

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* HUBUNGAN
KUMPARAN TRANSFORMATOR 3 FASA**

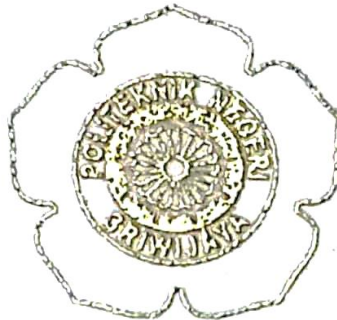


**Laporan Akhir Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro**

**OLEH:
DESVA KURNIA MENTARI
062230310427**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**RANCANG BANGUN TRAINER KIT HUBUNGAN
KUMPARAN TRANSFORMATOR 3 FASA**



OLEH

DESPA KURNIA MENTARI

062236310427

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242608121001

Pembimbing II

Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selama Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
D-III Teknik Listrik**

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Desva Kurnia Mentari
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 31 Desember 2003
NPM : 062230310427
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Trainer Kit* Hubungan Kumparan Transformator 3 fasa

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Mutiar, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir. Kasmir, M.T.	Anggota	
3	Rumiasih, S.T., M.T	Anggota	
4			

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M. T
NIP. 197603022008122001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Asyiqoh Billah. Aku percaya, tak ada jalan yang sia-sia Ketika aku Bersama Allah. Aku melangkah dengan tegas, bukan karena tanpa takut, tapi karena aku tahu langkah ini dipandu oleh iman.

– Desva Kurnia Mentari–

Tulus, Kuat, Bijak

جذر الشمس–

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, kesehatan, serta segala kemudahan yang menyertai setiap langkah dalam proses ini.
- ❖ Kedua orang tuaku, Ayah dan Ibu tercinta dan terkasih, yang dengan kasih sayang membesarkan, mendidik, mendoakan, dan mengusahakan setiap langkah keberhasilanku.
- ❖ kakak-kakak saya Refiko Apriansyah, S.Pd., Maharanda, S.E., dan Muhammad Gustaf Rosano, serta keponakan saya, Naila Shanum Ferafisha memberikan doa terbaik selama proses penyusunan laporan ini.
- ❖ Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya atas ilmu, bimbingan, dan arahan yang begitu berarti.
- ❖ Sahabat-sahabatku Diah Anggela dan Zakia Dwi P, Teman Berjuang menuju gelar yang usahakan Shada, Khofifah, Intan, Rani, Mareta, Anesty dan Novia.
- ❖ Attan, Upik, Bute, Cimit and Jalak - *my tiny loyal friends*
- ❖ Teman-teman seperjuangan TEKNIK LISTRIK-POLSRI 2022, terkhusus Kelas LB 2022.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang berada tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Desva Kurnia Mentari
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 31 Desember 2003
Alamat	: Jl. Masawa Besar Lr. Sawah Besar No.2544
NPM	: 062230310427
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Rancang Bangun Trainer Kit Hubungan Kumparan Transformator 3 Fasa

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindak plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat Menyelesaikan segala urusan peminjaman/pengantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 15 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Desva Kurnia Mentari

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* HUBUNGAN KUMPARAN TRANSFORMATOR 3 FASA

(2025: xiv + 50 Halaman + 10 Tabel + 26 Gambar + 12 Lampiran)

Desva Kurnia Mentari

062230310427

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Transformator tiga fasa memainkan peranan vital dalam sistem tenaga listrik karena mampu mendukung proses distribusi energi secara stabil dan efisien. Pemahaman terhadap konfigurasi hubungan kumparan, seperti bentuk bintang (Y) dan segitiga (Δ), menjadi hal yang penting dalam kegiatan pembelajaran, khususnya di lingkungan pendidikan vokasi Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta membuat trainer kit sebagai sarana praktikum pembelajaran mengenai hubungan kumparan pada transformator tiga fasa. Trainer kit dibuat dengan menggunakan tiga transformator satu fasa yang dapat disusun dalam lima konfigurasi, yakni Y-Y, Δ - Δ , Y- Δ , dan Δ -Y. Proses pengujian meliputi pengukuran tegangan pada sisi primer dan sekunder, penentuan kelompok jam berdasarkan sudut fasa, serta perhitungan rasio transformasi. Berdasarkan hasil uji coba, trainer kit mampu menunjukkan karakteristik masing-masing konfigurasi dengan akurat, seperti simbol $Yy0$, $Dd0$, $Yd1$, dan $Dy11$. Rasio transformasi yang diperoleh juga sesuai dengan teori dasar transformator. Oleh karena itu, trainer kit ini dinilai layak digunakan sebagai media praktikum sistem kelistrikan berbasis transformator tiga fasa.

Kata Kunci: Transformator Tiga Fasa, *Trainer Kit*, Hubungan Kumparan, Jam Vektor, Rasio Transformasi

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A TRAINER KIT FOR THREE-PHASE TRANSFORMER WINDING CONNECTIONS

(2025: xiv + 50 Pages + 10 Tables + 26 Figures + 12 Appendices)

Desva Kurnia Mentari

062230310427

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Three-phase transformers play a vital role in power systems, especially in supporting efficient and stable power distribution. Understanding coil connection configurations, such as star (Y) and delta (Δ), is a crucial aspect of the learning process, particularly in vocational education within the Department of Electrical Engineering, DIII Electrical Engineering Study Program. This research aims to design and develop a trainer kit as a learning medium for practical exercises on three-phase transformer coil connections. The trainer kit is designed using three single-phase transformers that can be configured into four types of connections: Y–Y, Δ – Δ , Y– Δ , and Δ –Y. Testing was carried out by measuring the voltage on the primary and secondary sides, determining the clock group based on the phase angle, and calculating the transformation ratio. The results show that the trainer kit can effectively represent the characteristics of each configuration, as indicated by the conformity of the connection symbols Yy0, Dd0, Yd1, and Dy11. Furthermore, the obtained transformation ratio values align with the basic transformer theory. Thus, this trainer kit is considered effective as a practical learning medium for three-phase transformer-based electrical systems.

Keywords: *Three-Phase Transformer, Trainer Kit, Winding Connection, Vector Group, Voltage Ratio*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, serta Sholawat beriringkan salam kepada suri tauladan nabi agung nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“Rancang Bangun *Trainer Kit* Hubungan Kumparan Transformator 3 Fasa”** sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan dukungan berupa moral dan materi, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM Ketua Jurusan teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., dosen pembimbing I.
5. Indah Susanti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini dikarenakan keterbatasan penulis, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan akhir ini. Penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis



DAFTAR ISI

	Hal
COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka	4
1.5.2 Metode Observasi	4
1.5.3 Studi Implementasi dan Pengujian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Transformator.....	5
2.2 Prinsip Kerja Transformator.....	6
2.3 Jenis Transformator Berdasarkan Fungsi	7
2.4 Bagian Transformator.....	8
2.5 Fungsi Transformator	10
2.6 Syarat Hubungan Transformator Tiga Fasa	11
2.7 Hubungan Kumputan Transformator 3 Fasa	12
2.7.1 Hubungan Y–Y	13



2.7.2 Hubungan Δ – Δ	14
2.7.3 Hubungan Δ –Y	14
2.7.4 Hubungan Y– Δ	15
2.7.5 Hubungan Zig-Zag	15
2.8 Rangkaian Transformator dan Jam Vektor	16
2.9 Peralatan yang Digunakan	18
2.9.1 Miniature Circuit Breaker (MCB)	18
2.9.2 Lamp Amperemeter	20
2.9.3 Voltmeter	21
2.9.4 Lampu Indikator	22
BAB III RANCANG BANGUN	23
3.1 Metodologi Pelaksanaan	23
3.2 Rancang Bangun	23
3.3 Perancangan Alat	24
3.3.1 Perancangan <i>Box Hardcase</i>	25
3.3.2 Perancangan Akrilik	26
3.3.3 Penggabungan Perancangan	26
3.3.4 Perancangan Wiring Diagram	27
3.4 Alat dan Bahan	28
3.5 Pembuatan Alat	32
3.5.1 Pembuatan Box Hardcase	32
3.5.2 Pemasangan Komponen	33
3.6 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	35
3.7 Pengujian Alat	36
3.7.1 Gambar Rangkaian Percobaan	36
3.7.2 Langkah Kerja	38
3.7.3 Tabel Percobaan	39
BAB IV PEMBAHASAN	40
4.1 Tabel Hasil Pengukuran	40
4.1.1 Hasil Pengukuran Tegangan	40
4.1.2 Hasil Pengukuran Tegangan Jam Vektor	41
4.2 Perhitungan Kelompok Jam	41



4.2.1 Simbol Hubungan.....	41
4.2.2 Penentuan Sudut Fasa.....	41
4.3 Diagram Vektor Tegangan	42
4.4 Analisis Kelompok Jam	43
4.4.1 Perhitungan Sudut Fasa dari Data	43
4.4.2 Perbandingan Transformasi Tegangan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Transformator 1 phasa	6
Gambar 2. 2 Jenis-Jenis Transformator	8
Gambar 2. 3 Transformator Hubungan Bintang–Bintang (Y–Y)	13
Gambar 2. 4 Transformator Hubungan Segitiga–Segitiga (Δ – Δ)	14
Gambar 2. 5 Transformator Hubungan Segitiga–Bintang (Δ –Y)	15
Gambar 2. 6 Transformator Hubungan Bintang–Segitiga (Y– Δ)	15
Gambar 2. 7 Transformator Hubungan Zig–Zag	16
Gambar 2. 8 Diagram Fasa–Tegangan (Jam Vektor)	17
Gambar 2. 9 Pilot Lampu LED dengan Amperemeter	21
Gambar 2. 10 Voltmeter	22
Gambar 2. 11 Pilot Lampu Indikator	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Rancang Bangun	23
Gambar 3. 2 Rumah dan Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya	23
Gambar 3. 3 Diagram Blok Rangkaian	24
Gambar 3. 4 Desain Box Menggunakan Solidworks	25
Gambar 3. 5 Desain Akrilik Menggunakan Solidworks	26
Gambar 3. 6 Rancangan Keseluruhan Menggunakan Solidworks	27
Gambar 3. 7 Diagram Pengawatan Hubungan Y–Y di Proteus 8	27
Gambar 3. 8 Proses Pengukuran dan Pemotongan Triplek	32
Gambar 3. 9 Penggabungan Triplek	32
Gambar 3. 10 Pemasangan Stiker	33
Gambar 3. 11 Pemasangan Siku L dan Siku T	33
Gambar 3. 12 Pemasangan Komponen	34
Gambar 3. 13 Pengawatan Rangkaian	34
Gambar 3. 14 Diagram Alir (Flowchart)	35
Gambar 3. 15 Rangkaian Hubungan Bintang–Bintang (Y–Y)	36
Gambar 3. 16 Rangkaian Hubungan Segitiga–Segitiga (Δ – Δ)	37
Gambar 3. 17 Rangkaian Hubungan Bintang–Segitiga (Y– Δ)	37
Gambar 3. 18 Rangkaian Hubungan Segitiga–Bintang (Δ –Y)	38
Gambar 4. 1 Diagram Vektor Tegangan $Yy0$	43
Gambar 4. 2 Diagram Vektor Tegangan $Dd0$	43
Gambar 4. 3 Diagram Vektor Tegangan $Yd1$	44
Gambar 4. 4 Diagram Vektor Tegangan $Dy11$	44



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Persamaan Hubungan Tegangan Jam Transformator	18
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	28
Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Tegangan	39
Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Jam Vektor	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Primer dan Sekunder	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tegangan Jam Vektor	41
Tabel 4. 3 Kelompok Jam dan Simbol Hubungan	41
Tabel 4. 4 Sudut Fasa Teoretis dari Jam Vektor	42
Tabel 4. 5 Sudut Fasa dari Perhitungan Pengukuran	44
Tabel 4. 6 Rasio Transformasi Tegangan	46



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing Utama
- Lampiran 2** Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing Pendamping
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing Utama
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing Pendamping
- Lampiran 5** Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6** Revisi Ujian Laporan Akhir (La)
- Lampiran 7** Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8** Gambar Rangkaian Pengukuran Tegangan jam Vektor
- Lampiran 9** Foto Pengujian Semua Konfigurasi (Y–Y, Δ – Δ , Y– Δ , Δ –Y)
- Lampiran 10** Foto Rangkaian Trainer Kit Saat Pengujian Tes Polarisasi
- Lampiran 11** Dokumentasi Laporan Akhir
- Lampiran 12** Foto Trainer Kit dan Uji Fungsional

