

**PERANCANGAN INDIKATOR ARUS NETRAL PADA BEBAN
TIGA PHASE**

(Studi Kasus di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Buaya)

TUGAS AKHIR

OCKRI TAMBA

011.17.006



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2020

**PERANCANGAN INDIKATOR ARUS NETRAL PADA BEBAN
TIGA PHASE**

(Studi Kasus di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Buaya)

TUGAS AKHIR

OCKRI TAMBA

011.17.006

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAWIT

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Ockri Tamba

NIM : 011.17.006

Tanda Tangan :



Handwritten signature of Ockri Tamba, dated 7 September 2020.

Tanggal : 7 September 2020

**PERANCANGAN INDIKATOR ARUS NETRAL PADA BEBAN
TIGA PHASE
(Studi Kasus di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Buaya)**

TUGAS AKHIR

OCKRI TAMBA


011.17.006

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit

Menyetujui,

Kota Deltamas 25 Agustus 2020

Pembimbing 1



(Deni Rachmat S.T., M.T.)

Pembimbing 2



(Novelita W. Mondamina S.Si., M.Sc.)

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit



(Deni Rachmat S.T.,M.T.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Institut Teknologi Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

- 1) Kedua orangtua yang selalu memberi doa, dukungan dan kasih sayang yang sangat besar.
- 2) Bapak Deni Rachmat S.T.,M.T. selaku pembimbing satu yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini
- 3) Ibu Novelita Wahyu Mondamina S.Si., M.Sc. selaku pembimbing dua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- 4) Ibu Hanifadina, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.
- 5) Bapak Wahyu B. Indradi selaku *Factory Manager* Sungai Buaya Mill yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan Tugas Akhir dan sudah memberi bimbingan yang membangun.
- 6) Bapak Hasbullah dan Bapak Jimmi Antonio selaku pembimbing lapangan yang sudah memberikan masukan dan arahan
- 7) Seluruh Staff, karyawan Sungai Buaya Mill yang dengan segenap upaya membantu penulis dan selalu memberikan dukungan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

- 8) Bapak Risyad Lingga Pangestu dan Bapak Ardiyanto selaku senior Teknologi Pengolahan Sawit yang sudah membantu baik moral maupun materil.
 - 9) Bapak M. Yogi Yusuf yang sudah mengizinkan penulis menumpang selama penyusunan Tugas Akhir ini berlangsung
 - 10) Sahabat angkatan 2017 Teknologi Pengolahan Sawit yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
 - 11) Adi Krismawan yang sudah banyak membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir
 - 12) Teman-teman PMK ITSB yang selalu memberikan semangat kepada penulis
- Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, 18 Agustus 2020

Ockri Tamba

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ockri Tamba

NIM : 011.17.006

Program Studi : Teknologi Pengolahan Sawit

Jenis Karya : Tugas Akhir/~~Laporan Kerja Praktik~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERANCANGAN INDIKATOR ARUS NETRAL PADA BEBAN TIGA
PHASE (Studi Kasus di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Buaya)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Deltamas

Pada Tanggal : 25 Agustus 2020

Yang menyatakan

(Ockri Tamba)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Teknik Pengumpulan Data	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Energi Listrik.....	5
2.2 Profil Pabrik Kelapa Sawit Sungai Buaya	7
2.3 Generator	8
2.4 Pengukuran	10
2.5 Sensor ACS712.....	10
2.6 Mikrokontroler Arduino	12
2.7 Vektor Arus Seimbang dan Vektor Arus Tidak Seimbang.....	13
2.8 Sistem Pembangkitan dan Pendistribusian Listrik Pada PKS.....	14
2.9 Komponen Simetris.....	17
BAB III	24
METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2 Objek Penelitian.....	24

3.3	Data Teknis Diesel Generator	24
3.4	Pelaksanaan Penelitian	25
BAB IV		26
PEMBAHASAN		26
4.1	Data Penelitian	26
4.2	Analisa Pembebanan Generator	28
4.3	Analisa Ketidakseimbangan Beban Generator	28
4.4	Analisa Losses Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar Netral Generator 29	
4.5	Analisa Losses Akibat Arus Netral yang Mengalir Ke Tanah.....	31
4.6	Proses Pembuatan Alat Pengukur Arus Netral	32
A.	Identifikasi Kebutuhan	32
B.	Kajian Kebutuhan	33
C.	Perancangan Alat	34
D.	Implementasi.....	36
4.7	Pengujian Sensor Arus ACS712 20 A.....	37
4.8	Perbandingan Alat Pengukur Arus Netral Dengan Digital Clamp Meter yang Digunakan di Sungai Buaya Mill	39
4.9	Perbandingan Biaya Total Alat Ukur Dengan <i>Digital Clamp Meter</i>	41
BAB V		43
PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penjelasan Pada Pin Out Diagram.....	12
Tabel 4.1. Data Pengukuran Arus, Tegangan, Cos ϕ	25
Tabel 4.2. Komponen Pembuatan Alat Pengukur Arus.....	32
Tabel 4.3. Total Biaya Alat Pengukur Arus.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Generator 3 Phase.....	8
Gambar 2.2. Segitiga Daya.....	9
Gambar 2.3. Sensor ACS712.....	11
Gambar 2.4. Pin Out Diagram.....	11
Gambar 2.5. Arduino Uno R3.....	12
Gambar 2.6. Vektor Arus Keadaan seimbang.....	13
Gambar 2.7 Vektor Arus Keadaan Tidak Seimbang.....	14
Gambar 2.8. Sistem Pembangkitan Listrik Pada PKS.....	15
Gambar 2.9. Stasiun Pengolahan Kelapa Sawit.....	15
Gambar 2.10. Pembangkitan Listrik Pada PKS Untuk Domestik.....	16
Gambar 2.11. Alur Pendistribusian Listrik Pada PKS Sungai Buaya.....	16
Gambar 2.10. Fasor Tegangan Urutan Positif.....	20
Gambar 2.11. Fasor Tegangan Urutan Negatif.....	21
Gambar 2.12. Fasor Tegangan Urutan Nol.....	22
Gambar 2.13. Vektor Penggabungan Komponen Simetris (Tegangan).....	22
Gambar 3.1. Diesel Generator.....	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1. Skema Aliran Arus Pada Generator (Sensor ACS712)	26
Gambar 4.2. Rangkaian Alat Pengukur Arus Netral.....	33
Gambar 4.3. Alat Pengukur Arus Netral.....	34
Gambar 4.4. Pemasangan Current Transformer 30/5 A.....	35
Gambar 4.5. Pemasangan Kabel Penghubung.....	35
Gambar 4.6. Pengecekan Kecocokan Pembacaan Alat dengan <i>Clamp Meter</i> ...36	
Gambar 4.7. Perbandingan Pembacaan Arus Oleh Alat dengan <i>Clamp Meter</i> ..37	
Gambar 4.8. Grafik Error Pembacaan Alat.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kode Program Alat Pengukur Arus	46
Lampiran 2: Proses Pengukuran Data Arus, Tegangan, Cos phi.....	48