

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang sangat penting dalam menunjang aktivitas manusia, semua aktivitas di bumi pasti sangat membutuhkan energi mendukungnya. Perkembangan zaman yang semakin pesat mengharuskan manusia membutuhkan energi yang lebih banyak setiap tahunnya. Hal ini dapat kita lihat dalam bidang konsumsi, transportasi, bidang kelistrikan dan bidang pekerjaan lainnya. Semakin tingginya kebutuhan energi listrik ini akan jadi permasalahan dikemudian hari di mana penggunaan bahan bakar fosil tidak akan mampu lagi digunakan untuk menghasilkan energi listrik dikarenakan cadangannya yang semakin sedikit setiap tahunnya. Selain sumber cadangan energy fosil semakin berkurang, energi fosil memiliki pengaruh buruk terhadap lingkungan diakrenakan dalam proses produksi dan penggunaanya menghasilkan zat buang yang berbahaya. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan energi terbarukan seperti energi surya sebagai energi alternatif pengganti energi fosil.

Energi surya merupakan salah satu primadona dalam energi terbarukan karena dibanding dengan sumber energi terbarukan yang lain energi surya memiliki kelebihan yaitu energi bersih, tidak berisik dan juga aman. Energi surya tidak langsung bisa dipakau jadi energi surya terlebih dahulu diubah menjadi energi listrik dimana iradiasi cahaya matahari sekitar 1000 W/m^2 (Katsuaki et al. 2012).

Konversi energi surya menjadi energi listrik dapat menggunakan alat yang disebut *Solar cell*, *Solar Cel* dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan kisaran efisiensi sebesar 9 - 12 %, sedangkan sisa sekitar 80 % dari energi matahari yang tidak bisa dikonversikan menjadi energi listrik dipantulkan kembali dan berubah menjadi energi panas sehingga dapat menyebabkan kenaikan suhu permukaan panel surya yang akibatnya akan menurunkan efisiensi konversi energi listrik dari si panel surya (Subarkah et al, 2011). Bahkan jika perubahan suhu panel terjadi sangat cepat dan ekstrim bisa mengakibatkan produksi listrik dari panel surya terganggu sehingga tidak optimal (Hadji Slimane et al,2011).

Solar cell mampu bekerja secara optimal dalam kondisi tertentu dimana pengoperasian maksimum sel surya sangat tergantung pada suhu permukaan panel surya, cahaya matahari, keadaan atmosfer bumi, orientasi panel surya, dan posisi permukaan panel surya terhadap arah matahari (Rifaldo pido et al. 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Ya'acob, et al (2014) pada iklim tropis sistem instalasi panel surya yang diteliti menunjukkan adanya pengurangan efisiensi keluaran daya panel surya yang signifikan yaitu sebesar 0,5% setiap kenaikan suhu 1° C.

Kota Medan adalah salah satu kota metropolitan terbesar di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya, menjadikan kota Medan salah satu kota dengan populasi penduduk yang cukup banyak dari kota lainnya, kenaikan populasi ini mengakibatkan banyaknya penebangan pohon dan polusi udara yang mengakibatkan suhu udara kota Medan meningkat dan lebih panas dari kota kecil lainnya, dilansir dari BMKG suhu udara pada bulan februari 2021

mencapai 34° C. Musanga, et al (2018) pada penelitiannya menjelaskan bahwa performa panel surya dapat dipengaruhi oleh radiasi dan temperatur panel surya, dimana efisiensi konversi panel akan berkurang dengan diikuti kenaikan temperatur permukaan panel surya.

Penurunan efisiensi panel surya yang diakibatkan suhu permukaan yang terlalu tinggi dapat diatasi dengan menambahkan sistem pendingin pada panel surya. Teknik pendinginan yang akan digunakan adalah dengan cara mengguyur permukaan panel surya dengan air menggunakan pompa air yang dikontrol oleh Arduino. Penambahan sistem pendingin panel surya ini bertujuan untuk mengurangi peningkatan suhu permukaan panel surya dan diharapkan dapat meningkatkan keluaran daya yang dibangkitkan panel surya.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Besar keluaran daya panel surya tergantung pada suhu permukaan panel surya, radiasi matahari, keadaan atmosfer bumi serta posisi panel surya terhadap matahari.
2. Peningkatan temperatur panel surya dapat menurunkan efisiensi panel surya.
3. Pada iklim tropis efisiensi panel surya berkurang sebesar 0,5% setiap kenaikan 1° C dari suhu kerja optimal panel surya.
4. Suhu udara rata-rata kota medan yang tinggi yaitu di atas 34° C

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Jenis panel surya yang digunakan yaitu jenis *monocrystalline* berkapasitas 100 Wp.
2. Lokasi Pengujian dilakukan dilantai 4 Gedung Laboratorium Teknik Elektro FT UNIMED.
3. Media pendingin yang dipakai adalah air.
4. Pengujian dilakukan dengan sudut panel surya sebesar 10° .
5. Alat yang digunakan untuk memompa air sebagai pendingin yaitu pompa DC 12 volt.
6. Sensor suhu yang digunakan adalah sensor DS18B20.
7. Kontrol yang dipakai untuk sistem pendingin adalah Arduino Uno.
8. Pengukuran arus dan tegangan keluaran panel surya dilakukan saat tidak berbeban.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan karakteristik dari keluaran daya panel surya yang tanpa pendingin dan dengan menggunakan sistem pendingin bersirkulasi.
2. Apakah besar pengaruh radiasi matahari dan suhu permukaan panel surya terhadap keluaran daya panel surya.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah

1. Mengetahui perbandingan karakteristik keluaran daya antara panel surya yang menggunakan pendingin dan tanpa pendingin dalam waktu yang sama.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh radiasi matahari dan suhu permukaan panel surya terhadap keluaran daya panel surya.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan menggunakan pendingin air dan dapat meningkatkan produksi daya keluaran panel surya .
2. Menambah pengeahuan pembaca bahwa dengan melakukan pendinginan pada permukaan panel surya dapat meningkatkan efisiensi dari panel surya.
3. Sebagai referensi dalam membuat pendingin panel surya dengan media air untuk pengaplikasian yang lebih besar seperti pusat listrik tenaga surya.