



LAPORAN TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI DAN DESAIN *PHOTOVOLTAIC ON GRID*
SEBAGAI PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI
ALTERNATIF PADA GEDUNG DINAS PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN DAERAH KABUPATEN DEMAK**

EKO PRASETYO

NIM. 201754111

DOSEN PEMBIMBING

RIANTO WIBOWO, ST, M.Eng

AKHMAD ZIDNI HUDAYA, ST, M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**AUDIT ENERGI DAN DESAIN *PHOTOVOLTAIC ON GRID*
SEBAGAI PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI
ALTERNATIF PADA GEDUNG DINAS PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN DAERAH KABUPATEN DEMAK**

EKO PRASETYO

NIM. 201754111

Kudus, 20 september 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



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

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



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

HALAMAN PENGESAHAN

AUDIT ENERGI DAN DESAIN *PHOTOVOLTAIC ON GRID*
SEBAGAI PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI
ALTERNATIF PADA GEDUNG DINAS PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN DAERAH KABUPATEN DEMAK

EKO PRASETYO

NIM. 201754111

Kudus, 11 September 2023

Ketua Penguji



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

Menyetujui,
Anggota Penguji I



Rochmad Winarso, S.T., M.T
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji II



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Mohammad Dahlan, S.T., M.T
NIDN. 0610701000001141

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.eng
NIP. 197308212005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eko Prasetyo

Nim : 201754111

Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 7 September 1999

Judul Skripsi : Audit Energi dan Desain *Photovoltaic OnGrid* Sebagai Pengembangan Sumber Energi Alternatif Pada Gedung Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Daerah Kabupaten Demak

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul "AUDIT ENERGI DAN DESAIN *PHOTOVOLTAIC ON GRID* SEBAGAI PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA GEDUNG DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN DAERAH KABUPATEN DEMAK" Bukan merupakan pencurian hasil karya milik orang lain maupun hasil skripsi orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus.

Kudus, 11 September 2023

Yang memberi pernyataan



Eko Prasetyo

NIM. 201754111

ABSTRAK

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan hidup yang paling penting bagi Manusia. Tanpa adanya energi listrik berbagai aktivitas manusia tidak dapat berjalan dan lancar. Namun konsumsi energi listrik secara berlebihan akan membawa dampak negatif. Oleh karena itu pemanfaatan energi listrik harus dilakukan secara hemat dan efisien. Untuk mengetahui profil penggunaan energi listrik di perkantoran dapat dilakukan audit energi padagedung perkantoran tersebut.

Penghematan energi listrik harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan krisis energi ini. Penghematan energi listrik dapat dilakukan dengan mencari peluang penghematan energi listrik dengan melakukan audit energi. Audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada suatu gedung. Audit energi merupakan langkah awal untuk memulai manajemen energi yang baik. Hasil data eksisting dapat dianalisa dan prosedur yang harus ditempuh dalam penghematan energi. Salah satu upaya yang diusulkan dalam studi ini adalah membuat rancangan penggunaan *photovoltaicon grid* pada *rooftop* sebagai solusi substitusi sebagian penggunaan energi listrik dari PLN.

Hasil yang di harapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui intensitas konsumsi energi dan hasil rancanganpanel solar *photovoltaicon grid*.

Kata Kunci : Audit Energi, Panel Solar Photovoltaic On Grid

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan rahmat-Nya dalam kehidupan penulis yang senantiasa memberikan waktu, tenaga dan dana sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Adapun laporan tugas akhir ini yang penulis buat berjudul “AUDIT ENERGI DAN DESAIN *PHOTOVOLTAIC ON GRID* SEBAGAI PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA GEDUNG DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN DAERAH KABUPATEN DEMAK”. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah tugas akhir pada semester VIII Program Sarjana I Jurusan Teknik Mesin.

Dalam pembuatan laporan ini penulis banyak mengalami masalah, hambatan, namun berkat bantuan Dosen Pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak yang berupa spiritual, materi, dan informasi, maka laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini sudah sewajarnya penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST, M.Eng, selaku K. Prodi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus
4. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng, selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, wacana, serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST, M.Eng. selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan masukan, serta memberikan dorongan penulis selama Menyusun laporan tugas akhir.
6. Kepada seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus, terimakasih atas ilmu yang diberikan.

7. Keluarga, sahabat dan teman seperjuangan Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang memberikan dukungan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharap kritik yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Kudus, 11 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Audit Energi	5
2.3 Konsep Audit Energi	6
2.4 Klasifikasi Audit Energi	6
2.5 Intensitas Konsumsi Energi	7
2.6 Objek Penghematan.....	8
2.7 Panel Surya Photovoltaic.....	15
2.8 Peluang Penghematan Energi	17
2.9 Perhitungan Profil Penggunaan Energi.....	18
2.10 Daya Listrik dan Segitiga Daya.....	18
2.11 Faktor Daya	19

BAB III.....	21
METODOLOGI.....	21
3.1 Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Studi Literatur.....	22
3.4 Alur Penelitian.....	22
3.5 Mekanisme Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.6 Tata Cara Pengambilan Data.....	25
3.7 Metode Analisa.....	27
3.8 Perancangan <i>Rooftop Off Grid Solar Photovoltaic</i>	27
3.9 Tahapan Perancangan.....	27
BAB IV.....	30
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Survei Audit.....	30
4.2 Perhitungan Audit Awal IntensitasKonsumsiEnergi.....	33
4.3 Perhitungan Audit EnergiRinci.....	38
4.4 PerhitunganIntensitasKonsumsiEnergiRuangan Ber-AC.....	42
4.5 PerhitunganIntensitasKonsumsiEnergiPencahayaanaan.....	47
4.6 PeluangPenghematanEnergi.....	49
4.7 PerancanganPembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	53
BAB V.....	62
PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
A. Saran Untuk Gedung Dinas PendidikanKabupatenDemak.....	63
B. Saran UntukPembaca.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	65
BIODATA PENULIS.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondensor	9
Gambar 2.2 Kompresor	10
Gambar 2.3 Pipa Kapiler.....	11
Gambar 2.4 Panel Surya.....	15
Gambar 2.5 Inverter	16
Gambar 2.6 Segitiga Daya	19
Gambar 3.1 Gedung Dinas PendidikanKabupatenDemak	21
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Diagram PresentasePenggunaanEnergi Gedung 1	32
Gambar 4.2 Diagram PresentasePenggunaanEnergi Gedung 2	33
Gambar 4.3 Diagram KonsumsiEnergiDinas Pendidikan Gedung 1	34
Gambar 4.4 Diagram KonsumsiEnergiDinas Pendidikan Gedung 1	34
Gambar 4.5 Diagram IntensitasKonsumsiEnergiDinas Pendidikan Gedung 1	37
Gambar 4.6 Diagram IntensitasKonsumsiEnergiDinas Pendidikan Gedung 1	37
Gambar 4.7 Diagram IKE Beban Harian Gedung 1	41
Gambar 4.8 Diagram IKE Beban Harian Gedung 2	42
Gambar 4.9 Diagram Konsumsi Energi AC Gedung 1	44
Gambar 4.10 Diagram Konsumsi Energi AC Gedung 2	46
Gambar 4.11 Diagram IKE Pncahayaann	49
Gambar 4.12 Diagram Simulasi Penghematan Dinas Pendidikan Gedung 1	52
Gambar 4.13 Diagram Simulasi Penghematan Dinas Pendidikan Gedung 2	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar IKE Listrik Pada Bangunan Gedung di Indonesia Tahun 1992.....	8
Tabel 2.2 Standar IKE Listrik Perbulan Ruang Ber AC	8
Tabel 3.1 Standar Luminous Menurut IES	26
Tabel 4.1 Peralatan Listrik Gedung 1 Dinas PendidikanKabupatenDemak ..	30
Tabel 4.2 Peralatan Listrik Gedung 2 Dinas PendidikanKabupatenDemak ..	31
Tabel 4.3 PresentasiPenggunaanEnergiDinas PendidikanGedung 1	31
Tabel 4.4 PresentasiPenggunaanEnergiDinas PendidikanGedung 2	32
Tabel 4.5 KonsumsiEnergi Gedung Dinas PendidikanKabupatenDemak (22000)	34
Tabel 4.6 IntensitasKonsumsiEnergiDinas Pendidikan Gedung 1	35
Tabel 4.7 IntensitasKonsumsiEnergiDinas Pendidikan Gedung 2	36
Tabel 4.8 Data Beban Harian Dinas Pendidikan Gedung 1	38
Tabel 4.9 Data Beban Harian Dinas Pendidikan Gedung 2	39
Tabel 4.10 IntensitasKonsumsiEnergi AC 1PK Gedung 1	43
Tabel 4.11 IntensitasKonsumsiEnergi AC 1PK Gedung 2	44
Tabel 4.12 IntensitasKonsumsiEnergi AC 3PK.....	45
Tabel 4.13 Pencahayaan.....	47
Tabel 4.14 IntensitasKonsumsiEnergiPencahayaan.....	48
Tabel 4.15 Simulasi Gedung 1Dinas Pendidikan.....	50
Tabel 4.16 Simulasi Gedung 2Dinas Pendidikan.....	51
Tabel 4.17 Beban Daya Listrik AC Gedung 1	54
Tabel 4.18 Beban Daya Listrik AC Gedung 2	54
Tabel 4.19 Spesifikasi Panel Surya.....	55
Tabel 4.20 Spesifikasi Inverter	59
Tabel 4.21 Daftar Harga Komponen PLTS Off Grid.....	60
Tabel 4.22 Daftar Harga Komponen PLTS On Grid	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	
Gambar 1 Kantor Dinas Pendidikan Kabupaten Demak.....	62
Gambar 2 Tangamper.....	62
Gambar 3 Luxmeter	63
Gambar 4 Wattmeter	63
Gambar 5 Pengukuran Kuat Arus	64
Gambar 6 Pengukuran Daya Lampu LED	64
Gambar 7 Pengukuran Daya Lampu Helix	65
Gambar 8 Pengukuran Kuat Cahaya	65
Lampiran 2	
Biodata Penulis.....	66