

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan elemen yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Kebutuhan energi terus meningkat seiring perkembangan zaman. Namun persediaan energi bergantung pada ketersediaan bahan bakar fosil yang terbatas sehingga perlunya pengembangan energi terbarukan. Energi matahari merupakan salah satu energi terbarukan yang memiliki kesedian dalam jumlah yang berlimpah [1].

Pemanfaatan energi matahari salah satunya adalah sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Sistem ini dapat mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil dan ramah lingkungan [2]. Proses perubahan energi matahari menjadi energi listrik pada PLTS menggunakan komponen panel surya [2]. Panel surya memiliki efisiensi konversi energi sekitar 31% [3],[4]. salah satu sisa energi berubah menjadi panas sehingga dapat meningkatkan suhu operasional sel surya [3].

Temperatur yang tinggi dari panel surya akan menyebabkan menurunnya daya keluaran panel surya [5]. Selain itu panel surya juga di pengaruhi oleh cuaca dan kecepatan angin [6]. Pada suhu sekitar 25 °C panel surya dapat menghasilkan daya keluar yang terbesar [7]. Setiap kenaikan 1°C akan menyebabkan penurunan tegangan panel surya sebesar 2,2 mV dan setiap kenaikan 1°C (dimulai dari 25°C) menyebabkan berkurangnya daya keluaran 0,5% dari total daya yang dihasilkan [4],[5].

Selain itu perbedaan suhu pada siang dan malam hari akan menyebabkan percepatan degradasi termal sel dari panel surya. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya umur panel surya [7]. Ketika suhu meningkat maka arus juga akan meningkat dengan kecepatan 0,1% per°C [7],[8]. Kenaikan suhu yang tinggi pada panel surya harus dihindari. Karena kondisi cuaca atau iklim tidak dapat dikendalikan akan menyebabkan suhu panel surya menjadi tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan penerapan sistem pendinginan.

Metode pendinginan dapat dibagi menjadi dua kategori yakni metode aktif dan metode pasif. Metode aktif memerlukan daya dari luar sementara metode pasif tidak memerlukan daya dari luar untuk dapat beroperasi[9],[10]. Media yang dapat digunakan sebagai pendingin sel surya adalah media air dan udara[10]. Efisiensi pendinginan menggunakan udara secara pasif cenderung lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan air[9]. Salah satu peneliti menyebutkan efek pendinginan paling signifikan terjadi saat pendinginan aktif menggunakan air[11]. Sehingga disimpulkan bahwa metode pendinginan dengan menggunakan air memberikan efisiensi yang lebih tinggi dalam meningkatkan kinerja panel surya dengan potensi peningkatan sebesar 10% hingga 20%[12].

Pada penelitian sebelumnya, telah dibahas tentang pengaruh penerapan pendinginan pada panel surya dengan menggunakan aliran air di bagian bawah panel menggunakan pipa. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa panel surya yang dilengkapi dengan sistem pendingin mampu menghasilkan daya sebesar 36,51 W, dengan tingkat efisiensi mencapai 8,11%.[13]. Pendekatan pendinginan menggunakan metode udara juga telah diimplementasikan dalam penelitian terdahulu, di mana udara disalurkan melalui pipa yang dipasang di bagian bawah modul sel surya[2],[14]. Selain itu metode pendinginan dengan media udara juga dilakukan dengan membandingkan penggunaan kipas dan blower. Diperoleh kesimpulan pendinginan menggunakan media kipas memiliki kinerja panel surya yang lebih baik karena memiliki kecepatan udara yang lebih tinggi [15]. Pendekatan hibrid dalam sistem pendinginan juga sudah dilakukan dengan mengkombinasikan dua jenis media, yaitu menggunakan media air dan nanofluida yang menghasilkan peningkatan efisiensi panel surya sekitar 7,8%[16].

Dari penelitian ini diperoleh bahwa sistem pendingin menggunakan pipa tidak mampu meratakan pendinginan ke semua bidang panel surya. Pendinginan menggunakan metode ini hanya akan terfokus ke bagian sekeliling panel surya yang dipasang pipa pendingin. Dengan menggunakan pendinginan AC buatan akan menyebabkan angin hanya akan terfokus pada bagian tengah yang mendapatkan udara dingin dari AC buatan. Dengan adanya kombinasi sistem

pendingin pipa dan AC buatan diharapkan sistem pendinginan akan lebih merata ke semua bidang panel surya sehingga penurunan suhu jauh lebih besar.

Pada sistem penelitian ini dirancang sistem pendinginan menggunakan kombinasi media air dan udara, dimana akan dibandingkan sistem pendinginan dengan menggunakan empat metode. Metode pertama tanpa menggunakan tambahan sistem pendingin. Metode kedua menggunakan 4 buah pipa pendingin pada setiap sisi panel surya. Metode ketiga sistem pendingin menggunakan AC buatan serta metode yang keempat dengan menggunakan kombinasi 4 pipa pendingin dan AC buatan. Pipa pendingin dirancang 4 buah dipasang pada setiap sisi permukaan panel surya karena dengan posisi pipa pendingin yang menyebar akan mampu menyerap panas dan temperatur tinggi dari panel surya yang lebih merata. Sementara AC buatan ini bertujuan membantu mengarahkan udara yang lebih dingin dari AC buatan ke panel surya agar dapat membantu menjaga suhu panel surya agar tetap optimal dan meratakan pendinginan ke bagian yang tidak terkena pendingin pipa. Gabungan dua metode tersebut diharapkan mampu menciptakan sistem pendinginan yang lebih efektif dengan bahan yang lebih terjangkau dan hemat biaya .

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik menulis tugas akhir dengan judul **“Peningkatan Daya Keluaran Panel Surya dengan Menggunakan Metode Pendinginan Kombinasi Pipa dan AC Buatan”**

1.2 Rumusan Masalah

Secara teori tingkat temperatur dari sel surya dipengaruhi oleh kondisi angin, awan dan intensitas cahaya matahari didaerah sekitar penempatan modul panel surya[6]. Jika temperatur sel surya semakin tinggi maka daya keluar yang dihasilkan dari panel surya akan semakin kecil. Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penulis merumuskan permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana peningkatan daya pada panel surya dengan menggunakan sistem pendingin pipa, AC buatan dan kombinasi pipa dan AC buatan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini :

1. Menentukan peningkatan daya terbesar pada panel surya dengan menggunakan sistem pendingin pipa, AC buatan dan kombinasi pipa dan AC buatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Potensi untuk meningkatkan daya keluaran dari panel surya.
2. Menurunkan biaya pemeliharaan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).
3. Meningkatkan efektifitas panel surya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan 4 buah modul surya tipe polikristalin 10 WP 36 x 25 x 2,5 cm.
2. Sistem pendingin AC buatan akan diisi air 300 ml dan batu es 1 kg sebanyak 2 buah sebagai media pendinginan.
3. Lama waktu pendinginan sebelum pengukuran adalah 15 menit.
4. Menggunakan pipa PVC dengan penampang $\frac{1}{2}$ inchi yang terpasang tertutup dengan panjang 35 dan lebar 25 cm pada setiap sisi panel surya.
5. Pada pendingin AC buatan menggunakan kotak persegi dengan panjang sisi 16x16, dan tinggi 20 cm. kipas dengan daya 39,6 Watt.
6. Waktu pengambilan data dilakukan pada pukul 09.00- 15.00 selama 3 hari. Jarak waktu pengambilan data sekali 1 jam.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian disusun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab I berisi terkait uraian latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab II berisi tentang “energi dan daya”, “panel surya”, sistem pendingin” serta teori-teori pendukung lainnya yang bisa dijadikan

pedoman dalam membantu perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

BAB III Metode Penelitian

Bab III memuat tentang prosedur penelitian, metode penelitian, rencana tabel yang akan digunakan pada penelitian, rancangan alat yang akan dibuat, dan flowchart penelitian.

