

**ANALISA PEMBIAYAAN SHS (SOLAR HOME SYSTEM)
DENGAN SISTEM PLTS MENGGUNAKAN FOTOVOLTAIK
POLYCRYSTALLINE 100 WATTPEAK SEBAGAI
PEMBANGKIT ALTERNATIF PENGGANTI DAYA 1300 VA**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

M DANU ANDRYAN

03041281419092

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

**ANALISA PEMBIAYAAN SHS (SOLAR HOME SYSTEM) DENGAN
SISTEM PLTS MENGGUNAKAN FOTOVOLTAIK
POLYCRYSTALLINE 100 WATTPEAK SEBAGAI PEMBANGKIT
ALTERNATIF PENGGANTI DAYA 1300 VA**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

M DANU ANDRYAN

03041281419092

Indralaya, Oktober 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Armin Sofijan, M.T.

NIP. 196411031995121001

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

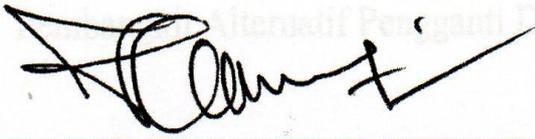
Program Studi

Teknik Elektro

Judul Skripsi

Analisa Pembiayaan SHS (Solar Home System) dengan Sistem PLTS Menggunakan Fotovoltaik Polycrystalline 100 WattPeak Sebagai Alternatif Pengganti Daya 1300 VA

Tandan Tangan



Pembimbing Utama

: Ir. Armin Sofison, M.T.

Tanggal

: 5 / 11 / 2018

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Danu Andryan
NIM : 03041281419092
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Pembiayaan SHS (Solar Home System)
dengan Sistem PLTS Menggunakan Fotovoltaik
Polycrystalline 100 WattPeak Sebagai
Pembangkit Alternatif Pengganti Daya 1300 VA

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/Turnitin* : 19%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, Oktober 2018



M Danu Andryan

NIM. 03041281419092

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISA PEMBIAYAAN SHS (SOLAR HOME SYSTEM) DENGAN SISTEM PLTS MENGGUNAKAN FOTOVOLTAIK POLYCRYSTALLINE 100 WATTPEAK SEBAGAI PEMBANGKIT ALTERNATIF PENGGANTI DAYA 1300 VA”**Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra , S.T, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
5. Bapak Ir. Armin Sofijan, M.T. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
6. Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan arahan serta nasihat selama proses perkuliahan hingga pengerjaan skripsi.
7. Segenap Dosen Pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas semua bimbingan dan ilmu yang telah diberikan semasa perkuliahan.
8. Kedua orang tua yaitu Syamsul dan Sri , yang selalu mendoakan serta memberi dukungan, semangat, dan motivasi.
9. Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bpk. Ruslan , Bpk. Slamet ,& Bu Diah yang telah banyak membantu

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Inderalaya, Oktober 2018

Penulis

ABSTRAK

Energi adalah salah satu sumber kehidupan karena semua kegiatan alat elektronik membutuhkan sumber dari listrik. Akan tetapi kebutuhan listrik di Indonesia belum tercukupi. Ditambah populasi penduduk Indonesia semakin banyak dan juga masih banyak tempat-tempat pedalaman di Indonesia yang masih belum tersentuh oleh jangkauan PLN. PLN merupakan perusahaan penyedia listrik di Indonesia. Banyak sekali penduduk yang belum mendapatkan listrik dikarenakan harga listrik di Indonesia yang semakin hari semakin mahal. Solusinya adalah dengan konversi energi listrik yang dapat di konversi menjadi bentuk energi lain sehingga dapat dipakai secara luas. Salah satu konversi energi yang dapat diubah menjadi energi listrik adalah cahaya matahari dengan menggunakan panel surya. Pengaplikasian dari panel surya tersebut biasa disebut SHS (Solar Home System). SHS merupakan pembangkit listrik tenaga surya mandiri yang dapat menjadi salah satu alternatif pembangkit listrik. Dan penulis melakukan perbandingan biaya untuk mengetahui biaya pembuatan, perawatan dan break even point antara SHS yang dibuat dengan PLN. Dan hasil yang didapat adalah untuk biaya pembuatan SHS sebesar Rp. 3.768.000, untuk biaya perawatan perbulan membutuhkan Rp. 28.451, dan untuk break even point dari SHS (Solar Home System) yang dibuat dengan PLN yaitu membutuhkan waktu selama 105 bulan atau 8 tahun 9 bulan pemakaian.

Kata Kunci : *Energi Listrik, Solar Home System, Biaya*

ABSTRACT

Energy is one source of life because all the activities of electronic devices need a source of electricity. But the need for electricity in Indonesia has not been fulfilled. Plus Indonesia's population is increasing and there are still many rural places in Indonesia that are still not touched by PLN's reach. PLN is an electricity supply company in Indonesia. There are many people who have not received electricity because the price of electricity in Indonesia is increasingly expensive. The solution is to convert electrical energy that can be converted into other forms of energy energy so that it can be used widely. One of the energy conversions that can be converted into electrical energy is sunlight by using solar panels. the application of the solar panel is commonly called SHS (Solar Home System). SHS is an independent solar power plant that can be an alternative power plant. and the author compares the costs to find out the cost of manufacture, maintenance and break even point of SHS data made with PLN. And the results obtained are for the cost of making SHS of Rp. 3,768,000, for monthly maintenance costs require Rp. 28,451, and for the break even point of the SHS (Solar Home System) made with PLN, which requires 105 months or 8 years and 9 months of use.

Keywords: Electric Energy, Solar Home System, Cost

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
NOMENKLATUR	xv
BAB I – PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II – TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Solar Home System	4
2.2 Solar PV (fotovoltaik)/ Panel Surya	6
2.3 Solar Charge Controller	12

2.4 Baterai/Akumulator	13
2.5 Inverter.....	14
2.6 Sifat Biaya Listrik.....	15
2.6.1 Analisa Ekonomi Panel Surya.....	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.3 Langkah Langkah Penelitian	17
3.4 Tabel Perencanaan Penelitian	18
3.5 Diagram Paket Solar Home System	19
3.6 Flowchart Penelitian	20
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA.....	21
4.1 Biaya Pembuatan Solar Home System(SHS) Polycrystallin.....	21
4.2 Data Hasil Penelitian.....	23
4.2.1 Data Hasil Penelitian Menggunakan Sinar Matahari.....	24
4.3 Analisa Hasil Penelitian.....	32
4.3.1 Analisa Biaya Perawatan.....	33
4.3.2 Analisa Ekonomi.....	35
4.3.3 Perbandingan Harga Listrik PT.PLN dengan Harga Listrik SHS..	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
--	-----------

5.1. Kesimpulan.....	44
-----------------------------	-----------

5.2. Saran.....	44
------------------------	-----------

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel penelitian	18
Tabel 4.1	Rincian Biaya Peralatan <i>Solar Home System</i> Polycrystalline 100 WP.	21
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 1.....	24
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 2.....	25
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 3.....	26
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 4.....	27
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 5.....	28
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 6.....	30
Tabel 4.8	Hasil Pengukuran Panel Surya Pada Hari Ke – 7.....	31
Tabel 4.9	Daya total keluaran SHS 100WP selama 7 hari percobaan.	32
Tabel 4.10	Biaya perawatan Solar Home System	34
Tabel 4.11	Perbandingan Harga Listrik dari SHS terhadap total energi yang dihasilkan oleh SHS	36
Tabel 4.12	Perbandingan Harga Listrik PT.PLN dengan Harga Listrik SHS	39
Tabel 4.13	Perbandingan Harga Listrik PT.PLN dengan Harga Listrik SHS	34

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	.....	9
Rumus 2.2	.....	10
Rumus 2.3	.....	10
Rumus 2.4	.....	16
Rumus 2.5	.....	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Solar Home System</i>	4
Gambar 2.2	Cara kerja solar home system	5
Gambar 2.3	Panel Surya	6
Gambar 2.4	Cara kerja solar panel	8
Gambar 2.5	jenis panel polikristal	11
Gambar 2.6	jenis panel monokristal	11
Gambar 2.7	jenis panel Amorphous	12
Gambar 2.8	<i>Solar Charge control</i>	12
Gambar 3.1	Diagram paket solar home system	19
Gambar 3.2	flowchat penelitian	20
Gambar 4.1	Grafik Daya total perhari (Watt) SHS	33
Gambar 4.2	Perbandingan antara total energi listrik yang dihasilkan oleh SHS terhadap harga listrik dari SHS	37
Gambar 4.3	Perbandingan Harga Listrik dari Rentang Waktu Bulan ke 12 Sampai Bulan ke 288.	40
Gambar 4.4	Perbandingan Harga Listrik dari Rentang Waktu Bulan ke 270 sampai Bulan ke 286.	42

NOMENKLATUR

<i>Amorphous</i>	: salah satu jenis panel surya yang memiliki efisiensi yang dihasilkan kecil
<i>Close circuit</i>	: rangkaian tertutup
E	: energi yang dihasilkan panel surya (wh)
F	: nilai mendatang
<i>Fill factor</i>	: daya optimal yang dihasilkan oleh panel
I	: tingkat bunga efektif per periode
<i>Imp</i>	: arus maksimum dari panel surya (a)
<i>Inverter</i>	: peralatan elektronik yang mengubah arus listrik searah menjadi arus listrik bolak balik
Isc	: arus hubung singkat (a)
<i>Lifetime</i>	: waktu pakai/umur
<i>Mono-crystalline</i>	: salah satu jenis panel surya yang kurang dapat bekerja pada saat cuaca berawan
N	: jumlah periode/waktu/tahun
<i>Open circuitn</i>	: rangkaian terbuka
<i>Overcharging</i>	: kelebihan saat pengecasan
<i>Overvoltage</i>	: kelebihan tegangan
P	: daya (w)
p	: nilai sekarang
<i>Photovoltaic</i>	: proses konversi energi dari energy cahaya matahari menjadi energi listrik searah
<i>Pmp</i>	: daya maksimum dari panel surya (w)

<i>Polycrystalline</i>	: salah satu jenis panel surya yang lebih bagus bekerja dalam cuaca mendung
<i>Solar charge controller</i>	: peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban
<i>Solar home system</i>	: sistem pembangkit tenaga surya yang mandiri untuk konsumsi rumah tangga
t	: lama pemakaian beban (jam)
<i>V_{mp}</i>	: tegangan maksimum dari panel surya (v)
<i>V_{oc}</i>	: tegangan rangkaian terbuka (v)
Wattpeak	: besarnya nominal watt tertinggi yang dapat dihasilkan dari sebuah solar system.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi adalah salah satu sumber kehidupan karena semua kegiatan alat elektronik membutuhkan sumber dari listrik dan juga energi listrik dapat di konversi menjadi bentuk energi energi lain sehingga dapat dipakai secara luas. Energi listrik sendiri didapatkan dari energi lain yang ada pada bahan bakar yang kemudian dirubah menjadi energi listrik, proses konversi ini dilakukan oleh pusat pembangkit listrik. Masih dipakainya pembangkit listrik konvensional secara umum sebagai pembangkit listrik utama menimbulkan masalah tersendiri, yakni sifatnya yang menimbulkan polusi, serta harga bahan bakar fosil yang memiliki kecenderungan selalu naik dan menyebabkan biaya investasi begitu besar di masa yang akan datang.

Dalam hal ini kebutuhan listrik di Indonesia juga belum tercukupi. Di tambah populasi penduduk Indonesia semakin banyak dan juga terletak di luar jangkauan dari PLN selaku menjadi perusahaan yang menyediakan listrik di Indonesia. banyak sekali penduduknya belum mendapatkan listrik. Mungkin letaknya yang tidak bisa terjangkau oleh PLN. Ataupun memang banyak masyarakat kita tidak mampu untuk memasang listrik dirumahnya. karena harga listrik di Indonesia yang semakin hari semakin mahal. Berdasarkan hal ini si penulis ingin memanfaatkan energi listrik tenaga surya untuk membangun SHS (*solar home system*) yaitu pembangkit mandiri dari PLTS agar bisa digunakan dirumah masing masing dengan daya 1300 VA.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis berinisiatif untuk melakukan sebuah pnelitian yang berjudul **“Analisa Pembiayaan SHS (*Solar Home System*) Dengan Sistem PLTS Menggunakan Fotovoltaik Polycrystalline 100 WattPeak Sebagai Pembangkit Alternatif Pengganti Daya 1300 VA”**

1.2. Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini bagaimana kebutuhan listrik di Indonesia belum tercukupi, berbanding terbalik dengan penduduk di Indonesia yang semakin banyak dan harga listrik di Indonesia yang lama-kelamaan semakin mahal. Karena itu dibutuhkan energi alternatif salah satunya Solar Home System (SHS)

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Batasan masalah pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Beban yang dipakai hanya sebesar 1300 VA
2. Jenis *Photovoltaic* yang digunakan pada SHS ini adalah jenis *Polycrystalline 100 wattpeak (WP)*
3. Tidak menghitung susut peralatan/masa pakai
4. Tidak menghitung biaya operasional

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yang berhubungan dengan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung biaya yang dibutuhkan untuk membangun SHS
2. Menghitung biaya perawatan SHS
3. Membandingkan dan menganalisa biaya SHS dengan PT.PLN pada daya 1300 VA
4. Menghitung *Breakpoint* atau perkiraan tahun agar balik modal pada SHS

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan biaya antara *Solar Home System* jenis *fotovoltaik Polycrystalline* dengan PT.PLN
2. Dapat mengetahui cara memanfaatkan energi matahari sebagai energi alternatif untuk pembangkit listrik
3. Sebagai bahan pertimbangan dalam pembuatan SHS selanjutnya yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini mencakup teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Adapun teori-teori tersebut meliputi penjelasan mengenai Solar Home System dan peralatan yang digunakan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menguraikan langkah-langkah penelitian yang hendak di tempuh, meliputi penetapan tempat dan waktu penelitian, metode penulisan, dan penyusunan laporan.

BAB IV : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bagian ini berisi tentang analisa hasil penelitian dan pembahasan mengenai penelitian yang telah dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian penutup ini berisi tentang kesimpulan dan saran atas hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Salman, "Analisis perencanaan penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk perumahan," pp. 1–6, 2013.
- [2] M. Rohman, "Optimalisasi Perancangan Solar Home System Menggunakan Homer.," *surakarta, Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2012.
- [3] T. Utomo, "Kajian Kelayakan Sistem Photovoltaik Sebagai Pembangkit Daya Listrik Skala Rumah Tangga.," pp. 13–16, 2009.
- [4] W. V. Sinambela, "Analisa Kelayakan Panel Surya Bergerak dengan Reflektor Sebagai Pembangkit Daya Listrik Skala Rumah Tangga," *Univ. Sriwijaya.*, 2018.
- [5] I. Viantius, "Analisis Efisiensi Pada Rancang Bangun Solar Home System," *Pontianak, Univ. Tanjungpura.*
- [6] Wiranto, "Integrasi Solar Home System Dengan Jaringan Listrik PLN Menggunakan Kendali Relay Dan Kontaktor Magnet," *Pontianak, Universitas Tanjungpura*, 2014.
- [7] S. Reksohadiprojo, *Ekonomi Energi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 1998.
- [8] P. Yusgiantoro, *Ekonomi Energi: Teori dan Praktik*. Jakarta: Pustaka LP3ES, 2000.