

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di Indonesia semakin lama semakin meningkat sehingga kebutuhan akan energi listrik juga mengalami peningkatan. Meningkatnya kebutuhan energi tidak diiringi dengan pasokan sumber daya energi konvensional. Dimana sumber daya konvensional yang banyak digunakan sekarang ini adalah energi dari fosil seperti batu bara dan minyak bumi, namun dari tahun ke tahun mengalami penurunan jumlahnya dan akan habis dalam jangka waktu tertentu bila tidak ada energi pengganti. Menurut data dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (2018), cadangan energi fosil Indonesia pada tahun 2016 mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya, penurunan energi fosil tersebut meliputi minyak bumi sebesar 0,74%, gas bumi sebesar 5,04%, dan batu bara sebesar 11,8%. Energi konvensional juga memiliki dampak yang kurang baik untuk lingkungan. Diperlukan solusi untuk pengganti selain energi fosil yang ramah lingkungan dan agar kedepannya tidak mengalami krisis energi.

Sumber energi matahari merupakan salah satu energi alternatif yang energinya tidak terbatas dan ramah lingkungan. pemanfaatan sumber energi matahari dapat dilakukan dengan mengkonversikan cahaya matahari menjadi energi listrik dengan panel surya (*photovoltaic*). Menurut Tiyas dan Widartono (2020), Indonesia memiliki potensi besar terhadap energi matahari. Hal ini dikarenakan Indonesia berada digaris khatulistiwa dan sebagai negara tropis sehingga menyebabkan pancaran matahari yang cukup besar. Menurut Anhar, dkk. (2017), intensitas radiasi matahari di Indonesia rata-rata 4,8 Kw/hm² per hari diseluruh wilayahnya. Indonesia mempunyai cuaca kondisi cerah pertahun (*sunshie hours annually*) sekitar 2975 jam atau 124 hari sedangkan rata-rata penyinaran sekitar 8.2 jam per hari, sehingga memiliki potensi terbangkit keseluruhan 112.00GWp. Tetapi potensi yang dimanfaatkan masih sedikit sekitar 10MWp (Hamdi, 2014).

Karakteristik panel surya terdapat beberapa parameter yang menentukan peningkatan atau penurunan daya output dari panel surya yaitu radiasi matahari,

suhu permukaan panel surya dan orientasi sudut. Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap panel surya, dimana semakin besar intensitas cahaya maka daya yang dihasilkan oleh panel surya semakin besar. Berbeda dengan temperatur suhu panel surya, dimana jika suhu semakin besar maka tegangan yang dihasilkan semakin menurun. Setiap kenaikan temperatur panel surya 1°C (dari 25°C), akan mengakibatkan berkurangnya sekitar 0,5% pada total tenaga yang dihasilkan (Foster, dkk., 2010).

Berdasarkan data dan fakta tersebut kemudian dilakukan beberapa penelitian untuk meningkatkan daya keluar dan efisiensi dari panel surya tersebut, salah satunya dengan menggunakan lensa fresnel yang bertujuan untuk meningkatkan radiasi matahari dengan cara mensejajarkan lensa fresnel dengan panel surya sehingga cahaya matahari akan terfokus dan membuat peningkatan intensitas cahaya yang lebih tinggi pada permukaan panel surya. Menurut Anhar, dkk., (2017), peningkatan daya keluaran dengan menggunakan lensa fresne sebesar 69,82% dengan perbandingan luas panel surya dengan lensa fresnel 1 : 8,42.

Peningkatan intensitas dengan menggunakan lensa fresnel akan meningkatkan daya dari panel surya dimana kenaikan dominan pada nilai Arus (I), dari peningkatan intensitas cahaya matahari maka akan berbanding lurus dengan peningkatan suhu pada permukaan panel surya, dimana suhu termasuk parameter penentu daya yang dihasilkan panel surya. Sebagai penstabil suhu pada permukaan panel surya maka diaplikasikan sistem pendingin (*Water Cooling System*) untuk meredam suhu atas peningkatan intensitas cahaya matahari dari lensa fresnel. Dengan mempertahankan suhu maka mampu meningkatkan daya dengan meningkatnya nilai tegangan (V). Prinsip kerja dari *water cooling system* ini adalah dengan mengalirkan air keatas permukaan panel surya. Dimana air yang mengalir akan lebih sulit menyerap kalor meskipun kondisi lingkungan sedang panas. Kemudian sel surya tersebut ditambahkan lensa fresnel dibagian atas sejajar secara horizontal dengan jarak yang telah diperhitungkan.

Dengan menggabungkan kedua konsep yaitu penambahan lensa fresnel dan *water cooling system* pada panel surya, maka diharapkan pada penelitian yang akan dilakukan ini menghasilkan efisiensi daya keluaran yang lebih besar oleh

panel surya dengan membandingkan panel surya yang standar atau biasa tanpa perlakuan khusus.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini dirumuskan masalah yaitu

1. Bagaimana menentukan posisi lensa fresnel terhadap panel surya.
2. Bagaimana pengaruh radiasi terhadap arus pada panel surya dengan menggunakan lensa fresnel dengan panel surya tanpa menggunakan perlakuan.
3. Bagaimana pengaruh suhu permukaan panel surya terhadap tegangan pada panel surya menggunakan *water cooling system* dengan panel surya tanpa menggunakan perlakuan.
4. Bagaimana perbandingan efisiensi daya keluaran yang dihasilkan oleh kedua panel surya dengan perlakuan berbeda tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui letak posisi lensa fresnel terhadap panel surya sesuai perhitungan.
2. Menganalisis pengaruh radiasi terhadap arus pada panel surya menggunakan lensa fresnel dengan panel surya pembanding tanpa menggunakan perlakuan khusus.
3. Menganalisis pengaruh suhu permukaan panel surya terhadap tegangan pada panel surya menggunakan *water cooling system* dengan panel surya tanpa menggunakan perlakuan khusus.
4. Menganalisa perbandingan antara efisiensi daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya menggunakan lensa fresnel dan *water cooling system* dengan panel surya tanpa menggunakan perlakuan khusus.
5. Menghitung konsumsi energi pompa air pada *water cooling system*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yang diharapkan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Untuk memahami bahwa sel surya bisa lebih ditingkatkan daya keluarannya dengan memberi lensa fresnel dan *water cooling system*.
2. Meningkatkan efisiensi panel surya.
3. Mengetahui karakteristik panel surya dengan cara yang inovatif.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Tidak menganalisa kalor perpindahan pada air yang masuk dan keluar.
2. Menggunakan panel surya *mono-crystalline* 10WP sebanyak 2 dua buah sebagai pembanding dan menggunakan lensa fresnel dengan dimensi 300 x 300 x 5 mm.
3. Tidak membahas debit air dan suhu pada air dengan kondisi air diabaikan.