

**AUDIT ENERGI LISTRIK PADA BANGUNAN GEDUNG F1, F3, F4 DAN
G6 DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

DESTRIA YOGA NINGRUM

20130120060

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN PENGESAHAN I

TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI LISTRIK PADA BANGUNAN GEDUNG F1, F3, F4 DAN
G6 DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



Dr. Ramadoni S, S.T., M.T.
NIK : 19741010201010123056

Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng
NIK : 197608062005012001

HALAMAN PENGESAHAN II

TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI LISTRIK PADA BANGUNAN GEDUNG F1, F3, F4 DAN
G6 DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Disusun Oleh :

DESTRIA YOGA NINGRUM

20130120060

Telah disetujui dan disahkan di depan tim penguji pada :

Tanggal : 02/Desember/2017

Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ramadoni S, S.T., M.T.
NIK : 19741010201010123056

Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng
NIK : 197608062005012001

Penguji

Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng
NIK : 19861017201504123070

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

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Dr. Ramadoni S, S.T., M.T.
NIK : 19741010201010123056

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Destria Yoga Ningrum

NIM : 20130120060

Jurusan : Teknik Elektro/Arus Kuat

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Audit Energi Listrik Pada Bangunan Gedung F1, F3, F4 dan G6
Di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan seluruh sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila di kemudian hari karya ini terbukti merupakan hasil plagiat atau menjiplak karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi dari perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 04 Desember 2017

Yang Menyatakan

Destria Yoga Ningrum

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan Rahmat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dengan bangga saya persembahkan karya ini untuk orang-orang tercinta yang telah memberikan dukungan serta do'a sehingga karya ini selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada :

Bapak dan Mama

Terimakasih untuk do'anya, kasih sayangnya, yang telah membesarkan, membimbing, mendidik dengan sabar dan penuh kasih sayang, yang selalu memberikan nasehat-nasehat serta atas do'anya dan dukungannya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT selalu melindungi Bapak dan Mama, selalu dilimpahkan rezekinya, sehat wal'afiat, bahagia, hingga saatnya nanti bisa melihat anaknya sukses. Allohuma Aamiin.

Mas Roni, Mbak Yani, Mas Andi dan Rama

Terimakasih untuk do'anya yang selalu memberikan semangat, semangat, dan semangat agar bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga kalian selalu dalam lindungan-Nya Aamiin. Yey alhamdulillah akhirnya anaknya Bapak ada yang sarjana teknik ☺

Rizky Nova Saputra

Terimakasih untuk do'anya, motivasi, semangatnya serta dukungannya untuk menyelesaikan tugas akhir ini, pendengar setia dan pemberi nasehat sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dan seseorang yang nantinya akan menjadi bagian terpenting dari hidup saya. Kutanggih janjimu ya hehe

Budi R

Terimakasih Bud sudah membantu, meluangkan waktu dan akhirnya saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini setelah mengalami berbagai rintangan.

Popi dan Vica

Bidadarinya elektro kelas B sukses terus ya buat kalian, semoga dipermudahkan cita-citanya. Jangan lupakan aku. OKE

Fajar Kost

Seperti sudah menjadi bagian dari keluarga sendiri selama merantau. Terimakasih ya, bahagianya bisa kenal kalian semua, jangan putus silaturahmi ya walaupun nanti kita sudah balik ke kampung masing-masing. Gokil makasih atas gleweannya selama ini, nasehatnya, serta semangat yang terus menerus. Semoga kalian bahagia selalu dan dipermudahkan urusannya, sukses terus ya, ku sayang kalian (Mbak Marc, Mbak Destia, Bubble Garnet (Yunda)).

Terimakasih juga Mbak Ontiv, Mbak Tirta, Genny, Mia, Linda, Eka, Nam, Hesty, Rizka, sukses terus buat kalian ya kuliahnya dan kedepannya.

Adika Wulan Anggriyani

Terimakasih bosse selama 8 tahun SMA bareng dan kuliah pun bareng walaupun beda kampus, terimakasih sudah mau menjadi pendengar yang setia, rela mendengarkan keluh kesah yang hampir putus asa, tebengan tempat kost berminggu-minggu, canda tawa yang gak jelas, lancar skripsi dan sukses terus ya. Cepat cari jodoh!

Siti Normayanti

Terimakasih untuk segala masukannya, ini patner the bestku selama 20 tahun dari zaman masih meler sampai sekarang udah kenal yang namanya dandanan, semoga sampai tua ya kita tetep bisa menjalin silaturahmi ini. Semoga cepat dipertemukan dengan jodohnya, semoga terkabul cita-citamu untuk nikah muda hehe

Elektro Kelas B

Terimakasih kawan selama kuliahnya, semoga silaturahmi tetap terjalin dan sukses terus buat kalian semua ya.

Serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan do'a selama proses penyelesaian skripsi ini. Semoga Alloh SWT memberikan balasan atas segala bimbingan, motivasi, semangat, dan dukungannya yang telah tercurahkan. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

MOTTO

**SESUATU YANG KAU ANGGAP BAIK BELUM TENTU BAIK DI
DEPAN-NYA, BEGITU JUGA SESUATU YANG KAU ANGGAP BURUK
BELUM TENTU BURUK DI DEPAN-NYA**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai persyaratan menyelesaikan studi strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul tugas akhir “Audit Energi Listrik Pada Bangunan Gedung F1, F3, F4 dan G6 Di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta”.

Penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng selaku dosen penguji.

5. Semua Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Semua Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan informasi.
7. Bapak dan Mamak tercinta yang telah membesarkan, membimbing, mendidik dengan sabar dan penuh kasih sayang, yang selalu memberikan nasehat-nasehat, serta atas segala do'a dan dukungannya, sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
8. Seluruh teman-teman elektro 2013 yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh teman-teman thom's kost yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bimbingan yang telah tercurahkan dalam penulisan tugas akhir ini. Dan penulis berharap semoga apa yang tercakup dalam penyusunan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 04 Desember 2017

Destria Yoga Ningrum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK ..	xv
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii
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 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6

2.1 Studi Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Audit Energi	10
2.2.2 Energi Listrik	10
2.2.3 Konservasi Energi	11
2.2.3.1 Audit Energi Singkat (AES)	12
2.2.3.2 Audit Energi Awal (AEA)	12
2.2.3.3 Audit Energi Rinci (AER)	13
2.2.4 Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	14
2.2.5 Peluang Hemat Energi (PHE).....	18
2.2.6 Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung.....	20
2.2.7 <i>Air Conditioning</i> (AC).....	23
2.2.8 Sistem Penerangan pada Bangunan Gedung	25
2.2.9 Beban Listrik Harian	29
2.2.10 Kualitas Daya Kelistrikan (<i>Power Quality</i>).....	30
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Tempat Penelitian.....	38
3.2 Alat dan Bahan	38
3.2.1 Alat yang digunakan untuk penelitian	39
3.2.2 Bahan Penelitian	39
3.3 Langkah Penelitian	39
3.3.1 Studi Awal	39
3.3.2 Studi Pustaka	39

3.3.3 Pengumpulan Data	40
3.3.4 Pengolahan Data	40
3.4 Prosedur Penelitian	42
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Konsumsi Energi Listrik	44
4.1.1 Perhitungan Konsumsi Energi	44
4.1.2 Analisis Konsumsi Energi.....	44
4.2 Perhitungan Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	44
4.2.1 Analisis Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	45
4.3 Beban Listrik Harian	45
4.4 Kualitas Kelistrikan	46
4.5 Faktor Daya (Cos Phi).....	47
4.6 Keseimbangan Tegangan Beban.....	50
4.7 Keseimbangan Arus Beban.....	51
4.8 Frekuensi.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tarif dasar listrik	20
Gambar 2.2 Standar efektif temperatur dan zona kenyamanan	22
Gambar 2.3 Vektor arus atau tegangan dalam keadaan seimbang.....	33
Gambar 2.4 Vektor arus atau tegangan dalam keadaan ketidakseimbangan	34
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian tugas akhir	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Penggunaan daya pada bangunan gedung F1, F3, F4 dan G6.....	46
Grafik 4.2 Faktor daya pada bangunan gedung F1, F3, F4 dan G6.....	48
Grafik 4.3 Keseimbangan tegangan beban.....	50
Grafik 4.4 Keseimbangan arus beban	52
Grafik 4.5 Frekuensi	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar IKE pada bangunan gedung di Indonesia	15
Tabel 2.2 Standar kriteria bangunan gedung ber-AC.....	15
Tabel 2.3 Standar kriteria bangunan gedung tidak ber-AC	17
Tabel 2.4 Tingkat lux sesuai dengan fungsi ruangan	26
Tabel 2.5 Daya listrik pencahayaan	28
Tabel 2.6 Standar batas distorsi tegangan harmonik maksimum.....	37
Tabel 4.1 Perhitungan keseimbangan tegangan beban	51
Tabel 4.2 Perhitungan keseimbangan arus beban	53