



TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI PADA SISTEM PENCAHAYAAN
DI SMK NU MA'ARIF 2 KUDUS**

MUHAMMAD IBRAHIM

NIM. 201954022

DOSEN PEMBIMBING:

RIANTO WIBOWO, S.T., M.Eng.

Dr. AKHMAD ZIDNI HUDAYA, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

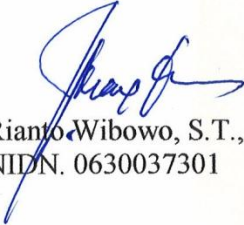
**AUDIT ENERGI PADA SISTEM PENCAHAYAAN DI SMK NU MA'ARIF
2 KUDUS**

MUHAMMAD IBRAHIM
NIM. 201954022

Kudus, 25 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Rianto Wibowo, S.T., M.T.
NIDN. 0630037301

Pembimbing Pendamping


Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIDN. 002108197301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.
NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

**AUDIT ENERGI PADA SISTEM PENCAHAYAAN DI SMK NU MA'ARIF
2 KUDUS**

MUHAMMAD IBRAHIM

NIM. 201954022

Kudus, 25 Agustus 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji



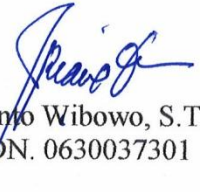
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.
NIDN. 0622067101

Anggota Penguji I



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.
NIDN. 0613049403

Anggota Penguji II



Rianto Wibowo, S.T., M.T.
NIDN. 0630037301

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Muhammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng
NIDN. 0021087301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ibrahim

NIM : 201954022

Tempat dan Tanggal Lahir : Jepara, 14 Januari 2002

Judul Skripsi/Tugas Akhir : Audit Energi Pada Sistem Pencahayaan di SMK
NU Ma'arif 2 Kudus

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi/Tugas Akhir ini. Seluruh ide, pendapat, ataupun materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain yang berlaku sesuai peraturan di Universitas Muria Kudus.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 25 Agustus 2023

Yang Memberi Pernyataan



Muhammad Ibrahim

NIM. 201954022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Audit Energi Pada Sistem Pencahayaan Di SMK NU Ma’arif 2 Kudus”. Penulisan Laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan sarjana (S1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus

Penulis sendiri menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang penuh kasih sayang dan senantiasa memberikan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Dosen pembimbing utama, Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng. yang telah membimbing dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran.
3. Dosen pembimbing pendamping, Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng. yang juga dengan sepenuh hati membimbing dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus
5. Teman-teman mahasiswa/mahasiswi Teknik Mesin Angkatan 2019 Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bantuan agar Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Pihak SMK NU Ma’arif 2 Kudus yang berbaik hati telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di area gedung sekolah untuk penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Klub Futsal Dangtek FC yang telah memberikan semangat kepada penulis agar Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Segala Pihak terkait yang tidak bisa penulis sebut satu persatu yang telah terlibat dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Kudus, 25 Agustus 2023

Penulis

AUDIT ENERGI PADA SISTEM PENCAHAYAAN DI SMK NU MA'ARIF 2 KUDUS

Nama Mahasiswa : Muhammad Ibrahim

NIM : 201954022

Dosen Pembimbing :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.T.
2. Dr. Akhmad Zidni Huda, S.T., M.Eng

ABSTRAK

Penggunaan energi dalam sistem pencahayaan Gedung Sekolah SMK NU Ma'arif 2 Kudus yang memiliki daya listrik total 41.500 volt berpotensi terjadi pemborosan jika tidak dikontrol dengan baik, Oleh karena itu dilakukan upaya Audit energi. Tujuan dari pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah untuk Menghitung Nilai IKE pada sistem pencahayaan, Menghitung Intensitas Pencahayaan dalam Ruang dan Mencari Peluang Penghematan Energinya.

Metode yang digunakan yaitu dengan cara melakukan penghitungan IKE dan Mengukur Intensitas pencahayaan di setiap ruangan, sehingga dapat dihasilkan saran penghematan energi yang direkomendasikan oleh penulis supaya penggunaan energi di gedung SMK NU Ma'arif 2 Kudus lebih efisien khususnya pada sistem pencahayaannya.

Hasil dari penelitian ini yaitu dapat didapatkan Nilai IKE pada sistem pencahayaan gedung SMK NU Ma'arif 2 Kudus sebesar 0,26 (termasuk kategori sangat efisien), Namun dalam segi intensitas pencahayaan termasuk redup dan belum memenuhi standar. Maka, Penulis merekomendasikan Rancangan Pencahayaan yang dalam perhitungan lebih hemat 12% dari segi nilai IKE, lebih irit dalam konsumsi daya sebesar 13%, serta memenuhi standar intensitas pencahayaan sesuai standar Badan Standarisasi Nasional.

Kata Kunci : audit energi, IKE, intensitas pencahayaan

**ENERGY AUDIT ON THE SYSTEM
LIGHTING AT NU MA'ARIF 2 KUDUS VOCATIONAL HIGH SCHOOL**

Student Name : Muhammad Ibrahim

NIM : 201954022

Supervisor :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.T.
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng

ABSTRACT

The use of energy in the lighting system of the SMK NU Ma'arif 2 Kudus School Building, which has a total electrical power of 41,500 volts, has the potential to be wasted if not controlled properly, therefore an energy audit was carried out. The aim of carrying out this final assignment is to calculate the IKE value of the lighting system, calculate the lighting intensity in the room and look for energy saving opportunities.

The method used is by calculating the IKE and measuring the lighting intensity in each room, so that energy saving suggestions can be produced which are recommended by the author so that energy use in the SMK NU Ma'arif 2 Kudus building is more efficient, especially in the lighting system.

The results of this research are that the IKE value for the lighting system for the SMK NU Ma'arif 2 Kudus building is 0.26 (including the very efficient category). However, in terms of lighting intensity, it is dim and does not meet the standards. So, the author recommends a lighting design that is calculated to be 12% more efficient in terms of IKE value, 13% more economical in power consumption, and meets lighting intensity standards according to the standards of the National Standardization Agency.

Keywords: *energy audit, IKE, lighting intensity*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Profil SMK NU Ma'arif 2 Kudus.....	5
2.2 Audit Energi	5
2.2.1 Pengertian Audit Energi	5
2.2.2 Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	8
2.2.3 Sistem Pencahayaan Gedung.....	10
2.2.4 Lampu.....	16
2.3 Alat Yang Digunakan	19
2.4 Peluang Hemat Energi (PHE).....	21

BAB 3 METODOLOGI.....	23
3.1 Pengumpulan Data.....	24
3.2 Mengolah Data	24
3.3 Menentukan Kategori IKE	24
3.4 Analisis Data	25
3.5 Rekomendasi Penghematan Energi	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	26
4.1.1 Luas Bangunan SMK NU Ma'arif 2 Kudus	26
4.1.2 Data Penggunaan Lampu.....	27
4.1.3 Menentukan Kategori IKE.....	28
4.2 Intensitas Pencahayaan Gedung	29
4.3 Peluang Penghematan Energi	31
4.3.1 Menentukan Jumlah Lampu pada Ruangan.....	31
4.3.2 Mengatur Ulang Kebutuhan Lampu Tiap Ruangan	48
4.3.3 Membandingkan Rancangan Pencahayaan Yang Digunakan saat ini dengan Rancangan Pencahayaan yang direkomendasikan.....	67
BAB 5 PENUTUP.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lampu TL.....	16
Gambar 2.2 lampu CFL.....	18
Gambar 2.3 Lampu LED.....	19
Gambar 2.4 Lux meter Kyoritsu 20.000 Lux.....	20
Gambar 2.5 Watt meter Godric <i>Max</i> 2900 Watt.....	21
Gambar 3.1 Tahapan penelitian	23
Gambar 4.1 Denah Gedung SMK NU Ma'arif 2 Kudus.....	29
Gambar 4.2 Tata Letak Lampu Ruang Kelas.....	32
Gambar 4.3 Tata Letak lampu Ruang Lab Praktik TKR	33
Gambar 4.4 Tata Letak lampu ruang Lab Komputer	34
Gambar 4.5 Tata Letak Lampu Ruang TU.....	35
Gambar 4.6 Tata Letak Lampu Ruang Guru.....	36
Gambar 4.7 Tata Letak Lampu Ruang Koperasi	37
Gambar 4.8 Tata Letak Lampu Ruang Kepala Sekolah.....	38
Gambar 4.9 Tata Letak Lampu Ruang Lab Gambar	39
Gambar 4.10 Tata Letak Lampu Ruang Osis.....	40
Gambar 4.11 Tata Letak Lampu Ruang MWC.....	41
Gambar 4.12 Tata Letak Lampu Ruang Kepala Jurusan	42
Gambar 4.13 Tata Letak Lampu Ruang Aula	43
Gambar 4.14 Tata Letak Lampu Mushola	44
Kebutuhan lampu untuk ruang mushola yaitu :	44
Gambar 4.15 Tata Letak Lampu Ruang Panitia.....	45
Gambar 4.16 Tata Letak Lampu Ruang Kerja Bangku.....	46
Gambar 4.17 Tata Letak Lampu Ruang Perpustakaan.....	47

Gambar 4.18 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Kelas.....	49
Gambar 4.19 Saran Rancangan Pencahayaan Lab Komputer.....	51
Gambar 4.21 Saran Pencahayaan Ruang Guru	53
Gambar 4.22 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Koperasi	54
Gambar 4.23 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Kepala Sekolah	55
Gambar 4.24 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Lab Gambar.....	56
Gambar 4.25 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Osis.....	57
Gambar 4.26 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang MWC.....	58
Gambar 4.27 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Kepala Jurusan	59
Gambar 4.28 Saran Rencana Pencahayaan Ruang Aula	61
Gambar 4.29 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Mushola.....	62
Gambar 4.30 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Panitia.....	63
Gambar 4.31 Saran Rancangan Pencahayaan Ruang Kerja Bangku	64
Gambar 4.32 Saran Rancangan Pencahayaan Perpustakaan.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar IKE gedung bangunan tanpa AC (Permen ESDM No 13 tahun 2012)	9
Tabel 2.2 Standar IKE gedung bangunan dengan AC (Permen ESDM No 13 tahun 2012).....	10
Tabel 2.3 Standar Intensitas penerangan ruangan.....	11
Tabel 2.4 karakteristik lampu.....	15
Tabel 4.1 Data Luas Ruang lantai 1	26
Tabel 4.2 Data Luas Ruang Lantai 2.....	26
Tabel 4.3 Data Luas Ruang Lantai 3.....	27
Tabel 4.4 Data Penggunaan Lampu	27
Tabel 4.5 Rata-rata Hasil Uji Intensitas Pencahayaan dalam gedung.....	30
Tabel 4.6 Tingkat Konsumsi daya listrik Rancangan Pencahayaan Yang Digunakan Saat Ini.....	67
Tabel 4.7 Tingkat Konsumsi Energi Listrik Rancangan Pencahayaan yang direkomendasikan	68
Tabel 4.8 Perbandingan Efisiensi Rancangan Pencahayaan yang digunakan dengan Rancangan Pencahayaan yang direkomendasikan	70

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Rata-rata Hasil uji Intensitas Pencahayaan dengan standar yang ditetapkan	30
---	----

