

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG KONSUMSI**  
**ENERGI LISTRIK DI GEDUNG MALL ASHTA DISTRICT 8**  
**SCBD JAKARTA SELATAN**

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Sehat Rezeki Sianipar

NIM : 41421110046

Pembimbing : Badaruddin, Ir., M.Si

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

# AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG KOMSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG MALL ASHTA DISTRICT 8 SCBD JAKARTA SELATAN



Disusun Oleh :

Nama : Sehat Rezeki Sianipar

N.I.M : 41421110046

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

**(Badaruddin, Ir., M.Si)**

Kaprodi Teknik Elektro

**(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)**

Koordinator Tugas Akhir

**(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST. M.Sc.)**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Sehat Rezeki Sianipar

NIM : 41421110046

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG  
KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG MALL  
ASHTA DISTRICT 8 SCBD JAKARTA SELATAN

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 25 Januari 2023



(Sehat Rezeki Sianipar)

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis sampaikan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat-Nya dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG MALL ASHTA DISTRICT 8 SCBD JAKARTA SELATAN” dapat terselesaikan tepat waktu, penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat pembuatan tugas akhir dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam pelaksanaan laporan Tugas Akhir ini, penulis menghadapi banyak hambatan. Namun, berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan dengan tepat waktu. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir, antara lain :

1. Bapak Dr. Ir, Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak M. Hafidz Ibnu Hajar, ST., MSc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Badaruddin, Ir., M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan bimbingan pada penulis, sehingga laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan.
4. Bapak Sudirman Sianipar dan Rosdinar Pardosi selaku orangtua saya yang selalu mendokan dan memberi semangat serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
5. Meryska Sianipar, Raymond Sianipar, Zoel Sianipar, Leo Pangaribuan, Jane Pangaribuan dan semua keluarga penulis yang selalu memberikan dorongan dan semangat dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.

6. Semua rekan kerja penulis di ASRI (a subsidiary of Agung Sedayu Group) terkhusus buat team Fit Out ASHTA yang memberikan support terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
7. Team Engineering Mall ASHTA District 8 SCBD yang memberikan dukungan dan support saat menjalankan penelitian.
8. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Rekan - rekan seperjuangan Angkatan 39 Elektro yang menjadi tempat berbagi informasi dan mengatasi masalah - masalah sehingga Penulis penuh semangat dan termotivasi untuk bersaing secara sehat.
10. Magdarida Adeline Hutaaruk yang selalu mengingatkan penulis dan memberikan semangat serta motivasi dalam setiap proses pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan - kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan ini.

Akhirnya kami berharap mudah-mudahan laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Jakarta, Desember 2022

Sehat Rezeki Sianipar

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABLE</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematis Penulisan	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Audit Energi	8
2.3 Proses Audit Energi	9
2.4 Jenis Audit Energi	11
2.5 Manajemen Audit Energi (ISO 50001)	12
2.6 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	15

2.6.1 Efisiensi Penggunaan Beban Listrik	18
2.6.2 Perhitungan Analisa Komsumsi Listrik (IKE) pada masing – masing sistem	19
2.7 Identifikasi Peluang Hemat Energi	20
2.8 Peluang Hemat Energi	20
2.9 Konsep Energi Listrik	22
2.9.1 Energi Listrik	22
2.9.2 Daya Listrik	22
2.10 Sistem Tata Udara	23
2.10.1 Sistem Pengkondisian Udara Central	25
2.10.2 Unit Pendingin ( <i>Chiller</i> )	25
2.10.3 AHU ( <i>Air Handling Unit</i> )	27
2.10.4 <i>Cooling Tower</i>	28
2.11 Sistem Pencahayaan	30
2.11.1 Perhitungan Daya Listrik Untuk Pencahayaan	32
2.11.2 Sistem Pencahayaan Pada Bangunan Gedung	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>38</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	38
3.2.1. Peralatan Penelitian	38
3.2.2. Bahan Penelitian	39
3.3 Metodologi Penelitian	39
3.4 Variable Penelitian	40
3.5 Tahap Penelitian	40
3.5.1. Audit Energi Awal	41
3.5.2. Audit Energi Rinci	42
3.6 Diagram Alur Penelitian	46
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	<b>47</b>
4.1 Profil Gedung	47

4.2	Sumber Energi Listrik Gedung Mall ASHTA	47
4.2.1.	Feeder PLN	47
4.2.2.	Generator Set (Genset)	48
4.3	Sistem Distribusi Listrik	48
4.4	Audit Energi Awal	49
4.5	Konsumsi Energi	50
4.6	Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	52
4.7	Audit Energi Rinci	53
4.7.1.	Pengukuran Pencahayaan	53
4.7.2.	Pengukuran Tata Udara	55
4.7.3.	Konsumsi Energi Listrik Penerangan	56
4.7.3.1.	Konsumsi Energi Total kWh Penerangan Pertahun	57
4.7.3.2.	IKE Penerangan Pertahun	57
4.7.4.	Konsumsi Energi Listrik Tata Udara	58
4.7.4.1.	Konsumsi Energi Total kWh Tata Udara pertahun	58
4.7.4.2.	IKE Tata Udara Pertahun	59
4.8	Analisa Pelaksanaan Audit Energi	60
4.9	Peluang Penghematan Energi	60
4.9.1	Peluang Penghematan Pada Sistem Pencahayaan	61
4.9.2	Peluang Penghematan Pada Sistem Tata Udara	62
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>64</b>
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>xvi</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema <i>Chiller</i> dengan <i>Water Cooled</i>	26
Gambar 2.2	Skema <i>Cooling Tower</i>	29
Gambar 2.3	<i>CT range</i> dan <i>CT approach</i> dari <i>cooling tower</i>	30
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Audi Energi	46
Gambar 4.1	Konsumsi Energi Listrik Gedung Mall ASHTA mulai dari Bulan November 2021 sampai dengan Bulan Oktober 2022	51
Gambar 4.2	Biaya Pemakaian Energi Listrik Gedung Mall ASHTA mulai dari Bulan November 2021 sampai dengan Bulan Oktober 2022	52

## DAFTAR TABLE

Table 2.1	Standar IKE Depertemen Pendidikan Nasional Indonesia	15
Table 2.2	Kriteria IKE Bangunan Gedung Tidak Ber-AC Menurut Permen ESDM No.13 tahun 2012	16
Table 2.3	Kriteria IKE Bangunan Gedung Ber-AC Menurut Permen ESDM No.13 tahun 2012	16
Table 2.4	Standar Tingkat Pencahayaan Lembaga Pendidikan dan Perkantoran	31
Tabel 2.5	Rekomendasi tingkat kuat penerangan secara horizontal (horizontal illuminance recommendation) berdasarkan Badan Standarisasi Nasional SNI-03- 6197-2000	34
Tabel 2.6	Rekomendasi tingkat penerangan berbagai jenis ruang dalam bangunan Menurut Badan Standarisasi Nasional SNI 03-6197-2000	35
Tabel 2.7	Standar Daya Pencahayaan Maksimum Ruangan Menurut Badan Standarisasi Nasional SNI-03-6197-2000	37
Table 4.1	Luasan Area Lantai Gedung Mall ASHTA	49
Table 4.2	Konsumsi Energi Listrik Gedung Mall ASHTA November 2021 – Oktober 2022	50
Table 4.3	Biaya Pemakaian Energi Listrik Gedung Mall ASHTA November 2021 – Oktober 2022	51

Table 4.4	Pengukuran Pencahayaan Lampu berdasarkan SNI 6197-2011	54
Table 4.5	Jumlah Lampu dan Daya Pencahayaan masing – masing Lantai	55
Table 4.6	Pengukuran Temperatur Suhu Area	56
Table 4.7	Data Record Panel Penerangan	56
Table 4.8	Data Record Panel Pendingin	58
Table 4.9	Perbandingan IKE Awal dan IKE Target	60
Table 4.10	Peluang Sistem Tata Udara untuk Konsumsi Energi	
	Total kWh Tata Udara Per tahun	63

