

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS KONSUMSI ENEGRI PADA SISTEM PENDINGIN
RUANGAN & PENERANGAN PADA GEDUNG SEKOLAH
SMK TRIGUNA UTAMA UIN SYARIF HIDAYATULLAH
JAKARTA

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



Disusun Oleh :

Nama **N I V E R S I T A S** : Muhamad Adam Syamba

M E R C U B U A N A
N.I.M : 41419110036

Pembimbing : Dr. Setiyo Budianto, ST. MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KONSUMSI ENERGI PADA SISTEM PENDINGIN RUANGAN &
PENERANGAN PADA GEDUNG SEKOLAH SMK TRIGUNA UTAMA UIN
SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA



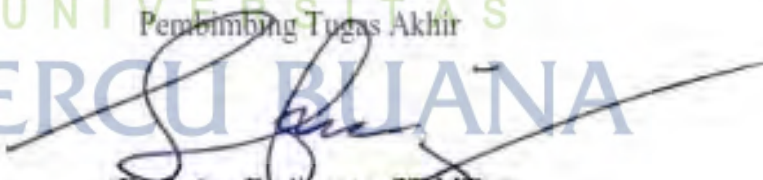
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Adam Syamba
N.I.M : 41419110036
Program Studi : Teknik Elektro

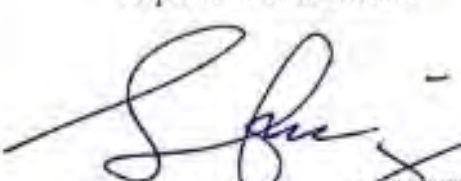
Mengetahui,

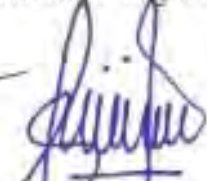
Pembimbing Tugas Akhir


(Dr. Setiyo Budiyanto., ST.MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir


(Dr. Setiyo Budiyanto., ST.MT)


(Muhammad Hafid Ibnu Hajar, ST.MSc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Adam Syamba

NIM : 41419110036

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis konsumsi energi pada sistem pendingin
ruangan & penerangan gedung sekolah SMK
TRIGUNA UTAMA UIN SYARIF
HIDAYATULLAH JAKARTA

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 penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 28 Januari 2021



Muhamad Adam Syamba

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana (S1)

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah, Ibu & saudara saya, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing & Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc Selaku Kepala Kordinator Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
4. Para staff Dosen dan staff Adminisrasi yang turut serta memberikan masukan bila menemui beberapa kendala
5. Bapak Robani selaku Kepala Sekolah SMK Triguna Utama UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
6. Bapak Madarosin selaku Kepala Tekniksi yang telah membantu dalam melakukan observasi penelitian
7. Arma Ferida Rohmani selaku calon istri dan teman teman dari PT United Tractors Tbk yang telah memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 28 Januari 2021

Muhamad Adam Syamba

ABSTRAK

Manajemen energi merupakan hal yang penting bagi keberhasilan dan daya tahan suatu organisasi yang bergerak mencapai sasaran kritis agar dapat terwujud. Banyak penghematan energi dan anggaran dapat diperoleh melalui manajemen energi. Analisis atau Audit energi adalah langkah awal untuk memulai manajemen energi yang baik. Dengan analisa energi akan diperoleh data yang konkrit mengenai kondisi yang ada pada sebuah gedung. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah mengetahui tingkat Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan profil pemakaian energi kegunaan gedung pada periode tertentu dan mencari nilai untuk dilakukan penghematan energi sebagai upaya konservasi energi listrik pada bangunan gedung.

Untuk menentukan IKE dilakukan pengambilan data pengukuran yaitu pemakaian konsumsi energi di gedung tersebut termasuk pemakaian secara rinci AC di gedung tersebut. Setelah diambil data pengukuran melihat secara umum kriteria IKE pada tabel. Setelah dilakukan pengecekan IKE dilakukan analisa PHE. Apabila sudah dilakukan analisa, dilakukan rekomendasi apakah masih ada peluang untuk mencapai efisiensi energi dari gedung tersebut. Langkah awal yaitu pengambilan data historis terlebih dahulu pada penggunaan konsumsi listrik secara keseluruhan pada periode tertentu. Dari hasil tersebut kita bisa mengetahui kriteria IKE dari gedung tersebut.

Pada gedung SMK Triguna Utama UIN Syarif Hidayatullah Jakarta memiliki kriteria gedung yang “Efisien” dari penggunaan konsumsi listrik secara keseluruhan dari penggunaan konsumsi tersebut. Untuk mencari nilai penghematan energi perlu dilakukan pengukuran secara aktual pada sistem udara dan sistem tata cahaya baik berupa luas ruangan dan daya yang dihasilkan dilapangan untuk melihat kriteria IKE dari kedua sistem tersebut secara detail. Setelah itu dilakukan perbandingan dari data yang terukur dengan perhitungan yang sistematis menggunakan data luas ruangan dan kondisi gedung dengan menggunakan rumus yang telah ditetapkan sesuai standar dalam aturan IKE. Dan dari perbandingan tersebut ditemukan rekomendasi dalam penghematan energi dan mengetahui jangka waktu biaya yang dikeluarkan dalam perencanaan hemat energi.

Kata Kunci : Analisa Energi, Manajemen Energi, IKE, PHE, Efisiensi

ABSTRACT

Energy management is an important han for the movement and resilience of an organization that has been critical in order to be realized. Many energy and budget savings can be obtained through energy management. An energy analysis or audit is the first step to starting good energy management. With energy analysis, concrete data will be obtained regarding the existing conditions in a building. The objectives to be achieved in this study are to determine the level of Energy Consumption Intensity (IKE) and the energy use profile of buildings in a certain period and to find values for energy savings as an effort to conserve electrical energy in buildings.

To determine (IKE) measurement data is taken, namely the energy consumption of the building including the detailed use of air conditioning in the building. After taking the measurement data, look at the IKE criteria in general in the table. After checking the IKE, the PHE analysis is carried out. If the analysis has been carried out, a recommendation is made to determine whether there is still a chance to achieve the energy efficiency of the building. The first step is taking historical data on the use of electricity consumption as a whole in a certain period. From these results we can find out the IKE criteria for the building.

In the building of SMK Triguna Utama UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, the building criteria are "Efficient" from the use of electricity consumption as a whole from the use of these consumption. To find the energy saving value, it is necessary to actually measure the air system and lighting system in the form of space area and the power generated in the field to see the IKE criteria of the two systems in detail. After that, a comparison of the measured data is carried out with a systematic calculation using data on room area and building conditions using a formula that has been determined according to the standard in the IKE rules. And from these comparisons found recommendations in energy saving and knowing the period of costs incurred in energy saving planning.

Keywords: Energy Analysis, Energy Management, IKE, PHE, Efficiency

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RUMUS	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Pendekatan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Analisis Energi	6
2.2 Analisis Energi Awal	7
2.3 Analisis Energi Rinci	7
2.4 IKE (Intensitas Konsumsi Energi)	8
2.5 Kriteria IKE	9
2.6 PHE (Peluang Hemat Energi)	11
2.7 HVAC (heating system, ventilating and air conditioning) ..	12
2.8 Fungsi HVAC	12
2.9 Faktor pemilihan HVAC	12
2.10 AC	13
2.11 Hubungan Beban AC dengan Ruangan	13
2.12 Komponen AC	15
2.13 Daya Listrik Arus Bolak – Balik (AC)	16
2.14 Sistem Tata Cahaya	16
2.15 Studi Literatur	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Diagram Blok Analisa Audit Energi.....	21
3.2 Peralatan yang dipakai.....	22
3.3 Pengumpulan Data.....	24
3.4 Lokasi Penelitian.....	24
3.5 Analisa Data.....	25
3.6 Peluang Hemat Energi (PHE).....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Data Konsumsi Energi Listrik Dalam kWh.....	28
4.2 Perhitungan IKE Analisis Energi Awal.....	33
4.3 Penelitian Analisis Energi AC.....	33
4.4 Penggunaan AC Dalam Konsumsi Energi.....	40
4.5 Estimasi Kebutuhan AC Sesuai Ruangan.....	41
4.6 Rekomendasi Efisiensi Kebutuhan AC Sesuai Ruangan....	43
4.7 PHE Sistem Pencahayaan.....	45
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	xv



 UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Irisan	20
Gambar 3.1 Diagram Blok Audit Energi Listrik	21
Gambar 3.2 Thermogun	22
Gambar 3.3 Tang Ampere <i>Kyoritsu</i>	23
Gambar 4.1 Grafik Total Listrik SMK Triguna Utama Satu Tahun	29
Gambar 4.2 Grafik Biaya Tagihan Bulan Januari 2019-Desember 2019	31
Gambar 4.3 Grafik LWBP dan WBP SMK Triguna Utama	31
Gambar 4.4 Potret Pengukuran Suhu Dalam Kondensor	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Kriteria Intensitas Konsumsi Energi pada Instansi	9
Tabel 2.2	Kriteria IKE Bangunan Gedung Ber-AC	9
Tabel 2.3	Standar Tingkat Pencahayaan menurut Ruangan atau Unit	18
Tabel 2.4	Tabel Perbandingan Penelitian Serupa	19
Tabel 4.1	Konsumsi WBP Dan LWBP Dalam kWh	28
Tabel 4.2	Tagihan Listrik Bulan Januari 2019 – Desember 2019	30
Tabel 4.3	Daftar Spesifikasi AC	34
Tabel 4.4	Nilai Daya Listrik Yang Terukur Pada Tiap Kondensor	35
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Suhu-Suhu °C	37
Tabel 4.6	Nilai IKE AC	39
Tabel 4.7	Estimasi Kebutuhan Air Conditioner Sesuai Ruangan	41
Tabel 4.8	Rekomendasi Reinstalasi AC	43
Tabel 4.9	Perbandingan PHE1 dan PHE 2	48
Tabel 4.10	Biaya kWh lampu Lifemax (36w)	49
Tabel 4.11	Biaya kWh lampu LEDtube (20w) & <i>Payback Period</i>	50
Tabel 4.12	Perbandingan Biaya konsumsi daya Lampu / Thn	51

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR RUMUS

(2.1) Rumus Perhitungan IKE	8
(2.2) <i>Payback Period</i>	11
(2.3) Estimasi beban AC (BTU/hr)	14
(2.4) Daya Semu (S) listrik 1 phase	16
(2.5) Daya Aktif (P) listrik 1 phase	16
(2.6) Daya Reaktif (Q) listrik 1 phase	16
(2.7) Rumus perhitungan tata letak sistem pencahayaan	18



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Denah Ruangan
- Lampiran 2. Data Jumlah Ruangan
- Lampiran 3. Data Daya Bangunan
- Lampiran 4. Data Maintenance AC
- Lampiran 5. Wiring AC & Penerangan
- Lampiran 6. Bukti Tagihan Listrik

