

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN ENERGI
UNTUK EFISIENSI PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK
DI UNIVERSITAS ISLAM MALANG
(Studi Kasus Pada Gedung B)**

TESIS



Oleh:

AINUN ZAKIYAH

16.111.004

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

NOPEMBER 2023

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN ENERGI
UNTUK EFISIENSI PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK
DI UNIVERSITAS ISLAM MALANG
(Studi Kasus Pada Gedung B)
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI**

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Magister Teknik Industri

OLEH

AINUN ZAKIYAH

16.111.004

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

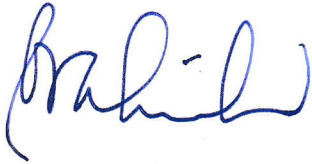
**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

NOPEMBER 2023

Tesis oleh (Ainun Zakiyah) (16.111.004), ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian

Malang, 3 Agustus 2018

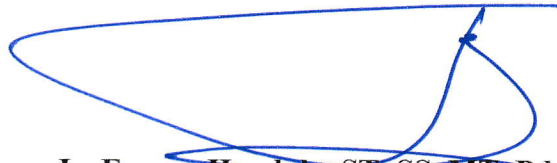
Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE

NIP.Y 1018500108

Pembimbing II



Ir. Fourry Handoko, ST., SS., MT., P.hd., IPU

NIP.Y. 1030100359

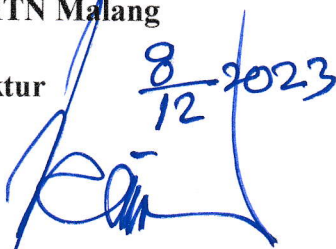
Mengetahui:

Institut Teknologi Nasional Malang

Program Pascasarjana

PPS ITN Malang

Direktur

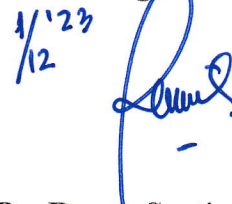


Prof. Dr. Lalu Mulyadi, MT

NIP.Y. 1018700153

Magister Teknik Industri

Ketua Program Studi



Dr. Renny Septiari, ST., MT

NIP. Y. 1031300468



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS

PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

NAMA : AINUN ZAKIYAH
NIM : 16.111.004
PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PEMINATAN : MANAJEMEN INDUSTRI
JUDUL : IMPLEMENTASI MANAJEMEN ENERGI UNTUK EFISIENSI PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK DI UNIVERSITAS ISLAM MALANG (STUDI KASUS DI GEDUNG B UNISMA)

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Pascasarjana Magister Teknik (S2)

Pada Hari : Jum'at

Tanggal : 3 Agustus 2018

Dengan Nilai : A

Panitia Ujian Tesis

KETUA

Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE

NIP. Y 1018500108

SEKRETARIS

Ir. Fourry Handoko, ST., SS., MT., P.hd., IPU

NIP. Y. 1030100359

Penguji I

Dr. Ir. Daval Gustopo, MT

NIP. Y 1039400264

Penguji II

Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT

NIP. Y 1030000357

Dr. Renny Septian, ST., MT.
NIP. P. 1031300468

PERNYATAAN
ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah. Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Malang, 30 Agustus 2018



Ainun Zakiyah

NIM. 116.111.004

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah Kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul : Implementasi Manajemen Energi Untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik di Universitas Islam Malang (Studi Kasus Gedung B).

Laporan tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pasca sarjana, juga untuk menambah wawasan bagi penulis dan pembaca Implementasi Manajemen Energi Untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik di Universitas Islam Malang (Studi Kasus Gedung B).

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr.Ir. Lalu Mulyadi,MTA., Selaku Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Dimas Indra Laksana,ST.,MT Selaku Sekretaris Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Dr. Renny Septiari,ST.,MT Selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Prof.Dr.Eng Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Fourry Handoko,ST.,.SS.,MT.,PhD Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Bapak dan Ibu bagian administrasi Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
8. Segenap Keluarga Besar Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.
9. Teman – teman mahasiswa Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Tesis ini penulis persembahkan untuk, suami, anak dan kedua orang tua tercinta, saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan Tesis ini, dan dapat berguna bagi penelitian – penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Institut Teknologi

Nasional Malang. Dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Amin.

Malang, 1 Desember 2023

Ainun Zakiyah

ABSTRAK

Ainun Zakiyah, *Implementasi Manajemen Energi Untuk Perbaikan Efisiensi Pemakaian Energi Listrik di Universitas Islam Malang (Studi Kasus Pada Gedung B)*. Tesis Program Studi Teknik Industri, Program Pascasarjana ITN Malang, Pembimbing I : Prof.DR.Eng Ir. Abraham Lomi,MSEE., Pembimbing II : Fourry Handoko, ST.SS.MT,PhD.

Gedung B Unisma merupakan salah satu gedung baru 7 lantai yang difungsikan sebagai ruang kantor, ruang perpustakaan fakultas dan ruang kuliah. Gedung ini menyerap banyak energi listrik yang berasal dari pemakaian lift, lampu, AC, dan peralatan penunjang (PC, Laptop, Printer dan LCD) sehingga perlu dilakukan perhitungan efisiensi energi untuk mencapai penggunaan energi listrik yang efektif dan efisien . Penelitian ini menyelesaikan masalah rekayasa industri dengan perancangan suatu sistem terintegrasi antara material (ruangan yang ada di gedung B) dan energi dengan obyek Perguruan Tinggi.

Berdasarkan standar IKE Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, Intensitas Konsumsi Energi dalam ruang ber AC sebesar 7,92- 12,08 kwh/m²/tahun (kategori efisien). Dengan pendekatan *Continuous Improvement* melalui siklus PDCA akan diperoleh efisiensi energi dengan cara pengurangan jam pemakaian AC, Lampu, dan penggantian lampu TL menjadi lampu LED. Penggantian lampu TL watt menjadi lampu LED berdasarkan analisa penggunaan software dialux untuk memperoleh lampu LED yang sesuai dengan standart luas ruangan dan hemat energi. Pada kondisi awal menggunakan lampu TL 2x40 watt setelah dilakukan simulasi menggunakan software dialux diperoleh konversi lampu LED 1x19 watt.

Biaya listrik pada kondisi eksisting sebesar Rp 74.743.110 per bulan setelah dilakukan design dengan pemasangan AC dan lampu LED serta pengurangan jam pemakaian peralatan listrik biaya listrik menjadi Rp 34.766.971,2 per bulan. Sehingga diperoleh efisiensi pemakaian energi listrik sebesar 4,10%. Semakin besarnya pemakaian daya perlu dilakukan pengurangan jam pemakaian peralatan listrik dengan SOP tentang pemakaian peralatan listrik di masing – masing ruangan.

Kata kunci: *Continuous Improvement* , *Dialux* , *Efisiensi*, *IKE*.

ABSTRAK

Ainun Zakiyah. Master of Industrial Engineering Study Program, Postgraduate Program, National Institute of Technology Malang. August 2018. *Implementation of Energy Manajemen to Improve Efficiency Electrical Energy Use at the Unisma (Study case Building B)*. Supervisor (I) Prof.DR.Eng Ir. Abraham Lomi,MSEE., (II) Fourry Handoko, ST.SS.MT,PhD.

Building B Unisma is one of new building 7 floor functioned for office, library, classroom, and seminar room. This building absorbs a lot of electrical energy, which come from the use of elevator, lights, AC and supporting equipment (PC, Laptop, Printer and Projector) so it's necessary to calculate energy efficiency to achieve effective and efficient use of electrical energy. This research solve industrial engineering problems by designing an integrated system between materials (room in building B) and energy with higher education objects.

Based on the IKE standarts of the Ministry of National Education of the Republic of Indonesia, the Intensity of energy consumption in an air-conditioned room is 7,92- 12,08 kwh/m²/year (efficient category). With the Continuous Improvement approach throught the PDCA cycle, energy efficiency will be obtained by reducing the usage hours of AC, lamps, and replacing TL lamps into LED lamps. Replacement of TL to LED based on analysis of Dialux software to obtain a suitable LED with standard room and energy saving. In the initial condition using TL 2x40 watt after simulated obtained conversion of 1x 19 watt LED lamp conversion.

Electricity costs in existing condition amounted to Rp 74.743.110 per month after design and reduction of hours of using electrical equipment electricity cost become Rp 34.766.971,2 per month. So that the efficiency of the use of electrical energy is 4,10%. The greater the power consumption, it is necessary to reduce the hours of use of electrical equipment with SOP about the use of electrical equipment in each room.

Key word : *Continuous Improvement, Dialux, Efficiency, IKE.*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
BERITA ACARA UJIAN TESIS	
PERNYATAAN ORISINAL TESIS.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Manajemen Energi	4
2.1.1. Konsep Manajemen Energi	5
2.2. Audit Energi	7
2.2.1. Pengertian Audit Energi	7
2.2.2. Jenis Audit Energi	8
2.2.3. Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	9
2.3. Standart Nasional Indonesia	11
2.3.1. Standart Nasional Indonesia Pencahayaan.....	11

2.3.2. Standart Nasional Indonesia Suhu dan Kelembaman	15
2.4. Dialux.....	17
2.5. Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Deskripsi Sistem	21
3.2. Langkah – Langkah Penelitian	21
3.3. Diagram Alir Penelitian	22
3.4. Data Penunjang Penelitian	24
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengumpulan Data	29
4.2. Analisa dan Pembahasan.....	29
4.2.1. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Awal	29
4.2.2. Analisa Pemasangan Lampu Menggunakan Software Dialux	34
4.2.3. Analisa Pemasangan AC.....	45
4.3. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Berdasarkan Kondisi Standart SNI	51
4.4. SOP Pemakaian Peralatan Listrik	57
4.5. Perhitungan IKE Setelah Dilakukan Simulasi Pengurangan Jam Pemakaian Energi	57
4.6. Implementasi Manajemen	62
BAB V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	67
Daftar Pustaka.....	68
Lampiran	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standart IKE Departemen Pendidikan Nasional Indonesia	10
2.2 Standart Pencahayaan Ruangan	11
2.3 Daya Pencahayaan Listrik Yang Diiijinkan	13
2.4 Teknis Konservasi Energi Pada Bangunan Gedung	16
3.1 Jumlah kwh Terpakai Pada Gedung B	24
3.2 Konsumsi Energi Listrik di Gedung B	24
3.3 Prosentase Pemakaian Energi Pada Gedung B	27
4.1 Hasil Analisa IKE Kondisi Awal.....	30
4.2 Perbandingan Sistem Penerangan Kondisi Eksisting dan Design..	38
4.3 Perhitungan Pemasangan AC Pada Ruangan di Gedung B	46
4.4 Hasil Analisa IKE Kondisi Standart SNI.....	52
4.5 Hasil Analisa IKE Setelah Pengurangan Jam Pemakaian	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Konsep Sistem Manajemen Energi	6
Gambar 4.1. Jumlah Pemakaian Energi Kondisi Awal	34
Gambar 4.2. Hasil Simulasi Ruang Kantor Fapet	35
Gambar 4.3. Detail Jenis Lampu Pada Ruang Kantor Fapet	36
Gambar 4.4. Detail Hasil Simulasi Kantor Fapet	37
Gambar 4.5. Perbandingan Pemasangan Lampu Kondisi Eksisting dan Design	45
Gambar 4.6. Perbandingan Pemasangan AC Kondisi Eksisting dan Design	51
Gambar 4.7. Jumlah Pemakaian Energi Setelah Dilakukan Standarisasi	56
Gambar 4.8. Jumlah Pemakaian Energi Setelah Dilakukan Pengurangan Jam Pemakaian	62