

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi matahari yang tersebar di alam sangat berpotensi untuk dikonversikan menjadi energi listrik menggunakan modul panel surya. Dalam proses pengkonversian energi tersebut, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi daya keluaran panel surya tersebut. Salah satu faktor yang mempengaruhi daya keluaran panel surya adalah temperatur. Temperatur yang ideal terhadap panel surya sebesar 25°C (Deni Almada, 2019). Perpindahan elektron sangat dipengaruhi oleh temperatur sel surya. Ini karena komponen semikonduktor sel surya sangat sensitif terhadap perubahan suhu. Saat suhu naik, celah pita semikonduktor (perbedaan antara pita valensi dan pita konduksi atau celah energi) berkurang, meningkatkan resistansi dan memperlambat transfer elektron. Ini memiliki efek menurunkan kinerja panel surya (Gunawan Rudi Cahyono, 2020).

Panel surya bekerja sangat ideal dalam mengubah energi matahari pada suhu sekitar 25 derajat Celcius dan kapasitas produksi 1 kW / m² menjadi energi matahari. Namun, ketika beroperasi di lapangan, modul surya biasanya menerima panas dari matahari, suhu modul melebihi nilai suhu optimal, dan dengan meningkatnya suhu, kinerja dan efisiensi sel surya *monocrystalline* dan *polycrystalline* menurun drastis ketika suhu naik. (Joko Suryo Sumbodo, 2018).

Metode yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kurang optimalnya *output* yang dikeluarkan oleh panel surya diantaranya dengan menambahkan

cairan pendingin. Contoh cairan pendingin yang digunakan pada penelitian ini adalah air murni, *water coolant* dan air mineral. Alasan digunakannya cairan – cairan pendingin tersebut dikarenakan cairan tersebut banyak tersedia dan mudah didapatkan dan tidak memerlukan biaya yang sangat mahal. Panel surya yang menggunakan pendingin dapat meminimalisir kenaikan temperatur pada permukaan panel surya dikarenakan cairan pendingin dapat menghambat perpindahan kalor secara langsung menuju permukaan panel surya, sehingga dengan adanya cairan pendingin dapat menjaga temperatur dalam kondisi idealnya. Dengan ini sistem pendingin ini akan menurunkan suhu pada panel surya dan meningkatkan efisiensi tegangan yang masuk pada pendingin pada panel surya.

Metode yang akan dilakukan untuk mengoptimalkan daya listrik panel surya yaitu dengan menggenangkan cairan pendingin di seluruh permukaan panel surya, sehingga cairan pendingin dapat menggenangi permukaan panel surya. Dengan cairan pendingin ini diharapkan mengurangi temperatur panel surya. Tiap sisi panel surya diberi *acrylic* setinggi 5 cm sebagai dinding penampungan cairan pendingin. Cairan pendingin yang digunakan yaitu air murni, air mineral dan *water coolant*. Kemudian panel surya diposisikan datar dengan permukaan. Dari jenis cairan pendingin ini masing – masing dituangkan sebanyak 2 jerigen, yang dimana tiap jerigen berisi 4 liter. Alasannya, dengan volume cairan pendingin sebanyak 2 jerigen ini intensitas cahaya matahari masih dapat mengenai panel surya dan belum membias. Panel surya yang digunakan berjenis *polycrystalline* berkapasitas 50 Wp. *Solar charge controller* yang digunakan berjenis PWM.

Pengukuran tegangan dan arus keluaran dari panel surya dilakukan dengan menggunakan alat ukur Digital Multimeter yang memiliki tingkat akurasi $\pm(0.7\% + 3)$.

Penggunaan cairan pendingin ini diharapkan dapat menaikkan daya listrik yang dihasilkan panel surya dikarenakan temperatur tetap terjaga konstan.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Luas penampang panel surya mempengaruhi daya keluaran yang dihasilkan panel surya.
2. Jenis panel surya mempengaruhi daya keluaran dari panel surya.
3. Jenis *solar charge controller* mempengaruhi daya keluaran dari panel surya.
4. Intensitas cahaya matahari pada masing-masing daerah berbeda, sehingga mempengaruhi daya keluaran dari panel surya.
5. Temperature mempengaruhi daya keluaran yang dihasilkan panel surya.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah diatas, maka dalam penelitian ini dibatasi hanya pada:

1. Panel surya yang digunakan berjenis *polycrystalline* berkapasitas 50 Wp dengan luas penampang panel surya yang digunakan sebesar 3618 cm².
2. *Solar charge controller* yang digunakan yaitu jenis *Pulse Width Modulation* (PWM).

3. Pengukuran dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Negeri Medan pada pukul 11.00 – 13.00 WIB
4. Pendingin yang digunakan pada penelitian ini adalah *water coolant*, air mineral dan air murni.
5. Penelitian ini membahas mengenai tegangan dan daya keluaran yang dihasilkan panel surya jenis *polycrystalline* menggunakan cairan pendingin berupa air murni, *water coolant* dan air mineral.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil pengukuran tegangan keluaran panel surya dengan menggunakan pendingin air murni, *water coolant* dan air mineral dan tanpa menggunakan pendingin?
2. Bagaimana persentase perbandingan daya keluaran panel surya dengan menggunakan pendingin air murni, *water coolant* dan air mineral dan tanpa menggunakan pendingin?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui hasil pengukuran tegangan keluaran panel surya dengan menggunakan pendingin air murni, *water coolant* dan air mineral dan tanpa menggunakan pendingin.
2. Untuk mengetahui efisiensi daya keluaran panel surya dengan menggunakan pendingin air murni, *water coolant* dan air mineral dan tanpa menggunakan pendingin.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diberikan dari penelitian yaitu:

1. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca mengenai perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan pendingin.
2. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang pengaruh penggunaan pendingin terhadap daya keluaran panel surya jenis *polycrystalline*.
3. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang jenis pendingin yang baik digunakan untuk panel surya jenis *polycrystalline*.

