

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur tidak henti – hentinya kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat, karunia serta nikmat-Nya lah kita semua khususnya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Penyeimbangan Beban Pada Transformator Di Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi ”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjunan kita semua, Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, dan sampai kepada kita semua yang mudah – mudahan masih menjalankan ajarannya. Aamiin.

Penyusunan laporan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana pada program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang membantu dan membimbing penyusun dalam mengerjakan laporan tugas akhir, khususnya penulis tujuan kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan karunia serta rahmat-Nya sehingga laporan tugas akhir dapat terselesaikan.
2. Orang Tua yang telah memberikan dorongan, dukungan dan bantuan, serta tak pernah bosan mendoakan untuk kelancaran laporan tugas akhir penulis.
3. Bapak Prof. Dr. H. Rudi Priyadi, Ir., M.S selaku rektor Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
4. Bapak Prof. Dr. Eng. H. Aripin selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

5. Bapak Nurul Hiron, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
6. Bapak Sutisna, M.T selaku Dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi dan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Asep Andang, M.T selaku Dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi dan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Bapak Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

Secara khusus penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga besar, serta teman-teman yang telah memberikan dukungan secara moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi dalam pembelajaran yang terus mengalami perkembangan serta dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Tasikmalaya , 25 Februari 2022

Asep Tri Mulyana Nugraha

## DAFTAR ISI

ANALISIS PENYEIMBANGAN BEBAN PADA TRANSFORMATOR DI FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SILIWANGI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Perumusan Masalah .....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.5 Batasan Penelitian .....	I-4
1.6 Sistematika Pelaporan .....	I-4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Sistem Distribusi .....	II-1

2.1.1 Jaringan Tegangan Rendah .....	II-2
2.1.1.1 Saluran Udara Tegangan Rendah.....	II-3
2.1.1.2 Saluran Kabel Tanah Tegangan Rendah .....	II-4
2.1.2 Panel Hubung Bagi .....	II-5
2.2 Transformator.....	II-5
2.2.1 Bagian – Bagian Transformator .....	II-6
2.2.1.1 Bagian Utama Transformator.....	II-7
2.2.1.2 Peralatan Pembantu Transformator.....	II-10
2.2 Prinsip Kerja Transformator .....	II-11
2.3 Sistem Tiga Fasa .....	II-12
2.3.1 Sistem Bintang Dan Delta.....	II-15
2.3.2 Beban Seimbang Terhubung Bintang (Y).....	II-16
2.3.3 Beban Seimbang Terhubung Delta ( $\Delta$ ).....	II-21
2.3.4 Beban Tidak Seimbang Terhubung Bintang (Y) .....	II-24
2.4 Karakteristik Beban.....	II-27
2.5 Ketidakseimbangan Beban.....	II-29
2.5.1 Standar Ketidakseimbangan Beban.....	II-30
2.5.2 Akibat Ketidakseimbangan Beban.....	II-30
2.6 Penyeimbangan Beban Tiga Fasa .....	II-30
2.7 Komponen Simetris.....	II-31
2.7.1 Komponen Simetris Fasor Tak Seimbang .....	II-34

2.8 Rugi Rugi Daya Akibat Arus Netral Pada Transformator .....	II-36
BAB III. METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 <i>Flow Chart</i> Tugas Akhir .....	III-1
3.2 Studi Literatur .....	III-2
3.3 Observasi.....	III-3
3.4 Lokasi Penelitian.....	III-3
3.5 Data Yang Diperlukan.....	III-3
BAB IV. PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Spesifikasi Transformator .....	IV-1
4.2 Analisis Data .....	IV-2
4.2.1 Sebelum Penyeimbangan Beban .....	IV-3
4.2.1.1 Persentase Pembebanan Pada Transformator.....	IV-3
4.2.1.2 Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator.....	IV-5
4.2.1.3 Rugi – Rugi Akibat Arus Netral Pada Transformator.....	IV-6
4.2.2 Setelah Penyeimbangan Beban .....	IV-9
4.2.2.1 Persentase Pembebanan Pada Transformator.....	IV-15
4.2.2.2 Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator.....	IV-16
4.2.2.3 Rugi – Rugi Akibat Arus Netral Pada Transformator.....	IV-18
4.3 Hasil Analisis .....	IV-20
4.3.1 Perbandingan Persentase Pembebanan Pada Transformator .....	IV-22

4.3.2 Perbandingan Persentase Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator .....	IV-22
4.3.3 Perbandingan Rugi – Rugi Daya Akibat Arus Netral Pada Transformator .....	IV-23
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR REFERENSI .....	xiii
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Kabel Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR).....	II-3
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kabel Kabel Tanah Tegangan Rendah.....	II-4
Tabel 2. 3 Macam – Macam Pendingin Pada Transformator.....	II-10
Tabel 2. 4 Standar IEC 61000-4-30 .....	II-30
Tabel 3. 1 Data Pengukuran Hari Ke 1 .....	III-4
Tabel 3. 2 Data Pengukuran Hari Ke 2 .....	III-6
Tabel 3. 3 Data Pengukuran Hari Ke 3 .....	III-8
Tabel 3. 4 Data Pengukuran Hari Ke 4 .....	III-11
Tabel 3. 5 Data Pengukuran Hari Ke 5 .....	III-13
Tabel 3. 6 Data Pengukuran Hari Ke 6 .....	III-15
Tabel 3. 7 Data Pengukuran Hari Ke 7 .....	III-18
Tabel 4. 1 Spesifikasi Transformator .....	IV-1
Tabel 4. 2 Data Arus Beban Puncak Selama 7 Kali Pengukuran.....	IV-2
Tabel 4. 3 Data Arus Beban Puncak Pada Transformator .....	IV-12
Tabel 4. 4 Perbandingan Persentase Pembebanan Pada Transformator .....	IV-22
Tabel 4. 5 Perbandingan Persentase Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator.....	IV-22
Tabel 4. 6 Perbandingan Rugi – Rugi Daya Akibat Arus Netral Pada Transformator.....	IV-23