

**AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG HEMAT KONSUMSI
PADA INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknik
program S-1 Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,**

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

INDRA GUNAWAN

20130120072

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

**AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG HEMAT KONSUMSI
PADA INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Di susun Oleh

Indra Gunawan

NIM : 20130120072

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PENGESAHAN II

TUGAS AKHIR
AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG HEMAT KONSUMSI
PADA INDUSTRI

Disusun Oleh :

INDRA GUNAWAN

20130120072

Telah Di Pertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 9 Agustus 2017
Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing 1


Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.

NIK 19741010201010123056

Dosen Pembimbing 2


M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng

NIK 19880508201504123073

Penguji


Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng

NIK 19861017201504123070

Tugas Akhir Ini Telah Dinyatakan Syah Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Tanggal 9 Agustus 2017

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ir. Agus Jamal, M.Eng

NIK 19660829199502123020

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda Dibawah ini :

Nama : Indra Gunawan

Nim : 20130120072

Fakultas : Teknik UMY

Jurusan : Teknik Elektro UMY

Menyatakan Bahwa :

Semua yang di tulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan meniru hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai refrensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menanggung sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku .

Moto Dan Persembahan

Moto

“ Musuh Terberatmu Adalah Rasa Takut Yang Ada di Dalam Dirimu, Menang kalah Dalam Pertandingan Itu Hal Biasa, Lebih Baik Kalah di Arena Pertandingan Dari Pada Terus Bermimpi dan Merenung ” (The Karate Kids)

“ Lelaki Menjadi Semakin Kuat Saat Di Tolak ” (Jiraya)

“ Jadilah Laki-Laki Yang Bertanggung Jawab, Karena di Setiap Langkahmu Akan Menentukan Kearah Mana Kamu Berjalan ”
(Ibu Saya)

“ Biarlah Orang Berkomentar Negatif Kepadamu, Percayalah Itu Awal Kesuksesan dan Keberhasilan ” (Uzumaki Naruto)

PERSEMBAHAN

Skripsi Ini Saya Persembahkan Untuk :

- Allah SWT. Yang telah memberikan kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini, kedua orang tua saya yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang sangat luar biasa, dan untuk sahabat-sahabat saya yang selalu mendorong saya untuk tetap maju.
- Untuk para dosen pembimbing yang slalu memberikan ilmu dan bimbingan, serta untuk perusahaan yang saya jadikan objek penelitian yang telah memberikan saya

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum.Wr.Wb

Dengan mengucapkan puji dan syukur terhadap ALLAH SWT yang telah memberikan kelancaran, rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyusun laporan menyelesaikan tugas akhir dengan judul :

“Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Pada Industri ”

Terwujudnya laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya . Dan dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. ALLAH SWT.
2. Bapak Ramadoni syahputra, S.T.,M.T. Sebagai Dosen pembimbing I penulis yang telah membimbing dan mendorong penulis selama terlaksananya penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak M.Yusvin Mustar, S.T.,M.Eng Sebagai dosen pembimbing II penulis yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penelitian tugas akhir dan tentang penulisan laporan tugas akhir.
4. Kedua orang tua penulis bapak ali zuhdi dan ibu retno rahayu yang sudah mensupport dan memberikan nasehat yang sangat berharga yang membuat penulis semangat. Dan keluarga yang memberikan nasehat yang sangat berharga.
5. Bolokosonom yang membuat kuliah selama 4 tahun ini tidak berasa, seperti ingin mengalami masa-masa kuliah dengan hal-hal gila.

6. Teman-teman elektro B 2013 yang membuat saya terpacu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Cucan, imam, mas zen teman seperjuangan dalam membantu saya mengerjakan tugas akhir ini.
8. Putri , Yoga teman kkn yang memberi semangat dan temen galau saya, ayo ndang lulus put.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang di buat baik sengaja ataupun tidak sengaja, Dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Oleh karena itu, Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, Institusi pendidikan dan masyarakat luas.amin.

Jogja.9 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Audit kualitas Energi listrik.....	6
2.2 Kualitas Daya	16
2.3 Faktor Daya	18
2.4 Harmonisa.....	22
2.5 Ketidakseimbangan Beban	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Tempat Penelitian	36
3.2 Alat Penelitian	37
3.3 Langkah-Langkah Penelitian Tugas Akhir	38
3.4 Mekanisme Pelaksanaan Penelitian.....	39
BAB IV PEMBAHASAAN.....	43
4.1 Profil perusahaan	43

4.2	Profil Pengukuran Tiap Panel.....	43
4.3	Diagram Single Line PT.Fosroc Indonesia.....	77
4.4	Analisis Tiap Panel.....	78
4.5	Perhitungan Rugi-Rugi daya akibat Unbalance dan Harmonik	82
4.6	Perhitungan Presentasi Total Rugi-Rugi Daya Akibat Unbalance dan Harmonik	89
4.7	Perhitungan kerugian yang di akibatkan harmonik dan unbalance	90
4.8	Solusi Perbaikan Kualitas Daya	92
BAB IV PENUTUP		97
5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gelombang sinusiodinal	17
Gambar 2.2 Hubungan segitiga daya.....	20
Gambar 2.2 Hubungan segitiga daya.....	20
Gambar 2.3 Perbaikan Faktor Daya.....	22
Gambar 2.4 Gelombang frekuensi murni dan terdistorsi.....	23
Gambar 2.5 Gelombang frekuensi terdistorsi ke 5 dan 7	23
Gambar 2.6 Gelombang terdistorsi 50 Hz ke 150 Hz.....	24
Gambar 2.7 (a) single tuned (b) double tuned	31
Gambar 2.8 vektro arus / tegangan dalam keadaan seimbang	33
Gambar 2.9 vektro arus / tegangan dalam keadaan tidakseimbang.....	34
Gambar 3.1 Gedung PT Fosroc Indonesia.....	36
Gambar 3.2 maps PT. Fosroc Indonesia	37
Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Penyusunan Tugas Akhir	38
Gambar 3.2 Instalasi Power Analyzer	41
Gambar 4.1 Grafik Frekuensi Panel MDB	44
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Panel MDB	45
Gambar 4.3 Grafik Arus Panel MDB	46
Gambar 4.4 Grafik unbalance tegangan Panel MDB	47
Gambar 4.5 Grafik Unbalance Arus Panel MDB	48
Gambar 4.6 Grafik Harmonik Tegangan Panel MDB	49
Gambar 4.7 Grafik Harmonik Arus Panel MDB	50
Gambar 4.8 Grafik Daya Semu Panel MDB	51
Gambar 4.9 Grafik Daya Reaktif Panel MDB.....	52
Gambar 4.10 Grafik Daya Nyata Panel MDB	53
Gambar 4.11 Grafik Faktor Daya Panel MDB	54
Gambar 4.12 Grafik Frekuensi Panel Powder	55
Gambar 4.13 Grafik Tegangan Panel Powder	56
Gambar 4.14 Grafik Arus Panel Powder	57
Gambar 4.15 Grafik unbalance tegangan Panel Powder	58
Gambar 4.16 Grafik Unbalance Arus Panel Powder.....	59
Gambar 4.17 Grafik Harmonik Tegangan Panel Powder.....	60

Gambar 4.18 Grafik Harmonik Arus Panel Powder	61
Gambar 4.19 Grafik Daya Semu Panel Powder	62
Gambar 4.20 Grafik Daya Reaktif Panel Powder.....	63
Gambar 4.21 Grafik Daya Nyata Panel Powder	64
Gambar 4.22 Grafik Faktor Daya Panel Powder	65
Gambar 4.23 Grafik Frekuensi Panel Office	66
Gambar 4.24 Grafik Tegangan Panel Office	67
Gambar 4.25 Grafik Arus Panel Office	68
Gambar 4.26 Grafik unbalance tegangan Panel Office	69
Gambar 4.27 Grafik Unbalance Arus Panel Office	70
Gambar 4.28 Grafik Harmonik Tegangan Panel Office	71
Gambar 4.29 Grafik Harmonik Arus Panel Office	72
Gambar 4.30 Grafik Daya Semu Panel Office	73
Gambar 4.31 Grafik Daya Reaktif Panel Office.....	74
Gambar 4.32 Grafik Daya Nyata Panel Office.....	75
Gambar 4.33 Grafik Faktor Daya Panel Office	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria IKE Bangunan gedung tidak ber-AC	11
Tabel 2.2 Kriteria IKE bangunan ber AC	12
Tabel 2. 3 Polaritas orde Harmonisa.....	28
Tabel 2.4 Akibat polaritas komponen harmonik	29
Tabel 2.5 Standar distorsi harmonisa tegangan berdasarkan standar IEEE.....	30
Tabel 2.6 Standar distorsi harmonisa arus berdasarkan standar IEEE	30
Tabel 4.1 Frekuensi Panel MDB	44
Tabel 4.2 Tegangan Panel MDB	45
Tabel 4.3 Arus Panel MDB	46
Tabel 4.4 Unbalance Tegangan Panel MDB	47
Tabel 4.5 Unbalanc Arus Panel MDB	48
Tabel 4.6 Harmonik Tegangan Panel MDB	49
Tabel 4.7 Harmonik Arus Panel MDB	50
Tabel 4.8 Daya Semu Panel MDB.....	51
Tabel 4.9 Daya Reaktif Panel MDB	52
Tabel 4.10 Daya Nyata Panel MDB	53
Tabel 4.11 Faktor Daya Panel MDB	54
Tabel 4.12 Frekuensi Panel Powder	55
Tabel 4.13 Tegangan Panel Powde	56
Tabel 4.14 Arus Panel Powde	57
Tabel 4.15 Unbalance Tegangan Panel Powde	58
Tabel 4.16 Unbalanc Arus Panel Powde	59
Tabel 4.17 Harmonik Tegangan Panel Powder	60
Tabel 4.18 Harmonik Arus Panel Powder	61
Tabel 4.19 Daya Semu Panel Powder.....	62
Tabel 4.20 Daya Reaktif Panel Powder.....	63
Tabel 4.21 Daya Nyata Panel Powder	64
Tabel 4.22 Faktor Daya Panel Powde.....	65
Tabel 4.23 Frekuensi Panel Office	66
Tabel 4.24 Tegangan Panel Office	67

Tabel 4.25 Arus Panel Office	68
Tabel 4.26 Unbalance Tegangan Panel Office	69
Tabel 4.27 Unbalanc Arus Panel Office	70
Tabel 4.28 Harmonik Tegangan Panel Office	71
Tabel 4.29 Harmonik Arus Panel Office	72
Tabel 4.30 Daya Semu Panel Office.....	73
Tabel 4.31 Daya Reaktif Panel Office.....	74
Tabel 4.32 Daya Nyata Panel Office	75
Tabel 4.33 Faktor Daya Panel Office	76
Tabel 4.34 Spesifikasi kabel NYY Supreme 35mm ²	83
Tabel 4.35 Nilai Harmonik Arus Tiap Panel	84
Tabel 4.36 Nilai Besar Rugi-Rugi Daya Pada Fasa R,S,T	86
Tabel 4.37 Nilai Harmonik Aru Netrals Tiap Panel	87
Tabel 4.38 Besar Rugi-Rugi Daya Aru Netral.....	88
Tabel 4.39 Nilai Total Rugi-Rugi Daya yang di akibatkan unbalance dan harmonik	89
Tabel 4.40 Nilai Daya Aktif Panel MDB	89
Tabel 4.41 Besar Biaya Rugi-Rugi Daya Pertahun	92
Tabel 4.42 Jenis AC yang di gunakan	94
Tabel 4.43 Jenis lampu yang di gunakan.....	95
Tabel 4.44 Jenis lampu Office dan produksi (Jam kerja)	95
Tabel 4.45 Jenis lampu Jalan dan Parkir (sore- pagi)	95