

**ANALISIS *SAVING ENERGY* LISTRIK MENGGUNAKAN  
PLTS *ON-GRID* 96 KWP  
(Studi Kasus pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi  
UNISNU Jepara)**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

Oleh :

**Muhammad Saikur Rohman**

**151220000040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA JEPARA  
2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Saikur Rohman  
NIM : 151220000040  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Analisis *Saving Energy* Listrik Menggunakan PLTS  
*On-Grid* 96 kWp (Studi Kasus pada Gedung  
Fakultas Sains dan Teknologi UNISNU Jepara)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jepara, 14 Maret 2020

Penulis,  


Muhammad Saikur Rohman

## LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah Skripsi Saudara :

Nama : Muhammad Saikur Rohman

NIM : 151220000040

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Analisis *Saving Energy* Listrik Menggunakan PLTS  
*On-Grid* 96 kWp (Studi Kasus pada Gedung Fakultas  
Sains dan Teknologi UNISNU Jepara)

Skripsi ini telah disetujui pembimbing dan siap untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji program Sarjana Strata 1 (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Demikian harap menjadi maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Jepara, 14 Maret 2020

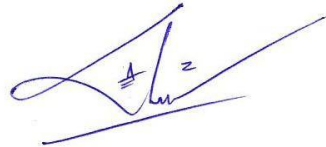
Pembimbing I



Safrizal, S.T., M.T.

NIDN. 0627127504

Pembimbing II



Zaenal Arifin, S.T., M.T.

NIDN. 0621068901

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul :

**Analisis *Saving Energy* Listrik Menggunakan PLTS *On-Grid* 96 Kwp  
(Studi Kasus Pada Gedung Fakultas Sains Dan Teknologi Unisnu Jepara)**

Oleh :  
**Muhammad Saikur Rohman**

**15122000040**

Telah diuji dan dinyatakan layak pada tanggal : 16 Maret 2020

Penguji I



**Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.**

NIDN. 0612128302

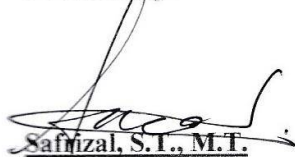
Penguji II



**M. Sagaf, S.T., M.T.**

NIDN. 0623037705

Pembimbing I



**Safizal, S.T., M.T.**

NIDN. 0627127504

Pembimbing II



**Zaenal Arifin, S.T., M.T.**

NIDN. 0621068901

Mengetahui,


Dekan

Fakultas Sains dan Teknologi

  
**M. Gun Sudiryanto, M.M**  
NIDN. 0624056501

Ketua

Program Studi Teknik Elektro

  
**Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng**  
NIDN. 0612128302

## ABSTRAK

Judul : Analisis *Saving Energy* Listrik Menggunakan PLTS *On-Grid* 96  
(Studi Kasus pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi  
UNISNU Jepara)

Penulis : Muhammad Saikur Rohman  
NIM : 151220000040  
Prodi : Teknik Elektro  
Pembimbing I : Safrizal, S.T., M.T.  
Pembimbing II : Zaenal Arifin, S.T., M.T.  
Penguji I : Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.  
Penguji II : M. Sagaf, S.T., M.T.  
Tanggal Ujian : 16 Maret 2020

Konsumsi bahan bakar yang berlebihan akan mengakibatkan menipisnya sumber bahan bakar fosil. Salah satu terobosan untuk menggantikan sumber bahan bakar fosil yang semakin menipis adalah PLTS *On-Grid* yang terintegrasi dengan jaringan PLN. Kebutuhan energi listrik untuk gedung SAINTEK pada saat perkuliahan mulai jam 07.30 s/d 16.30 sebesar 400,08 kWh. Kebutuhan energi listrik pada saat liburan perkuliahan 07.30 s/d 16.30 sebesar 112,08 kWh. Kebutuhan energi listrik pada saat malam hari 16.30 s/d 07.30 sebesar 81,9 kWh. Total konsumsi energi listrik pada saat perkuliahan selama 24 jam sebesar 481,98 kWh. Total konsumsi energi listrik pada saat liburan selama 24 jam sebesar 193,98 kWh. Dengan kapasitas PLTS *On-Grid* 96 kWp PLTS dapat menghasilkan energi listrik sebesar 154.014,97 kWh/Tahun (manual) dan 156.750,00 kWh/Tahun (*Software PVsyst*) dengan selisih perbedaan 1,78 %. Jumlah PV 240 unit, perunit 400 Wp, PV seri 15 unit, PV paralel 16 unit, menggunakan *inverter* 60 kW 2 unit, memerlukan luas area 494,73 m<sup>2</sup>. *Saving energy* listrik minimal (*defisit*) terjadi pada bulan Desember sebesar 2912,83 kWh dan tertinggi (*surplus*) terjadi pada bulan Agustus sebesar 9105,07 kWh. Energi listrik yang bisa disaving dari sistem PLTS *On-Grid* 96 kWp selama setahun mencapai 14.381,26 kWh/Tahun dengan rata-rata setahun mencapai 1198,44 kWh/Tahun.

**Kata kunci :** *PLTS On-Grid, Saving energy, PVsyst.*

## **MOTTO**

Lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan.  
Bukankah sebaik-baiknya Skripsi itu yang selesai? Baik selesai tepat waktu  
maupun tidak tepat waktu.

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan kepada :

1. Yang Utama dari Segalanya

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, kesehatan dan membekaliku dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan kepada Hamba.

2. Ibu dan Ayah Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena ku sadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima Kasih Ibu, Terima Kasih Ayah.

Ayah .. meskipun engkau telah tiada namun Aku akan selalu mendoaknmu.

3. Kakak

Untuk Kakak-kakakku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini. Maaf belum bisa menjadi seperti yang kalian inginkan, tapi Aku akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian.

4. My Sweet Heart

Terima kasih atas kasih sayang, perhatian, dan kesabaranmu selama ini , semoga engkau pilihan yang terbaik buatku dan masa depanku. Terima kasih.

5. Dosen

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti yang telah Bapak/Ibu berikan kepada saya.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan judul “ *ANALISIS SAVING ENERGY LISTRIK MENGGUNAKAN PLTS ON-GRID 96 KWP (STUDI KASUS PADA GEDUNG SAINS DAN TEKNOLOGI UNISNU JEPARA)* “ sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, do’a, dukungan dan ilmu yang bermanfaat dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung atas terselesaikannya skripsi ini, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kelancaran selama ini dalam penyusunan laporan skripsi.
2. Bapak Dr. Sa’dullah Assa’idi, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
3. Bapak Ir. Gun Sudiryanto, M.M., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.
4. Bapak Dias Prihatmoko S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Nahdlatul Ulama jepara.
5. Bapak Safrizal, S.T., M.T., dan Bapak Zaenal Arifin., S.T., M.T., selaku pembimbing Skripsi atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro, yang telah banyak memberikan sentuhan ilmu pengetahuan yang tidak ternilai harganya.
7. Orang tua tercinta Ibu Dwi Ferjantari, Bapak Masrusi (Alm), kakak Muarifin, kakak Anisa, keponakan Nabila Azzahra Putri serta kekasih



saya Yani yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.

8. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu dalam penyusunan laporan Skripsi ini.
9. Teman seperjuangan kuliah Prodi Teknik Elektro yaitu Abdullah Nasiruddin, Ahmad Eko Setiawan, Franssisco N.C.N, Zaenul Akmal, Puput Adi Setyawan, M. Wafy, Amir Syarifudin, Nanggara Ricky Ardian, Yusuf Kurniawan, Alvin Hermawan, Mada Randita, Miftahul Anam, Isabella Nuraini A, A. Walid Husain, Nazar Choir.
10. Keluarga Besar Teknik Elektro semua angkatan
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas dukungannya dalam penyusunan laporan Skripsi.

Penyusun menyadari bahwa laporan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat terbuka atas segala saran dan kritik yang bersifat membangun bagi penulis. Penulis memohon maaf apabila ada kalimat atau penulisan yang salah dalam laporan skripsi ini, Semoga laporan skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang tertarik untuk membaca dan mengkajinya.

Jepara, 14 Maret 2020

Penulis,

Muhammad Saikur Rohman

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Batasan Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Dasar Teori .....	8
2.2.1. PLTS ( Pembangkit Listrik Tenaga Surya).....	8
2.2.2. PLTS <i>On-Grid</i> .....	9
2.2.3. Komponen-komponen PLTS <i>On-Grid</i> .....	10
2.2.4. <i>Software PVsyst</i> .....	17
2.2.5. Daya .....	18
2.2.6. Kapasitas Komponen PLTS <i>On-Grid</i> .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>

3.1.	Metode Penelitian.....	23
3.1.1.	Studi Literatur .....	24
3.1.2.	Pengambilan data .....	24
3.1.3.	Perhitungan .....	24
3.1.4.	Analisa.....	24
3.1.5.	Kesimpulan .....	25
3.2.	Jadwal Penelitian.....	25
3.3.	Pengumpulan data .....	25
3.4.1.	Data Panel Surya <i>Monocrystallin</i> .....	26
3.4.2.	Spesifikasi <i>Inverter Grid Tie</i> .....	27
3.4.3.	Lokasi PLTS .....	28
3.4.4.	Data Radiasi Matahari.....	29
3.4.5.	Data Beban Gedung Fakultas Sains dan Teknologi.....	31
3.4.	Langkah-langkah Simulasi <i>PVsys</i> .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
4.1.	Perhitungan Daya Gedung SAINTEK .....	40
4.2.	Perhitungan Kapasitas Panel Surya .....	42
4.3.	Kapasitas <i>Inverter</i> .....	42
4.4.	Perhitungan Total Panel Surya .....	43
4.5.	Perhitungan Efisiensi Panel Surya.....	46
4.6.	Perhitungan Energi produksi PLTS.....	46
4.7.	Perhitungan <i>Saving Energy</i> .....	48
4.8.	Hasil simulasi <i>software PVsys</i> .....	49
4.9.	Perbandingan Energi Produksi PLTS.....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>54</b>
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Surya <i>Monocrystallin</i> .....	26
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Inverter Grid Tie</i> .....	27
Tabel 3.4 Data Radiasi Matahari 2018.....	29
Tabel 3.5 Data Beban Panel Distribusi Gedung Saintek.....	31
Tabel 4.1 Konsumsi Energi Listrik .....	41
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Panel Surya.....	44
Tabel 4.3 Energi Produksi PLTS .....	47
Tabel 4.4 Hasil <i>Saving Energy</i> .....	48
Tabel 4.5 Hasil Simulasi <i>Software PVsyst</i> .....	49
Tabel 4.6 Hasil Energi Produksi Simulasi <i>PVsyst</i> .....	50
Tabel 4.7 Perbandingan Energi Produksi PLTS .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi PLTS <i>On-Grid</i> .....	10
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Panel Surya .....	11
Gambar 2.3 Curva I-V.....	12
Gambar 2.4 Karakteristik Daya Yang Dihasilkan Watt/m <sup>2</sup> Kapasitas PV.....	12
Gambar 2.5 Panel Surya <i>Monocrystalline</i> .....	13
Gambar 2.6 Panel Surya <i>Polycrystalline</i> .....	14
Gambar 2.7 Panel Surya <i>Thin Film</i> .....	14
Gambar 2.8 <i>Inverter Grid Tie</i> .....	15
Gambar 2.9 KWH EXIM .....	17
Gambar 2.10 <i>Software Pvsyst</i> .....	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Lokasi Perkiraan Pembangunan PLTS.....	29
Gambar 3.3 Grafik Rata-Rata Radiasi Matahari 2018 .....	30
Gambar 3.4 Data Beban Panel Gedung Fakultas Sains dan Teknologi .....	31
Gambar 3.5 Tampilan Awal <i>Software Pvsyst</i> .....	32
Gambar 3.6 Tampilan <i>File Project</i> .....	33
Gambar 3.7 Menu Pilihan <i>Meteo database</i> .....	33
Gambar 3.8 Pembuatan <i>Meteo</i> Baru .....	34
Gambar 3.9 Pengisian Radiasi Matahari.....	34
Gambar 3.10 Mengeksekusi <i>Meteo</i> ke Sistem .....	35
Gambar 3.11 Tampilan <i>File Project</i> yang Sudah Terisi <i>Meteo database</i> .....	36
Gambar 3.12 Pengatur Sudut Kemiringan dan <i>Azimuth</i> .....	36
Gambar 3.13 Mengatur Daya Output, Jenis PV dan <i>Inverter</i> .....	37
Gambar 3.14 Tampilan <i>File Project</i> Siap Dijalankan.....	37
Gambar 3.15 Simulasi <i>PVsyst Running</i> .....	38
Gambar 3.16 Hasil Simulasi <i>PVsyst</i> .....	38
Gambar 4.1 <i>Single Line Diagram</i> PLTS <i>On-Grid</i> 96 kWp.....	45
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Perbedaan Energi Produksi.....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data beban Gedung SAINTEK UNISNU Jepara perhari tahun 201958	
Lampiran 2 Hasil Produksi Energi PLTS Hitungan Manual .....	70
Lampiran 3 Hasil simulasi <i>PVsyst</i> .....	76
Lampiran 4 Kalender Akademik UNISNU Jepara 2018.....	79
Lampiran 5 Spesifikasi Panel Surya Canadian Solar.....	81
Lampiran 6 Spesifikasi <i>Inverter</i> Canadian Solar .....	83