungan Persentase Ketidakseimbangan Beban Trafo Distribusi PB 0318.....	44
4.3.1	Persentase Ketidakseimbangan pada Beban Rata-Rata .....	44
4.3.2	Persentase Ketidakseimbangan pada Beban Puncak.....	48
4.4	Pemerataan Beban.....	52
4.4.1	Perencanaan Pemerataan Beban pada Jurusan A Saat Beban Puncak .....	53
4.4.2	Perencanaan Pemerataan Beban pada Jurusan C Saat Beban Puncak .....	54
4.5	Arus Netral Setelah Pemerataan Beban .....	56
4.6	Daya yang Disalurkan.....	58
4.6.1	Daya yang Disalurkan Sebelum Dilakukan Pemerataan Beban.....	58
4.6.2	Daya yang Disalurkan Setelah Dilakukan Pemerataan Beban.....	59
4.7	Rugi-Rugi Daya (Losses) Trafo Distribusi PB 0318 .....	61
4.7.1	Perhitungan <i>Losses</i> Sebelum Dilakukan Pemerataan Beban .....	61
4.7.2	Perhitungan <i>Losses</i> Setelah Dilakukan Pemerataan Beban .....	63
4.8	Tegangan Jatuh pada Trafo Distribusi PB 0318 .....	65

4.8.1	Tegangan Jatuh Per Fasa Sebelum Dilakukan Pemerataan Beban.....	65
4.8.2	Tegangan Jatuh Per Fasa Setelah Dilakukan Pemerataan Beban.....	71
4.9	Efisiensi Transformator Distribusi PB 0318.....	76
<b>BAB V</b>	.....	<b>80</b>
5.1	Kesimpulan .....	80
5.2	Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>LAMPIRAN KHUSUS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Radial.....	7
Gambar 2.2	Struktur Loop.....	7
Gambar 2.3	Struktur Spindel.....	8
Gambar 2.4	Struktur Interkoneksi.....	9
Gambar 2.5	Diagram Sistem Jaringan Distribusi.....	10
Gambar 2.6	Arus dan Tegangan Beban Resistif.....	16
Gambar 2.7	Arus dan Tegangan Beban Induktif.....	16
Gambar 2.8	Arus dan Tegangan Beban Kapasitif.....	17
Gambar 2.9	Segitiga Daya.....	18
Gambar 2.10	Vektor Diagram Arus.....	22
Gambar 2.11	Diagram Fasor Jatuh Tegangan.....	26
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pelaksanaan Penelitian.....	32
Tabel 4.1	Data Pengukuran Pembebanan Trafo PB 0318 pada Jurusan A di Hari Kamis tanggal 24 November 2022.....	34
Tabel 4.2	Data Pengukuran Pembebanan Trafo PB 0318 pada Jurusan A di Hari Sabtu tanggal 03 Desember 2022.....	35
Tabel 4.3	Data Pengukuran Pembebanan Trafo PB 0318 pada Jurusan C di Hari Kamis tanggal 24 November 2022.....	36
Tabel 4.4	Data Pengukuran Pembebanan Trafo PB 0318 pada Jurusan C di Hari Sabtu tanggal 03 Desember 2022.....	37
Tabel 4.5	Data Pengukuran Pembebanan Total Trafo PB 0318 pada Hari Kamis tanggal 24 November 2022.....	38
Tabel 4.6	Data Pengukuran Pembebanan Total Trafo PB 0318 pada Hari Sabtu tanggal 03 Desember 2022.....	39
Tabel 4.7	Karakteristik Penghantar Aluminium JTR.....	40
Tabel 4.8	Panjang Penghantar Trafo Distribusi PB 0318 Tiap Jurusan.....	40
Tabel 4.9	Nilai Persentase Pembebanan Trafo Distribusi PB 0318.....	43
Tabel 4.10	Nilai Persentase Ketidakseimbangan Beban Trafo Distribusi PB 0318.....	51
Tabel 4.11	Pengukuran Pembebanan Trafo Distribusi PB 0318 pada Beban Puncak Sebelum Pemerataan.....	53
Tabel 4.12	Pengukuran Pembebanan Trafo Distribusi PB 0318 pada Beban Puncak Setelah Pemerataan.....	57
Tabel 4.13	Daya yang Disalurkan Trafo Distribusi PB 0318 Saat Kondisi Sebelum dan Setelah Pemerataan Beban.....	60
Tabel 4.14	<i>Losses</i> Daya pada Trafo Distribusi PB 0318 Sebelum dan Setelah Dilakukan Pemerataan Beban.....	65
Tabel 4.15	Tegangan Jatuh per Fasa pada Trafo Distribusi PB 0318 Sebelum dan Setelah Dilakukan Pemerataan Beban.....	76
Tabel 4.15	Efisiensi Trafo Distribusi PB 0318.....	79

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Nilai Persentase Pembebanan Trafo Distribusi PB 0318.....	44
Grafik 4.2	Nilai Persentase Ketidakseimbangan Beban Trafo Distribusi PB 0318 pada Beban Rata-Rata (%).....	52
Grafik 4.3	Nilai Persentase Ketidakseimbangan Beban Trafo Distribusi PB 0318 pada Beban Puncak (%).....	52
Grafik 4.4	Efisiensi Trafo Distribusi PB 0318.....	79



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin lajunya perkembangan zaman, maka akan diikuti pula dengan semakin meningkatnya keperluan listrik. Ditambah dengan pesatnya perkembangan suatu bangunan di Sumatera Selatan, khususnya di Kota Palembang, sangat memerlukan energi yang tentunya lebih memiliki kualitas dan lebih banyak. Sistem energi listrik sendiri yang semakin berkembang juga butuh ditingkatkan efisiensinya. Maka dari itu, PT. PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang mana di sini menjadi distributor energi listrik, diharapkan untuk selalu bisa menyediakan energi listrik secara memadai dan stabil.

Satu dari banyaknya bagian sistem penyaluran daya listrik yang mempunyai ciri khas merupakan distribusi suatu sistem tenaga listrik. Saluran distribusi hanya memakai level tegangan yang menengah, maka *drop* tegangan yang terdapat di saluran, bisa dikatakan besar serta biasanya juga memakan sistem jaringan radial. Saluran distribusi selain itu juga adalah bagian dari penyaluran daya yang serentak terhubung ke beban, karena itulah menyebabkan ketidakseimbangan sistem yang diakibatkan oleh beban tidak seimbang. Permintaan daya oleh konsumen akan selalu meningkat dan bertambah pada suatu sistem distribusi. Besar daya yang diinginkan juga tidak akan selamanya sama, di mana hal inilah yang mendasarkan terjadinya pembagian pada beban yang tidak merata. Karena itulah distribusi beban pada tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, serta fasa T) harus selalu dijaga supaya seimbang. Tetapi nyatanya pembebanan tiap-tiap fasa tidak selamanya seimbang. Penyebab salah satu terjadinya ketidakseimbangan tiap fasa yaitu karena beban satu fasa yang berjalan tidak merata, terlalu banyak. Ketidakseimbangan beban menurut beberapa penelitian adalah satu dari banyaknya faktor yang mengakibatkan rugi-rugi daya pada saluran.

Karena itu, dibutuhkanlah analisis mengenai sistem tenaga listrik dengan upaya dapat mengetahui berapa hasil ketidakseimbangan beban di transformator distribusi. Maka dapat diberikan solusi dengan menerapkan penyeimbangan pada

beban melalui cara penataan jaringan tegangan rendah yang mana nantinya antar fasa dapat ditandai seimbang dan dapat mengurangi rugi-rugi daya karena munculnya arus netral. Latar belakang yang dijadikan oleh penulis dalam penelitian ini juga dikarenakan terdapatlah penelitian yang lalu mengulas tentang analisis ketidakseimbangan beban pada trafo distribusi, yaitu Analisis Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi PA0307 PT. PLN (Persero) UIWS2JB UP3 Palembang ULP Rivai oleh Gita Purnama Sari Teknik Elektro 2021 Universitas Sriwijaya dan Analisis Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi 20 KV Dan Solusinya Pada Jaringan Tegangan Rendah oleh Zainal Sya'roni Teknik Elektro 2019 Universitas Negeri Surabaya.

Maka dari itu penulis ingin menganalisa Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi PB 0318 Penyulang Fokker Gardu Induk Seduduk Putih PT. PLN (Persero) Palembang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permintaan daya listrik oleh konsumen akan selalu meningkat dan bertambah pada suatu sistem distribusi, sedangkan besar daya listrik yang diinginkan tidak akan selamanya sama. Maka hal ini adalah penyebab terjadinya ketidakseimbangan beban yang terjadi pada trafo distribusi yaitu dikarenakan pembagian pada jumlah beban yang tidak merata dalam waktu ke waktu pada tiap-tiap fasanya (fasa S, T, dan R). Padahal arus yang mengalir pada titik netral itu harus nol, tetapi dengan adanya ketidakseimbangan ini akan membuat beban yang tidak seimbang tadi menghasilkan arus yang mengalir pada titik netral trafo. *Losses* pada trafo juga bisa diakibatkan karena hal tersebut. Maka dari itu, penulis dalam tugas akhir ini akan menganalisis mengenai terjadinya ketidakseimbangan beban pada trafo distribusi, bagaimana cara menyetarakan bebannya, serta mengukur besar rugi-rugi yang disebabkan arus pada penghantar netral dan efisiensi dari transformator distribusi. Dengan beberapa metode yang akan dipakai pada penelitian ini, diharapkan hasil akhirnya dapat memperoleh nilai dari ketidakseimbangan beban trafo, besar nilai *losses* penghantar pada trafo distribusi, juga besar nilai persentase dari ketidakseimbangan beban trafo dengan

menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan, dan diharapkan nantinya bisa dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi pada PT. PLN (Persero) Palembang.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan-batasan masalah yang ditentukan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis pengaruh ketidakseimbangan beban menggunakan transformator distribusi PB 0318 Penyulang Fokker Gardu Induk Seduduk Putih PT. PLN (Persero) Palembang yang beralamatkan di Perumahan Griya Permata Sako.
2. Studi pengukuran dan pengambilan nilai dan data hanya berpusat pada transformator distribusi PB 0318 Penyulang Fokker Gardu Induk Seduduk Putih PT. PLN (Persero) Palembang yang beralamatkan di Perumahan Griya Permata Sako.
3. Penelitian dilakukan selama dua hari, yaitu di hari kerja dan di akhir pekan. Penelitian dilakukan terhadap seluruh pelanggan Perumahan Griya Permata Sako yang bersumber dari transformator distribusi PB 0318 Penyulang Fokker Gardu Induk Seduduk Putih PT. PLN (Persero) Palembang.

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui penyebab terjadinya ketidakseimbangan beban dan bagaimana cara menyetarakan beban yang tidak seimbang tersebut pada transformator distribusi PB 0318.
2. Untuk mengetahui besar nilai persentase dari ketidakseimbangan beban transformator distribusi PB 0318.
3. Untuk mengetahui besar nilai *losses* daya pada penghantar netral trafo distribusi PB 0318.
4. Untuk mengetahui besar nilai arus netral pada penghantar netral trafo distribusi PB 0318.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sedangkan untuk sistematika penulisan yang digunakan terdiri dari:

### **BAB I PENDAHULUAN**

BAB I berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

BAB II membahas mengenai tinjauan pustaka yang terkait pada penelitian yang dibuat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

BAB III menjelaskan mengenai macam-macam metode yang akan dipakai pada saat melakukan analisis dari ketidakseimbangan beban transformator.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

BAB IV menjelaskan mengenai hasil pembahasan daripada analisis yang dilakukan, yaitu ketidakseimbangan beban transformator distribusi PT. PLN (Persero) Palembang serta menjelaskan bagaimana pengolahan dari data yang sudah didapat pada saat melakukan pemeriksaan di lapangan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB V berisikan beberapa kesimpulan yang diambil daripada analisis dan pengolahan data yang dilakukan, dan juga berisikan saran apabila ingin mengembangkan analisis ini menggunakan metode yang lain.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syufrijal and R. Monantun, *JARINGAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK*, 1st ed. Kementerian Pendidikan Dasar Menengah dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014.
- [2] B. L. Theraja, *ELECTRICAL TECHNOLOGY*, vol. 2. New Delhi: S. Chand and Company, 1995.
- [3] Zuhail, *Dasar Tenaga Listrik*. Bandung: ITB Press, 1991.
- [4] R. Duyo and A. Sulkifli, “Analisis Jaringan Dan Pemeliharaan Pada Jaringan Distribusi Di PT. PLN Wilayah Cabang Pinrang,” *Vertex Elektro*, vol. 1, no. 2, p. 4, 2019.
- [5] P. Mangera and D. Hardiantono, “Analisis Rugi Tegangan Jaringan Distribusi 20 kV Pada PT. PLN (PERSERO) Cabang Merauke,” *MJEME*, vol. 1, no. 2, p. 63, 2019.
- [6] Sulasno, *Teknik Konversi Energi Listrik dan Sistem Pengaturan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [7] Suhadi and T. Wrahatnolo, *Teknik Distribusi Tenaga Listrik*, 3rd ed. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [8] B. Santoso, A. Gifson, and D. Pratama, “Perbaikan Tegangan Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Penyulang Tomat Gardu Induk Mariana Sumatera Selatan,” *Energi & Kelistrikan*, vol. 9, no. 1, p. 35, 2017.
- [9] J. P. Ulahayanan, L. S. Patras, and F. Lisi, “Studi Perbaikan Kualitas Tegangan Pada Jaringan Distribusi Primer 20 kV di Kota Gorontalo,” *Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 95–96, 2019.
- [10] D. Marsudi, *Operasi Sistem Tenaga Listrik*, 3rd ed. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [11] M. Imran, A. Bintoro, and Ezwarsyah, “Analisa Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Untuk Wilayah Kota Lhokseumawe Di PT. PLN (PERSERO) Rayon Kota Lhokseumawe,” *Energi Elektr.*, vol. 8, no. 1, p. 43, 2019.

- [12] Y. P. Tondok, L. S. Patras, and F. Lisi, "Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA," *Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 83–84, 2019.
- [13] A. A. Pratomo, L. Patras, and H. Tumaliang, "Analisa Perancangan Gardu Induk 150 kV di Kabupaten Muna," *Tek. Elektro dan Komput.*, pp. 1–3, 2020.
- [14] F. A. Noor, H. Ananta, and S. Sunardiyo, "Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket," *Tek. Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 68–69, 2017.
- [15] N. Fartino, Tarmizi, and M. Syukri, "Kajian Perancangan Alat Perbaikan Faktor Daya Otomatis," *KITEKTRO J. Online Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 11–12, 2020.
- [16] D. A. Basudewa, W. Aribowo, M. Widyartono, and A. C. Hermawan, "Analisa Penggunaan Kapasitor Bank terhadap Faktor Daya Pada Gedung IDB Laboratory UNESA," *Tek. Elektro*, vol. 9, no. 3, p. 698, 2020.
- [17] H. L. Latupeirissa, "Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Daya Pada Trafo Distribusi Gardu KP-01 Desa Hative Kecil," *Simetrik*, vol. 7, no. 2, p. 17, 2017.
- [18] G. A. K. Sari, "Analisa Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Trafo Distribusi Studi Kasus Pada PT.PLN (PERSERO) Rayon Blora," *Tek. Elektro*, pp. 4–5, 2018.
- [19] A. Arismunandar and S. Kuwahara, *Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik*, 4th ed. Jakarta: Pradnya Paramita, 1982.
- [20] Suprianto, "Pengaruh Distributed Generation Terhadap Tegangan Jatuh di Jaringan Distribusi 20 kV PT. PLN Rayon Kuala Simpang," *Electr. Technol.*, vol. 3, no. 3, p. 141, 2018.
- [21] V. G. Sianipar, "Perencanaan Pemerataan Beban Pada Gardu AB 212 Penyulang Motel Di PT. PLN (PERSERO) UP3 BANDENGAN," Institut Teknologi PLN, 2020.

