

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan bagian yang sangat penting bagi makhluk hidup untuk terus bertahan hidup karena energi terlibat hampir pada setiap aspek kehidupan. Sumber energi terbagi menjadi dua, yaitu energi yang dapat diperbarui dan energi yang tidak dapat diperbarui. Contoh sumber energi yang tidak dapat diperbarui adalah energi fosil seperti batu bara dan salah satu contoh sumber energi terbarukan adalah energi surya. Pemanfaatan energi surya sangatlah penting oleh karena itu pengembangan energi alternatif di seluruh dunia mengalami peningkatan karena sifatnya yang *clean* sehingga membuat banyak pihak seperti pemerintah maupun individu terdorong untuk menerapkan teknologi ini.

Indonesia terletak di garis khatulistiwa, sehingga Indonesia mempunyai sumber energi surya yang berlimpah dengan intensitas radiasi matahari sekitar 4,8 kWh/m² perhari di seluruh wilayah Indonesia. Jember merupakan salah satu kota di Indonesia dengan suhu lingkungan pertahunnya bervariasi mulai dari 21°C - 34°C dan jarang dibawah 19°C atau diatas 36°C (Weatherspark, 2022). Suhu lingkungan memiliki peran terhadap perubahan suhu panel surya, sedangkan panel surya akan bekerja secara optimal pada suhu 25°C (Iqtimal dkk. 2018).

Energi surya memiliki banyak kelebihan, namun panel surya yang digunakan untuk menangkap radiasi matahari memiliki kekurangan, Zhu *et al.* (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa peningkatan suhu pada panel surya sekitar 1°C menurunkan efisiensi sebesar 0.45%. Akibatnya panel surya akan menghasilkan energi yang jauh lebih kecil dibandingkan saat kondisi dingin.

Selain pengaruh suhu lingkungan dan suhu panel surya yang dapat mengurangi daya keluaran serta efisiensi, posisi kemiringan panel surya juga menentukan pemaksimalan penerimaan radiasi matahari. Sudut kemiringan 10-30° dianggap kemiringan ideal karena tidak terlalu tajam sehingga memudahkan perawatan dan pembersihan panel surya. Saat musim panas, sudut tersebut akan menyerap cahaya selama sehari penuh, sedangkan saat musim hujan, air akan mengalir cepat dan menyapu kotoran yang menempel. Apabila panel surya dipasang dengan tidak

memperhatikan kemiringan dikhawatirkan kotoran dan debu akan mengendap saat bercampur dengan air hujan sehingga berisiko mengurangi efektifitas panel surya karena pengendapan tersebut (PT. SANKEINDO, 2019). Peneliti menetapkan, untuk penelitian ini kemiringan panel surya yang ditetapkan adalah 15° karena kemiringan tersebut merupakan kemiringan yang ideal menurut PT. SANKEINDO. Selain itu, telah dilakukan studi kemiringan menggunakan aplikasi Solar Panel X berbasis Android dan studi kemiringan melalui situs web yaitu Global Solar Atlas dengan hasil studi menunjukkan bahwa kemiringan panel surya sebesar 15° merupakan kemiringan yang optimal dan dapat menghasilkan energi yang baik.

Menurut Putra dan Arsianti (2021) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pendingin Menggunakan Air Untuk Optimasi Kinerja Panel Surya Berbasis Arduino bahwa sistem pendingin menggunakan air berhasil menurunkan suhu rata-rata pada permukaan panel surya dimana hal tersebut berpengaruh pada kinerja panel surya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, dilakukan penelitian dengan judul Mineral Oil Sebagai Pendingin Panel Surya Untuk Mengoptimalkan Daya Listrik Yang Dihasilkan. Pemilihan *mineral oil* sebagai bahan pendingin karena cairan tersebut merupakan salah satu bahan dielektrik yang berfungsi sebagai isolator dan cairan pendingin sehingga cocok untuk mendinginkan komponen listrik termasuk panel surya. Harapannya dengan adanya penelitian ini, daya keluaran panel surya lebih optimal sehingga efisiensi akan tetap terjaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa pengaruh *mineral oil* sebagai bahan pendinginan terhadap kinerja panel surya?
2. Bagaimana efisiensi panel surya saat didinginkan menggunakan *mineral oil* dan tanpa pendingin?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh *mineral oil* sebagai bahan pendingin terhadap kinerja panel surya.
2. Mengetahui efisiensi panel surya saat didinginkan menggunakan *mineral oil* dan tanpa pendingin.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memaksimalkan efisiensi panel dalam menghasilkan listrik sehingga tidak banyak energi yang terbuang akibat temperatur yang berlebihan.
2. Sebagai pembersih panel surya dari debu yang dapat mengurangi daya keluaran panel surya (efek *shading*).
3. Memberikan informasi dan menjadi referensi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih fokus dan terarah sesuai dengan permasalahan yang ada pada latar belakang dan rincian identifikasi masalah, maka batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis panel yang digunakan adalah panel surya *monocrystalline* berkapasitas 10 Wp (*watt peak*).
2. Kemiringan panel surya adalah 15°.
3. Menggunakan *mineral oil* sebagai pendingin panel surya.
4. Kecepatan aliran fluida diabaikan.