

**ANALISA BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA
TRANSFORMATOR 400 KVA 11,5 KV/400 V
DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

RIZKY APRIZA PRASETIYA PUTRA

0612 3031 0907

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**ANALISA BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA
TRANSFORMATOR 400 KVA 11,5 KV/400 V
DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

RIZKY APRIZA PRASETIYA PUTRA

0612 3031 0907

Palembang, Juni 2015

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nurhaida, S.T,M.T.

Sutan Marsus,S.S.T.,MT

NIP. 196404121989032002

NIP. 196509301993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Teknik Listrik

Ir. Ali Nurdin, M.T

Herman Yani, S.T., M.Eng.

NIP. 196212071991031001

NIP. 196510011990031006

Motto

- Allah SWT, tidak akan menguji hambanya di luar batas kemampuannya
- Janganlah mudah menyerah jika ingin menanggapi sesuatu
- Bermimpilah engkau, karena hanya dari mimpi tersebut semua tujuan akan berjalan
- Jujur adalah kunci kesuksesan kita

Ku persembahkan untuk

- Kedua orang tuaku tercinta yang senantiasa mendoakan dan mengharapkan keberhasilanku
- Saudara-saudaraku yang senantiasa memberikan motivasi dalam menyelesaikan laporan akhir ini
- Teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Elektro khususnya Teknik Listrik kelas 6 ELB
- Terima kasih buat kekasihku tercintaku sudah memberi semangat menyelesaikan laporan akhir ini
- Almamaterku

ABSTRAK

**PENGARUH PERUBAHAN FAKTOR DAYA TERHADAP TORSI DAN
EFISIENSI MOTOR INDUKSI TIGA FASA (ROTOR LILIT)
DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
(2015 : 51 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

Rizky Apriza Prasetya Putra

0612 3031 0907

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Sistem distribusi dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik mempunyai peranan penting karena berhubungan langsung dengan pemakaian tegangan listrik, terutama untuk pemakaian tegangan menengah dan tegangan rendah, transformator merupakan peralatan terpenting dalam menyalurkan tegangan listrik. Dalam menyalurkan tegangan listrik sering terjadi pembagian beban-beban yang pada awalnya merata tetapi karena ketidak keserempakan waktu penyalaan beban-beban tersebut menimbulkan ketidak seimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik. Beban yang tidak seimbang berakibat pada efisiensi transformator, nilai ketidak seimbangan beban keseluruhan waktu beban puncak adalah 66,55% beban puncak pada pagi hari adalah 66,33% dan beban puncak pada siang hari 65,89%.

Kata Kunci : transformator, ketidak seimbangan beban.

ABSTRACT

**THE INFLUENCE OF CHANGE POWER FACTOR TO TORQUE
ANDEFFICIENCY OF THREE PHASE INDUCTION MOTOR (WOUND
ROTOR)AT ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
(2015 : 51 Page + Pictures List + Tables List + Attachment)**

Rizky Apriza Prasetya Putra

0612 3031 0907

Electrical Engineering Department Of Electrical Engineering Program

State Polytechnic Of Sriwijaya Palembang

Distribution system to meet the needs of electric power has an important role because it is directly related to the use of an electric voltage, particularly for the use of medium voltage and low voltage, the transformer is the most important equipment in distributing electrical voltage. In channeling electric voltage often sharing burdens evenly initially but due to lack of simultaneity time the ignition burdens cause imbalance loads impacting on the provision of electric power. Unbalanced load resulting in efficiency transformers, load imbalance value of the overall peak load is 66.55% in the morning peak load is 66.33% and in the afternoon peak load is 65.89%.

Keywords: Transformator, Unbalanced Load

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Analisa Beban Tidak Seimbang Pada Transformator 400 kVA 11,5 kV/400 V.**”

yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan rasa terima kasih, hormat dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

Ibu Nurhaida, S.T ,M.T. sebagai pembimbing I.

Bapak Sutan Marsus,S.S.T.,MT. sebagai pembimbing II.

Karena dengan kebaikan dan kemurahan hati, arahan dan juga bimbingannya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu.

Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, ST., M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh Dosen Teknik Listrik yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama menimba ilmu di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Teman – teman seperjuangan khususnya untuk anak – anak kelas 6 ELB yang telah banyak membantu penyelesaian Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini. Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam Laporan Akhir ini, oleh karena

itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap semoga nantinya Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak orang khususnya bagi ilmu kelistrikan.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	Ii
MOTTO	Iii
ABSTRAK	Iv
KATA PENGANTAR	Vi
DAFTAR ISI	Viii
DAFTAR GAMBAR	Xi
DAFTAR TABEL	Xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Transformator	5
2.1.1 Simbol Transformator	6
2.2 Jenis-Jenis Transformator	7
2.3 Kontruksi Transformator	9
2.4 Prinsip Kerja Transformator	10
2.5 Kegunaan Transformator	11
2.6Pembebanan Transformator	13
2.6.1 Keadaan Transformator Tannpa Beban	13
2.6.2 Keadaan Transformator Berbeban	15
2.7 Rangkaian Ekivalen Transformator	16
2.8 Rugi-Rugi Transformator	20

2.6.1 Rugi Tembaga (P_{cu}).....	21
2.6.2 Rugi Besi (P_i).....	21
2.9 Transformator Tiga Phasa.....	22
2.10 Jenis Hubungan Pada Belitan Transformator Tiga Phasa.....	23
2.10.1 Hubungan Bintang-Bintang (Y-Y).....	24
2.10.2 Hubungan Segitiga-Segitiga ($\Delta - \Delta$)	25
2.10.3 Hubungan Bintang Segitiga (Y- Δ).....	26
2.10.4 Hubungan Segitiga Bintang ($\Delta - Y$)	27
2.10.5 Hubungan Zig-Zag	28
2.11 Diagram Distribusi	29
2.12 Rangkaian Sistem Tenaga Listrik	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Diagram Blok Penelititan	31
3.3 Peralatan Yang Digunakan	32
3.3.1 Transformator	32
3.3.2 Tang Ampere	34
3.3.3 Kabel Penghubung	34
3.3.4 Voltmeter	35
3.4 Prosedur Percobaan	36
3.5 Bagan Alur Penelitian.....	37
3.6 Data Percobaan	38

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Dan Perhitungan Ketidak Seimbangan Beban	39
4.1.1 Perhitungan Pembebanan Transformator	39
4.1.1.1 Perhitungan Transformator Pada Waktu Beban Puncak Pagi Hari	39
4.1.1.2 Perhitungan Transformator Pada Waktu Beban Puncak Pagi Hari	40

4.2 Perhitungan Ketidak Seimbangan Beban Sebelum Pemerataan..	41
4.2.1 Perhitungan Ketidak Seimbangan Beban Waktu Beban	
Puncak Pagi Hari.....	41
4.2.1.1 Perhitungan Pada Jurusan T.Elektro	42
4.2.1.1 Perhitungan Pada Jurusan T.Kimia	43
4.2.1.1 Perhitungan Pada Jurusan T.Akutansi.....	43
4.2.2 Perhitungan Ketidak Seimbangan Beban Waktu Beban	
Puncak Siang Hari.....	44
4.2.2.1 Perhitungan Pada Jurusan T.Elektro	45
4.2.2.2 Perhitungan Pada Jurusan T.Kimia	45
4.2.2.3 Perhitungan Pada Jurusan T.Akutansi.....	46
4.3 Tabel Hasil Perhitungan	48
4.4 Analisa	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 2.1 transformator Energi	6
Gambar 2.2 Simbol Transformator 1 Phasa	6
Gambar 2.3 Simbol Transformator 3 Phasa	6
Gambar 2.4 Lambang Transformator Step-Up	7
Gambar 2.5 Skema Transformator Step-Down	7
Gambar 2.6 Skema Auto Transformator	8
Gambar 2.7 Skem Ato Transformator Variabel	8
Gambar 2.8 Kontruksi Transformator Tipe Inti	10
Gambar 2.9 Kontruksi Transformator Tipe Cangkang	10
Gambar 2.10 Bagan Fluks Magnetic Bocor Pada Pasangan Kumparan.....	12
Gambar 2.11 Hubungan Primer Dan Skunder	12
Gambar 2.12 (A) Transformator Dalam Keadaan Tanpa Beban (B) Vektor Transformator Dalam Keadaan Tanpa Beban	13
Gambar 2.13 Transformator Dalam Keadaan Berbeban.....	15
Gambar 2.14 Rangkaian Ekuivalen Transformator	17
Gambar 2.15 Vektor Diagram Rangkaian Pengganti.....	17
Gambar 2.16 Rangkaian Pengganti Dilihat Dari Isi Primer	18
Gambar 2.17 Parameter Sekunder Pada Rangkaian Primer.....	19
Gambar 2.18 Hasil Akhir Penyederhanaan Rangkaian Ekuivalen Transformator	19
Gambar 2.19 Vektor Diagram Rangkaian Pengganti.....	20
Gambar 2.20 Blok Diagram Rugi-Rugi Pada Transformator	20
Gambar 2.21 Transformator Tiga Phasa Tipe Inti	22
Gambar 2.22 Kontruksi Bagian Luar Transformator	23

Gambar 2.23 Jenis Hubungan Pada Belitan Transformator Tiga Phasa	24
Gambar 2.24 Transformator Hubung Bintang-Bintang	25
Gambar 2.25 Transformator Hubung Delta-Delta	26
Gambar 2.26 Transformator Hubungan Bintang Delta.....	27
Gambar 2.27 Transformator Hubungan Delta Bintang.....	28
Gambar 2.28 Transformator Hubungan Zig Zag	29
Gambar 2.29 Diagram Distribusi	29
Gambar 2.30 Sistem Tenaga Listrik	30
Gambar 3.31 Tempat Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang	31
Gambar 3.32 Diagram Blok Penelitian	31
Gambar 3.33 Transformator Tiga Phasa	32
Gambar 3.34 Nama Plate Transformator Tiga Phasa.....	33
Gambar 3.35 Bagian Kabel Yang Dipasang Alat Ukur	33
Gambar 3.36 Alat Ukur Ampere Atau Tang Ampere	34
Gambar 3.37 Kabel Probe Alat Ukur	35
Gambar 3.38 Bagan Alur Penelitian	37

Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 3.1 Data Spesifikasi Transformator	36
Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Pada Waktu Beban Puncak Pagi Hari	38
Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Pada Waktu Beban Puncak Pagi Hari.....	38
Tabel 4.1 Perhitungan Ketidak Seimbangan Waktu Beban Puncak Pagi	48
Tabel 4.2 Perhitungan Ketidak Seimbangan Waktu Beban Puncak Siang.....	48