

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Menggunakan energi matahari sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan listrik adalah sebuah sistem listrik yang menghasilkan energi listrik dari sinar matahari. Terdapat dua metode utama yang digunakan dalam mengubah sinar matahari menjadi listrik. Pertama adalah metode langsung, yaitu dengan memanfaatkan teknologi fotovoltaik untuk mengubah langsung sinar matahari menjadi energi listrik. Kedua adalah metode tidak langsung, yang melibatkan pengumpulan dan penyimpanan energi matahari dengan bantuan lensa atau cermin yang dapat diatur melalui sistem pelacakan, sehingga sinar matahari dapat difokuskan ke satu titik tertentu. Titik fokus tersebut kemudian digunakan untuk menghasilkan panas, yang selanjutnya digunakan untuk memutar mesin dan menghasilkan listrik.

Kesamaan yang telah dibicarakan sebelumnya menunjukkan bahwa foton dapat dipersepsikan sebagai sesuatu yang memiliki sifat dua kali, yaitu sebagai partikel dan gelombang energi, dengan karakteristik khusus berupa panjang gelombang dan frekuensi. Dalam proses tersebut, digunakan perangkat semikonduktor yang memiliki luas permukaan besar dan terdiri dari beberapa dioda tipe-p dan tipe-n. Akibatnya, cahaya yang dipancarkan dapat berubah menjadi energi listrik.

Secara umum, sel surya diberi nama sesuai dengan komponen semikonduktor yang digunakan dalam pembuatannya. Komponen semikonduktor ini harus memenuhi syarat tertentu agar mampu menyerap energi dari sinar matahari. Terdapat berbagai jenis sel surya yang dirancang untuk menangkap cahaya matahari yang sampai ke permukaan bumi, sedangkan jenis lainnya dirancang khusus untuk digunakan di luar angkasa. Sel surya dapat dibuat dengan hanya satu jenis bahan penyerap cahaya (disebut sebagai single junction) atau menggunakan beberapa koneksi fisik (disebut sebagai multi junction) agar penyerapan cahaya dan pemisahan muatan menjadi lebih efisien.

Adapun beberapa jenis bahan dari panel surya yakni sebagai berikut :

Crystalline Silicon

1. *Monocrystallin Silicon*
2. *Epitaxial Silicon Development*
3. *Polycrystallin Silicon*

2.1.1 Daya masukan panel surya

Panel surya merupakan alat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Output dari panel surya menghasilkan tegangan searah (DC). Daya yang masuk ke panel surya bergantung pada intensitas cahaya matahari (dalam satuan W/m^2) dan luas permukaan panel surya (dalam satuan m^2)[2]. Hasil pengukuran intensitas cahaya matahari terlebih dahulu diubah dari satuan lux menjadi satuan W/m^2 . Rumus untuk menghitung daya masuk ke panel surya adalah :

$$P_{inp} = I \cdot A \dots \dots \dots (1) \text{ Dengan :}$$

P_{inp} : Daya matahari (watt).

I : Intensitas matahari (w/m^2).

A : Luas penampang panel surya (m^2).

2.1.2 Daya Keluaran panel surya (Daya input aki)

Daya keluaran dari panel surya adalah daya yang dihasilkan oleh sistem panel surya dan disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang diubah menjadi energi oleh panel tersebut. Daya ini digunakan untuk mengisi aki, atau disebut juga sebagai daya masuk ke aki. Rumus untuk menghitung daya keluaran panel surya Adalah :

$$P_{out} = V \cdot I \dots \dots \dots (2)$$

dengan :

P_{out} : Daya keluaran panel (watt)

V : Voltase (volt) I : Ampere (ampere)

2.1.3 Menghitung efisiensi.

Efisiensi panel surya adalah cara mengukur seberapa besar daya yang dihasilkan panel surya dibandingkan dengan daya yang diperoleh dari cahaya matahari. Efisiensi ini digunakan untuk memperkirakan berapa daya yang dapat dihasilkan oleh panel surya jika diketahui tingkat cahaya matahari dan ukuran panel surya. Untuk mengetahui nilai efisiensi panel surya, kita bisa menggunakan rumus berikut :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{inp}} \times 100\%$$

Dengan :

η : Efisiensi (%).

P_{out} : Daya keluaran (watt).

P_{inp} : Daya masukan (watt).

2.2 Pengaruh kinerja pompa air kapasitas terhadap kestabilan arus listrik yang di hasilkan pembangkit listrik tenaga surya.

Kinerja pompa air dengan model DP-255, Tegangan 220 volt, Frekuensi 50Hz, Daya Keluaran 275 Watt, Kelas Insulasi Lilitan: B, Kapasitas Maks 54 L/min, Daya Masukan 650 Watt, Kapasitor 450 Volt, RPM 2850, Pompa ini akan bergerak stabil dengan daya arus listrik yang di hasilkan dari Panel Surya maka dari itu Pompa Air tidak akan bekerja dengan stabil jika kalau arus listrik itu mengalirkan arus kurang dari daya yang di butuhkan pada pompa air tersebut



Gambar 2. 1 spesiikasi pompa air

2.2.1 Debit air

Debit air adalah jumlah volume air yang bisa mengalir melalui suatu tempat atau ditampung di suatu tempat dalam waktu satu satuan.

Rumus untuk menghitung debit air adalah :

$$Q = \frac{v}{t}$$

Dimana :

Q : Debit air (liter/detik)

V : volume air (liter)

T : waktu (detik/menit)

2.2.2 Daya Pompa Air

Biasanya di gunakan untuk mengetahui akan perhitungan suatu energi pompa air yang keluar dalam perhitungan daya (watt) Rumus perhitungan energi :

Watt x ½ (Jam) : Wh Dimana :

W : Watt

T : Waktu (Jam)

Wh : Watt hour

2.3 Kapasitas Panel Surya yang di butuhkan untuk menggerakkan pompa air

Perhitungan daya listrik yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa air dari panel surya 100 WP adalah sekitar 700 watt per hari. Angka ini didapat karena panel surya tersebut biasanya menghasilkan energi selama 7 jam sehari, yang merupakan rata-rata waktu sinar matahari yang cukup di negara tropis seperti Indonesia.

2.4 Kelebihan & Kekurangan Panel Surya

Kelebihan panel surya termasuk penghematan biaya listrik jangka panjang, kemandirian energi, dan ramah lingkungan karena mengurangi emisi. Kekurangannya adalah biaya pemasangan awal yang mahal, ketergantungan

pada cuaca dan tidak menghasilkan listrik di malam hari, membutuhkan ruang luas, serta memerlukan perawatan dan pemasangan oleh profesional.

2.5 Cara Kerja Panel Surya

Panel surya bekerja dengan mengubah energi matahari menjadi listrik melalui efek fotovoltaik. Sinar matahari terdiri dari foton yang menumbuk sel surya, melepaskan elektron dari atom silikon. Pergerakan elektron ini menciptakan arus listrik searah (DC) yang kemudian diubah menjadi arus bolak-balik (AC) oleh inverter agar dapat digunakan untuk peralatan listrik di rumah.

