

**PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI PADA GEDUNG DEKANAT  
FAKULTAS TEKNIK DAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**PROYEK AKHIR**

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Diploma Pada Prodi Teknik Sipil dan Bangunan Gedung Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**RAHMAT HIDAYATULLAH  
NIM: 20062047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN GEDUNG  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

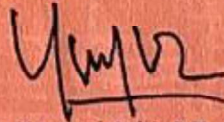
## PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

### PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI PADA GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK DAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Rahmat Hidayatullah  
NIM : 20062047  
Prodi : DIII Teknik Sipil dan Bangunan  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

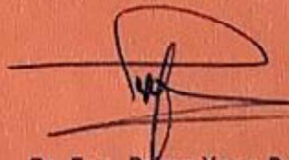
Padang, 7 Februari 2024

Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing



Ir. Yaumal Arbi, S.T., M.T  
NIDN. 0006109101

Mengetahui  
Ketua Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNP



Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST., MT.  
NIP. 197806052003122006



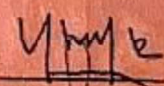

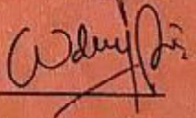
## PENGESAHAN PROYEK AKHIR

### PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI PADA GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK DAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Rahmat Hidayatullah  
NIM : 20062047  
Prodi : DIII Teknik Sipil dan Bangunan  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Program Studi DIII Teknik Sipil dan Bangunan dan Gedung, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 7 Februari 2023

Nama	Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Ir. Yaumal Arbi, ST., MT.	1. 
2. Anggota	: Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.	2. 
3. Anggota	: Windry Novalia Jufri, S. Pd., M. Pd	3. 



## PERSEMBAHAN

*"Saya persembahkan Projek Akhir ini kepada kedua orang tua tercinta"*

### IBU DAN AYAH TERSAYANG

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga saya persembahkan karya ini kepada Ibu (Suriani) dan Ayah (Muzahiddin) yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tak terhingga yang tiada mungkin dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia kedepannya. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu memberikan kasih sayang, selalu mendoakan saya, selalu menasehati dan meridhoi setiap hal yang saya lakukan. Terimakasih Ibu dan Ayah.

### UDA RAHMAN, KAK RIDHA DAN FAJRI TERCINTA

Da Rahman, Kak Ridha dan Fajri..., terimakasih telah memberikan support dan semangat baik itu secara moril ataupun materil yang tak henti-henti kepada saya untuk menyelesaikan studi saya di Universitas Negeri Padang. Terimakasih juga sudah memberikan canda tawa ketika penat dan letih menghampiri selama proses pembuatan proyek akhir ini walaupun terkesan menyebalkan dan sedikit bisung di telinga namun saya yakin itu adalah bentuk rasa peduli dan sayang dari Da Rahman, Kak Ridha dan Fajri yang diberikan kepada saya

### UNTUK YANG TERNYAMAN MARKAS BESAR NO. 17

Termakasih telah menjadi tempat ternyaman dengan segala isinya bagi saya selama pembuatan proyek akhir ini, dan telah membuat saya yakin untuk bisa menyelesaikan studi perkuliahan. *"thank's for being home sweet home"*

### **TERKHUSUSNYA KEPADA LALAU**

Terimakasih banyak sudah menjadi teman, sahabat, partner yang luarbiasa selama saya menjalani masa perkuliahan dengan segala perhatian, support, memberikan bantuan yang tidak pernah ada henti-hentinya kepada saya dan sudah memberikan sedikit waktunya untuk membantu saya dalam menyelesaikan studi saya. Yang terutama saya sangat beruntung mempunyai partner seperti lalau yang selalu ada disegala kondisi yang saya hadapi baik itu senang maupun susah, terimakasih telah mengulurkan tangan ketika saya kesusahan, terimakasih telah memberikan pundaknya ketika saya letih dan terimakasih atas segala hal yang sudah lalau lakukan selama saya dalam masa perkuliahan. *“You’re gonna live forever in me”*

### **UNTUK YANG KUCINTAI DAN KUHORMATI PARA DOSEN DAN TENDIK DEPARTEMEN JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN TEMAN-TEMAN SEPERJUANGAN ANGKATAN 20 D3 TEKNIK SIPIL FT UNP**

Dedikasi dan apresiasi yang setinggi-tingginya untuk semua dosen dan tendik departemen tekni sipil ft unp yang telah memberikan semua ilmunya sehingga melahirkan dan menciptakn banyak lulus yang terbaik. Kepada Ibu Yuwalitas Gusmareta, S.Pd, M.Pd.T selaku Dosen Pembimbing Akademik, dan Bapak Ir. Yaumal Arbi, S.T., M.T.,selaku Dosen Pembimbing, terimakasih banyak atas segala arahan dan bimbingnya kepada saya selama pembuatan proyek akhir ini, semoga ibu dan bapak selalu diberi kesehatan oleh Allah SWT. Untuk teman-teman seperjuangan angkatan 20 D3, terimakasih selama ini sudah sama-sama berjuang selama menjalani masa perkuliahan dengan diisi canda tawa didalamnya, hari ini pastikan kita akan lalui dan akan kita nantikan yang akan menuntun kita kejalan masing-masing yang kita damba-dambakan. Semoga teman-teman angkatan 20 sehat selalu dan sukses pada jalanya masing-masing .

## MOTTO

*“Sejauh apa kamu melangkah akan ada masa kamu berjalan di kaki tangan  
sendiri”*

*“Tidak perlu mengingat banyak orang dalam hidup mu cukup ingat org yang ada  
dan menemani setiap proses kamu tumbuh”*



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Hidayatullah  
NIM/TM : 20062047 / 2020  
Program Studi : D3 BANGUNAN TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI PADA GEDUNG DEKAMAT FAKULTAS TEKNIK DAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU UNP

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,  
Kepala Departemen Teknik Sipil

(Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST., MT)  
NIP. 19780605 200312 2 006

Saya yang menyatakan,

  
RAHMAT HIDAYATULLAH

## BIODATA

### A. Data Diri

Nama : Rahmat Hidayatullah  
Tempat/ tanggal lahir : Padang / 27 Juni 2002  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Golongan darah : B  
Anak ke : 3 (Tiga)  
Jumlah saudara : 4 (Empat)  
Nama ayah : Muzahiddin  
Nama ibu : Suriani  
Alamat : Jl. Juanda Gg. Madrasah No. 17  
Email : Hidayatullahrahmat574@gmail.com



### Riwayat Pendidikan

SD : SDN Griya Bumi Antapani 13/2 Bandung  
SMP : SMPN 7 Padang  
SMA/SMK sederajat : SMAN 7 Padang  
Universitas : Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Padang

### B. Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Pemantauan Konsumsi Energi pada  
Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan  
Gedung Laboratorium Terpadu Universitas  
Negeri Padang  
Tanggal Sidang : 7 Februari 2024

Padang, 7 Februari 2024

Rahmat Hidayatullah  
2020/20062047



## ABSTRAK

**Rahmat Hidayatullah, 2024. PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI PADA GEDUNG  
DEKANAT FAKULTAS TEKNIK DAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Penggunaan energi di muka bumi sangat penting terutama penggunaan energi listrik karena banyak dimanfaatkan dalam kebutuhan hidup manusia di masa kini baik untuk segi penerangan maupun hal lainnya. Salah satu pengguna daya listrik dalam jumlah yang cukup besar adalah universitas, seperti pada Gedung Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk mengetahui dan menganalisis konsumsi energi listrik dan sistem pencahayaan pada Gedung Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang. Metode yang digunakan dengan observasi lapangan dan wawancara dengan pihak terkait. Data yang diperoleh kemudian diolah sehingga diperoleh nilai IKE dan intensitas pencahayaan pada setiap gedung. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa (1) Gedung Fakultas Teknik termasuk pengguna energi dalam kategori efisien untuk bangunan ber-AC dan pengguna energi dalam kategori cukup efisien untuk bangunan non AC, pada sistem pencahayaan cukup banyak yang memenuhi standar dan pemasangan kapasitas AC masih banyak yang tidak sesuai standar aturan teknis sedangkan untuk pengguna konsumsi energi pada Gedung Laboratorium Terpadu lebih besar daripada Gedung Fakultas Teknik dikarenakan banyak terdapat ruangan yang difungsikan untuk kegiatan belajar mengajar seperti ruangan laboratorium dan *workshop* yang memerlukan banyak alat untuk melakukan praktek ataupun penelitian. (2) Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang Gedung Fakultas Teknik termasuk pengguna energi dalam kategori sangat efisien untuk bangunan ber-AC dan pengguna energi dalam kategori boros untuk bangunan non-AC, pada sistem pencahayaan dan pemasangan kapasitas AC banyak yang tidak memenuhi standar.

**Kata Kunci:** Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Sistem Pencahayaan, Kapasitas AC.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul **“Pemantauan Konsumsi Energi Pada Gedung Dekanat dan Gedung Laboratorium Terpadu UNP”**. Shalawat dan salam penulis aturkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW yang telah membawa kita kepada alam yang berilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Yaumal Arbi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan waktu untuk bimbingan, petunjuk, pengarahan dan nasihat dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Yuwalitas Gusmareta, S.Pd, M.Pd.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.T, selaku Dosen Penguji dalam ujian proyek akhir ini.
5. Ibu Windry Novalia Jufri, S.Pd., M.Pd.T., selaku Dosen Penguji dalam ujian proyek akhir ini.
6. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., selaku Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak/Ibu dosen beserta staf Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Kepada Kedua Orang tua Saya Ibu dan Ayah Orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan

selalu memberikan motivasi, terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terima kasih untuk semuanya berkat do'a dan dukungan ibu dan ayah saya bisa berada dititik ini. Sehat selalu Ibu Ayah, harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya.

9. Teruntuk teman-teman angkatan 20 D3 Teknik Sipl,terimakasih selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan tanpa henti sehingga secara langsung membantu saya dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
10. Teristimewa kepada diri penulis sendiri yang telah berusaha rajin, tidak menunda-nunda waktu dalam pembuatan Proyek Akhir ini dan selalu memotivasi diri untuk tetap bersemangat menyelesaikan Proyek Akhir ini hingga akhir.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada Penulis mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT. Sebagai manusia yang tidak terhindar dari kesalahan dan kekurangan, Penulis menyadari bahwa dalam Proyek Akhir ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari Pembaca dalam memperbaiki kekurangan tersebut.

Padang, 7 Februari 2023

Rahmat Hidayatullah

2020/20062047



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERSETUJUAN PROYEK AKHIR</b> .....	i
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	vi
<b>BIODATA</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	2
<b>A. Latar Belakang</b> .....	2
<b>B. Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir</b> .....	4
<b>C. Batasan Masalah</b> .....	5
<b>D. Spesifikasi Teknis</b> .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>A. Energi Listrik</b> .....	6
1. Energi Listrik dan Manfaatnya .....	6
2. Pemborosan Energi Listrik .....	6
<b>B. Beban Listrik</b> .....	7
1. Sistem Penerangan.....	7
2. Sistem Tata Udara.....	17
<b>C. Manajemen Energi</b> .....	20
<b>D. Konservasi Energi</b> .....	20
<b>F. Audit Energi</b> .....	21
1. Audit Energi Awal.....	22
2. Audit Energi Rinci.....	22
3. Analisis Peluang Hemat Energi.....	23
<b>E. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)</b> .....	25

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
<b>A. Metode Penelitian .....</b>	<b>28</b>
<b>B. Waktu dan Tempat.....</b>	<b>28</b>
<b>C. Data .....</b>	<b>29</b>
1. Data Primer.....	29
2. Data Sekunder.....	30
<b>D. Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>30</b>
<b>E. Perhitungan dan Pengolahan Data .....</b>	<b>31</b>
<b>F. Bagan Alur Proses Pelaksanaan Proyek Akhir .....</b>	<b>33</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
<b>A. Data Penelitian.....</b>	<b>34</b>
1. Data Primer.....	34
2. Data Sekunder.....	46
<b>B. Pengolahan Data .....</b>	<b>47</b>
1. Perhitungan Kapasitas AC.....	47
2. Perhitungan Rata- Rata Intensitas Cahaya.....	49
3. Perhitungan Total Konsumsi Energi yang Digunakan .....	50
4. Perhitungan Nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) .....	67
<b>C. Hasil .....</b>	<b>69</b>
<b>D. Pembahasan .....</b>	<b>93</b>
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>96</b>
<b>A. Kesimpulan.....</b>	<b>96</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>97</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tingkat Pencahayaan.....	13
Tabel 2. Kapasitas AC .....	19
Table 3. Standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada jenis gedung berdasarkan ASEAN USAID tahun 1992.....	26
Tabel 4. Kriteria IKE Bangunan Ber-Ac dan Bangunan Tidak Ber-AC.....	27
Tabel 5. Data Pengukuran Luas Ruang Gedung Dekanat Fakultas Teknik ....	34
Tabel 6. Data Pengukuran Luas Ruang Gedung Laboratorium Terpadu.....	34
Tabel 7. Data Kebutuhan kapasitas AC yang terpasang pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	35
Table 8. Data Kebutuhan kapasitas AC yang terpasang pada Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang (UNP) .....	35
Table 9. Data Penggunaan Lampu Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	36
Tabel 10. Data Penggunaan Lampu Pada Gedung Laboratorium Terpadu UNP .....	36
Table 11. Data Penggunaan Daya Energi Listrik pada Ruang Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	37
Table 12. Data Penggunaan Daya Energi Listrik pada Ruang Gedung Laboratorium Terpadu UNP .....	37
Table 13. Data Kebutuhan BTU Pada Ruang.....	46
Table 14. Data standar spesifikasi pengkondisian udara AC .....	46
Table 15. Data standar intensitas Cahaya .....	46
Table 16. Data Standar IKE Bangunan Ber-AC dan Bangunan tidak Ber-AC.....	47
Table 17. Penggunaan Konsumsi Energi AC Gedung Dekanat Fakultas Teknik ..	51
Table 18. Penggunaan Konsumsi Alat Pencahayaan Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	53
Table 19. Penggunaan Konsumsi Energi Alat Elektronik Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	54



Table 20. Penggunaan Konsumsi Energi Lainnya Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	56
Table 21. Total Konsumsi Energi Keseluruhan Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	56
Table 22. Penggunaan Konsumsi Energi AC Gedung Laboratorium Terpadu UNP .....	57
Table 23. Penggunaan Konsumsi Energi Alat Pencahayaan Gedung Laboratorium Terpadu UNP.....	59
Table 24. Penggunaan Konsumsi Energi Alat Elektronik Gedung Laboratorium Terpadu UNP.....	61
Table 25. .Penggunaan Konsumsi Energi Alat Praktikum Gedung Laboratorium Terpadu UNP.....	64
Table 26. Penggunaan Konsumsi Energi Lainnya Gedung Laboratorium Terpadu UNP .....	66
Table 27. Total Konsumsi Energi Keseluruhan Pada Gedung Laboratorium Terpadu UNP.....	67
Table 28. Penentuan Kategori Ruang Ber-Ac dan Non AC Serta Total Konsumsi Energi Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	67
Table 29. Penentuan Kategori Ruang Ber-Ac dan Non AC Serta Total Konsumsi Energi Pada Gedung Laboratorium Terpadu UNP .....	68
Table 30. Kesesuaian Aturan Teknis Kapasitas AC Terpasang pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	69
Table 31. Kesesuaian Aturan Teknis Kapasitas AC Terpasang pada Gedung Laboratorium Terpadu UNP .....	74
Table 32. Kesesuaian Aturan Teknis Intensitas Cahaya Terpasang pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	79
Table 33. Kesesuaian Aturan Teknis Intensitas Cahaya pada Gedung Laboatorium Terpadu UNP .....	82
Table 34. Perbandingan Standar Intensitas Konsumsi Energi pada Masing-masing Gedung.....	89

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lampu Pijar.....	9
Gambar 2. Lampu Halogen.....	10
Gambar 3. Lampu TL .....	11
Gambar 4. Lampu LED.....	11
Gambar 5. Lampu CFL .....	12
Gambar 6. <i>Lux Meter</i> .....	16
Gambar 7. Lokasi Penelitian.....	28
Gambar 8. Bagan Alur .....	33
Gambar 9. Denah Lantai 1 Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	38
Gambar 10. Denah Lantai 2 Gedung Dekanat Fakultas Teknik .....	39
Gambar 11. Denah Lantai 3 Gedung Dekanat Fakultas Teknik .....	40
Gambar 12. Denah Lantai 4 Gedung Dekanat Fakultas Teknik .....	41
Gambar 13. Denah Lantai 1 Laboratorium Terpadu UNP .....	42
Gambar 14. Denah Lantai 1 Laboratorium Terpadu UNP .....	43
Gambar 15. Denah Lantai 1 Laboratorium Terpadu UNP .....	44
Gambar 16. Denah Lantai 1 Laboratorium Terpadu UNP .....	45
Gambar 17. Perbandingan Kapasitas AC Terpasang pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	72
Gambar 18. Perbandingan Kapasitas AC Terpasang pada Gedung Laboratorium Terpadu.....	78
Gambar 19. Perbandingan Diagram Intensitas Cahaya pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik.....	81
Gambar 20 Perbandingan Diagram Intensitas Cahaya pada Gedung Laboratorium Terpadu.....	88
Gambar 21 Diagram Perbandingan Konsumsi Energi Listrik pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik .....	88
Gambar 22. Diagram Perbandingan Konsumsi Energi Listrik pada Gedung Laboratorium Terpadu UNP.....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing .....	102
Lampiran 2. Lembaran Konsultasi dengan Dosen Pembimbing .....	103
Lampiran 3. Surat Tugas Ujian Proyek Akhir .....	106
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian .....	107
Lampiran 5. Pengambilan Data .....	108
Lampiran 6. Detail Pengolahan Data.....	151
Lampiran 7. Dokumentasi di Lapangan.....	184



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu konsumen energi terbesar di dunia adalah bangunan, *World Green Building Council* menyebutkan bahwa sektor konstruksi menyerap 30-40% total energi dunia (Kerr, 2008). Suatu bangunan tinggi yang tipikal, proporsi penggunaan energi umumnya meliputi 55% untuk sistem tata udara (*air conditioning*), 25% untuk sistem tata cahaya (*lighting*) dan 20% sisanya untuk peralatan lainnya (lift, pompa, peralatan elektronik, dan lain-lainnya) (Gw & Kusumo, 2011). Data tersebut menunjukkan bahwa salah satu kontribusi energi terbesar pada bangunan gedung adalah sistem tata cahaya, sistem tata udara, dan peralatan lainnya.

Penggunaan energi di muka bumi sangat penting terutama penggunaan energi listrik karena banyak dimanfaatkan dalam kebutuhan hidup manusia di masa kini baik untuk segi penerangan maupun hal lainnya. Tidak dapat dipungkiri bahwa semua rutinitas manusia tidak jauh dari penggunaan energi listrik. Maka dari itu, sudah bisa diperkirakan berapa banyak energi listrik yang digunakan, jika melihat jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya, khususnya Kota Padang. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022) jumlah penduduk Kota Padang pada tahun 2021 dan 2022 mengalami pertambahan sebanyak 6 ribu jiwa. Hal ini, termasuk salah satu faktor utama meningkatnya kebutuhan energi listrik karena berpengaruh terhadap pembangunan sarana dan prasarana seperti perkantoran, tempat ibadah, pusat perbelanjaan, sekolah, universitas dan lainnya. Setiap tahun kebutuhan akan energi listrik selalu meningkat seperti untuk penggunaan lampu, *air conditioner* (AC), komputer, printer, televisi, kulkas dan alat elektronik lainnya.

Universitas merupakan salah satu pengguna daya listrik dalam jumlah yang cukup besar hal ini terjadi karena gedung perkantoran tidak lepas dengan penggunaan peralatan komputer, sistem pendingin ruangan, sistem

penerangan, dan peralatan elektronik lainnya yang menunjang pekerjaan di universitas. Salah satunya adalah Universitas Negeri Padang. Dari beberapa gedung yang ada di Universitas Negeri Padang, Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu merupakan salah satu pengguna energi listrik untuk mendukung proses belajar mengajar baik di dalam ruangan kelas, *workshop* maupun laboratorium. Semua perlengkapan sarana dan prasarana pendukung kegiatan proses belajar mengajar dan praktikum seperti komputer, mesin, atau alat praktek serta penerangan ataupun *Wireless Network* yang dinyalakan menggunakan energi listrik. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung, kedua gedung ini beroperasi selama  $\pm 8$  jam dengan menggunakan sistem cahaya dan tata udara. Terdapat permasalahan yang dihadapi dari penggunaan energi listrik yang kurang tepat, diantaranya adalah penggunaan lampu di siang hari, penggunaan AC saat ruangan tidak digunakan serta penggunaan alat elektronik yang ditinggalkan dalam keadaannya menyala, seperti printer, komputer, dan sebagainya pada kedua gedung tersebut. Maka dari itu penggunaan energi listrik pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang perlu dilakukan penghematan, agar tidak banyak energi yang terbuang sia-sia.

Pengelolaan energi yang dapat dilakukan pada sektor bangunan gedung, yaitu penghematan energi, dapat menjadi salah satu upaya dalam menjaga cadangan sumber daya energi secara nasional. Mengingat sumber daya fosil yaitu minyak bumi dan batu bara yang memiliki jumlah cadangan terbatas dan bersifat tidak dapat diperbarui. Penghematan energi ini mengarah pada penghematan listrik baik dari segi sistem cahaya dan sistem tata udara. Oleh karena itu, perlu dilakukan langkah-langkah dalam penghematan energi dengan cara melakukan pemantauan penggunaan energi pada sistem cahaya dan sistem tata udara agar dapat mencapai konservasi energi, seperti pada peraturan menteri ESDM nomor 13 tahun 2012 yang menyatakan bahwa dalam rangka meningkatkan penghematan pemakaian tenaga listrik, perlu

dilakukan pemakaian tenaga listrik secara efisien dan rasional, tanpa mengurangi keselamatan, kenyamanan, dan produktivitas.

Berdasarkan beberapa hal di atas menjadi pemikiran penulis untuk melakukan pemantauan konsumsi energi pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang (UNP) serta melakukan perbandingan terhadap intensitas pencahayaan dan kapasitas ac yang terpasang dengan standar yang telah ditetapkan, sehingga dapat mengoptimalkan sistem pencahayaan dan sistem tata udara dalam meningkatkan produktivitas kerja pengguna melalui metode audit energi. Mengingat Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang belum pernah dilakukan audit energi maka penggunaan energi di gedung tersebut belum bisa dikatakan efisien, oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan audit energi di Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka proyek akhir ini diberi judul **“Pemantauan Konsumsi Energi Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang”**.

#### **B. Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir**

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Untuk mendapatkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada sistem cahaya dan sistem tata udara serta alat elektronik yang menggunakan energi listrik berdasarkan observasi energi listrik yang dilakukan.
2. Untuk meninjau kesesuaian penggunaan energi pada alat penerangan dan pendingin pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang berdasarkan standar mutu yang ada.
3. Untuk mengkategorikan sebuah gedung berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No.13 Tahun 2012

4. Untuk mendapatkan upaya penghematan energi pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang.

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Bagi penulis, untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang perhitungan intensitas cahaya, kapasitas AC yang terpasang, nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) serta mengetahui upaya penghematan energi yang dilakukan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengguna gedung untuk melakukan penghematan agar energi tidak terbuang sia-sia.
3. Sebagai referensi tambahan bagi peneliti lain yang akan meneliti topik yang relevan dengan topik ini.

### **C. Batasan Masalah**

Dibutuhkan batasan-batasan permasalahan yang harus ditetapkan sebagai tolak ukur untuk mencapai tujuan analisis. Berikut batas permasalahan yang dapat diambil:

1. Penelitian ini dilakukan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang.
2. Penelitian ini berfokus terhadap kesesuaian penggunaan energi pada alat penerangan dan pendingin ruangan tanpa memperhitungkan suhu dalam ruangan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang berdasarkan standar mutu yang ada.
3. Penelitian ini hanya menggunakan luas efektif bangunan yang terpakai.
4. Perhitungan intensitas cahaya dan perhitungan kapasitas AC pada gedung ini hanya melakukan perbandingan dengan standar yang ditetapkan.
5. Penelitian ini berfokus terhadap pengkategorian gedung dan melakukan upaya penghematan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik dan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Negeri Padang.

### **D. Spesifikasi Teknis**

Dalam pembuatan proyek akhir ini, metode yang digunakan adalah audit energi. Dengan melakukan audit energi, maka akan diketahui bagian mana yang mengalami pemborosan energi sehingga dapat ditentukan langkah yang tepat untuk menekan penggunaan energi yang terlalu boros agar penggunaan energi menjadi lebih efisien. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Perhitungan intensitas pencahayaan dilakukan untuk mengetahui kuat penerangan pada setiap ruangan yang ada pada masing-masing gedung. Selanjutnya akan dibandingkan dengan standar penerangan nasional yang ada di Indonesia yang terdapat pada SNI 6197:2011.
2. Perhitungan kapasitas AC (*Air Conditioner*) yang terpasang dan dibandingkan dengan standar yang berlaku.
3. Perhitungan total konsumsi energi pada gedung dan luas gedung untuk menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Dari hasil nilai IKE, selanjutnya akan dilakukan pengkategorian gedung berdasarkan PERMEN ESDM No. 13 Tahun 2012.
4. Kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar yang ada atau jika tidak melebihi standar, dicari upaya penghematan energi yang lebih efisien ataupun sesuai langkah-langkah penghematan energi listrik dalam Peraturan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No. 13 Tahun 2012.