

**ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA
7.5 MVA DI PT. PUPUK SRIWIJAYA III PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

NELDI KURNIAWAN

0614 3031 1095

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA 7.5 MVA
DI PT. PUPUK SRIWIJAYA III PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh

NELDI KURNIAWAN

06143031 1095

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Bambang Guntoro, M.T
NIP. 195707041989031001

Andri Suyadi, S.S.T., M.T.
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

Moto

- *Hidup Terbaik Yaitu Selalu Bersyukur dan Ikhlas*
- *Jangan Pernah Mengusur - ngusur Waktu, Segeralah Melangkah Menggapai Impian*
- *Percaya dan Yakinkanlah Kepada Kemampuan Diri Sendiri*

Ku Persembahkan Untuk :

- ✚ *Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.*
- ✚ *Kedua orang tua ku atas kasih sayang, kesabaran dalam membesarkan ku dan yang selalu mendoakan ku.*
- ✚ *Keluarga besar yang selalu menjadi penyemangat ku.*
- ✚ *Bapak Bambang Guntero dan Bapak Andri selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu ku dalam penyelesaian laporan akhir ini dengan baik dan tepat waktu.*
- ✚ *Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya*
- ✚ *Seluruh dosen teknik listrik yang telah memberikan pelajaran kepada kami.*
- ✚ *Teman - teman seperjuangan Teknik listrik 2014 khususnya kelas 6LC*

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN EFISIENESI TRANSFORMATOR DAYA DI PT. PUPUK SRIWIJAYA III PALEMBANG

(2017: 45 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Efisiensi transformator ini ditentukan pada saat transformator tersebut sedang beroperasi secara normal. Perhitungan efisiensi transformator ini dilakukan dengan menghitung daya *output* dan daya *input* dari transformator tersebut. Data didalam laporan akhir didapatkan melalui pengukuran langsung ke lokasi dengan dibantu oleh petugas dilapangan, mengambil data pengukuran selama 6 hari pada waktu yang berbeda – beda.

Berdasarkan dari hasil pengukuran bahwa nilai daya input pembebanan terbesar terjadi pada tanggal 7 dan 8 juni 2017 yaitu sebesar 3194.46 KW dengan daya output nya yaitu sebesar masing – masing 3150 KW dan 3180 KW, sedangkan daya input pembebanan terkecil yaitu terjadi pada tanggal 2, 5 dan 12 juni 2017 yaitu sebesar 3168.67 KW dengan daya output yang didapat yaitu sebesar masing – masing 3150 KW, 3160 KW dan 3150 KW serta daya input rata – rata yaitu 3179.41 KW.

Penulis menyimpulkan bahwa nilai efisiensi transformator terbesar terjadi pada tanggal 5 juni 2017 yaitu sebesar 99.72 % sedangkan untuk efisiensi transformator terkecil yaitu terjadi pada tanggal 7 juni 2017 yaitu sebesar 98.60 % dan nilai rata – rata efisiensi yaitu 99.22 %.

Kata kunci : Efisiensi, Daya Input, Daya output

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE CALCULATIONS EFFICIENCY TRANSFORMER POWER IN PT. PUPUK SRIWIJAYA III PALEMBANG

(2017: 45 Pages + List of Pictures + List of Tables + Attachment)

Efficiency transformer was calculated at the time of transformer is being operating normally. Calculation efficiency transformer was conducted by counting output power and the input power of the transformer. Data in a final report obtained through the measurement of the location assisted by officers, we took the data of measurement for 6 days at different times.

Based from the result of measurement that the biggest input power be held on 7 and 8 june 2017 is 3194.46 KW, with the each output powers are 3150 KW and 3180 KW, then the lowest input power be held on 2, 5 and 12 june 2017 is 3168.67 KW , with the each output powers are 3150 KW, 3160 KW and 3150 KW and then the input average is 3179.41 KW.

The writer conclude that the biggest efficiency of transformer be held on 5 june 2017 is 99.72% then the lowest efficiency of transformer be held on 7 june 2017 is 98.60% and the efficiency average is 99.22 %

Keywords: Efficiency, Input Power, Output Power

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ayah dan Ibu serta Kakak dan Adik Ku yang tercinta dan tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “ **ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA DI PT. PUPUK SRIWIJAYA III PALEMBANG** ”

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

- 1. Bapak Ir. Bambang Guntoro, M.T. selaku Pembimbing I**
- 2. Bapak Andri Suyadi, S.S.T,M.T. selaku Pembimbing II**

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Mansur selaku pembimbing di PT. Pupuk Sriwijaya Palembang
6. Para Pegawai Departemen Listrik dan Instrumen Pusri III yang selalu memberikan bimbingan serta pembelajaran dan membantu segala hal selama proses pengambilan data.
7. Serta teman –teman seperjuangan khususnya akelas 6LC yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat.

Didalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, untuk itulah penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan mahasiswa ,khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	2
1.3.Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	2
1.4.Pembatasan Masalah	2
1.5.Keadaan Umum.....	2
1.6.Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Transformator.....	4
2.2. Perinsip Kerja Transformator	5
2.3. Keadaan Transformator Tanpa Beban	6
2.4. Keadaan Transformator Berbeban	9

2.5. Rangkaian Ekuivalen Transformator	11
2.6. Kerja Paralel Transformator	13
2.7. Menentukan Parameter Transformator	15
2.7.1. Daya Nyata (P)	15
2.7.2. Daya Semu (S)	15
2.7.3. Daya Reaktif (Q)	16
2.7.4. Pengukuran Beban Nol	17
2.7.5. Pengukuran Hubung Singkat	17
2.8. Rugi – Rugi dan Efisiensi Transformator	18
2.8.1. Rugi Tembaga (Pcu)	19
2.8.2. Rugi Besi (Pi)	19
2.8.3. Efisiensi (η)	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2. Kelistrikan Di Pusri III	22
3.3. 760 Feeder Manegement Relay	23
3.4. Data Transformator Daya 38 (13.8 KV/ 2.4 KV)	25
3.5. Transformator Daya 38 (13.8 KV/ 2.4 KV)	26
3.6. Data Pembebanan Transformator Daya 38 (13.8 KV / 2.4 KV)	28
3.7. Diagram Flowchart Tahap Efisiensi Transformator	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil	34
4.1.1. Data – data harian pada transformator	34
4.1.2. Arus primer pada transformator	36
4.1.3. Daya input pada transformator.....	38
4.1.4. Efisiensi pada transformator	39
4.2. Pembahasan.....	42
4.2.1. Daya Input Transformator.....	42

4.2.1. Efisiensi Transformator..... 42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 44
5.2. Saran..... 45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Transformator dalam keadaan tanpa beban	7
Gambar 2.2 Rangkaian ekivalen transformator dalam keadaan tanpa beban	7
Gambar 2.3 Vektor transformator dalam keadaan tanpa beban	7
Gambar 2.4 Gelombang I_0 tertinggal 90^0 dari V_1	8
Gambar 2.5 Gambar gelombang e_1 tertinggal 90^0 dari ϕ	9
Gambar 2.6 Transformator dalam keadaan berbeban	10
Gambar 2.7 Rangkaian ekivalen transformator dalam keadaan berbeban.	10
Gambar 2.8 Rangkaian Ekivalen.....	12
Gambar 2.9 Rangkaian primer dengan parameter rangkaian sekunder	13
Gambar 2.10 Rangkaian ekivalen trafo.....	13
Gambar 2.11 Paralel Transformator.....	14
Gambar 2.12 Blok Diagram Rugi – Rugi Pada Transformator.....	19
Gambar 2.13 Hubungan antara efisiensi dengan beban pada $\cos \phi$ yang berbeda – beda	22
Gambar 3.1 760 Feeder Management Relay.....	25
Gambar 3.2 Trafo Tampak Kanan	27
Gambar 3.3 Trafo Tampak Kiri	27
Gambar 3.4 Trafo Tampak Depan	28
Gambar 3.5 Name Plate Trafo	28
Gambar 3.6 Pengukuran Frekuensi	29
Gambar 3.7 Pengukuran Arus Sekunder.....	29
Gambar 3.8 Pengukuran Tegangan	29
Gambar 3.9 Pengukuran Daya Nyata.....	30
Gambar 3.10 Pengukuran Daya Reaktif.....	30
Gambar 3.11 Pengukuran Daya Semu	31
Gambar 3.12 Pengukuran Power Faktor	31
Gambar 3.13 Diagram Flowchart.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Beban – Beban pada Transformator.....	23
Tabel 3.2 Data Pembebanan Trafo 2 juni 2017.....	32
Tabel 3.3 Data Pembebanan Trafo 5 juni 2017	32
Tabel 3.4 Data Pembebanan Trafo 7 juni 2017.....	32
Tabel 3.5 Data Pembebanan Trafo 8 juni 2017.....	33
Tabel 3.6 Data Pembebanan Trafo 12 juni 2017.....	33
Tabel 3.7 Data Pembebanan Trafo 14 juni 2017.....	33
Tabel 4.1 Data operasi harian transformator.....	36
Tabel 4.2 Besar Arus Primer Transformator.....	38
Tabel 4.3 Besar Daya Input (Pin) Transformator.....	40
Tabel 4.4 Besar Efisiensi Transformator	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir ke PD 1
- Lampiran 5. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir dari PD 1
- Lampiran 6. Surat Balasan Pengambilan Data dari PT. Pupuk Sriwijaya
- Lampiran 7. Hasil Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwijaya
- Lampiran 8. Bukti Pengambilan Data di PT. Pupuk Sriwijaya
- Lampiran 9. Single line diagram PT. Pupuk Sriwijaya III
- Lampiran 10. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 11. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir