

**PENGARUH HUBUNGAN KUMPARAN TRANSFORMATOR 3 PHASA
380 V / 20 V TERHADAP BEBAN SIMETRIS DAN TAK SIMETRIS
DENGAN MENGGUNAKAN LABSOFT**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH :

NAMA : FIKRI ADITAMA

NIM : 0611 3031 0893

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2014

**PENGARUH HUBUNGAN KUMPARAN TRANSFORMATOR 3 PHASA
380 V / 20 V TERHADAP BEBAN SIMETRIS DAN TAK SIMETRIS
DENGAN MENGGUNAKAN LABSOFT**



LAPORAN AKHIR

Oleh :

NAMA : FIKRI ADITAMA

NIM : 0611 3031 0893

Palembang, Juli 2014

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Hairul, S.T., M.T.
NIP. 196511261990031002**

**Sutan Marsus, S.S.T., M.T.
NIP. 196509301993031002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 196212071991031001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP. 196510011990031006**

MOTTO

"Jangan berfikir tentang ketidakmampuan kita, berpikir saja tentang keMahakuasaan Tuhan." (Ust. Yusuf Mansur)

"Diatas langit masih ada langit, sesungguhnya masalah yang dihadapi diri ini masih belum apa-apa (kecil), masih ada saudara kita yang lain yang lebih dahsyat menghadapi badai permasalahan di dunia." (Fikri Aditama)

"Bukan jadi yang Terbaik, tapi Lakukan yang Terbaik. not being the Best, but Do the Best." (Zastra Alfarezi Pratama)

"Jika mendapat cobaan yang berat bagai terjatuh di jurang yang sangat dalam, maka yakinlah kau akan bangkit bagai bola bekel, semakin dalam jurang maka semakin tinggi kau memantul." (Fikri Aditama)

Kuperuntukkan kepada :

- ↔ Kedua Orang Tua ku**
- ↔ Civitas Akademica Politeknik Negeri
Sriwijaya**
- ↔ Saudara-Saudari Seperjuangan**
- ↔ Negara Kesatuan Republik Indonesia**

**PENGARUH HUBUNGAN KUMPARAN TRANSFORMATOR 3 PHASA
380 V / 20 V TERHADAP BEBAN SIMETRIS DAN TAK SIMETRIS
DENGAN MENGGUNAKAN LABSOFT**

(2014 : xiii + 59 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Fikri Aditama

0611 3031 0893

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

ABSTRAK

Ada berbagai macam hubungan kumparan transformator 3 phasa bentuk hubungan kumparan yang tersedia ialah tipe segitiga (Δ), bintang (Y), dan zig-zag (Z). Konfigurasi yang sering dijumpai sekaligus dianalisa pengaruhnya dalam simulasi Unitrain-I Course Three-Phase Transformers yaitu Yy0, Yd5, Yz5, dan Dy5 dengan menggunakan software L@bsoft dari perusahaan teknologi bidang pendidikan terkemuka di Republik Federal Jerman yaitu Lucas-Nuelle yang menawarkan kemudahan dalam pembelajaran transformator dengan fasilitas-fasilitas yang lengkap dan sederhana. Setelah disimulasikan ternyata kesemua konfigurasi memiliki pengaruh yang mempunyai kesamaan dalam pengaturan kestabilan arus dan tegangan, adapun terdapat dari pembahasan terlihat gelombang pada beban simetris mempunyai fase yang sama persis antara arus dan tegangan, serta pada beban tak simetris gelombang terlihat arus mendahului tegangan dan sebaliknya dikarenakan primer phasa R diberikan gangguan tahanan. Juga terlihat gelombangnya cacat atau terdapat transien. Dan juga dapat dihitung rata-rata daya nominal atau daya semu dari tiga konfigurasi Yy0, Yd5, dan Dy5 sebesar 11,96 VA pada beban simetris dan 19,76 VA pada beban tak simetris serta pada bilangan jam 5 mempunyai pergeseran phasa 150° .

Kata kunci : Hubungan Kumparan Transformator, L@bsoft, Beban Simetris, Beban Tak Simetris

**INFLUENCE COILS CONNECTION 3 PHASE TRANSFORMER
380 V / 20 V AGAINST SYMMETRICAL LOAD AND
ASYMMETRICAL USING LABSOFT**

(2014: xiii + 59 Pages + List of Figures + List of Tables + Appendix)

Fikri Aditama

0611 3031 0893

Electro Department

Electrical Engineering Program Study

ABSTRACT

There are many different kinds of connection coil 3 phase transformer coils available form of connection are triangle (Δ), star (Y), and zig-zag (Z). Configurations are often found at the same time its influence is analyzed in simulation Unitrain-I Course Three-Phase Transformers are Yy0, Yd5, Yz5, and DY5 using software L@bsoft of the leading education technology company in the Federal Republic of Germany, namely Lucas-Nuelle that offers ease of learning transformer with complete facilities and simple. After the configuration is simulated turns all have a common influence in setting the current and voltage stability, while there is a visible wave of discussion on symmetrical load has exactly the same phase between current and voltage, as well as the asymmetrical load looks current wave leading to the voltage waveform and inverted because the primary phase in the form of a resistor R is given disorder. Also seen are transient waves or disability. And also can be calculated the average nominal power or apparent power of three configurations Yy0, Yd5, and DY5 are 11,96 VA on the symmetrical load and 19,76 VA on the asymmetrical load and in connection coils number 5 o'clock this number has a phase shift of 150° .

Keywords: Transformers' coils connection, L@bsoft, Symmetrical Load, Asymmetrical Load

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul *“Pengaruh Hubungan Kumparan Transformator 3 Phasa 380 V / 20 V Terhadap Beban Simetris Dan Tak Simetris Dengan Menggunakan Labsoft”*. Sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW karena berkat kegigihannya jualah penulis selalu dalam keteguhan iman dan nikmat islam. Tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua, karena berkat restu dan doa merekalah semangat dan inspirasi selalu ada dalam jiwa.

Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Hairul, S.T., M.T. selaku Pembimbing I
2. Bapak Sutan Marsus, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing II

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

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bpk. Raden Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
2. Bpk. Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
3. Bpk. Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
4. Bpk. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

5. Bpk. Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Semua dosen, teknisi dan seluruh staff dan karyawan administrasi di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Saudara-saudariku tercinta yang banyak memberi dukungan baik moril maupun materil, semangat dan doa dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini
8. Seluruh pengurus dan alumni Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, yang selalu membantu dan memberikan inspirasi serta banyak memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini
9. Buat teman-teman seperjuangan di kelas 6 EL B yang selalu saling memberikan semangat
10. Kepala Perpustakaan beserta staff Administrasi perpustakaan Politeknik dan Perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan kita bersama dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Listrik.

Palembang, Juli 2014

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	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Transformator 3 Fasa	5
2.2 Cara Kerja Fungsi Tiap-Tiap Bagian	6
2.2.1 Bagian Utama.....	6
2.2.2 Peralatan Bantu	9
2.3 Ketidak Seimbangan Beban	11
2.4 Sifat Beban Listrik	12
2.5 Segitiga Daya	15
2.5.1 Daya Nyata (P).....	15
2.5.2 Daya Semu (S)	15
2.5.3 Daya Reaktif	16
2.6 <i>Labsoft</i>	17

2.7 <i>Unitrain-I Interface</i>	17
2.8 <i>Unitrain-I Experimenter</i>	21
2.9 <i>Experimenter Card “Transformator Circuit”</i>	24
2.9.1 <i>Isi Pembelajaran</i>	25
2.10 <i>Auxiliary card “Shunt”</i>	25
2.11 <i>Unitrain-I Extended Power Supply 2D</i>	26
2.12 <i>Unitrain-I Set of Cables</i>	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Keadaan Umum	28
3.2 Teknik Penelitian	28
3.2.1 <i>Studi Pustaka</i>	28
3.2.2 <i>Pengumpulan Data</i>	28
3.2.3 <i>Pengukuran</i>	29
3.2.4 <i>Rekapitulasi Data</i>	29
3.2.5 <i>Tabel Data</i>	29
3.2.6 <i>Gelombang Arus Dan Tegangan</i>	29
3.2.7 <i>Analisa Data</i>	29
3.2.8 <i>Membuat Kesimpulan</i>	29
3.3 <i>Diagram Alir Prosedur Pelaksanaan Laporan Akhir</i>	30
3.4 <i>Prosedur Pengambilan Data</i>	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil	41
4.1.1 <i>Hasil Pengukuran Arus Dan Tegangan</i>	42
4.1.2 <i>Kurva Hasil Pengukuran</i>	43
4.1.3 <i>Gelombang Arus Dan Tegangan Pada Osciloskop</i>	45
4.2 <i>Answer Key</i>	49
4.3 <i>Pembahasan</i>	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 59

5.2 Saran 60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Transformator 3 Phasa	5
Gambar 2.2 Bilangan Jam	7
Gambar 2.3 Minyak Tranformator	8
Gambar 2.4 <i>Bushing</i>	9
Gambar 2.5 Vektor Diagram Arus Simetris.....	11
Gambar 2.6 Vektor Diagram Arus Tak Simetris	11
Gambar 2.7 Arus dan Tegangan pada beban resistif.....	13
Gambar 2.8 Arus, tegangan dal GGL induksi beban induktif.....	14
Gambar 2.9 Arus dan Tegangan pada beban kapasitif.....	14
Gambar 2.10 Segitiga Daya	16
Gambar 2.11 <i>Unitrain-I Interface</i>	18
Gambar 2.12 <i>Interface</i>	18
Gambar 2.13 <i>Interface</i> (Tampak Samping)	18
Gambar 2.14 <i>Interface Relay</i>	19
Gambar 2.15 <i>Unitrain-I Experimenter</i>	21
Gambar 2.16 <i>Experimenter</i>	22
Gambar 2.17 <i>Experimenter</i> (Tampak Samping)	24
Gambar 2.18 <i>Experimenter Card</i>	24
Gambar 2.19 <i>Auxiliary Card</i>	25
Gambar 2.20 <i>Unitrain-I Extended Power Supply</i>	26
Gambar 2.21 Kabel <i>Unitrain-I</i>	27
Gambar 2.22 <i>Konektor Plug</i>	27
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	30
Gambar 3.2a Diagram Yy0 Beban Simetris.....	31
Gambar 3.2b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	32
Gambar 3.3a Diagram Yy0 Beban Tak Simetris	32
Gambar 3.3b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	33
Gambar 3.4a Diagram Yd5 Beban Simetris.....	33

Gambar 3.4b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	34
Gambar 3.5a Diagram Yd5 Beban Tak Simetris	34
Gambar 3.5b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	35
Gambar 3.6a Diagram Yz5 Beban Simetris	35
Gambar 3.6b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	36
Gambar 3.7a Diagram Yz5 Beban Tak Simetris.....	36
Gambar 3.7b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	37
Gambar 3.8a Diagram Dy5 Beban Simetris.....	37
Gambar 3.8b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	38
Gambar 3.9a Diagram Dy5 Beban Tak Simetris	38
Gambar 3.9b <i>Lay Out Experimenter Card</i> (Tampak Belakang)	39
Gambar 4.1 <i>Software Labsoft</i>	41
Gambar 4.2 Rangkaian Percobaan Transformator Unitrain-I	41
Gambar 4.3 Gelombang Yy0	45
Gambar 4.4 Gelombang Yd5	45
Gambar 4.5 Gelombang Yz5	46
Gambar 4.6 Gelombang Dy5	46
Gambar 4.7 Gelombang Yy0	47
Gambar 4.8 Gelombang Yd5	47
Gambar 4.9 Gelombang Yz5	48
Gambar 4.10 Gelombang Dy5	48
Gambar 4.11 <i>Answer Key "Correct"</i>	49
Gambar 4.12 <i>Answer Key "Wrong"</i>	49
Gambar 4.13 Hubungan Kumparan Yy0	50
Gambar 4.14 Hubungan Kumparan Yd5	52
Gambar 4.15 Hubungan Kumparan Yz5.....	54
Gambar 4.16 Hubungan Kumparan Dy5	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sistem Pendingin Transformator	6
Tabel 2.2 <i>Pin Terminal Strip</i>	20
Tabel 3.1 Data Percobaan Yy0 Simetris	29
Tabel 3.2 Pengaturan Suplai 3 Phasa	39
Tabel 3.3 Pengaturan Voltmeter	40
Tabel 3.4 Pengaturan Ammeter.....	40
Tabel 4.1 Data Percobaan Beban Simetris.....	42
Tabel 4.2 Data Percobaan Beban Tak Simetris.....	42
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Pengukuran Tegangan Simetris.....	43
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Pengukuran Tegangan Tak Simetris.....	43
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Pengukuran Arus Simetris.....	44
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengukuran Arus Tak Simetris.....	44
Tabel 4.7 Rekapitulasi Data	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Surat Pengambilan Data
- Lampiran 4 Form Peminjaman Alat/Bahan
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 7 Form Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 9 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir