

**ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

*Proyek Akhir ini Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik Program Studi Teknik Sipil Dan Bangunan pada Jurusan
Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



MUKROZA MIZWAR

NIM : 17062049

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI JURUSAN TEKNIK SIPIL

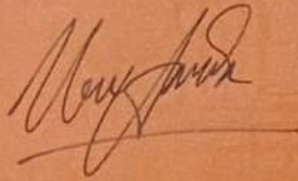
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : MUKROZA MISWAR
TM/NIM : 2017/17062049
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

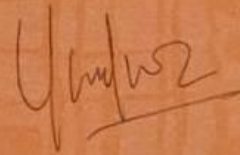
Padang, Agustus 2022
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)

Pembimbing

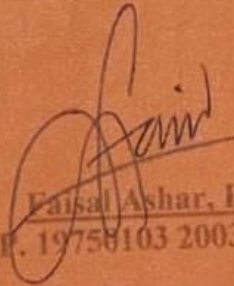


Dr. Eng. Nevy Sandra, M.Eng
NIP. 19791005 200501 2/001



Yaumal Arbi, ST., MT
NIP. 195912041985031004

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Faisal Ashar, Ph.D
NIP. 19758103 200312 1 001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI JURUSAN TEKNIK SIPIL

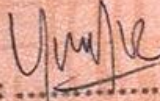
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

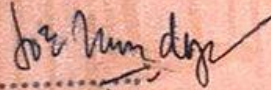
Nama : MUKROZA MISWAR
TM/NIM : 2017/17062049
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

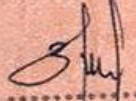
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji :

Ketua : Yaumal Arbi, ST., MT
Anggota : Totoh Andayono, ST., MT
Anggota : Syaiful Haq, S.Pd., M.Pd.T


:


:


:

Ditetapkan di : Padang, 12 Januari 2022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644
E-mail: info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUKROZA MISWAR
NIM/TM : 17062049/2017
Program Studi : D3 TEKNIK SIPIL dan Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Faisal Ashar, ST., MT., Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,


MUKROZA MISWAR

BIODATA

Data Diri:

Nama : Mukroza Miswar

Tempat/ Tanggal Lahir : Tanjung Gadang/ 18 Juli 1998

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Anak Ke : Kandung

Jumlah Saudara : 2 (Dua)

Alamat Tetap : Jl. Lintas Sumatera KM 131, Kel. Guguak Nanah, Kec.
Tanjung Gadang, Kab. Sijunjung, Sumatera Barat

Riwayat Pendidikan:

SD : SD Negeri 10 Tanjung Gadang

SLTP : SLTP Negeri 5 Sijunjung

SMA : SLTA Negeri 3 Sijunjung

Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang

Proyek Akhir:

Judul Proyek Akhir : Analisis Konsumsi Energi di Jurusan Teknik Sipil
Universitas Negeri Padang.

Tanggal Sidang : -

Padang, 13 Desember 2022

Mukroza Miswar
NIM. 17062049



RINGKASAN

Kenyamanan dan fasilitas merupakan aspek penting untuk menunjang aktifitas manusia pada kegiatan sehari-hari, terutama pada tempat yang digunakan sebagai lahan produktifitas bagi manusia seperti kantor, gedung kerja, gedung sekolah, tempat perbelanjaan ataupun rumah pribadi serta lainnya. Peningkatan kenyamanan tentu saja membutuhkan sarana dan prasarana pendukung seperti alat elektronik lampu maupun *Air Conditioner* yang digerakkan dengan sumber energi. Berdasarkan peraturan Presiden No 10 tahun 2005 tentang penghematan energi dengan langkah pengurangan konsumsi penerangan cahaya yang tidak diperlukan dan penggunaan penerangan cahaya yang sesuai kebutuhan. Hasil tinjauan yang dilakukan pada ruangan-ruangan yang terdapat pada Blok Teknik Sipil Universitas Negeri Padang terdapat sebanyak 17 ruangan yang tidak memenuhi kesesuaian dengan aturan teknis yang berlaku yaitu SNI – 91714189 tentang perhitungan kebutuhan AC pada ruangan dan temperatur rata-rata pada ruangan kelas dan dosen Teknik Sipil yaitu pada rentang 24°C – 32,4°C. Kemudian terdapat sebanyak 17 ruangan yang tidak memenuhi standar intensitas cahaya serta berdasarkan hasil konsumsi energi yang digunakan dalam 1 tahun berkisar $\pm 280,31$ kWh/m². Maka kondisi pengguna energi pada alat pencahayaan dan penerangan pada ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang dinyatakan boros yang mengacu pada aturan teknis yang berlaku.

KATA PENGANTAR

Assalmu'alaikum Warahamatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah segala puji dan rasa syukur kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah menganugerahkan rahmat serta hidayah-Nya, Sehingga penulis diberikan kekuatan dan kesabaran pada awal sampai akhir dari proses penyelesaian Proyek Akhir (PA) ini. Shalawat dan salam yang tidak lupa penulis kirimkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang demi membangun alam yang terang serta penuh kenikmatan seperti sekarang ini.

Penulis sungguh – sungguh sadar bahwa penyelesaian Proyek Akhir ini yang berjudul ”Analisis Konsumsi Energi di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang” dapat terselesaikan dengan bantuan banyak pihak. Oleh Karena itu penulis mengutarakan rasa terimakasih sebanyak – banyaknya kepada:

1. Bapak Yaumal Arbi, S.T, M.T., selaku pembimbing proyek akhir yang telah membantu dan membimbing dan menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Faisal Ashar, S.T, M. T, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T , M. Eng., selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak/Ibu Dosen serta semua staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
5. Seluruh teman dekat, rekan – rekan, dan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil angkatan 2017 Universitas Negeri Padang.

Penulis sungguh-sungguh sadar masih banyak kekurangan pada penulisan Proyek Akhir ini. Oleh karenanya penulis sangat menerima dan mengharapkan kritikan dan saran yang diberikan selama itu bersifat membangun dan menyempurnakan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama bagi penulis sendiri. Aamin ya robaal alamin

Padang, 13 Desember 2022

Mukroza Miswar
NIM. 17062049

DAFTAR ISI

BIODATA.....	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	5
A. Energi Listrik.....	5
B. Pencahayaan	6
1. Ditribusi Pencahayaan	7
2. Hubungan cahaya dan ruangan.....	8
3. Sistem pencahayaan ruang kelas.....	9
4. Tingkat pencahaya Standar SNI yang yang direkomendasikani	9
C. Jenis – Jenis Cahaya.....	10
1. Cahaya Alami	10
2. Cahaya Buatan.....	11
D. Tata cahaya.....	13

1.	Jenis-jenis sistim pencahayaan	13
2.	Jenis-jenis lampu	14
E.	Parameter Tingkat Pencahayaan.....	15
F.	Konsumsi Energi sistem penerangan.....	16
G.	Temperature dan kelembapan udara.....	16
1.	Tata udara	17
3.	Jenis- jenis kelembapan	19
4.	Macam-macam alat pendeteksi Temperature dan Kelembapan.....	20
5.	Macam-macam Thermometer	22
BAB III METODE PENELITIAN		24
A.	Lokasi dan Waktu Tinjauan.....	24
B.	Data dan Sumber Data.....	24
C.	Teknik Pengumpulan Data	25
1.	Survey awal.....	25
2.	Observasi.....	25
D.	Teknik Analisis Data	26
E.	Bagan Alir	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
A.	Data	29
1.	Data Primer	29
2.	Data Sekunder.....	36
B.	Pengolahan Data.....	37
C.	Hasil.....	44
D.	Pembahasan	49
BAB V.....		51
KESIMPULAN DAN SARAN		51

E. Kesimpulan.....	51
F. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar Intensitas Konsumsi Energi Untuk Gedung Kantor Pemerintahan.....	6
Tabel 2. Tingkat Pencahayaan Standar SNI 03-6197-2000 Tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.....	9
Tabel 3. Tingkat Pencahayaan Sesuai dengan Pekerjaann.	16
Tabel 4. Data Pengukuran Ruangn Kelas dan Ruangn Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	29
Tabel 5. Data Kebutuhan Kapasitas AC yang Terpasang pada Ruangn Kelas dan Ruangn Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	30
Tabel 6. Data Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Ruangn Kelas dan Ruangn Dosen.	31
Tabel 7. Data Temperatur Ruangn Kelas dan Ruangn Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	32
Tabel 8. Data Jumlah Lampu, Jam Pakai, Daya Lampu pada Ruangn Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	33
Tabel 9. Data Jumlah Komputer dan Laptop, Jam Pakai, Daya Komputer dan Laptop pada Ruangn Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	34
Tabel 10. Data Jumlah Infocus, Jam Pakai, Daya Infokus pada Ruangn Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	35
Tabel 11. Data Jumlah Air Conditioner, Jam Pakai, Daya Air Conditioner pada Ruangn blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	36
Tabel 12. Data Hasil Perhitungan Kapasitas Kebutuhan AC pada Ruangn Kelas dan Ruangn Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	37
Tabel 13. Data Hasil Perhitungan Rata-rata pada Ruangn Kelas dan Ruangn Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	38
Tabel 14. Data Hasil Perhitungan Rata-rata Intensitas Cahaya pada Ruangn Kelas dan Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	39
Tabel 15. Data Hasil Perhitungan Konsumsi Energi Sistem Penerangan pada Ruangn Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	40

Tabel 16.	Data Hasil Perhitungan Konsumsi Energi listrik pada Komputer dan Laptop Ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	41
Tabel 17.	Data Hasil Perhitungan Konsumsi Energi Listrik pada Infocus Ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	42
Tabel 18.	Data Hasil Perhitungan Konsumsi Energi Listrik pada AC Ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	43
Tabel 19.	Perbandingan Tabel Kapasitas Kebutuhan AC pada Ruangan Kelas dan Ruangan Dosen Teknik Sipil.....	44
Tabel 20.	Perbandingan Tabel Standar Tingkat Kenyamanan Temperatur di Ruangan Kelas dan Ruangan Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	45
Tabel 21.	Perbandingan Tabel Standar Lux pada Ruangan Kelas dan Ruangan Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	47
Tabel 22.	Data Hasil Perhitungan Konsumsi Energi untuk Mendapatkan IKE/Tahun pada Ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	49
Tabel 23.	Data Kebutuhan Energi Pada Ruangan.	55
Tabel 24.	Tabel Standar Spesifikasi Pengkondisian Udara AC	55
Tabel 25.	Data standar intensitas cahaya pada bebrapa ruangan.....	55
Tabel 26.	Batas Tingkat Kenyamanan temperatur	56
Tabel 27.	Standar Intensitas Konsumsi Energi Listrik Gedung Pemerintahan.	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Alir	28
Gambar 2. Grafik Persentase Tingkat Kenyamanan	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sekunder Tabel Standar Aturan Teknis SNI	55
Lampiran 2. Perhitungan Kapasitas Ac Pada Ruangan Blok Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	57
Lampiran 3. Perhitungan Rata – Rata Temperature Pada Ruangan Blok Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	63
Lampiran 4. Perhitungan Rata-rata Intensitas cahaya pada ruangan Blok Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	70
Lampiran 5. Perhitungan Konsumsi Energi Listrik Pada Sistem Penerangan Ruangan Blok Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	77
Lampiran 6. Perhitungan konsumsi energi listrik pada computer dan laptop ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang	91
Lampiran 7. Perhitungan konsumsi energi listrik pada <i>infokus</i> ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	103
Lampiran 8. Perhitungan konsumsi energi listrik pada AC ruangan Blok Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.....	114
Lampiran 9. Foto alat dan Dokumentasi Pengambilan Data	128
Lampiran 10. Lembar Surat Tugas Penguji Proyek Akhir.	130
Lampiran 11. Lembar Surat Izin Pengambilan Data	131
Lampiran 12. Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	132

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kenyamanan dan fasilitas merupakan aspek penting untuk menunjang aktifitas manusia pada kegiatan sehari-hari, terutama pada tempat-tempat yang digunakan sebagai lahan produktifitas bagi manusia seperti kantor, gedung kerja, gedung sekolah, tempat perbelanjaan ataupun rumah pribadi serta lainnya. Fasilitas dan kenyamanan ini sangat mempengaruhi konsentrasi dan efektifitas kerja maupun semangat. Peningkatan kenyamanan pada ruangan tentu saja membutuhkan sarana dan prasarana pendukung seperti alat elektronik seperti lampu dan *Air Conditioner* yang digerakkan dengan sumber energi. Berdasarkan Peraturan Presiden No 10 tahun 2005 tentang penghematan energi dengan langkah pengurangan konsumsi penerangan cahaya yang tidak diperlukan dan penggunaan penerangan cahaya yang sesuai kebutuhan.

Pencahayaan adalah pancaran dari suatu berkas cahaya yang mengenai suatu permukaan, cahaya memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda (Patty, 1967). Pencahayaan dan temperatur suhu serta kelembapan pada suatu ruangan patut diperhitungkan agar tidak mengganggu kenyamanan maupun efektifitas penggunaan ruangan. Oleh karena itu perlu dilakukan tinjauan intensitas pencahayaan dan temperaur suhu serta kelembapan pada ruangan. Seperti yang diterapkan pada setiap ruangan maupun kelas yang ada pada kampus Universitas Negeri Padang khususnya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil yang menggunakan fasilitas seperti lampu, *Air Conditioner*, serta

komputer dan penggunaan infokus pada kegiatan perkuliahan sebagai penunjang kenyamanan dan produktifitas bagi setiap mahasiswa di ruangan kelas.

Penggunaan Lampu dan *Air Conditioner* beserta perangkat elektronik lainnya yang digunakan pada ruangan kelas Teknik Sipil tentu saja membutuhkan energi listrik sebagai sumber daya untuk penggunaan fungsi alat. Setiap alat memiliki penyerapan daya dan energi yang berbeda-beda selama penggunaan. Dalam penggunaan alat-alat ini tentu harus memperhitungkan efektifitas penggunaan energi agar tidak terjadi pemborosan dan konsumsi daya yang tidak efisien. Penggunaan energi pada ruangan Kelas Teknik Sipil Universitas Negeri Padang belum bisa dikatakan efisien. Hal ini dibuktikan dengan pengamatan visual yang dilakukan pada setiap ruangan kelas perkuliahan, beberapa ruangan saat jam pulang perkuliahan *Air - Conditioner* dan lampu penerangan ruangan masih tetap menyala dan tidak tersedia panduan tentang hemat energi baik itu buku, kebijakan, himbauan, stiker, seminar dan lain-lain.. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk membahas proyek akhir dengan judul “Analisis Konsumsi Energi di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang” guna menghitung seberapa besar konsumsi energi pada setiap ruangan kelas Teknik Sipil Universitas Negeri Padang serta mengenali dan mengetahui langkah-langkah penghematan energi yang dapat diambil agar tercapainya efisiensi penggunaan energi listrik di setiap ruangan kelas dengan cara memperhatikan penggunaan energi listrik serta temperatur suhu disetiap ruangan kelas.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya efektifitas konsumsi energi pada setiap ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
2. Minimnya pencahayaan pada beberapa ruangan kelas dan ruangan dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

C. Batasan Masalah

Pada proyek akhir ini penulis memberikan pembatasan masalah agar lebih fokus pada masalah yang ditinjau. Oleh karena itu, maka proyek akhir ini dititikberatkan pada tinjauan pengukuran intensitas cahaya dan Temperatur serta cara untuk memenuhi efektifitas penggunaan energi listrik pada setiap ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan pembatasan masalah, maka dikemukakan rumusan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengukuran intensitas cahaya dan temperature pada ruangan pada blok Teknik Sipil Universitas Negeri Padang?
2. Bagaimana konsumsi energi pada setiap ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang?
3. Bagaimana perbandingan pengukuran intensitas cahaya dan temperatur pada ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang berdasarkan standar aturan teknis yang berlaku?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penulisan proyek akhir ini yaitu:

1. Untuk mengetahui intensitas cahaya dan temperature pada ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
2. Untuk mengetahui seberapa besar konsumsi energy listrik pada ruangan blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
3. Untuk mengetahui kesesuaian pengukuran intensitas cahaya dan temperatur pada blok jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang berdasarkan standar teknis yang berlaku.

F. Manfaat

Manfaat dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan evaluasi peningkatan efisiensi penggunaan alat pencahayaan dan temperature pada setiap ruangan kelas Teknik Sipil bagi pengelola kampus Universitas Negeri Padang.
2. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil tentang bahasan efisiensi penggunaan alat pencahayaan dan pendingin ruangan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.