

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis memiliki potensi energi surya yang sangat besar. Posisi geografis Indonesia yang berada di sekitar garis khatulistiwa membuat radiasi matahari dapat diterima secara merata sepanjang tahun [1]. Rata-rata intensitas radiasi matahari yang diterima mencapai $4,8 \text{ kWh/m}^2$ [2]. Dengan potensi tersebut, energi surya menjadi salah satu sumber energi terbarukan yang prospektif untuk mendukung transisi energi bersih sekaligus mengurangi ketergantungan pada energi fosil.

Pemanfaatan energi surya telah berkembang dalam berbagai sektor kehidupan, seperti pengeringan hasil pertanian, pemanas air, pembangkit listrik, dan desalinasi air [1]. Salah satu alat yang digunakan untuk memanfaatkan energi surya ini adalah kolektor surya. Kolektor surya merupakan alat untuk menangkap radiasi matahari di material penyerap (*absorber*) kemudian diubah menjadi energi panas [3]. Banyaknya aplikasi penggunaan kolektor surya, terutama pada pengeringan hasil pertanian, pemanas air, dan desalinasi air serta potensi energi surya Indonesia sebagai negara tropis namun energi dari radiasi matahari tidak sepenuhnya dapat dikonversi kolektor surya, oleh karena itu penelitian mengenai kolektor surya diperlukan untuk meningkatkan kemampuan dari kolektor surya mengkonversi energi radiasi matahari.

Kerugian energi termal ke lingkungan dapat dicegah dengan menggunakan dua lapis kaca penutup sehingga temperatur kerja dapat ditingkatkan [4]. Hambatan yang ada di dalam kolektor surya juga dapat meningkatkan temperatur kerja dengan membuat turbulensi di dalam kolektor sehingga waktu pemanasan fluida dapat bertambah [5]. Oleh karena itu dilakukan perancangan lintasan udara dengan mempertimbangkan kedua hal tersebut.

Lintasan udara yang dirancang menggunakan dua kaca penutup sebagai lintasanya, dimana kaca penutup ini dapat ditembus oleh radiasi matahari serta dapat berperan sebagai pencegah kehilangan energi termal ke lingkungan dan *internal channel walls* digunakan pada lintasan udara sebagai hambatan untuk membuat turbulensi juga memperpanjang waktu perpindahan fluida.

Pada hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa efisiensi rata-rata kolektor surya susunan kaca penuh lebih tinggi 5,07% dari pada susunan kaca bercelah [6]. Perancangan ini dianggap kurang efisien karena susunan kaca bercelah memiliki terlalu banyak celah sehingga kehilangan panas dapat lebih sering terjadi dari susunan kaca penuh.

Penelitian lainnya mengenai perbandingan kolektor surya dengan satu lapis *cover* dan dua lapis *cover* menunjukkan bahwa efisiensi dari kolektor surya dengan dua lapis *cover* lebih tinggi daripada kolektor surya dengan satu lapis *cover* [7]. Hasil ini menunjukkan bahwa perancangan lintasan udara yang juga dapat berperan sebagai *cover* dapat meningkatkan temperatur kerja fluida di dalam kolektor surya.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan performansi antara kolektor surya *internal channel walls* dengan lintasan udara satu tingkat dan tiga tingkat. Lintasan udara dirancang untuk mengurangi kehilangan panas ke lingkungan juga untuk meningkatkan waktu pemanasan udara di dalam kolektor surya. Penelitian ini dilakukan untuk menemukan rancangan yang lebih efisien dalam memanfaatkan energi radiasi matahari dengan mengetahui kinerja termal kolektor surya *internal channel walls* dengan lintasan udara satu tingkat dan tiga tingkat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang tersebut ialah bagaimana performansi kombinasi *internal channel walls* dengan lintasan udara satu tingkat dibandingkan kolektor surya *internal channel walls* dengan lintasan udara tiga tingkat untuk tipe kolektor surya plat datar, dan membandingkan hasil kinerja ini juga dengan alat dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan rancangan kolektor surya dengan *internal channel walls* dan lintasan udara di dalam kolektor.
2. Mendapatkan perbandingan temperatur kolektor surya *internal channel walls* dengan lintasan udara satu tingkat dan tiga tingkat.
3. Mendapatkan pengaruh lintasan udara terhadap efisiensi kolektor surya dengan *internal channel walls* dalam pemanfaatan energi surya.

1.4 Manfaat

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini ialah:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang energi terbarukan, khususnya pemanfaatan energi surya melalui inovasi desain kolektor surya.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait optimasi desain kolektor surya dari sisi rancangan aliran fluida udara.
3. Menjadi acuan dalam perancangan teknologi pemanfaatan energi surya, khususnya pemanfaatan energi termal pada aplikasi pemanas air, pengeringan hasil pertanian, desalinasi air, dan kebutuhan energi panas lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis kolektor surya yang dirancang adalah pelat datar (*Flat Plate*) dengan sirkulasi udara alami.
2. Kolektor surya dirancang dalam skala laboratorium dengan *absorber* pelat datar.
3. Posisi kolektor surya mengarah pada datangnya sinar matahari.
4. Pengujian alat dilakukan selama tiga hari berturut-turut pada pukul 10:00 – 15:00 WIB dengan interval waktu pengukuran setiap 30 menit sekali.
5. Penelitian difokuskan pada parameter temperatur udara, temperatur *absorber*, efisiensi penyerapan energi, dan kinerja termal dari kolektor surya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dari lima bab, yaitu BAB I merupakan pendahuluan yang berisi mengenai latar belakang yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah dari penelitian, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat dilakukannya penelitian, batasan masalah dari penelitian serta

sistematika penulisan laporan. BAB II merupakan tinjauan pustaka yang berisi mengenai teori-teori dasar terkait dengan penelitian dan juga terkait dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. BAB III merupakan metodologi yang berisi tentang prosedur dilakunnya penelitian, berupa alat dan bahan yang akan digunakan, skema dari alat, dan parameter yang diamati saat pengujian. BAB IV merupakan hasil dan pembahasan yang berisi tentang analisa dari hasil penelitian yang telah dilakukan. BAB V merupakan kesimpulan dan saran yang berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diharapkan di penelitian selanjutnya.

