

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peran energi menjadi semakin krusial dalam menopang kegiatan ekonomi dan menjaga ketahanan suatu bangsa. Mengingat tantangan global seperti krisis energi dan isu lingkungan, pembangunan sektor energi terbarukan menjadi langkah vital untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mencapai keberlanjutan. Indonesia, yang berada di garis khatulistiwa, memiliki potensi besar untuk memanfaatkan energi surya yang melimpah [1]. Energi surya adalah sumber daya yang dapat diandalkan dan ramah lingkungan.

Salah satu teknologi yang banyak dikembangkan untuk mengubah energi matahari menjadi energi panas adalah kolektor surya pelat datar. Perangkat ini secara efektif menyerap radiasi matahari dan mentransfer panas ke fluida kerja di dalamnya, menjadikannya komponen vital dalam berbagai sistem pemanfaatan energi surya [2]. Fokus utama dari kolektor surya pelat datar terletak pada pelat penyerap (*absorber*) yang bertugas menyerap radiasi panas matahari dan mengubahnya menjadi energi termal [3]. Kinerja kolektor secara keseluruhan sangat bergantung pada efisiensi pelat penyerap ini.

Untuk meningkatkan penyerapan panas, permukaan pelat *absorber* biasanya dilapisi dengan material berwarna gelap, seperti cat hitam *doff*. Warna ini secara umum diketahui memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap radiasi panas. Pelat *absorber* sendiri telah terbukti mengalami peningkatan temperatur yang sangat signifikan saat terpapar radiasi matahari [4], menegaskan pentingnya lapisan penyerap yang optimal. Cat hitam *doff* mampu memberikan transfer kalor radiasi yang optimal, selaras dengan teori black body yang dapat menyerap energi secara maksimal [5].

Meskipun cat hitam *doff* sering digunakan, ketebalan lapisan cat diketahui memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi penyerapan panas. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada kolektor berbahan beton cor menunjukkan bahwa variasi tebal pengecatan dapat sangat memengaruhi efisiensi penyerapan panas [6]. Penelitian serupa juga dilakukan, yang menemukan bahwa meskipun cat hitam

efektif meningkatkan temperatur kolektor, pengecatan dengan lapisan yang terlalu tebal dapat berubah sifatnya menjadi isolator setelah mengering. Kondisi ini menyebabkan laju perpindahan panas dari *absorber* ke fluida kerja menurun secara signifikan [7]

Temuan dari penelitian pada beton cor tersebut menjadi dasar penting untuk mengkaji lebih dalam efek ketebalan lapisan cat pada material yang berbeda, yaitu *aluminium*. Kurangnya data spesifik mengenai hubungan antara jumlah lapisan cat hitam *doff* pada pelat *aluminium* dan daya serap panas menjadi celah yang perlu diisi. Kebutuhan untuk mengidentifikasi jumlah lapisan cat yang paling efisien pada material *aluminium* adalah langkah krusial untuk mengoptimalkan desain kolektor surya.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini secara khusus akan menganalisis pengaruh variasi jumlah pelapisan cat hitam *doff*, yaitu 1 lapis, 3 lapis, dan 5 lapis, pada pelat *aluminium* sebagai *absorber*. Diharapkan, hasil studi ini dapat memberikan data empiris yang spesifik mengenai kinerja penyerapan panas berdasarkan jumlah lapisan cat. Temuan ini dapat menjadi panduan praktis dalam merancang dan memfabrikasi kolektor surya pelat datar yang lebih efektif dan efisien di masa depan.

1.2 Perumusan masalah

Penelitian ini mengkaji bagaimana variasi jumlah lapisan cat hitam *doff*, yaitu 1 lapis, 3 lapis, dan 5 lapis, yang diaplikasikan pada pelat *aluminium* sebagai *absorber*, memengaruhi kinerja pada kolektor surya pelat datar.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kinerja termal kolektor surya pelat datar dengan variasi ketebalan lapisan cat *doff* pada pelat *absorber aluminium*. Analisis akan meliputi temperatur ruang, distribusi temperatur pada pelat, perpindahan panas, efektivitas kolektor, dan efisiensi kolektor secara keseluruhan.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara ilmiah maupun praktis. Secara ilmiah, hasil penelitian ini memberikan kontribusi data empiris spesifik mengenai pengaruh variasi ketebalan cat terhadap kinerja kolektor

surya.. Sementara itu, dari sisi praktis, data dan temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam perancangan dan manufaktur kolektor surya pelat datar yang lebih efisien dan efektif, terutama dalam pemilihan jumlah lapisan cat pada pelat *absorber* berbahan *aluminium*.

1.5 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang terdapat pada penelitian kali ini yaitu:

1. Alat pengeringan terbatas pada kolektor surya pelat datar dibuat dalam skala laboratorium.
2. Material *absorber* yang digunakan terbatas pada *aluminium* dengan variasi lapisan cat hitam *doff* berbasis cat minyak sebagai media penyerap radiasi matahari.
3. Pengujian dilakukan dalam rentang waktu pukul 10.00-14.00 WIB dengan interval pengukuran setiap 30 menit.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab yang disusun secara sistematis. Bab I: Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan proposal penelitian. Bab II: Tinjauan Pustaka menjelaskan teori-teori dasar yang menjadi acuan dalam penelitian ini. Bab III: Metodologi Penelitian menguraikan metode penelitian yang digunakan, termasuk tahapan serta proses yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pada Bab IV Hasil dan Pembahasan disajikan uraian mengenai hasil penelitian yang telah dilaksanakan beserta penjelasan dan analisis terhadap temuan yang diperoleh. Selanjutnya, Bab V Kesimpulan dan Saran memuat rangkuman kesimpulan yang ditarik dari seluruh hasil dan pembahasan penelitian, serta saran yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya.