

**STUDI ANALISA PENGARUH BEBAN LEBIH DAN TIDAK
SEIMBANG PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 160 kVA
DI PT. PLN (PERSERO) ULP BELANTI PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Strata satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

FACHRI ANDERSON

NPM: 1810017111025



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021**

LEMBARAN PENGESAHAN
STUDI ANALISA PENGARUH BEBAN LEBIH DAN TIDAK
SEIMBANG PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
160 kVA DI PT.PLN (PERSERO)
ULP PADANG
SKRIPSI


Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Oleh :

FACHRI ANDERSON
1810017111025

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

 26/8/2021

Dr.Ir.Indra Nisja, M.Sc.
NIK: 201810683

Pembimbing II



Ir. Arzul, MT.
NIK :941100396

Diketahui Oleh

Fakultas Teknolgi Industri
Dekan,




Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT.
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,



Ir. Arzul, MT.
NIK: 941 100. 396

LEMBARAN PENGUJI
STUDI ANALISA PENGARUH BEBAN LEBIH DAN TIDAK
SEIMBANG PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
160 kVA DI PT.PLN (PERSERO)
ULP PADANG

SKRIPSI

FACHRI ANDERSON
1810017111025

Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Hari: Sabtu, Tanggal: 21 Agustus 2021

No Nama

1. **Dr. Ir. Ija Darmana, MT, IPM.**
(Ketua dan Penguji)
2. **Ir. Arnita, MT.**
(Penguji)
3. **Ir. Yani Ridal, MT.**
(Penguji)
4. **Ir. Arzul, M.T.**
(Pembimbing)

Tanda Tangan

.....

.....

.....

.....

HALAMAN PERSEMBAHAN



"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Mahamulia, Yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya".

(Q.S : AL-ALAQ 1-5)

"Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu" "Dan Kami telah menghilangkan dari padamu bebanmu." "yang memberatkan punggungmu" "Dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama) mu" "Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan" "Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan." "Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain." "Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap."

(Q.S Al-Insyirah Ayat : 1-8)

Alhamdulillah Segalanya Puji syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikan kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad shallallahu alaihi wasallam.

*Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang
yang sangat kukasihi dan kusayangi :*

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembat kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu

membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima kasih Ibu..Terimah kasih Ayah atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecilku bersama adik-adikku tercinta Gustiara juwita (Tiara) yang sedang berjuang mengejar Sarjana, Muhammad fauzan (fauzan) dan Puri Azzahra (Puri). Untuk adik-adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun ada sedikit bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, hanya karya kecil ini yang dapat aku persembahkan. Tuntutlah ilmu setinggi mungkin, dan harumkan nama baik keluarga, maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aku akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian semua.

Terimakasih

Untuk dosen pembimbing

Terimakasih yang tak terhingga untuk bapak Dr.Ir Indra Nisja, M.Sc yang telah menjadi dosen pembimbing 1 saya dan bapak Ir. Arzul, M.T yang juga sebagai dosen pembimbing 2 saya, bapak ialah dosen pembimbing terbaik saya yang telah memberi banyak ilmu, nasehat dan motivasi. Dalam hal bimbingan pun bapak selalu mempermudah saya dalam bimbingan salah satu nya telah memberikan waktu luang mesti ada kesibukan pribadi yang harus bapak kerjakan. Dengan kebaikan yang telah bapak berikan kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sekali lagi terimakasih banyak bapak, semoga ilmu atau pun motivasi yang telah bapak berikan pada saya semoga bermanfaat bagi saya dan semoga juga allah mempermudah setiap urusan bapak.

Terimakasih

Untuk Dosen Elektro Universitas Bung Hatta

Terimakasih yang tak terhingga untuk semua dosen terbaik elektro universitas bung hatta padang, Bapak Dr.Ir. Hidayat, M.T, IPM. , Bapak Ir. Yani Ridal, M.T. , Bapak Dr.Ir Indra Nisja, M.Sc. , Bapak Ir Arzul, MT. , Bapak Ir. Cahayati, M.T. , Bapak Dr. Ir. Ija darmana, M.T, IPM. , Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng. , Bapak Mirza Zoni, S.T, M.T. , Ibu Ir. Arnita, M.T dan Alm. Bapak Ir. Nursun Hardi Kresna, M.T. Pak atau Ibu Dosen, kini mahasiswamu telah genap menjadi sarjana.Tentu ada banyak kejutan hidup yang menantiku di depan sana. Seluruh bekal ilmu yang pernah Bapak atau Ibu bagikan semoga menjadi modal untuk menjawab tantangan di masa mendatang. saya mengucapkan sekali lagi kepada dosen-dosen terimakasih yang sebesar-besarnya.

Terimakasih

Untuk Teman-Teman Angkatan T.E 2018

Terima kasih banyak untuk bantuan dan kerja samanya selama ini, serta semua pihak yg sudah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini. Terutama untuk Muhammad Ilvan S.T. , Muchi Wastarida Ulya S.T yang telah memberi semangat dan motivasi. Kemudian untuk Aldora Naimul azmi jangan pernah menyerah tetap semangat dan berjuang untuk mengejar gelar S.T nya in shaa allah kamu bisa.

Terimakasih

Untuk Keluarga Besar

Zulhadi, S.Pd (Pak Ngah), Dra. Nurnas, M.Pd (Bibik), Saipul wahyudi (paman), M.Johardin (Pak wo), Etty Fauziah (Bibi), Azwar (Paman), Rudi Hartono (Paman), yuli (Bibik), Nofrita (Bibik), Terimakasih paman atau bibik terbaik yang telah memberi semangat, motivasi dan bantuan. Semoga bermanfaat apa yang telah paman dan bibik berikan untuk saya. Hanya Ini lah salah satu persembahan yang saya berikan pada keluarga besa, sekali lagi saya ucapkan terimakasih.

Terimakasih

Untuk kakak atau adik sepupu

Eri Ferlino, S.KM. , Eka Febrianti, S.Gz. , Roza Faradilla, S.Si. , Halida fahriani, S.T. , Ricky, Juanda, Ustad. Arif zuliandara, M.Agzel, M. zikra, M. Fauzi, Dara Pertiwi yang sedang berjuang mengejar Sarjana semoga disegerakan, Yuce Meliani, Nadia, Farhan, Rahmi. Untuk kakak dan adik-adik sepupu terimakasih banyak atas dukungan atau motivasi pada saya dan kalian semua bagian dari keluarga yang tak pernah kulupakan atas kebaikannya. Saya ucapan lagi terimakasih banyak.

Terimakasih

Untuk teman-teman atau sahabat

Yeni Gusnanda, S.Pd., dr. Fikri aprimansyah. , Syofia Sri Handayani, S.Tr.Keb, Fino Saktiandi, S.Farm, Apt. Andrian Fajri, S.Farm. , Edri, S.Farm. , Silmi Ganda, A.Md. , Vebri, A.Md., M. Zaidan, A.Md. Islah Sabrani, A.Md. , Hendra Hariyadi, A.Md. , Wilman, A.Md, Dwiky A.Md. , Juanda, Mujianto, M. Agjel dan Agus Siswandi. Tanpa inspirasi, dorongan,

dan dukungan yang telah kalian berikan kepada saya, saya mungkin bukan apa-apa saat ini. Terkadang saya merasa seperti tidak berada di tempat lain. Saya hanya merasa tidak ada yang bisa memahami saya. Tetapi kemudian saya ingat bahwa saya memiliki kalian. Sejujurnya saya tidak tahu apa yang akan saya lakukan tanpa kalian. Terimakasih telah menjadi manusia terbaik di dunia. Skripsi ini saya persembahkan untuk teman dan sahabat yang selalu ada disisi saya. Saya bahkan tidak bisa menjelaskan betapa bersyukurya saya memiliki kalian dalam hidup saya. Terima kasih telah memberi bantuan saat aku membutuhkannya. Terimakasih sudah menjadi temanku. Seorang teman dengan hati emas sulit ditemukan. Kebaikanmu benar-benar tiada bandingnya. Kamu menjadi salah satu orang yang layak kupersembahkan bentuk perjuanganku ini.

Akhir kata dengan kerendah hati atas segala kekurangan atau kesalahan dalam penulisan skripsi ini yang ada pada saya sendiri dan kebenaran yang ada dari Allah Subhanahu wata'ala. Dengan kerendahan hati beribu kata maaf yang tercurah, penulis berharap semoga skripsi ini memiliki konstribusi dan manfaat kepada pembaca. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih.

Hormat saya



Fachri Anderson

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Studi Analisa Pengaruh Beban Lebih Dan Tidak Seimbang Pada Transformator Distribusi 160 kVA DI PT.PLN (Persero) ULP Belanti Padang**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunkan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 21 Agustus 2021



Fachri Anderson
Fachri Anderson

NPM: 1810017111025

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wata'ala atas Rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*Studi Analisa Pengaruh Beban Berlebih Dan Tidak Seimbang Pada Transformator Distribusi 160 kVA Di PT. PLN (persero) ULP Padang*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Bung Hatta padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarhan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan trimakasih kepada :

- Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc. (Pembimbing I)
- Bapak Ir. Arzul, MT. (Pembimbing II)

Penulis juga tidak lupa mengucapkan trimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada kedua orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Elektro Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir Cahayahati, MT Selaku Panesehat Akademis.
5. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan proposal ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulisan menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam proposal ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun, penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan proposal ini.

Akhir kata penulisan berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua dan semoga jasa baik yang telah diberikan semua pihak mendapatkan balasan setimpal dari Allah subhanahu wata'ala, Amin.

Padang, Agustus 2021

Penulis

INTISARI

Transformator merupakan suatu peralatan listrik yang dapat merubah besaran listrik dari suatu rangkaian ke rangkaian lain berdasarkan induksi elektromagnetik (hukum Faraday). Kapasitas transformator distribusi yang di analisa ialah 160 kVA. Ada dua hal yang menyebabkan umur dan efisiensi transformator distribusi berkurang, yaitu akibat pembebanan lebih dan beban tidakseimbang. Akibat dari ketidakseimbangan beban tersebut munculah arus nertal transformator. Arus yang mengalir di netral transformator ini menyebabkan terjadinya rugi-rugi (*losses*), yaitu rugi-rugi akibat adanya arus netral penghantar netral transformator dan arus netral yang mengalir ketanah. (*Losses*) yang terjadi akan menyebabkan turunnya efesiensi dari kinerja transformator dalam menyalurkan daya. Faktor lain yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban juga dapat dipengaruhi oleh daya masuk (Pin) tidak seimbang dengan daya keluaran (Pout). Untuk batas nilai arus ketidakseimbangan travo dapat dikatakan seimbang yaitu sebesar 25 %, sedangkan jika lebih dari 25 % maka travo dinyatakan tidak seimbang. Pembebanan yang berlebihan dapat memperburuk suatu transformator karena disebabkan oleh suhu yang panas dan juga dapat mengurangi umur transformator, agar transformator dapat beroperasi dengan baik sesuai waktu yang diharapkan ialah 20 tahun. Setelah melakukan perhitungan dan analisis selama satu minggu maka didapatkan nilai ketidakseimbangan pada gardu KMP-T-0208 dengan beban terbesar pada hari senin jam 19.00 wib yakni 35,97 %, dengan daya masukan (Pin) terbesar pada hari minggu dan selasa jam 19.00 wib yakni 98934,74 watt dan untuk daya keluar (Pout) terbesar pada hari selasa jam 19.00 wib dengan nilai sebesar 70350,13 watt. beban tidak seimbang terjadi pada hari minggu jam 19.00 wib dengan nilai 26,64 % dan hari senin jam 19.00 wib dengan nilai 35,97 %. Untuk total losses tertinggi dalam keadaan beban tidak seimbang didapatkan pada hari minggu pada jam 19.00 malam dengan nilai losses sebesar 31422,22 Watt dan nilai ketidakseimbangan sebesar 26,64 % dengan efesiensi sebesar 68,24 %. Sedangkan untuk nilai terendah losses didapatkan pada hari senin jam 19.00 malam wib dengan total losses sebesar 29477,03 Watt dan nilai ketidakseimbangan sebesar 35,97 % dengan efesiensi 53,19 %. Sedangkan untuk beban seimbang untuk losses terbesar terjadi pada hari jumat jam 19.00 wib dengan nilai losses sebesar 29627,57 watt dan nilai efesiensi sebesar 49,81 %. Sedangkan untuk nilai terendah losses pada keadaan beban seimbang terjadi pada hari senin jam 12.00 wib dengan nilai losses sebesar 1578,76 watt dengan efesiensi sebesar 61,45 %. Sedangkan losses pada hari minggu jam 19.00 wib yakni 31422,22 watt dan efisiensi transformator pada hari jumat jam 12.00 wib yakni 98,98%. Untuk pengukuran beban berlebih pada trafo dengan kode gardu SPR-T-0473 didapatkan pembebanan sebesar 114 % suhu lilitan yang dihasilkan sebesar 112,72°C dengan perkiraan susut umur selama 24 jam adalah 123,45 jam maka sisa umur transformator hanya 2,7 tahun.

Kata Kunci : Tranformator distribusi, Ketidakseimbangan beban , Rugi-rugi (*losses*) , Efisiensi dan Umur transformator.

ABSTRACT

Transformers are electrical devices that use electromagnetic induction (Faraday's law) to vary the amount of electricity flowing from one circuit to another. The distribution transformer evaluated has a capacity of 160 kVA. Overload and imbalanced load are two factors that reduce the distribution transformer's life and efficiency. The transformer neutral current appears due to the load imbalance. Losses are caused by the current flowing in the neutral of this transformer, specifically losses due to the neutral current of the transformer neutral conductor and losses due to the neutral current flowing to the ground. The efficiency of the transformer's performance in distributing power will be reduced as a result of (losses). The input power (P_{in}) is not balanced with the output power is one of the other variables that might create load imbalance (P_{out}). The transformer can be stated to be balanced if the current value of the transformer imbalance is less than 25%, but if it is more than 25%, the transformer is termed imbalanced. Excessive loading can damage a transformer due to heated temperatures, and it can also shorten the transformer's life, reducing its ability to function effectively within the planned 20 year time frame. The imbalance value is obtained at the KMP-T-0208 substation after performing calculations and analysis for one week with the largest load on Monday at 19.00 WIB, namely 35.97 percent, with the largest input power (P_{in}) on Sunday and Tuesday at 19.00 WIB, namely 98934.74 watts, and with the largest output power (P_{out}) on Tuesday at 19.00 WIB, namely 70350.13 watts. Unbalanced load occurs at 19.00 WIB on Sunday with a value of 26.64 percent and 35.97 percent on Monday with a value of 19.00 WIB. On Sunday at 19.00 p.m., with a losses value of 31422.22 Watt and an imbalance value of 26.64 percent and an efficiency of 68.24 percent, the largest total losses in an imbalanced load situation were recorded. Meanwhile, the lowest total losses of 29477.03 Watt and an imbalance value of 35.97 percent percent with an efficiency of 53.19 percent were recorded on Monday at 19.00 pm. The largest losses in the balanced load occur on Friday at 19.00 WIB, with a loss of 29627.57 watts and an efficiency of 49.81 percent. Meanwhile, the lowest loss value in a balanced load state happens on Monday at 12.00 WIB, with a loss value of 1578.76 watts and a 61.45 percent efficiency. In contrast, losses on Monday at 19.00 wib amounted to 31422,22 watts, while transformator efficiency on Tuesday at 12.00 wib amounted to 98,98 percent. For pengukuran beban berlebih pada trafo, pembebanan sebesar 114 percent suhu lilitan yang dihasilkan sebesar 112,72°C dengan perkiraan susut umur selama 24 jam adalah 123,45 jam, maka sisa umur transformator hanya 2,7 tahun.

Keywords : Transformer distribution, unbalanced load, losses (losses), efficiency, and transformer life.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERSETUJUAN PENGUJI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-
Error! Bookmark not defined.	
1.2 Rumusan Masalah	I-
Error! Bookmark not defined.	
1.3 Batasan Masalah	I-
Error! Bookmark not defined.	
1.4 Tujuan Penelitian	I-
Error! Bookmark not defined.	
1.5 Manfaat Penelitian	I-
Error! Bookmark not defined.	
1.6 Sistematika Penulisan	I-
Error! Bookmark not defined.	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	

2.1 Tinjauan Pustaka	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2 Landasan Teori	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.1 Transformator	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.2 Prinsip Kerja Transformator	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.3 Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.4 Arus Beban Penuh	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.5 Penghantar Fasa	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.6 Rugi-Rugi Pada Penghantar Netral	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.7 Efisiensi	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.8 Susut Umur Transformator	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.2.9 Perkiraan Susut Umur Transformator	II-
Error! Bookmark not defined.	
2.3 Hipotesis	II-
Error! Bookmark not defined.	
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-
Error! Bookmark not defined.	

3.2 Alur Penelitian	III-
Error! Bookmark not defined.	
3.3 Metode Penelitian	III-
Error! Bookmark not defined.	
3.4 Metode Pengolahan Data	III-
Error! Bookmark not defined.	
3.5 Deskripsi Sistem Dan Analisis	III-
Error! Bookmark not defined.	
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Penelitia	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.2 Pengumpulan Data	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.2.1 Data Transformator Distribusi	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.3 Perhitungan Dan Analisis	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.3.1 Perhitungan Ketidakseimbangan beban Trafo Distribusi	IV-31
4.3.1.1 Pengukuran Selama Seminggu Pada Gardu KMP-T-020	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.3.1.2 Pengukuran Pada Tahunan Pada Gardu KMP-T-0208	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.3.2 Perhitungan Susut Umur Pada Transformator Distribusi 160 kVA Pada Gardu SPR-T0473	IV-
Error! Bookmark not defined.	
4.3.2.1 Pengukuran Selama Seminggu Pada Gardu SPR-T-0473	IV-
Error! Bookmark not defined.	

4.3.2.2 Pengukuran Dalam Setahun Pada Gardu SPR-T-0473 IV-

Error! Bookmark not defined.

4.4 Pembahasan IV-

Error! Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan V-

Error! Bookmark not defined.

5.2 Saran V-

Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
Tabel 4.1 Pengukuran pada beban transformator 160 kVA gardu KMP-T-0208 selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.2 Pengukuran pada beban transformator 160 kVA gardu KMP-T-0208 dalam setahun	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.3 Data beban transformator distribusi gardu SPR-T 0473 160 kVA selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.4 Data beban transformator distribusi gardu SPR-T 0473 160 kVA dalam setahun	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.5 Hasil pengukuran dan perhitungan ketidakseimbangan beban, losses, dan efisisensi selama 1 minggu pada transformator 160 kVA gardu KMP-T-0208	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.6 Hasil pengukuran dan perhitungan ketidakseimbangan beban, losses, dan efisisensi dalam 1 tahun pada transformator 160 kVA gardu KMP-T-0208	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.7 Hasil perhitungan perkiraan susut umur transformator distribusi 160 kVA pada gardu SPR-T-0473 dalam 1 minggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4.8 Hasil perhitungan perkiraan susut umur transformator distribusi 160 kVA pada gardu SPR-T-0473 dalam 1 tahunan	IV-
Error! Bookmark not defined.	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 2.1 Rangkaian transformator tanpa beban	II-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2.2 Transformator dengan beban	II-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2.3 Vektor diagram arus :	
(a) kondisi seimbang dan (b) tidak seimbang.	II-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian	III-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.1 Hubungan vector Y_{zn5}	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.2 Single line diagram feeder jati	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.3 Single line diagram feeder DPR	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.4 Grafik arus netral selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.5 Grafik arus netral selama setahun	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.6 Grafik arus ground yang mengalir ketanah selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.7 Grafik arus ground yang mengalir ketanah dalam setahun	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.8 Grafik persentase ketidakseimbangan beban selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	

Gambar 4.9 Grafik persentase ketidakseimbangan beban dalam setahun	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.10 Grafik Losses selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.11 Grafik Losses dalam setahun	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.12 Grafik efisiensi transformator selama seminggu	IV-
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.13 Grafik efisiensi transformator dalam setahun	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.14 Grafik suhu belitan transformator dalam 1 minggu.....	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.15 Grafik suhu belitan transformator dalam 1 tahun.....	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.16 Grafik perkiraan susut umur transformator dalam 1 minggu	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.17 Grafik perkiraan susut umur transformator dalam setahun	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.18 Grafik perkiraan sisa umur transformator dalam 1 minggu	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.19 Grafik perkiraan sisa umur transformator dalam setahun ...	IV- Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	