

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI BERBASIS PANEL SURYA UNTUK PENERANGAN RUMAH TINGGAL MASYARAKAT KAMPUNG MAWOKAU JAYA TIMIKA – PAPUA TENGAH

Ade Eka Mirnawati¹, Veronika Dewi Pertiwi²

¹Politeknik Amamapare Timika, wati6065@gmail.com

²Politeknik Amamapare Timika, veronikapertiwi13@gmail.com

ABSTRAK

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. perakitan dan perancangan pemanfaatan panel surya yang dilakukan ini tujuannya untuk membantu rumah tinggal masyarakat dengan pasokan listrik. Panel surya yang kita gunakan memiliki daya 150 wp sehingga pemanfaatan panel surya tersebut hanya dapat di gunakan untuk menyalakan penerangan. Dalam perakitan tersebut dilakukan juga pengambilan data tegangan yang di hasilkan dari baterai yang kita gunakan. Saat pengisian baterai menggunakan panel surya memiliki hasil yang naik turun tergantung dengan cuaca saat itu, jika cuaca cerah maka pengisian baterai dapat dengan cepat untuk pengisian namun jika cuaca mendung/hujan maka pengisian baterai akan melambat. Dengan hasil pengisian daya yang di dapat dari panel surya tersebut mampu digunakan untuk penerangan dan menyalakan beban yang kecil, untuk penerangan baterai yang telah terisi dapat menghidupkan lampu minimal 12 jam dengan daya lampu 100 watt.

Kata kunci: panel surya, penerangan dan daya

ABSTRACT

Planning for a PLTS (solar power plant) on a home scale converts solar energy into electrical energy that can be used in a family home, a building, a place of business and so on. The purpose of assembling and designing the use of solar panels is to help people's homes with electricity supply . The solar panels that we use have a power of 150 wp so that they can only be used to turn on lights. In this assembly, we also collect data on the voltage generated from the battery that we use. When charging the battery using a solar panel, the results fluctuate depending on the weather at that time. With the charging results obtained from the solar panel, it can be used for lighting and turning on a small load, for lighting a charged battery can turn on the lights for at least 12 hours with a 100 watt lamp power.

Keywords: solar panels, lighting and power

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik untuk konsumsi manusia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah populasi manusia dan pola hidup manusia yang semakin modern juga menjadi salah satu penyebab meningkatnya konsumsi energi. Penggunaan beberapa peralatan listrik dan elektronika untuk menunjang kebutuhan masyarakat di era modern saat ini mengalami peningkatan seiring

dengan berkembangnya teknologi, sehingga penggunaan energi listrik menjadi salah satu kebutuhan utama manusia dalam menunjang aktifitas kebutuhan masyarakat sehari – hari khususnya dalam kalangan masyarakat menengah keatas.

Lampu penerangan dengan memanfaatkan panel surya merupakan pilihan teknologi yang tepat pada kasus ini. Sinar matahari di kawasan ini cukup dapat digunakan untuk mengontrol

system penerangan yang dapat menyalakan penerangan tersebut. cuaca panas seperti ini, dapat memberikan keuntungan seperti pemanfaatan energi matahari untuk dijadikan tenaga pembangkit listrik dengan menggunakan panel surya.

Sebagai mahasiswa yang sedang melakukan tugas akhir kami merasa tertantang untuk memenuhi kebutuhan tersebut agar masyarakatnya dapat menikmati beberapa fasilitas listrik yang dapat kami berikan seperti dapat menyalakan lampu, sebagai wujud pengabdian kami kepada masyarakat yang membutuhkan.

METODE PENELITIAN

Sesuai dengan rencana, maka penelitian tugas akhir dan pengambilan data dilaksanakan pada bulan 5 Maret – 20 Mei 2023.

Tabel 1. alat kerja

NO	ALAT	BANYAKNYA
1	Multimeter	1 Buah
2	Tang pengupas kabel	1 Buah
3	Tang crimping kabel	1 Buah
4	Tang kombinasi	1 Buah
5	Obeng (Plus/minus)	1 Buah
6	Pisau pemotong	1 Buah
7	Tang potong	1 Buah

Adapun bahan yang akan di gunakan sebagai berikut :

Tabel 2. Material pendukung yang diperlukan

NO	BAHAN	BANYAKNYA
1	Panel surya 150 wp	1 Buah
2	Solar Charger controller	1 Buah

3	Baterai (aki) 12V 100 AH	1 Buah
4	Inverter 1200 watt	1 Buah
5	Kabel instalasi	Sesuai kebutuhan
6	Stop kontak	Sesuai kebutuhan
7	Skun kabel	Sesuai kebutuhan
8	Lampu 14 watt	6 Buah
9	Fiting lampu	6 Buah
10	Konektor mc4	2 Buah

Adapun Langkah-langkah yang akan di temouh dalam penelitian ini meliputi :

1. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan mempelajari serta mengutip teori dan data dari referensi yang berkaitan dengan konsep permasalahan yang dirancang yakni rancang bangun pemanfaatan panel surya untuk penerangan rumah tinggal masyarakat Kampung Mawokau Jaya.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pihak – pihak yang mempunyai kompetensi di bidang panel surya hingga dapat menambah sumber referensi.

3. Pengambilan data

Penelitian dilakukan dengan mencatat atau mengambil data – data teknis dari sistem instalasi panel surya serta data – data lain yang di perlukan penelitian di nawaripi kampung mawokau jaya.

4. Pengelolaan data dan perancangan alat

Pengelolaan data dam perancangan alat berupa pembahasan dari data yang telah di kumpulkan dengan Langkah – Langkah sebagai berikut :

- Membahas sistem dan prinsip kerja dari sistem instalasi panel surya untuk saklar penerangan,
- Membahas fungsi dari komponen utama pada sistem instalasi panel surya untuk saklar penerangan.

- c. Merancang dan uji coba alat dan hasil yang diperoleh dari instalasi panel surya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Proses pengerjaan

1. Mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan



Gambar 1. Alat-alat yang digunakan

2. Memasang skun kabel



Gambar 2. Pemasangan skun kabel

3. Memasang kabel ke SCC pada posisi positif dan negatif



Gambar 3. Memasang kabel SCC

4. Memasang kabel inverter pada posisi positif dan negative



Gambar 4. Memasang inverter

Dalam merancang PLTS (pembangkit listrik tenaga surya) untuk penerangan dan daya dalam pemanfaatan panel surya sebagai penerangan rumah tinggal di Kampung Mawokau Timika Jaya, terlebih dahulu penulis menghitung berapa besar penerangan dan daya yang dibutuhkan pada rumah tinggal tersebut. Menurut hasil dari penelitian tersebut, perangkat panel surya untuk kebutuhan rumah tinggal maka panel yang digunakan jenis atau tipe polikristal dengan kapasitas 150wp, karna panel surya tersebut yang paling efektif digunakan. Baterai yang digunakan adalah baterai dengan tipe VRLA (valve regulated lead acid) AGM dengan kapasitas minimal 12V 100Ah.

Untuk pemakaian energi listrik yang diperlukan lampu penerangan menggunakan lampu led. Menentukan alat – alat PLTS yang digunakan untuk pemanfaatan PLTS skala rumah.

Pendataan daya listrik

Tabel 3. Kebutuhan daya listrik skala rumah

Nama	Jumlah	Waktu pemakaian	Daya listrik	Total daya
Lampu	6	12 jam	14 watt	168 watt
Jumlah daya dibutuhkan				168 watt

Tabel diatas adalah pendataan daya listrik yang digunakan setiap harinya. Dari table diatas dapat diketahui jika total penggunaan daya listrik setiap harinya sebesar 168watt.

Energi listrik yang di hasilkan dari PLTS ini tidak 100% dapat di gunakan. Karena selama masa transmisi dari panel surya hingga pada

akhirnya ke beban (alat elektronik), terdapat kehilangan hingga 40%. Maka dari itu, perlu adanya penambahan 40% daya listrik dari total daya yang di gunakan. Jadi dapat di hitung seperti berikut :

Total daya =
Daya rumah : (100% - 40%)
= 168 Watt : 60%
= 280 Watt
Jadi total daya yang dibutuhkan 280 Watt.

Menentukan kebutuhan panel surya

Untuk menentukan banyaknya panel surya yang dibutuhkan, penting di ketahui bahwa proses *photovoltaic* optimalnya hanya berlangsung 5 jam, sehingga untuk menghitung banyaknya panel surya yang di butuhkan dapat dengan cara :

Cara menghitung panel surya yang akan digunakan :

Panel surya
= Total daya : Waktu optimal
= 280 Watt : 5 Jam
= 56 WP (Watt Peak)

Jadi, untuk mendapat daya yang di perlukan, perlu menggunakan panel surya sebesar 56 WP. Panel surya yang kita gunakan sebesar 150 WP.

Jadi, 56 wp : 150 wp = 1 buah

Jadi total panel surya yang digunakan 150 WP sebanyak 1 Buah

Menghitung baterai yang akan di gunakan
Pada siang hari, baterai selain digunakan langsung juga melakukan pengisian dari panel surya, sehingga pada malam hari baterai juga dapat di gunakan karena adanya daya yang sudah tersimpan. Namun, perlu di ketahui energi listrik pada baterai tidak 100% dapat di gunakan. Karena pada saat di inverter potensi kehilangan energi bisa sebesar 5%, sehingga perlu ada cadangan 5% yang harus di tambah.
Cadangan = Daya rumah : (100% - 5%)

= 280 Watt : 95%
= 295 Watt

Jadi, acuan daya listrik yang digunakan untuk menentukan baterai adalah 295 Watt. Selanjutnya, memilih spesifikasi baterai yang tepat. Di pasaran juga di jual berbagai jenis spesifikasi baterai. Namun, kita menggunakan baterai dengan daya 12 V 100

Ah.penghitungan jumlah baterai yang di butuhkan:

Jumlah baterai = daya listrik :
kapasitas beban
= 295 Watt : (12V x 100 AH) = 295
Watt : 1200 Watt= 0,23 Watt = 1
pcs (digunakan)

Jadi, baterai yang kita gunakan yaitu dengan daya 12 V 100Ah dengan jumlah 1 Buah.

Sollar Charger Controller yang akan kita gunakan Sebelum menentukan SCC harus di ketahui dulu spesifikasi pada panel surya:

- Pm = 150 Wp
- Vmp = 18 voc
- Voc = 20.87 V
- Imp = 8.8 A
- Isc = 9.26 A

Perhatikan pada ISC Selanjutnya, kalikan ISC dengan jumlah panel

Daya SCC =ISC x Jumlah panel = 10 A x 1 pcs
= 10 A

Jadi, minimal SCC yang di pakai memiliki daya sebesar 10 A.

Untuk memasang PLTS dengan beban 280 Watt memerlukan kelengkapan :

- Panel Surya = 150 WP (1 Buah)
- Baterai = 1 Buah (12 V 100 Ah)
- Inverter = 1200 Watt
- SCC =10 A

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian tentang Rancang Bangun Sistem Pemanfaatan Energi Matahari Berbasis Panel Surya Untuk Penerangan Rumah Tinggal Masyarakat Kampung Mawokau Jaya Timika – Papua Tengah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemasangan panel surya dengan menggunakan jenis atau tipe Polikristas dengan kapsitas daya 150Wp dapat menghidupkan 1 lampu Pijar dengan daya 100Watt dan 3 lampu Led dengan masing – masing dayanya sebesar 3Watt selama 12 jam.
2. Daya tanpa beban dan daya beban, Daya tanpa beban (13,2V) dan Daya dengan beban (12V). Daya baterai 12 V dengan panel surya sebesar 150 WP dapat di gunakan untuk penerangan rumah tinggal dengan besar daya lampu 100Watt dengan waktu minimal 8 jam.

REFERENSI

- Hasyim asy' ari, abdul rozaq, ferri setia putra. 2014, "pemanfaatan solar cell dengan pln sebagai sumber energi listrik rumah tinggal". Jurusan Teknik elektro. diakses pada 09 febuari 2023.
- Junial,heri. 2012 "pengujian system pembangkit listrik tenaga surya solar cell kapasitas 50wp". Jurusan Teknik listrik. Diakses pada 18 februari 2023.
- Khalid al Faizal, Meita Rumbayan, Sartje Silimang. 2021 "perencanaan instalasi solar home system". Jurusan Teknik elektro.manado. diakses pada 19 februari 2023.
- Luki adi gunawan, achamd imam agung, mahendra widyartono, subuh unur harydo. 2021, "rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya portable". Jurusan Teknik elektro. diakses pada 27 febuari 2023
- Mahmud,idris. 2019 "Rancang panel surya untuk instalasi penerangan rumah sederhana daya 900 watt". jurusan Teknik listrik.jambi. diakses pada 18 februari 2023.
- Riny sulistyowati, Ahmad Fadholi. 2022 "optimalisasi panel surya untuk skala rumah tangga". jurusan Teknik elektro.surabaya. diakses pada 18 februari 2023.
- Sandro puta, ch rangkuti. "perencanaan pembangkit listrik tenaga surya secara mandiri untuk rumah tinggal". Jurusan Teknik listrik.2016
- Selamat Meliala. "Implementasi on grid muerted pada instalasi rumah tangga untuk masyarakat pedesaan". Jurusan elektro.2020, diakses pada 09 febuari 2023