

Perencanaan Instalasi Solar Home System

Khalid Al Faizal¹⁾, Meita Rumbayan²⁾, Sartje Silimang³⁾

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Barat, 95115, Indonesia

E-mail: khalidalf39@gmail.com¹⁾, meita76@gmail.com²⁾, sartje.silimang@unsrat.ac.id³⁾

Abstract — *Solar Home System Installation Planning is the planning of PLTS (Solar Power Plant) on a home scale to convert solar energy into electrical energy that can be used in a family home, a building, a place of business and so on. The way solar cells work is by utilizing the theory of light as a particle, the PLTS system is basically to be able to utilize energy and save long-term expenses. In order to minimize and find out how much electricity is spent in the long term, this plan will compare the final results of spending between PLN electricity and Solar Panels in order to find out which one is more efficient. by first Knowing 2200 Power, Total Load 3575 watts, RAB, and planning the installation of the Solar Home System in the family home. Determine the capacity of the solar module that will be used by knowing the power requirement, divided by the length of absorption of solar radiation energy. Solar module (Wp) = power requirement (wh) Absorption time (hours) is determined by the highest energy period from the sun at 10:00 to 14:00. Results The total burden borne by the house is very large and based on payment data, the cost of this house reaches millions of rupiah per month The total*

total Solar Home System Budget Plan is around Rp. final project report in order to find out the difference between PLN electricity costs and solar panel costs. It is concluded that the cost of solar panels is much more efficient than the cost of paying PLN which reaches Rp. 247.200.000 (long term calculation in the next 20 years).

Keywords — *Planning, Solar Home System.*

Abstrak — *Perencanaan Instalasi Solar Home System adalah perencanaan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) dalam skala rumahan mengubah energi surya menjadi energi listrik yang bisa digunakan pada rumah keluarga, sebuah bangunan, tempat usaha dan sebagainya. Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel, System PLTS pada intinya agar bisa memanfaatkan energi dan menghemat pengeluaran jangka panjang. agar bisa meminimalisir dan mengetahui berapa pengeluaran listrik jangka panjang maka perencanaan ini akan membandingkan hasil akhir pengeluaran antara listrik PLN dan Panel Surya agar mengetahui mana yang lebih hemat. dengan terlebih dulu Mengetahui Daya 2200 VA, Total Beban 3575 watt, RAB, dan perencanaan instalasi Solar Home System pada*

rumah keluarga. Menentukan kapasitas modul surya yang akan dipakai dengan cara mengetahui kebutuhan daya, dibagi lama penyerapan energy radiasi matahari. Modul surya (Wp) = kebutuhan daya (wh) Lama penyerapan (Jam) ditentukan dengan masa energi tertinggi dari matahari jam 10:00-14:00. Hasil Total beban yang ditanggung rumah sangatlah besar dan berdasarkan data hasil pembayaran, biaya rumah ini mencapai jutaan rupiah perbulan Total keseluruhan Rencana Anggaran Solar Home System berkisar Rp.19.065.000-an memulai perencanaan instalasi harus ada persiapan yang matang termasuk (lokasi penentuan) Membuat laporan tugas akhir agar dapat mengetahui perbedaan antara biaya listrik PLN dan biaya panel surya Dengan ini disimpulkan bahwa biaya panel surya jauh lebih hemat dibanding biaya pembayaran PLN yang mencapai Rp. 247.200.000 (perhitungan jangka panjang dalam 20 tahun kedepan).

Kata Kunci — Perencanaan, Solar Home System.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada masa yang akan datang, dengan adanya kebutuhan energi yang semakin besar, penggunaan sumber energi listrik yang beragam tampaknya tidak bisa dihindari. Upaya mencari sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil masih tetap ramai dibicarakan. Beberapa sumber energi alam yang tersedia sebagai energi alternatif yang bersih, tidak berpolusi, aman dan dengan persediaan yang tidak terbatas diantaranya adalah energi surya. Teknologi fotovoltaik yang mengkonversi langsung cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan divais semikonduktor yang disebut sel surya.

Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel, sebagaimana diketahui bahwa cahaya baik yang tampak maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan foton.

Pengaplikasian dari sel surya biasa disebut Solar Home System (SHS). SHS merupakan pembangkit listrik tenaga surya mandiri yang dapat menjadi salah satu alternatif pembangkit listrik. Selain itu panel surya juga cocok untuk digunakan di wilayah Indonesia yang memiliki iklim

tropis dan memiliki suhu panas yang cukup untuk penggunaan panel surya. Potensi surya di Indonesia mencapai tingkat cahaya tertinggi 4-5 jam (khususnya pada jam 10:00-14:00)

Alat ini nantinya akan dapat membantu keluarga dirumah untuk memenuhi kebutuhan energi listrik sekaligus mengurangi pengeluaran berlebih.

Pemanfaatan energi cahaya menjadi energi listrik secara langsung dapat diterapkan untuk skala bangunan-bangunan pemerintahan, pabrik, pusat perbelanjaan, maupun bagi masyarakat seperti keluarga dirumah yang tertarik dengan sel surya ini. Sehingga saya mengambil penelitian ini dengan judul “Perencanaan Solar Home System” pada Rumah Keluarga dengan daya 2200 agar dapat mengetahui seberapa untungnya keluarga jika menggunakan sel surya dalam kehidupan sehari-hari

LANDASAN TEORI

Solar Home System

Energi surya adalah energi yang didapat dengan mengubah energi panas surya (matahari) melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain. Pemanfaatan panas surya dalam menghasilkan listrik. Listrik tenaga surya

memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber penghasil listrik.

Mengubah energi surya menjadi energi listrik yang bisa digunakan pada rumah keluarga, sebuah bangunan, tempat usaha dan sebagainya. Pembangkitan listrik ini bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung menggunakan photovoltaic dan secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Photovoltaic mengubah secara langsung energi cahaya menjadi listrik menggunakan efek fotoelektrik. Pemusatan energi surya menggunakan sistem lensa atau cermin dikombinasikan dengan sistem pelacak untuk memfokuskan energi matahari ke satu titik untuk menggerakkan mesin kalor.

Peralatan pembangkit listrik yang mengubah daya matahari menjadi listrik. PLTS sering juga disebut Solar Cell, atau Solar Photovoltaik, atau Solar Energi. PLTS memanfaatkan cahaya matahari untuk menghasilkan listrik. DC (direct current), yang dapat diubah menjadi listrik AC (alternating current) apabila diperlukan. Oleh karena itu meskipun mendung, selama masih terdapat cahaya, maka PLTS dapat menghasilkan listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada dasarnya adalah percatuan daya (alat yang menyediakan

daya), dan dapat dirancang untuk mencatu kebutuhan listrik yang kecil sampai dengan besar, baik secara mandiri, maupun dengan Hybrid (dikombinasikan dengan sumber energy lain, seperti PLTS-Genset, PLTS-Angin).

Sistem pemusatan energi surya (*concentrated solar power*) CSP menggunakan lensa atau cermin dan sistem pelacak untuk memfokuskan energi matahari dari luasan area tertentu ke satu titik. Panas yang terkonsentrasikan lalu digunakan sebagai sumber panas untuk pembangkitan listrik biasa yang memanfaatkan panas untuk menggerakkan generator. Sistem cermin parabola, lensa reflektor Fresnel, dan menara surya adalah teknologi yang paling banyak digunakan. Fluida kerja yang dipanaskan bisa digunakan untuk menggerakkan generator (turbin uap konvensional hingga mesin Stirling) atau menjadi media penyimpan panas. Sel surya bisa disebut sebagai pemeran utama untuk memaksimalkan potensi sangat besar energi cahaya matahari yang sampai ke bumi, walaupun selain dipergunakan untuk menghasilkan listrik, energi dari matahari juga bisa dimaksimalkan energi panasnya melalui sistem solar thermal.

Sel surya dapat dianalogikan sebagai perangkat dengan dua terminal atau

sambungan, dimana saat kondisi gelap atau tidak cukup cahaya berfungsi seperti dioda, dan saat disinari dengan cahaya matahari dapat menghasilkan tegangan. ketika disinari, umumnya satu sel surya komersial menghasilkan tegangan DC sebesar 0,5 sampai 1 volt, dan hubung singkat arus (*arus short circuit*) dalam skala milliamper per cm².

Masalah dalam pemanfaatan energi matahari terletak pada faktor cuaca dan waktu pergantian siang dan malam, sehingga perolehan energi matahari menjadi energi listrik terbatas dalam penyuplaiannya. Untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik perlu diketahui beban pemakaian bebannya untuk merancang dan membuat *solar home system* (SHS). Maka dengan adanya SHS yang memiliki kestabilan dan keterkendalian diharapkan akan mensuplai energi listrik sesuai dengan beban pemakaiannya.

Modulsurya (Wp) =Kebutuhandaya (Watt)Lamapenyerapan (Jam)

Intensitas cahaya menentukan besarnya daya dari energi sumber cahaya yang sampai pada seluruh permukaan sel surya. Jika luas permukaan sel surya (A) dengan intensitas tertentu, maka daya input sel surya adalah:

$$P_{in} = J.A$$

Besar daya output sel surya (V_{out}) yaitu perkalian tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}), arus hubung singkat (I_{sc}) dan *fill factor* (FF) yang dihasilkan oleh sel surya dapat dihubungkan dengan rumus:

$$P_{out} = V_{oc}.I_{sc}.FF$$

Faktor pengisi (*fill factor*, FF) merupakan nilai rasio tegangan dan arus pada keadaan daya maksimum dan tegangan *open circuit* (V_{oc}) dan arus *short circuit* (I_{sc}).

Energi cahaya yang diterima oleh sel surya dapat dirubah menjadi energi listrik semakin besar energi cahaya yang diserap maka semakin besar energi listrik yang dapat dihasilkan. Maka konversi energi inipun memiliki nilai efisiensi di dalamnya. Efisiensi keluaran maksimum (η) didefinisikan sebagai prosentase keluaran daya optimum terhadap energi cahaya yang digunakan yang ditulis sebagai:

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \cdot 100\%$$

Cara Kerja PLTS

Pembangkit listrik tenaga surya konsep nya sederhana, yaitu mengubah cahaya matahari menjadi energy listrik. Cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energy dari sumber daya alam. Sumber daya alam matahari ini sudah banyak digunakan untuk

memasok daya listrik di satelit komunikasi melalui sel surya. Sel surya ini dapat menghasilkan energy listrik dalam jumlah yang tidak terbatas langsung diambil dari matahari, tanpa ada bagian yang berputar dan tidak memerlukan bahan bakar. Sehingga system sel surya sering dikatakan bersih dan ramah lingkungan. Bandingkan dengan sebuah generator listrik, ada bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat menghasilkan listrik. Suaranya bising, selain itu gas yang dihasilkan dapat menimbulkan efek gas rumah kaca (green house gas) yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem planet bumi kita. Sistem sel surya yang dapat digunakan dipermukaan bumi terdiri dari panel sel surya, rangkaian kontroler pengisian (chargecontroller), dan aki (baterai) 12volt yang maintenance.

Panel sel surya merupakan modul yang terdiri dari beberapa sel surya yang dihubungkan seri dan parallel tergantung ukuran dari kapasitas yang diperlukan. Rangkaian controller pengisian aki dalam system sel surya merupakan rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian akinya. Kontroler ini dapat mengatur tegangan aki dalam selang tegangan 12volt. Bila tegangan turun sampai 10.8 volt berarti sisa tegangan pada aki 2.2volt, maka

kontroler akan mengisi aki dengan panel surya sebagai sumber dayanya. Tentu saja proses pengisian itu akan terjadi bila berlangsung pada saat ada cahaya matahari.

Jika penurunan tegangan terjadi pada malam hari, maka kontroler akan memutuskan pemasokan energy listrik. Setelah proses pengisian itu berlangsung selama beberapa jam, tegangan aki itu akan naik bila tegangan aki itu mencapai 12volt, maka controller akan menghentikan proses pengisian aki itu. Rangkaian kontroler pengisian aki, sebenarnya mudah untuk dirakit sendiri. Tapi, biasanya rangkaian kontroler ini sudah tersedia dipasaran. Memang harga kontroler itu cukup mahal kalau dibeli sebagai unit sendiri.

Kebanyakan system sel surya itu hanya dijual dalam bentuk paket lengkap itu jelas lebih murah dibandingkan dengan bila merakit sendiri. Biasanya panel surya itu diletakkan dengan posisi lurus menghadap matahari. Padahal bumi itu bergerak mengelilingi matahari,

Agar dapat terserap secara maksimum sinar matahari itu harus diusahakan selalu jatuh tegak lurus pada permukaan panel surya. Bahan sel surya sendiri terdiri dari kaca pelindung dan material adhesive transparan yang melindungi bahan sel surya dari keadaan lingkungan kemudian material anti-

refleksi untuk menyerap lebih banyak cahaya dan mengurangi jumlah cahaya yang dipantulkan, semikonduktor P-type dan N-type (terbuat dari campuran silikon) untuk menghasilkan medan listrik, saluran awal dan saluran akhir (terbuat dari logam tipis) untuk mengirim electron ke perabot listrik.

Cara kerja sel surya sendiri sebenarnya identik dengan piranti semikonduktor dioda. Ketika cahaya bersentuhan dengan sel surya dan diserap oleh bahan semikonduktor, terjadi pelepasan elektron. Apabila electron tersebut bias menempuh perjalanan menuju bahan semikonduktor pada lapisan yang berbeda, terjadi perubahan sigma gaya pada bahan. Gaya tolak antar bahan semi-konduktor, menyebabkan aliran medan magnet listrik, dan menyebabkan electron dapat disalurkan ke saluran awal dan akhir untuk digunakan

pada perabot listrik.

Tahap – Tahap Pembangkitan Energi Tenaga Surya

Proses pembangkitan energi surya ditunjukkan pada gambar 2.1

Gambar 2.2 proses pembangkitan energi surya.

Indra Viantus(1), Hendro Priyatman(1), Ayong Hiendro(1) Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

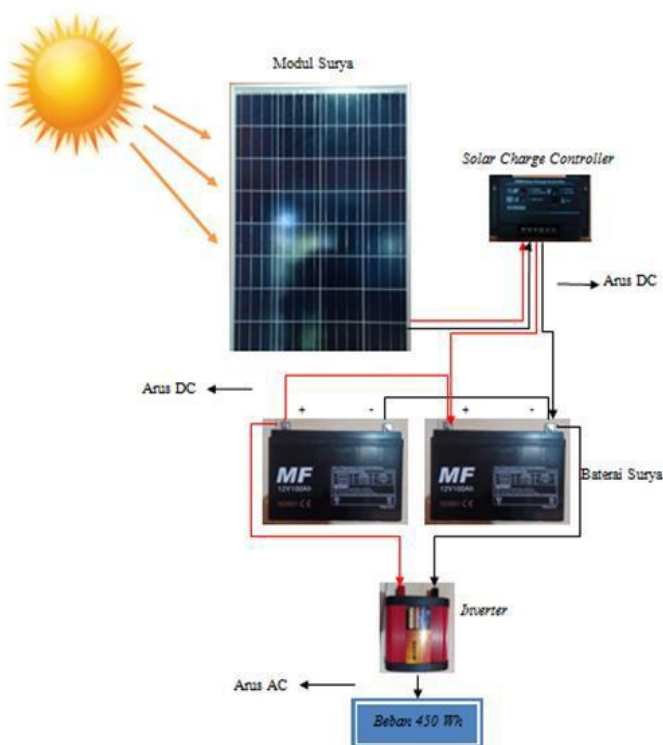
Proses pembangkitan energi matahari dari panel surya :

1. **Panel surya** mengubah energi **surya** menjadi energi listrik.

Maksud dari fotovoltaik sendiri adalah mengubah secara langsung energi cahaya menjadi listrik dengan menggunakan efek fotoelektrik.

Lalu di kirim ke >>

2. **solar charge controller** untuk Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, menghindari overcharging, dan overvoltage. Mengatur arus yang dibebaskan/ diambil **dari** baterai



agar baterai tidak 'full discharge', dan overloading. Monitoring temperatur baterai.

Dilanjutkan ke >>

3. **Baterai** atau Aki untuk menyimpan Arus/Energi listrik, yang dihasilkan **Panel Surya**. Battery kegunaan **di** sistem PLTS sangat berguna untuk menyimpan arus/energi yang dihasilkan **dari Solar Cell/Panel pada** waktu siang hari dan dapat digunakan ke beban yang dibutuhkan **pada** malam hari.

Dan yang terakhir ke >>

4. **Inverter** adalah perangkat elektrik yang digunakan untuk mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak balik (AC). **Inverter** mengkonversi

DC **dari** perangkat seperti batere, **panel surya / solar cell** menjadi AC. Sinewave ataupun square wave output AC.

Bahan sel surya sendiri terdiri dari kaca pelindung dan material adhesive transparan yang melindungi bahan sel surya dari keadaan lingkungan, material anti-refleksi untuk menyerap lebih banyak cahaya dan mengurangi jumlah cahaya yang dipantulkan.

Sel surya merupakan suatu pn junction dari silikon kristal tunggal. Dengan menggunakan *photo-electric effect* dari

bahan semikonduktor, sel surya dapat langsung mengkonversi sinar matahari menjadi listrik searah (dc).

Sel surya itu dikenakan pada sinar matahari, maka timbul yang dinamakan elektron dan hole. Elektron-elektron dan hole-hole yang timbul di sekitar pn junction bergerak berturut-turut ke arah lapisan n dan ke arah lapisan p. Sehingga pada saat elektron-elektron dan hole-hole itu melintasi pn junction, timbul beda potensial pada kedua ujung sel surya.

Jika pada kedua ujung sel surya diberi beban maka timbul arus listrik yang mengalir melalui beban, ketika arus listrik mengalir akan melewati charge controller yaitu peralatan yang berfungsi untuk mengatur tegangan dan arus yang dikeluarkan, setelah melewati peralatan charge controller akan ditampung di battery dengan arus DC. Setelah ditampung di battery akan di distribusikan ke peralatan selanjutnya yaitu inverter, peralatan inverter ini berfungsi mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC atau sebaliknya tapi disini hanya mengubah DC menjadi tegangan AC. Setelah di inverter akan distribusikan ke beban atau pengguna.

ANALISA SOLAR HOME SYSTEM

Analisa Modul surya

Menentukan kapasitas modul surya yang akan dipakai dengan cara mengetahui kebutuhan daya, dibagi lama penyerapan energi radiasi matahari.

Modul surya (Wp) = kebutuhan daya (wh)

Lama penyerapan (Jam) ditentukan dengan masa energi tertinggi dari matahari jam 10:00-14:00

Dengan demikian dapat diketahui jumlah modul surya yang dibutuhkan berapa buah.

Berikut ini adalah daftarnya barang yang dipakai :

Dapat dilihat pada tabel 4.1.2

BARAN G	DURASI/har i	PEMAKAIAN N DAYA
Ac	8jam	430watt
Tv 21 inc	8jam	100watt
Lampu Bohlam (15 buah)	8jam	60watt (15 buah)
Kulkas	24jam	50watt
Setrika	1jam	300watt
Mesin cuci	2jam	300watt
Pompa air	3jam	650watt
Blender	1/2jam	130watt
Magic Jar	8jam	465watt

Dispenser	24jam	250watt
-----------	-------	---------

Total kebutuhan daya beban rumah per hari berjumlah : 3575 watt

Lalu, di bagi lama penyerapan energi matahari agar dapat mengetahui berapa total modul surya yang akan di pakai.

$$= \frac{\text{Kebutuhan daya (wh)}}{\text{Lama penyerapan (Jam)}}$$

$$= \frac{3575 \text{ watt}}{4 \text{ Jam}}$$

$$= 893,75 \text{ watt peak}$$

Dengan demikian dapat diketahui yang diperlukan berjumlah 9 modul surya 100 wp

Menghitung RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang diperlukan untuk instalasi

Dapat dilihat pada tabel 4.2.3

BARANG	BANYAKN YA	HARGA
Solar Panel 12V 100WP	9	Rp. 700.000/le mbar (dikali 9)
SolarController(PO WMR) 30A	1	Rp. 1,300,000/b uah
Batrei (SOLANA)	2	Rp.

12V 100Ah		2,500,000/buah (dikali 2)
Inverter(SUERE) 12v 1000watt	1	Rp. 3,000,000/buah
ATS (Automatic Tranfer Switch)	1	Rp. 480,000/buah
Mcb	3 (2 DC dan 1 AC)	Rp. 100,000/buah (dikali 3)
Kontaktor N.O (SN12) 220 V	2 (1 NO)	Rp. 200,000/buah (dikali 2)
Relay (OMRON) LY2N	2 (1 AC 220V dan 1 DC 12V)	Rp. 75,000/buah (dikali 2)
Voltage Protection Modul (HCW635)	1	Rp. 150,000/buah
Timer Ewik (8A16)	1	Rp. 200,000/buah
Panel Box	1	Rp. 285,000/buah

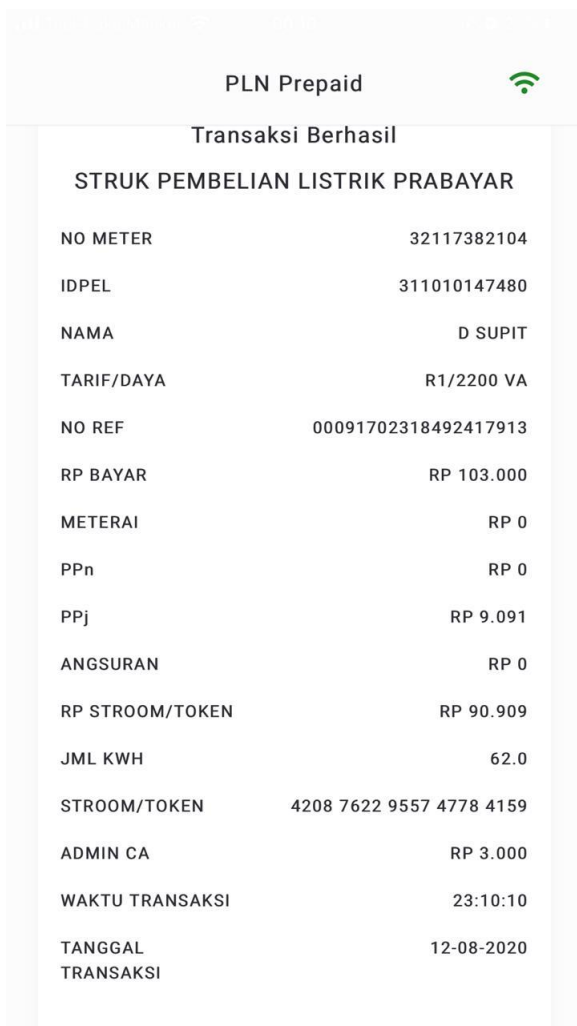
		ah
Alat-alat penunjang lainnya (kabel, skun kabel, dsb)	(sesuai kebutuhan)	Rp. 1.500.000

- Panel surya Rp.700,000 x 9 = Rp.6.300.000
- Solar Controller = Rp. 1.300.000
- Batrei Rp. 2,500,000 x 2 = Rp. 5.000.000
- Inverter = Rp. 3.000.000
- ATS = Rp. 480,000
- Mcb Rp. 100,000 x 3 = Rp. 300,000
- Kontaktor Rp. 200,000 x 2= Rp. 400,000
- Relay Rp. 75,000 x 2 = Rp. 150,000
- Voltage Protection Modul = Rp. 150,000

- Timer = Rp. 200,000
- Panel box = Rp. 285,000
- Kabel, skun dsb = Rp. 1,500.000 +
Rp. 19.065.000

Total anggaran biayanya adalah Rp. 19.065.000

Gambar lampiran 4.1 (pembayaran token listrik jangka waktu 3 hari)



Pemakaian listrik pintar

(1.03000/bulan)

“2020”

Pemakaian listrik pintar tahun 2020 pada tabel 4.2.4

NO	Bulan	Harga	Waktu	Jumlah
1	Maret	Rp. 1.030.000	x10 (10 bulan)	Rp 10,300,000
2	April			
3	Mei			
4	Juni			
5	Juli			
6	Agustus			
7	September			
8	Oktober			
9	November			
10	Desember			

Catatan : hanya di tahun 2020 yang di kalikan 10 karena bulan januari dan febuari belum dimulai penelitian ini dan sisanya dikalikan seperti umumnya 12 bulan

“2021”

Tabel pemakaian listrik pintar tahun 2021 pada tabel 4.2.5

NO	BULAN	Harga	Waktu	Jumlah
1	JANUARI			
2	FEBUARI			
3	MARET			
4	APRIL			
5	MEI			

6	JUNI	Rp. 1.030.000	x12	Rp 12,3 60,0 00
7	JULI		(12 bulan)	
8	AGUSTUS			
9	SEPTEMBER			
10	OKTOBER			
11	NOVEMBER			
12	DESEMBER			

(2020-2040)

keluarga ini mengisi tiap 3harinya yang berjumlah Rp.100.000 dibayar dngan hargaRp.103.000. karena kebutuhan pemakaian yang terlalu banyak dan boros. jika di kalikan sebulan: $103.000 \times 10 = 1.030.000$.

menjadi **Rp. 1.030.000./bulan.** dan kalau di kalikan setahun :

$$\frac{1.030.000}{12} \times$$

$$= 12.360.000.$$

menjadi **Rp. 12.360.000./tahun**

Dan bagaimana jika di kalikan 20 tahun (2020-2040) ???

$$\frac{12.360.000}{20} \times$$

$$= \text{Rp. 247.200.000}$$

Berapa banyak pengeluaran yang akan disiapkan jika tidak memilih pilihan yang

tepat untuk energi listrik dirumah, apalagi dalam jangka panjang atau seumur hidup.

Sedangkan perlengkapan panel surya hanya membutuhkan 19juta-an sudah bisa berdiri sampai 20 tahun kedepan, asalkan keluarga dapat menjaga dan merawat sistim solam home ini dapat bertahan lebih lama. Jadi, pemasangan solar home bisa menjadi pilihan alternatif bagi keluarga yang ingin berhemat dalam jangka panjang.

Apa keuntungan menggunakan listrik dengan solar panel?

- Mengurangi biaya listrik jangka panjang (karena kita akan pakai listrik seumur hidup)
- Mengurangi ketergantungan pada listrik PLN
- Menghindari dampak pemadaman (contoh saat mengejar deadline komputer tidak bisa dinyalakan)
- Turut mengurangi pemanasan global karena sistem solar panel menghasilkan energi yang ramah lingkungan yang tidak menyebabkan polusi

PENUTUP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Total beban yang ditanggung rumah sangatlah besar dan berdasarkan data hasil pembayaran, biaya rumah ini mencapai jutaan rupiah perbulan

2. Total keseluruhan Rencana Anggaran Solar Home System berkisar berkisar Rp. 19.065.000-an
3. Memulai perencanaan instalasi harus ada persiapan yang matang termasuk (lokasi penentuan)
4. Membuat laporan tugas akhir agar dapat mengetahui perbedaan antara biaya listrik PLN dan biaya panel surya

Dengan ini disimpulkan bahwa biaya panel surya jauh lebih hemat dibanding biaya pembayaran PLN (perhitungan dalam jangka panjang)

SARAN

Kalau untuk perencanaan pemasangan solar home system itu sendiri akan lebih baik jika pembelian panel surya lebih baik sepakat dengan biaya pemasangannya, agar dipasang oleh mereka biar safety, penyusunannya yang benar, karena merekalah yang lebih tau atas segala sesuatu tentang sistim solar home ini dan mencegah dari sesuatu yang tidak diinginkan.

KUTIPAN

- [1] Alamanda, D., 1997, Prospek PLTS di Indonesia, ELEKTRO INDONESIA, Edisi ke Sepuluh. Penerapan Teknologi PLTS Sebagai Solusi Untuk

Membuka Keterisolasian Wilayah Pedalaman Dan Terpencil, BERITA BPPT, 2 Maret 2004

- [2] Anonim. 2012. *Sistem Off Grid On Grid PLTS*. diakses pada tanggal 21 Maret 2018
- [3] EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhamad Alimul F, Ilham Fahmi Huda. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [4] H. Hasan. “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *J. Ris. dan Teknol. Kelaut.*, vol. 10, pp. 169–180, 2012.
- [5] Indra Viantus, Hendro Priyatman, Ayong Hiendro ANALISIS EFISIENSI PADA RANCANG BANGUN SOLAR HOME SYSTEM Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- [6] I. Viantus, “Analisis Efisiensi Pada Rancang Bangun Solar Home System,” Pontianak, Univ. Tanjung pura. 1 Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tanjung pura, Pontianak
- [7] Ir. Sutarno, M.Sc. 2013. Sumberdaya Energi: Sumber Daya Energi. Yogyakarta: Ruko Jambusari
- [8] Mulyadi, Rahmad, 1995, Buku Panduan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Direktorat Teknologi Energi UPTLSDE, BPPT.
- [9] R. Salman, “Analisis perencanaan penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk perumahan,” pp. 1–6, 2013.

- [10] Rancang Bangun dan Uji Coba Solar Tracker pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler ATMega16 Sandos Simatupang, Bambang Susilo, Mochamad Bagus Hermanto Universitas Brawijaya
- [11] S. ReksohaDiprojo, Ekonomi Energi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 1998.

TENTANG PENULIS



Penulis bernama Khalid Al Faizal, lahir di Manado, 01 September 1996. Penulis menempuh pendidikan pertama di SD Negeri 56 Manado pada tahun 2003 – 2009, setelah itu melanjutkan studi di SMP Negeri 2 Manado pada tahun 2009- 2012 kemudian melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 3 Manado pada tahun 2012 - 2015. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan studi di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado.