

TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI GEDUNG PASCA SARJANA KAMPUS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**



Disusun oleh :

MUHAMMAD FIKRY MAULANA SABRAN

20120120031

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
AUDIT ENERGI GEDUNG PASCA SARJANA KAMPUS UNIVERSITAS
MUHAMAMADIYAH YOGYAKARTA

Disusun oleh :

Muhammad Fikry Maulana Sabran
20120120031

Telah Dipertahankan Didepan Tim penguji

Pada Tanggal 27 Desember 2016

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I

DR. Romadoni S, S.T. M.T
NIK. 19741010201010123056

Dosen Pembimbing II

Ir.Slamet Suripto,M.Eng
NIK. 197511112005011002

Penguji

Karisma Trinanda Putra S,ST.,MT.
NIK. 19900619201604

Tugas akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Yogyakarta, 27 Desember 2016

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ir.H Agus Jamal, M.Eng
NIK. 19660829199502123020

HALAMAN PERNYATAAN

Seluruh naskah yang ditulis pada Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri, kecuali dasar teori yang saya cuplik melalui buku dan jurnal yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi dalam melengkapi hasil karya tulis. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.



Yogyakarta, Desember 2016

Muhammad Fikry Maulana S

MOTTO

Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Kemudian Kami kembalikan dia ketempat yang serendah-rendahnya. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan, mereka akan mendapat pahala yang tidak ada putus-putusnya (QS: AT-TIN 4-6)

Katakanlah (Muhammad), “wahai manusia! Telah datang kepadamu kebenaran (Al - Qur’an) dari Tuhanmu, sebab itu barang siapa mendapat petunjuk, maka sebenarnya (petunjuk itu) untuk (kebaikan) dirinya sendiri. Dan barang siapa sesat, sesungguhnya kesesatan itu (mencelakakan) dirinya sendiri. Dan Aku bukanlah pemelihara dirimu.

(QS : YUSUF 108)

THINK BIG, STRAT SMALL, AND MOVE FAST (Sofyan Arlan Sabran) Menjadi seorang pewujud mimpi besar, mulai lah dari mimpi kecilmu, mewujudkan kebiasaan hari-harimu.

***DUA KENIKMATAN YANG TIDAK HENTI-HENTI NYA SAYA BERSYUKUR.
NIKMAT IMAN DAN ISLAM, MENJADI UMAT NABIULLAH RASULULLAH
SHALALLAHU ALIWASALAM. DAN NIKMAT DIJODOHKAN TERLAHIR PADA
KELUARGA YANG TERAMAT ISTIMEWA.***

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah Subhana Wa'Talla yang telah memberikan Rahmat serta HidayahNya yang tidak terhingga. Yang telah memberikan kemantapan dan keteguhan hati yang semoga berada pada jalan yang di-ridhaiNya. Alhamdulillah Hiraball alamin, dengan keteguhan hati dan nikmatNya yang tiada henti, Skripsi inipun dapat terselesaikan dengan judul **“AUDIT ENERGI PADA GEDUNG PASCA SARJANA KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA”**.

Shalawat beserta Salam semoga selalu tercurahkan kepada manusia terbaik yang pernah hadir dimuka bumi ini, Muhammad Rasulullah Sholallahu Aliwasalam, sebagai pemimpin yang mengajarkan bagaimana cara berperilaku dalam kehidupan sehari-hari sehingga mulailah terbangun kebiasaan dalam ketatakramaan, nilai sopan santun, serta norma-norma kehidupan lainnya yang kemudian menjadi acuan bagi seluruh umat manusia sampai sekarang ini.

Ucapan terimakasih saya haturkan kepada seluruh Keluarga, saudara, serta kerabat yang turut serta untuk mendukung selama proses perkuliahan dan penulisan skripsi ini. Yang telah saling menasehati, membimbing dan mendo'akan ketika sedang bersama-sama jauh dari kampung halaman menjadi bagian yang tak

terlupakan dimana kita bisa saling menjalin silaturahmi dalam kedekatan yang luar biasa yang telah Allah Subhana Wa'Talla jodohkan untuk saling berjumpa.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada :

1. Ibu Ai Kertasarimanah, selaku Ibunda tercinta, guru, perawat, dan penasehat yang sangat iklas. Yang telah membimbing, mengajarkan, merawat, dan mengenalkan kehidupan hingga saat ini.
2. Bapak Sofyan Arlan Sabran, selaku Ayah handa tersayang sekaligus pemimpin keluarga yang selalu mencontohkan sikap adil dan tegas dalam kehidupan sehari-hari.
3. Muhammad Irfan Sabran, Muhammad Indrawan Ghazali, Syarah Triarliani, dan Sabrina Khairunisa sebagai saudara yang selalu melatar belakangi setiap kali melangkah untuk memutuskan memulai hal yang baru.
4. Kepada bapak Ir.Slamet suripto, M.Eng dan bapak DR. Ramadoni S, S.T, M.T. selaku Dosen pembimbing skripsi yang memberi arahan tata cara penelitian dan penulisan sebuah karya tulis.
5. Kepada bapak Karisma Trinanda Putra S,ST,MT selaku dosen penguji skripsi yang telah memberi masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Kepada seluruh Dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
7. Untuk Amar, amin, budi, dede, faisal, mifah, nanda, nizam, ramon dan teman – teman yang kebersamai selama perkuliahan dan penulisan skripsi.

8. Kepada teman – teman KSR PMI UMY yang memberikan pengalaman berorganisasi yang kurang didapatkan didalam kelas kuliah.
9. Kepada teman-teman GBN, khususnya batch 1 yang telah memberikan pengalaman yang luar biasa.
10. Kepada teman–teman jurusan Teknik Elektro 2012 yang saling membantu dalam bidang akademik dan maupun non akademik. Mengawali kebersamaan menimba ilmu, dan saling bertukar ilmu.
11. Dan kepada seluruh pihak yang belum dapat disebutkan satu-persatu karena keterbatasan penulis.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak dan berharap karya ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, dan umumnya bagi para pembaca.

Akhiru kalam. *Wasalammualikum Warahmatullah Wabarakatu*

Yogyakarta, Desember 2016

Muhammad Fikry Maulana Sabran

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
.....	xii
.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Batasan masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat penelitian	5
1.6 Sistematika penulisan	5
.....	7
2.1 Studi Pustaka	7
2.2 Landasan teori	8
2.2.1. Energi listrik	8
2.2.2. Konservasi Energi	9
2.2.3. Audit Energi	9
2.2.3.1. Audit energi singkat	10
2.2.3.2. Audit Energi Awal (AEA).	10
2.2.3.3. Audit Energi Rinci (AER).	11
2.2.4. Intensitas konsumsi energi (IKE) dan Peluang Hemat Energi (PHE)	12
2.2.5. Peluang Hemat Energi (PHE)	13
.....	vii

2.2.6.	Peluang penhematan biaya.	14
2.2.7.	Sistem pencahayaan pada bangunan gedung.	14
2.2.8.	Jenis alat penerangan buatan	17
2.2.6.1.	Lampu Incandenscent (Lampu Pijar)	17
2.2.6.2.	Lampu Reflector	18
2.2.6.3.	Lampu Halogen	18
2.2.6.4.	Lampu Florensen.....	19
2.2.6.5.	Lampu Merkuri	20
2.2.6.6.	Lampu Sodium tekanan rendah (SOX)	20
2.2.6.7.	Lampu Sodium tekanan tinggi (SON)	21
2.2.6.8.	Lampu <i>Light Emiting Diode</i> (LED)	22
2.2.9.	Sistem tata udara pada bangunan gedung	23
2.2.10.	Pengukuran Satuan pada <i>Air Conditioner</i>	24
.....		26
3.1	Pelaksanaan	26
3.2	Alat penelitian	29
3.3	Bahan penelitian	29
3.4	Langkah Penelitian	30
3.3.1	Studi Awal	30
3.3.2	Studi Pustaka	30
3.3.3	Pengumpulan Data	30
3.3.4	Pengolahan Data	31
.....		33
4.1.	Data Beban Penerangan dan AC Ruangan Perlantai	33
4.2.	Data Pengamatan waktu pemakaian	39
4.3.	Pengolahan Data	47
4.3.1	Perhitungan Konsumsi Energi selama 1 bulan (24 hari)	50
4.3.2	Perhitungan nilai IKE.....	51
4.3.3	Perhitungan Peluang Hemat Energi	53

4.3.4	Perhitungan Peluang Penghematan Biaya	53
4.4.	Analisis data	54
BAB V	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar nilai IKE gedung ber- AC	13
Tabel 2. 2 Standar nilai IKE gedugn tidak ber-AC.....	13
Tabel 4. 1 data beban penerangan dan sistem tata udara ruangan terpasang pada Lantai Ground.....	33
Tabel 4. 2 data beban penerangan dan sistem tata udara ruangan terpasang pada Lantai 1	34
Tabel 4. 3 Data terpasang pencahayaan dan sistem tata udara tiap ruangan Lantai 2	35
Tabel 4. 4 Data terpasang pencahayaan dan sistem tata udara tiap ruangan Lantai 3	36
Tabel 4. 5 Data terpasang beban pencahayaan dan sistem tata udara pada lantai 4.....	37
Tabel 4. 6 Data hasil pengamatan waktu pemakaian beban pada lantai ground	40
Tabel 4. 7 Data hasil pengamatan waktu pemakaian beban pada lantai 1	41
Tabel 4. 8 Data hasil pengamatan waktu pemakaian beban pada lantai 2	42
Tabel 4. 9 Tabel hasil pengamatan waktu pemakaian beban pada lantai 3	43
Tabel 4. 10 Data hasil pengamatan beban pemakaian pada ruangan lantai 4	44
Tabel 4. 11 Nilai Konsumsi Energi pada lantai Ground	48
Tabel 4. 12 Nilai Konsumsi Energi pada Lantai 1	48
Tabel 4. 13 Nilai Konsumsi Energi pada Lantai 2	49
Tabel 4. 14 Nilai Konsumsi Energi pada Lantai 3	49
Tabel 4. 15 Nilai Konsumsi Energi pada Lantai 4.....	50
Tabel 4. 16 Konsumsi energi selama 1 bulan pada setiap lantai.....	51
Tabel 4. 17 Kategori nilai IKE untuk setiap Lantai.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tingkat lux sesuai dengan fungsi ruangan. Sumber : SNI 03-6197 -2000	15
Gambar 2. 2 Daya listrik pencahayaan. Sumber : SNI 03-6197 -2000	16
Gambar 3. 1 Lokasi Gedung Pasca Sarjana Kampus UMY.....	27
Gambar 3. 2 Gambar gedung pasca sarjan kmapus UMY	27
Gambar 3. 3 Diagram Flowchart langkah penelitian	28
Gambar 4. 1 Grafik Intensitas Konsumsi Energi pada setiap lantai	54
Gambar 4. 2 Grafik konsumsi energi pada setiap lantai	56



ABSTRAK

Pemakaian energi listrik yang tidak diawasi dan dievaluasi mengakibatkan terjadinya pemborosan. Dampak dari pemborosan tersebut bukan hanya dari segi finansial namun juga terhadap ketersediaan energi serta pencemaran lingkungan hidup. Hal ini pun dapat terjadi pada setiap sektor termasuk pada pemakaian gedung bertingkat di area pendidikan tinggi dengan konsumen bukan hanya tenaga pengajar dan peserta didik, namun juga berbagai kalangan yang bertugas sebagai pegawai kampus untuk menunjang kegiatan perkuliahan. Untuk mengetahui sejauh mana tingkat konsumsi energi pada suatu gedung, maka perlu dilakukannya suatu kegiatan audit energi listrik.

Kegiatan audit energi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk menghitung tingkat Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada setiap lantai gedung Pasca Sarjana kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat konsumsi energi listrik pada gedung Pasca Sarjana memiliki kategori sangat efisien yaitu sebesar 6.448621399 kWh/m²/bulan dengan peluang penghematan biaya sebesar

Kata kunci : Efisiensi Energi, konsumsi energi listrik, Intensitas Konsumsi Energi