

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) SKALA RUMAH TINGGAL UNTUK KEBUTUHAN
*WORK FROM HOME***

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1 Prodi
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

MAS'UDA ROSYADI

NIM: 20190120067

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mas'uda Rosyadi
NIM : 20190120067
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi / Tugas Akhir yang berjudul "PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SKALA RUMAH TINGGAL UNTUK KEBUTUHAN *WORK FROM HOME*" merupakan asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Agustus 2020



Penulis,

Mas'uda Rosyadi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Suryono dan Ibu Windarti, yang telah mendidik saya supaya menjadi orang yang pekerja keras.
2. Seluruh keluarga yang senantiasa memberi semangat dan motivasi,
3. Teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, semoga diberi kelancaran dan berkah dalam setiap perjalanan hidup kita.

MOTTO

“Saat kamu merasa tidak ada orang yang berada di pihakmu, tenanglah karena Allah selalu bersamamu.”

- Bahauddin Nursalim

“Jika kegagalan adalah sukses yang tertunda, berarti bisa kita harapkan kebohongan adalah jujur yang tertunda Mengapa kalian pesimistis?”

- Sujiwo Tejo

“Apapun yang kita lakukan dalam kehidupan ini adalah perlombaan dalam kebaikan. Bukan perlombaan keunggulan satu sama lain.”

- Emha Ainun Nadjib

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang “PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SKALA RUMAH TINGGAL UNTUK KEBUTUHAN *WORK FROM HOME*”. Penyusunan tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Strata-1 (S.T) pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada proses pengerjaannya, dengan segala kemampuan dan pengetahuan yang ada, penulis berusaha menggali informasi dan melengkapi sajian referensi untuk penyusunan tugas akhir ini untuk pencapaian hasil yang maksimal. Dalam proses pengerjaan tugas akhir terdapat banyak pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dan pada kesempatan ini, dengan segala hormat serta kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph. D selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Beliau juga sebagai dosen pembimbing I.
3. Ibu Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing II.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. sebagai dosen penguji.
5. Segenap dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terima kasih atas ilmu yang diberikan kepada penulis selama kuliah lanjut jenjang ini,
6. Orang tua penulis yang selalu memberikan do’a, dukungan, serta segala aspek menuju kesuksesan dalam hidup,
7. Bapak Suhono, S.T., M.Eng. dan Arif Lukman Hakim yang telah memberikan inspirasi, masukan dan waktunya untuk membantu penulis dalam pengambilan data.

8. Teman-teman ekstensi S-1 di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banyak memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran, kritik, dan pendapat dari berbagai pihak sangat kami harapkan. Akhirul salam, mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 5 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 <i>Work from Home</i> (WFH).....	8
2.2.2 PLTS	9

2.2.3 Panel Surya.....	10
2.2.4 Perhitungan.....	14
2.2.5 Baterai	16
2.2.6 SCC	18
2.2.7 HOMER	18
2.2.8 <i>Break Even Point</i> (BEP) Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Metodologi Penelitian.....	22
3.2 Perancangan Sistem.....	24
3.2.1 Profil Beban.....	24
3.2.2 Alat Ukur.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Penentuan Spesifikasi PLTS dan Konfigurasi HOMER.....	30
4.1.1 Spesifikasi Komponen Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	30
4.1.2 Konfigurasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada HOMER.	37
4.2 Hasil Perhitungan	43
4.2.1 Perawatan Bulanan.....	44
4.2.2 Perawatan Tahunan.....	45
4.3 Antisipasi Terhadap Bahaya Kebakaran pada Sistem PLTS	46
4.3.1 Arus Hubung Singkat.....	46
4.3.2 Kegagalan Sistem Proteksi.....	46
4.3.3 Penggunaan Komponen Sistem.....	47
4.4 Perhitungan dengan Variasi Kapasitas Panel Surya	47

4.4.1 Perhitungan dengan Kapasitas 500 Wp.....	47
4.4.2 Perhitungan dengan Kapasitas 1.000 Wp.....	48
4.4.3 Perhitungan dengan Kapasitas 1.500 Wp.....	49
4.5 Hasil Simulasi <i>Software</i> HOMER	51
4.6 Rincian Biaya Hasil Simulasi <i>Software</i> HOMER	53
4.7 Rincian Produksi Energi Listrik	54
4.7.1 Produksi Energi Listrik Panel Surya.....	55
4.7.2 Produksi Energi Listrik <i>Inverter</i>	55
4.8 Variasi Konsumsi Daya Listrik	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	9
Gambar 2. 2 Struktur Panel Surya	11
Gambar 2. 3 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	13
Gambar 2. 4 Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Thin Film</i>	14
Gambar 2. 6 Kalkulator <i>Off Grid</i> altestore.....	15
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	22
Gambar 3. 2 Bentuk Fisik Multimeter	28
Gambar 3. 3 Bentuk Fisik Lux Meter	29
Gambar 4. 1 Kondisi Cuaca Mendung (a) dan Kondisi Cuaca Cerah (b).....	30
Gambar 4. 2 Hasil Simulasi Kapasitas Panel	33
Gambar 4. 3 Hasil Simulasi Kapasitas Baterai.....	35
Gambar 4. 4 Penentuan Lokasi Penelitian pada <i>Software</i> HOMER.....	38
Gambar 4. 5 Penentuan Faktor Ekonomi Indonesia pada <i>Software</i> HOMER	38
Gambar 4. 6 <i>Plotting</i> Profil Beban pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban Penuh)	39
Gambar 4. 7 <i>Plotting</i> Profil Beban pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 75%)	39
Gambar 4. 8 <i>Plotting</i> Profil Beban pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 50%)	40
Gambar 4. 9 <i>Plotting</i> Profil Beban pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 25%)	40

Gambar 4. 10 Perancangan Komponen Sistem pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban Penuh).....	41
Gambar 4. 11 Perancangan Komponen Sistem pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 75%)	41
Gambar 4. 12 Perancangan Komponen Sistem pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 50%)	42
Gambar 4. 13 Perancangan Komponen Sistem pada <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 25%)	42
Gambar 4. 14 Variasi Kapasitas Panel Surya Terhadap <i>Break Even Point</i> (BEP)	51
Gambar 4. 15 Hasil Simulasi dengan <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban Penuh)	52
Gambar 4. 16 Rincian Biaya Hasil Simulasi.....	53
Gambar 4. 17 Grafik Produksi Energi Sistem.....	54
Gambar 4. 18 Grafik Produksi Energi Panel Surya.....	55
Gambar 4. 19 Grafik <i>Output Inverter</i>	55
Gambar 4. 20 Hasil Simulasi dengan <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 75%)..	56
Gambar 4. 21 Hasil Simulasi dengan <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 50%)..	57
Gambar 4. 22 Hasil Simulasi dengan <i>Software</i> HOMER (Kondisi Beban 25%)..	57
Gambar 4. 23 Variasi Persentase Beban Terhadap Energi Listrik	58
Gambar 4. 24 Variasi Persentase Beban Terhadap <i>Net Present Cost</i> (NPC).....	59
Gambar 4. 25 Variasi Persentase Beban Terhadap <i>Cost of Energy</i> (COE)	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Review</i> Hasil Penelitian Sebelumnya	6
Tabel 3. 1 Profil Beban Rumah Tinggal	25
Tabel 3. 2 Konsumsi Daya Listrik	26
Tabel 3. 3 Variasi Konsumsi Daya Listrik	27
Tabel 4. 1 Pengukuran Tegangan Panel Surya	31
Tabel 4. 2 Spesifikasi Inverter	36
Tabel 4. 3 Kebutuhan Komponen Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	43
Tabel 4. 4 Konfigurasi Komponen PLTS Kapasitas 500 Wp	48
Tabel 4. 5 Konfigurasi Komponen PLTS Kapasitas 1.000 Wp	49
Tabel 4. 6 Konfigurasi Komponen PLTS Kapasitas 1.500 Wp	50
Tabel 4. 7 Hasil Simulasi pada <i>Software</i> HOMER dengan Variasi Beban.....	58