

# **TUGAS AKHIR**

**AUDIT SISTEM PENCAHAYAAN DAN TEMPERATUR  
RUANGAN DALAM UPAYA EFISIENSI ENERGI LISTRIK  
DI PT. SUMBER MAS INDAH PLYWOOD**



**Disusun Oleh :**

**GILANG ADJIE ALIB PUTRA**  
**NBI : 1451800015**

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

## **TUGAS AKHIR**

# **AUDIT SISTEM PENCAHAYAAN DAN TEMPERATUR RUANGAN DALAM UPAYA EFISIENSI ENERGI LISTRIK DI PT.SUMBER MAS INDAH PLYWOOD**



**Disusun Oleh :**

**Gilang Adjie Alib Putra**

**1451800015**

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

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Gilang Adjie Alib Putra  
NBI : 1451800015  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : Audit Sistem Pencahayaan Dan Temperatur Ruang dalam Upaya Efisiensi energi Listrik Di PT. Sumber Mas Indah Plywood

**Menyetujui,**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Gatut Budiono, MSc.  
NPP. 20450.89.0181



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

**Mengetahui,**

Dekan

Ketua

Fakultas Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT.  
NPP.20410.11.0601

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Adjie Alib Putra

NBI : 1451800015

Program Studi : Teknik elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

### **"AUDIT SISTEM PENCAHAYAAN DAN TEMPERATUR RUANGAN DALAM UPAYA EFISIENSI ENERGI LISTRIK DI PT. SUMBER MAS INDAH PLYWOOD"**

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, 01 Agustus 2022  
Penulis



Gilang Adjie Alib Putra  
NBI. 1451800015



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGA AKADEMISI

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

Nama : GILANG ADJIE ALIB PUTRA

NBI/NPM : 1451800015

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 SISTEM PENCAHAYAAN DAN TEMPERATUR RUANGAN  
DALAM UPAYA EFISIENSI ENERGI LISTRIK DI PT. SUMBER MAS  
INDAH PLYWOOD"**

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 : 1 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Gilang Adjie Alib Putra  
NBI. 1451800015

## **ABSTRAK**

Gedung perkantoran merupakan salah satu bangunan yang mengonsumsi energi listrik cukup tinggi. Pada umumnya sistem pencahayaan dan sistem pendingin ruangan adalah faktor penyebab dari kurang efisien dalam penggunaan energi listrik pada gedung PT. Sumber Mas Indah Plywood. 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 termanajemen dengan baik dan bisa lebih efisien. Pada penelitian ini dilakukan audit sistem pencahayaan dan sistem 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 kantor pusat PT. Sumber Mas Indah Plywood sebesar 245,46 kWh/m<sup>2</sup>/tahun, nilai tersebut melebihi standar dari ASEAN-USAID sebesar 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Setelah dilakukan konservasi energi dengan cara mengganti lampu CFL ke LED pada sistem pencahayaan dan menggunakan AC inverter pada sistem pendingin ruangan didapat hasil nilai IKE setelah dilakukan konservasi yaitu sebesar 233,6 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Nilai tersebut tergolong efisien karena dibawah standar ASEAN-USAID.

***Kata kunci : Audit Energi, Energi Listrik, IKE, Konservasi Energi***

## **ABSTRACT**

An office building is one of the buildings that consumes high electrical energy. In general, the lighting system and air conditioning system are the causative factors of the inefficient use of electrical energy in the PT. Sumber Mas Indah Plywood 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 calculation of the initial energy audit obtained the results of the IKE value in the PT. Sumber Mas Indah Plywood is 245.46 kWh/m<sup>2</sup>/year, this value exceeds the ASEAN-USAID standard of 240 kWh/m<sup>2</sup>/year. After energy conservation is done by replacing CFL lamps with LEDs in the lighting system and using inverter AC in the air conditioning system, the IKE value after conservation is 233.6 kWh/m<sup>2</sup>/year. This value is considered efficient because it is below the ASEAN-USAID standard.

***Keywords : Electrical Energy, Energy Audit, Energy Conservation, IKE***

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi kita yaitu Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabat, karena dengan syafa'atnya kita dapat hijrah dari jaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang. Semoga kita menjadi umat-umatnya yang mendapat syafaat beliau di yaumin akhir nanti.

Penulis menyadari bahwa sejak persiapan dan proses penelitian hingga pelaporan hasil penelitian ini terdapat banyak terkendala dari segi penulisan maupun hasil analisis. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas koreksi dan saran guna penyempurnaan tugas selanjutnya.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada segala pihak yang telah membantu memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

1. Kepada kedua orang tua saya Bapak wiyono, dan Ibu Resmiati, serta keluarga yang telah memberikan bantuan berupa moril maupun materiel.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Puji Slamet, ST., MT selaku ketua progam studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Gatut Budiono, MSc. selaku pembimbing I dan Ibu Niken Adriaty Basyarach ST., MT. Selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
5. Bapak agus selaku Manager Unit Pelaksana Pelayanan PT. Sumber Mas Indah Plywood serta pegawai dan staffnya yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian Audit Energi
6. Bapak ibu dosen serta staf pegawai Fakultas Teknik yang telah mendidik penulisan dan melayani pengurusan penulisan selama proses belajar di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Rekan rekan Divisi Paido Elektro Dimas Arya, Muhyzidin Zubair, Kevin Aldin, Gilang adjie, Catur Bayu, Atla Samudra, Galih Sukmo, Alfisa Afif Ali, Fitrah Doni, Ramadhani Sentosa, Irfan Saifulloh, Iwan Juanda, Kurnia Dwi, Yudha, Dio Dwi Prastyang yang telah menemani dunia perkopian.
8. Rekan rekan progam studi Teknik Elektro angkatan 2018
9. Alda Enik Sutrisni selaku teman hidup yang selalu menyemangati dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.



10. Bang Windah Basudara selaku content creator yang telah menghibur dalam live youtubanya

Semoga semua pihak yang membantu penulisan mendapatkan pahala di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini bermanfaat bagi penulis, dan rekan rekan. Mohon maaf bila ada salah kata atau kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini penulis mohon maaf yang sebesar besarnya karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Surabaya, 29 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGA AKADEMISI .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.3.Batasan Masalah .....	15
1.4 Tujuan Penelitian.....	15
1.5 Manfaat Penelitian.....	15
2.1 Penelitian Terdahulu.....	18
2.2 Konversi Energi.....	19
2.3.Audit Energi .....	20
2.5.Intensitas Konsumsi Energi .....	21
2.6.Sistem Pencahayaan .....	23
2.6.1 Jenis-jenis Lampu.....	24
2.6.2.Tingkat Pencahayaan.....	26

2.6.3.Intensitas Pencahayaan .....	29
2.7.Sistem Tata Udara.....	30
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
3.1.Metode Penelitian .....	34
3.2.Waktu Penelitian.....	34
3.3.Alat yang Digunakan .....	34
3.4.Flowchart Pengerjaan.....	35
3.5 Pengambilan Data .....	37
<b>3.5.1 Data Beban .....</b>	<b>37</b>
<b>3.5.2 Single line diagram .....</b>	<b>37</b>
<b>3.5.3 Sistem Pencahayaan .....</b>	<b>37</b>
3.6.Sistem Temperatur Ruangan.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1.Jaringan Kelistrikan Di PT. Sumber Mas Indah Plywood .....	40
<b>4.1.1.Lokasi Pengukuran Beban.....</b>	<b>40</b>
4.2.Perhitungan Konsumsi Energi di PT. Sumber Mas Indah Plywood .....	40
<b>4.2.1 Hasil Perhitungan IKE dari Pengukuran Beban pada Panel MDP</b>	<b>40</b>
<b>4.2.2.Data Teknis Lampu Sebelum Penggantian .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2.3. Data Lampu Yang Terpasang Sebelum Konservasi.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.4.Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Awal.....</b>	<b>43</b>
4.3.Audit Energi Rinci .....	44
<b>4.3.1 Sistem pencahayaan .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.2.Sistem Pendingin Ruangan .....</b>	<b>46</b>
4.4.Analisa dan Rekomendasi Konseversi Energi .....	48

<b>4.4.1 Analisa Sistem Pencahayaan</b> .....	48
4.5. Analisa Sistem Temperatur Ruangan .....	51
4.6. Hasil Analisa Konseversi Energi .....	52
<b>4.6.1. Data Daya Lampu Terpasang Setelah Konservasi</b> .....	52
<b>4.6.2 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Akhir</b> .....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2. Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	60
Lampiran 1 Surat balasan dari PT Sumber Mas Indah Plywood .....	60
Lampiran 2 Single Line .....	61
Lampiran 3. lampu Gedung Kantor Utama sebelum dikonservasi .....	62
Lampiran 4. Data AC sebelum di konservasi .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 .....	35
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Nilai IKE Gedung Kantor Pusat PT. Sumber Mas Indah Plywood.....	53

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Standart Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Untuk Gedung Kantor	22
Tabel 2. 2 Berbagai Standar Intensitas Konsumsi Energi Untuk Kantor .....	23
Tabel 2. 3 Karakteristik Output dari Jenis Lampu .....	24
Tabel 2. 4 Standar Tingkat Pencahayaan .....	26
Tabel 2. 5 Standar Intensitas Konsumsi Energi .....	30
Tabel 2. 6 Ketetapan Kapasitas AC .....	32
Tabel 2. 7 Jenis-Jenis AC.....	33
Tabel 4. 1 Data Pengukuran pada panel MDP Gedung PT. Sumber Mas Indah Plywood.....	40
Tabel 4. 2 Data Lampu di Gedung PT. Sumber Mas Indah Plywood .....	42
Tabel 4. 3 Data Daya Lampu Sebelum Konservasi.....	43
Tabel 4. 4 Perhitungan Penggunaan Rata-Rata kWh Dan Intensitas Konsumsi Energi .....	44
Tabel 4. 5 Perbandingan Intensitas Pencahayaan pada setiap ruangan sebelum konversi.....	45
Tabel 4. 6 Data Unit AC Gedung Kantor Pusat PT. Sumber Mas Indah Plywood ...	47
Tabel 4. 7 Data Teknis Lampu di Gedung PT. Sumber Mas Indah Plywood .....	48
Tabel 4. 8 Perbandingan Intensitas Pencahayaan pada Setiap Ruangan Setelah Konservasi.....	50
Tabel 4. 9 Data Unit AC Gedung PT. Sumber Mas Indah Plywood Setelah Konservasi .....	51
Tabel 4. 10 Daya lampu terpasang setelah konversi .....	52
Tabel 4. 11 perhitungan nilai IKE per lantai pada Gedung PT. Sumber Mas Indah Plywood.....	53