

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG GALAXY MALL 3



Disusun Oleh :

KEVIN ALDIN ZYDANA

NBI : 1451800010

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG GALAXY
MALL 3



Disusun oleh :

Kevin Aldin Zydana

1451800010


PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : KEVIN ALDIN ZYDANA
NBI : 1451800010
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG GALAXY MALL 3

Dosen Pembimbing I



Ir. Gatut Budiono, MT.
NPP. 20450.89.0181

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Niken Adriaty Basyarach, ST., MT.
NPP. 20450.18.0771

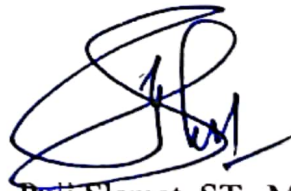
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sa'wo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KEVIN ALDIN ZYDANA
NBI : 1451800010
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG GALAXY MALL 3”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 20 Juli 2022
Penulis



Kevin Aldin Zydana
NBI. 1451800010



**UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **KEVIN ALDIN ZYDANA**

NBI/NPM : **1451800010**

Fakultas : **TEKNIK**

Program Studi : **TEKNIK ELEKTRO**

Jenis Karya : **TUGAS AKHIR**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

“AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG GALAXY MALL 3”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 20 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Kevin Aldin Zydana
NBI. 1451800010

ABSTRAK

Pusat Perbelanjaan merupakan salah satu bangunan yang mengonsumsi energi listrik cukup tinggi. Pada umumnya *system* pencahayaan dan *system* pendingin ruangan adalah *factor* penyebab dari kurang efisien dalam penggunaan energi listrik pada gedung Galaxy Mall . Berdasarkan Permen ESDM Republik Indonesia No. 13 Tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik, maka perlu dilakukan manajemen energi listrik agar intensitas konsumsi energi listrik dapat termanage dengan baik dan bisa lebih efisien. Pada penelitian ini dilakukan audit *system* pencahayaan dan *system* pendingin ruangan dan pada penelitian ini menggunakan metode audit energi dengan menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) untuk proses efisiensi energi listrik. Dari perhitungan audit energi awal didapat hasil nilai IKE pada gedung Galaxy Mall 3 sebesar 353,78 kWh/m²/tahun, nilai tersebut melebihi standar dari ASEAN-USAID sebesar 330 kWh/m²/tahun. Setelah dilakukan konservasi energi dengan cara mengganti lampu pada *system* pencahayaan dan menggunakan AC inverter pada *system* pendingin ruangan didapat hasil nilai IKE setelah dilakukan konservasi yaitu sebesar 333,25 kWh/m²/tahun. Nilai tersebut masih melebihi standar ASEAN-USAID tetapi masih bisa di toleransi.

Kata kunci : Audit Energi, IKE, Konservasi Energi

ABSTRACT

Shopping Centerl is one of the buildings that consumes high electrical energy. In general, the lighting system and air conditioning system are factors that cause inefficient use of electrical energy in the Galaxy Mall building. Based on the Minister of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia No. 13 of 2012 concerning saving electricity consumption, it is necessary to manage electrical energy so that the intensity of electrical energy consumption can be managed properly and can be more efficient. In this study, an audit of the lighting system and air conditioning system was carried out and in this study used the energy audit method by calculating the Energy Consumption Intensity (IKE) value for the electrical energy efficiency process. From the initial energy audit calculation, the IKE value in the Galaxy Mall 3 building is 353.78 kWh/m²/year, this value exceeds the ASEAN-USAID standard of 330 kWh/m²/year. After conservation of energy by replacing lamps in the lighting system and using inverter AC in the air conditioning system, the results of the IKE value after conservation are 333.25 kWh/m²/year. This value still exceeds the ASEAN-USAID standard but is still tolerable.

Keywords : IKE, Energy Audit, Energy Conservation

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah.SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya lah penulis mampu menyelesaikan tugas akhir untuk menyelesaikan studi Strata 1 Teknik Elektro dengan Judul “Audit Energi Listrik Gedung Galaxy Mall 3” Sholawat serta salam selalu senantiasa tercurah kepada junjungan kita baginda Nabi Muhammad SAW.

Pastinya mengalami beberapa hambatan penulis hadapi dan jalani selama proses pengerjaan ini.Alhamdulillah penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu dan sesuai dengan yang saya harapkan. Perlu didasari bahwa penyusunan tugas akhir tidak dapat selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati disampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, petunjuk, bimbingan, dan ridho -Nya selama proses penelitian. Sholawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada junjungan kita baginda Nabi Muhammad SAW.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPAI. selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajyo, M.Kes, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Puji Slamet, ST., MT. Selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak Ir. Gatut Budiono, MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan saran, masukan, wawasan sehingga saya mampu menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro UNTAG Surabaya, yang telah memberikan makna akademis yang sangat berarti, yang telah memberi pengajaran ilmu ilmu dan mendidik peneliti selama menempuh studi.
8. Seluruh civitas akademik dan staf Fakultas Teknik khususnya Prodi Teknik Elektro yang memudahkan proses adiminstratif, sehingga tidak dijumpai kendala apapun dalam hal yang berkaitan dengan proses administratif mahasiswa.
9. Bapak Ahmad Saefudin dan Bapak Isnadi selaku Pembimbing Lapangan yang telah menyediakan waktunya untuk membantu penelitian Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman Mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2018

11. Kawan-kawan Divisi Paido Elektro Alfisa Afif Ali, Achmad Rizky Rizaldi, Iwan Juanda Suwetty, Gilang Adjie Alib Putra, Dimas Arya Kesuma, Catur Bayu Pamungkas, Atla Samudra, Kurnia Dwi Erwanda, Muhyiddin Zubair, dst yang telah menemani di dunia pernongkian
12. Seseorang yang meninggalkan luka begitu amat membekas, sekaligus menjadi motivasi untuk menyelesaikan TA ini ialah Rikha Setyo Agustin
13. Dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian Tugas Akhir ini yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata Penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku tugas akhir dan penelitian ini dapat bermanfaat untuk penulis sendiri, pembaca, orang lain, dan berbagai pihak sebagai referensi dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surabaya, 20 Juli 2022

Kevin Aldin Zydana
NBI. 1451800010

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN	2
1.5 KONTRIBUSI PENELITIAN	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State Of The Art</i>	5
2.2 ENERGI	6
2.3 AUDIT ENERGI	6
2.3.1 KONSEP AUDIT ENERGI	7
2.3.2 MACAM – MACAM AUDIT ENERGI	8
2.4 INTENSITAS KONSUMSI ENERGI (IKE)	9
2.5 KONSERVASI ENERGI	9
2.6 SISTEM TATA UDARA	11

2.7 SISTEM PENCAHAYAAN	12
2.8 AUDIT ENERGI SISTEM PENCAHAYAAN PADA BANGUNAN GEDUNG	13
BAB III	23
METODE PENELITIAN	23
3.1 Metode Penelitian.....	23
3.2 Data Penelitian	23
3.3 Alat Dan Bahan	24
3.4 Langkah Penelitian.....	26
3.5 FLOWCHART PENELITIAN.....	27
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Lokasi Pengukuran Beban.....	29
4.2 Audit Energi Awal	29
4.2.1 Data Pengukuran Beban	29
4.2.2 Data Jenis Lampu Sebelum Pergantian	32
4.2.3 Data Daya Lampu Terpasang Sebelum Konservasi	33
4.2.4 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Awal di Galaxy Mall 3.....	33
4.3 Audit Energi Rinci	35
4.3.1 Sistem Pencahayaan	35
4.3.2 Sistem Pendingin Ruangan.....	36
4.4 Analisa dan Rekomendasi Konservasi Energi.....	37
4.4.1 Analisis Sistem Pencahayaan	37
4.4.2 Data Teknis lampu setelah penggantian	37
4.4.3 Pergantian Lampu	38
4.5 Hasil Analisa Konservasi Energi.....	39
4.5.1 Data Daya Lampu Terpasang Setelah Konservasi	39
4.5.2 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Setelah Konservasi	40
BAB V	43
PENUTUP	43

5.1	KESIMPULAN	43
5.2	SARAN	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Clamp Meter.....	24
Gambar 3. 2 Lux Meter.....	25
Gambar 3. 3 Flowchart Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan IKE Galaxy Mall 3	41
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan IKE setiap Lantai	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Tingkat Pencahayaan Lembaga Pendidikan dan Perkantoran.....	13
Tabel 2. 2 Rekomendasi tingkat kuat penerangan secara horizontal.....	15
Tabel 2. 3 Rekomendasi tingkat penerangan berbagai jenis ruang dalam bangunan	16
Tabel 2. 4 Standar Daya Pencahayaan Maksimum Ruang.....	19
Tabel 4. 1 Data pengukuran pada Panel LVMDP Galaxy Mall 3	29
Tabel 4. 2 Data Teknis Lampu di Galaxy Mall 3.....	32
Tabel 4. 3 Perhitungan Penggunaan Rata-Rata kWh dan Intensitas Konsumsi Energi	34
Tabel 4. 4 Data Teknis Lampu di Galaxy Mall 3.....	38
Tabel 4. 5 Rata-Rata kWh dan IKE Setelah Dilakukan Konservasi Energi.....	41