



LAPORAN TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI DAN DESAIN SISTEM ROOFTOP PANEL
SURYA UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA GEDUNG
KANTOR BPKPAD KABUPATEN DEMAK**

ARDHY TSAMARUL FALAH

NIM. 201754077

DOSEN PEMBIMBING

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

QOMARUDDIN, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**AUDIT ENERGI DAN DESAIN ROOFTOP PANEL SURYA
UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA KANTOR BPKPAD
KABUPATEN DEMAK**

ARDHY TSAMARUL FALAH

201754077

Kudus, 22 Juli 2022

Menyetujui


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Akhmad zidni Hudaya, S.T., M.Eng

NIDN. 0021087301



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc

NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

**AUDIT ENERGI DAN DESAIN ROOFTOP PANEL SURYA
UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA KANTOR BPKPAD
KABUPATEN DEMAK**

ARDHY TSAMARUL FALAH

201754077

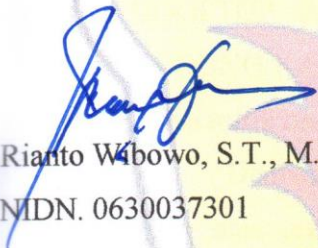
Kudus, 12 September 2022


Menyetujui,


Ketua Penguji

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II


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


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



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Progdi Teknik Mesin


Mohammad Danlan, S.T., M.T
NIS. 0610701000001141


Dr. Akhmad zidni Hudaya, S.T., M.Eng
NIP. 197308212005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ardhy Tsamarul Falah
Nim : 201754077
Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 9 September 1999
Judul Skripsi : Audit Energi dan Desain Sistem Rooftop Panel Surya Untuk Penghematan Energi Pada Gedung Kantor BPKPAD Kabupaten Demak

Saya dengan ini menyatakan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul “AUDIT ENERGI DAN DESAIN SISTEM ROOFTOP PANEL SURYA UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA GEDUNG KANTOR BPKPAD KABUPATEN DEMAK” Bukan hasil pencurian 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, 12 Desember 2021

Yang memberi pernyataan



Ardhy Tsamarul Falah

NIM. 201754077

ABSTRAK

Energi listrik adalah salah satu kebutuhan yang paling penting bagi kehidupan Manusia. Tanpa adanya energi listrik berbagai aktivitas manusia tidak dapat berjalan dan lancar. Namun apabila energi listrik digunakan secara berlebihan akan membawa dampak negatif. Oleh karena itu, pemanfaatan energi listrik harus dilakukan secara hemat dan efisien. Salah satu cara untuk mengetahui profil penggunaan energi listrik di perkantoran dapat dilakukan audit energi pada gedung perkantoran tersebut.

Proses penelitian audit energi ada beberapa tahapan. Mulai dari survei audit, audit energi awal, dan audit energi rinci. Audit dilakukan menggunakan alat ukur tangamper sebagai alat untuk mengukur kuat arus listrik, wattmeter digunakan untuk mengukur daya dan luxmeter sebagai alat untuk mengukur kuat cahaya. Hasil dari pengambilan data dan Analisa tersebut dapat dicari nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan Peluang Hemat Energi yang kemudian bisa dilaporkan dan disertai dengan rekomendasi upaya untuk penghematan energi pada bangunan gedung yang bersangkutan.

Sumber energi listrik yang disediakan PLN sebisa mungkin dilakukan penghematan dalam pemakaian listrik. Salah satu cara yang digunakan adalah setiap gedung menggunakan Rooftop panel surya yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan sumber energi listrik dari PLN. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pembuatan desain rancangan Rooftop panel surya sebagai salah satu solusi penghematan energi listrik. Sehingga dalam pemakaian energi listrik pada bangunan perkantoran tersebut bisa lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci : Audit Energi, Panel Solar Photovoltaic

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan rahmat-Nya, semoga penulis diberikan kesehatan dan keselamatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Adapun laporan tugas akhir ini yang penulis buat berjudul “AUDIT ENERGI DAN DESAIN SISTEM ROOFTOP PANEL SURYA UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA GEDUNG KANTOR BPKPAD KABUPATEN DEMAK”. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah tugas akhir pada semester VIII Program Sarjana I Studi Teknik Mesin di Universitas Muria Kudus.

Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini penulis banyak mengalami masalah, hambatan, namun berkat bantuan Dosen Pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak yang berupa spiritual, materi, dan informasi, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini penulis ingin 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.Progdi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus dan selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, wacana, serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan masukan, serta memberikan dorongan penulis selama Menyusun laporan tugas akhir.
5. Kepada seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus, terimakasih atas ilmu yang diberikan.
6. 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 mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Kudus, Desember 2021

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.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Audit Energi	6
2.3 Konsep Audit Energi	7
2.4 Klasifikasi Audit Energi	7
2.5 Intensitas Konsumsi Energi	8
2.6 Objek Penghematan.....	9
2.7 Panel Surya Photovoltaic.....	16
2.8 Peluang Penghematan Energi	18
2.9 Perhitungan Profil Penggunaan Energi.....	20
2.10 Daya Listrik dan Segitiga Daya.....	20
2.11 Faktor Daya	22

BAB III.....	23
METODOLOGI.....	23
3.1 Tempat Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Studi Literatur.....	24
3.4 Alur Penelitian.....	24
3.5 Mekanisme Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.6 Tata Cara Pengambilan Data.....	27
3.7 Metode Analisa.....	29
3.8 Perancangan <i>Rooftop Off Grid Solar Photovoltaic</i>	29
3.9 Tahapan Perancangan.....	29
BAB IV.....	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Survei Audit.....	33
4.2 Perhitungan Audit Awal Intensitas Konsumsi Energi.....	35
4.3 Perhitungan Audit Energi Rinci.....	38
4.4 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Ruang Ber-AC.....	41
4.5 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Pencahayaan.....	44
4.6 Peluang Penghematan Energi.....	46
4.7 Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	49
BAB V.....	58
PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
A. Saran Untuk Gedung BPKPAD Kabupaten Demak.....	59
B. Saran Untuk Pembaca.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	62
BIODATA PENULIS.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondensor	11
Gambar 2.2 Kompresor	11
Gambar 2.3 Pipa Kapiler.....	12
Gambar 2.4 Panel Surya.....	17
Gambar 2.5 Baterai	18
Gambar 2.6 Solar Charge Controller	18
Gambar 2.7 Inverter	19
Gambar 2.8 Segitiga Daya	22
Gambar 3.1 Badan Pengelola Keuangan, Pendapatan dan Aset Daerah (BPKPAD) Kabupaten Demak	23
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Diagram Presentase Penggunaan Energi.....	34
Gambar 4.2 Diagram Konsumsi Energi BPKPAD	36
Gambar 4.3 Diagram Intensitas Konsumsi Energi BPKPAD.....	38
Gambar 4.4 Diagram IKE Beban Harian	40
Gambar 4.5 Diagram Konsumsi Energi AC	43
Gambar 4.6 Diagram IKE Pncahayaayan	46
Gambar 4.7 Diagram Simulasi Penghematan BPKPAD.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar IKE Listrik Pada Bangunan Gedung di Indonesia Tahun 1992.....	9
Tabel 2.2 Standar IKE Listrik Perbulan Ruang Ber AC	9
Tabel 3.1 Standar Luminous Menurut IES	28
Tabel 4.1 Peralatan Listrik Gedung BPKPAD Kabupaten Demak.....	33
Tabel 4.2 Presentasi Penggunaan Energi BPKPAD (22000).....	34
Tabel 4.3 Konsumsi Energi Gedung BPKPAD Kabupaten Demak (22000).	35
Tabel 4.4 Intensitas Konsumsi Energi BPKPAD.....	37
Tabel 4.5 Data Beban Harian BPKPAD	39
Tabel 4.6 Intensitas Konsumsi Energi AC 1PK.....	41
Tabel 4.7 Intensitas Konsumsi Energi AC 3PK.....	42
Tabel 4.8 Pencahayaan.....	44
Tabel 4.9 Intensitas Konsumsi Energi Pencahayaan.....	45
Tabel 4.10 Simulasi Gedung BPKPAD	47
Tabel 4.11 Beban Daya Listrik AC.....	49
Tabel 4.12 Spesifikasi Panel Surya.....	49
Tabel 4.13 Spesifikasi Solar Charger Controller	52
Tabel 4.14 Spesifikasi Baterai.....	54
Tabel 4.15 Spesifikasi Inverter	55
Tabel 4.16 Daftar Harga Komponen PLTS Off Grid.....	56
Tabel 4.17 Daftar Harga Komponen PLTS On Grid	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Gambar 1 Badan Pengelola Keuangan Pendapatan dan Aset Daerah (BPKPAD) 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

