

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi di Indonesia semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan aktivitas masyarakat. Beberapa cara dilakukan untuk mendapatkan energi dengan mudah, salah satunya adalah dengan cara memanfaatkan energi alternatif. Contoh energi alternatif yang potensial adalah energi surya. Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa memiliki potensi energi surya yang cukup besar, dengan intensitas radiasi rata-rata sekitar 4,8 kWh/m² per hari [1]. Potensi ini menjadikan energi surya sebagai salah satu energi alternatif yang menjanjikan di masa depan [2].

Salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk memanfaatkan energi surya adalah kolektor surya. Kolektor surya merupakan perangkat yang berfungsi untuk menyerap radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi panas kemudian dapat digunakan untuk berbagai keperluan termal. Salah satu jenis kolektor yang banyak dapat dikembangkan adalah kolektor surya plat datar karena memiliki konstruksi yang sederhana, biaya pembuatan relatif rendah, serta mudah diaplikasikan dalam berbagai sistem pemanfaatan energi panas[3].

Kinerja kolektor surya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah jenis *absorber* yang digunakan. *Absorber* merupakan komponen utama pada kolektor surya yang berfungsi untuk menyerap radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi panas sebelum ditransfer ke fluida kerja [4]. Karakteristik material *absorber* seperti warna, konduktivitas termal, serta kemampuan menyerap radiasi matahari sangat mempengaruhi jumlah energi panas yang dapat diserap oleh kolektor [5]. Oleh karena itu, pemilihan material *absorber* yang tepat menjadi salah satu aspek penting dalam meningkatkan efisiensi kolektor surya [6].

Pada umumnya *absorber* pada kolektor surya menggunakan material logam seperti plat aluminium atau tembaga karena memiliki konduktivitas termal yang tinggi berkisar 150 W/m.K sehingga mampu menyerap dan menghantarkan panas dengan baik [7]. Namun penggunaan material logam sebagai *absorber* memiliki beberapa keterbatasan seperti biaya material yang relatif lebih tinggi serta

karakteristik penneyimpanan panas yang terbatas [8]. Oleh karena itu, beberapa penelitian telah mencoba menggunakan material alternatif sebagai *absorber* maupun sebagai media penyimpanan panas pada kolektor surya. Salah satu material yang pernah diteliti adalah pasir hitam, karena material ini memiliki kemampuan menyerap serta menyimpan panas yang cukup baik [9].

Penelitian yang dilakukan oleh Vedro Wardana menunjukkan bahwa penggunaan kolektor surya dengan *absorber* pasir pantai berwarna hitam mampu menghasilkan temperatur rata-rata rak pengering tertinggi sebesar 47,92 °C dan temperatur rata-rata *absorber* mencapai 78,93 °C. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa laju pengeringan rata-rata pada kolektor surya sebesar 0,405 gram/menit, lebih tinggi dibandingkan pengeringan konvensional yang hanya sebesar 0,387 gram/menit. Selain itu, penurunan kadar air bahan uji berupa asam kandis pada metode kolektor surya mencapai 86,65 %, sedangkan pada metode konvensional sebesar 74 %. Penelitian tersebut juga melaporkan bahwa efisiensi rata-rata kolektor surya selama pengujian mencapai 13,04 %. Hasil ini menunjukkan bahwa pasir pantai hitam memiliki potensi yang baik sebagai material penyerap panas pada sistem kolektor surya [9].

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya membandingkan penggunaan pasir hitam dengan satu jenis material lain atau menggunakannya pada sistem tertentu. Kajian yang secara langsung membandingkan kinerja kolektor surya dengan konfigurasi *absorber* berupa plat, pasir hitam, serta kombinasi pasir hitam dan plat dalam satu sistem kolektor yang sama masih terbatas. Perbedaan sifat termal antara material logam dan material granular tersebut diperkirakan dapat menghasilkan karakteristik penyerapan dan penyimpanan panas yang berbeda pada kolektor surya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja kolektor surya dengan variasi *absorber* berupa plat, pasir hitam, dan kombinasi pasir hitam dengan plat guna mengetahui pengaruh konfigurasi *absorber* terhadap karakteristik termal kolektor.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik kinerja kolektor surya plat datar dengan *absorber* alumunium, pasir pantai hitam, dan kombinasi keduanya?
2. Bagaimana perbandingan kinerja antar variasi material absorber dalam kondisi pengujian yang sama?

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis kinerja kolektor surya plat datar dengan *absorber* alumunium, pasir pantai hitam, dan kombinasi keduanya.
2. Membandingkan kinerja kolektor surya plat datar dengan variasi material absorber dalam kondisi pengujian yang sama.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk :

1. Memberikan informasi mengenai kinerja kolektor surya plat datar dengan absorber alumunium, pasir pantai hitam, dan kombinasi.
2. Menjadi referensi dalam pemilihan material absorber yang sesuai untuk meningkatkan kinerja kolektor surya plat datar.
3. Menjadi dasar pengembangan dan penelitian lanjutan terkait pemanfaatan material lokal sebagai absorber pada kolektor surya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kolektor yang digunakan adalah tipe plat datar dengan menggunakan 3 variasi *absorber* yaitu pasir pantai hitam dengan plat alumunium, pasir pantai hitam tanpa plat alumunium, dan hanya plat alumunium saja.
2. Pengujian terbatas pada sudut kemiringan kolektor, temperatur kolektor, serta efisiensi dari kolektor.
3. Pengujian terbatas pada kondisi cuaca cerah dan arah sinar matahari yang tidak selalu tegak lurus kolektor.
4. Pengujian dilakukan pada pukul 10.00-14.00 WIB dengan interval 30 menit

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu

1. bab pertama yang mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan penelitian serta gambaran mengenai struktur penulisan bab-bab selanjutnya.
2. Bab kedua mencakup tinjauan pustaka yang membahas kajian literatur yang mendukung penelitian ini.
3. Bab ketiga metodologi yang menguraikan tahapan dalam penelitian.
4. Bab keempat berisi hasil dan pembahasan yang telah diperoleh selama proses penelitian.
5. Bab kelima berisi kesimpulan yang merupakan rangkuman dari hasil penelitian serta saran yang berisi rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

