

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi era saat ini berjalan sangat pesat, perusahaan-perusahaan semakin berkembang dalam inovasi teknologi di dalam produk buatannya. Seiring dengan hal tersebut perlu adanya peningkatan energi yang memiliki beberapa bentuk dan berasal darimana saja misalnya energi listrik, energi kimia, dan lain-lain. Energi alternatif merupakan energi pengganti dari energi itu sendiri. Adapun energi alternatif berasal bukan dari minyak bumi meliputi gas alam, batu bara, dan panas bumi (Amalia dkk., 2020). Dalam berbagai kehidupan manusia sehari-hari aplikasi perpindahan panas memiliki kontribusi yang tidak sedikit.

Heat Exchanger merupakan alat yang berfungsi untuk memindahkan energi panas antara dua atau lebih fluida dan terjadi pada temperatur yang berbeda antara fluida, dimana fluida yang digunakan yaitu fluida panas dan fluida dingin. Jenis heat exchanger bervariasi dan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa tinjauan yaitu proses perpindahan panas, jumlah fluida kerja, desain konstruksi, bidang kontak perpindahan panas, arah aliran fluida. Salah satu alat yang memanfaatkan proses kerja *heat exchanger* adalah air *preheater* (Suryadi dkk., 2023).

Preheater methanol merupakan salah satu hal yang penting dalam sistem utilitas *pilot plant* biodiesel. Hal ini karena keberhasilan produksi biodiesel dengan kualitas yang tinggi memerlukan sistem utilitas yang dapat memenuhi keperluan selama proses produksi berjalan (Putra dkk., 2020). *Preheater* digunakan untuk memberi penghematan pemakaian jumlah bahan bakar, serta membantu beban termal boiler untuk menghasilkan uap. Performa yang dievaluasi pada *preheater* adalah perpindahan panas dan efektivitas, dimana semakin baik efektivitas dan perpindahan panas maka menyatakan baiknya kerja pada *preheater* (Aryatama dan

Hardjono,2023). Efektivitas air *preheater* dapat diketahui menggunakan perbandingan nilai perpindahan panas (aktual) dengan perpindahan panas maksimal.

Dalam pembuatan biodiesel konvensional, *preheater* metanol biasanya digunakan untuk memanaskan metanol pada proses esterifikasi dengan asam atau untuk proses transesterifikasi dengan basa. Namun, dalam studi ini, *preheater* metanol merujuk pada penelitian oleh Yayan dan Kismanto,(2020) yang menggunakan reaktor kolom gelembung dengan suhu metanol yang masuk reaktor mencapai 270 °C (518 °F). Untuk mencapai suhu 270 °C ini, digunakan sistem pemanas *thermal oil*. Sistem pemanas *thermal oil* adalah sistem tertutup yang meliputi *heater thermal oil*, pompa sirkulasi, tangki ekspansi, tangki penyimpanan, *de-aerator*, perpipaan, dan panel kontrol. Pemanasan *thermal oil* pada sistem ini dilakukan dengan *burner*. *Thermal oil* yang digunakan harus mampu dipanaskan di atas 270 °C sehingga sistem dapat beroperasi di bawah titik didihnya. Dengan cara ini, sistem pemanas *thermal oil* dapat berfungsi pada tekanan rendah namun tetap menghasilkan suhu tinggi yang diperlukan.

Pada penelitian Aryatama dan Hardjono (2023), yang berjudul “Uji Efektivitas Perpindahan Panas Radiator *Coolant* Menggunakan *Double Pipe Heat Exchanger*”, dilakukan pengujian pengaruh perbedaan laju alir masuk fluida panas terhadap perbedaan jenis *coolant* pada radiator. Diperoleh hasil efektivitas perpindahan panas terbaik pada merk *coolant* A dengan laju alir masuk fluida panas yaitu 2 L/menit. Penelitian ini menyimpulkan semakin besar laju alir fluida panas maka akan semakin kecil efektivitas perpindahan panasnya. Selain itu, faktor yang mempengaruhi efektivitas perpindahan panas terhadap *coolant* yaitu *specific heat* dan viskositas.

Berdasarkan pemaparan tersebut peneliti berinisiatif untuk melakukan penelitian yang belum dilakukan sebelumnya yaitu mengkaji pengaruh perbedaan variasi fluida pemanas dan temperatur fluida pemanas terhadap efektivitas *preheater* fluida *methanol* pada *pilot plant* biodiesel, sehingga dapat ditentukan nilai efektivitas terbaik pada jenis dan suhu fluida tertentu. Adapun judul penelitian yang akan dilakukan yaitu **Pengaruh variasi fluida panas terhadap efektivitas**

preheater metanol pada pilot plant biodiesel.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi fluida panas terhadap laju perpindahan panas?
2. Bagaimana pengaruh variasi fluida panas terhadap efektivitas alat penukar panas?

1.3 Batasan masalah

Berdasarkan rumusan masalah, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat penukar panas (*heater*) yang digunakan pada penelitian ini adalah tipe *double pipe heat exchanger*.
2. Variasi fluida panas yang digunakan yaitu *Mobilterm 605* dan oli pelumas *MPX 1*.
3. Penentuan nilai laju perpindahan panas menyeluruh (U), laju perpindahan panas (q) dengan metode LMTD, dan efektivitas alat penukar panas metode *Effectiveness-NTU*.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui bagaimana pengaruh variasi fluida panas terhadap laju perpindahan panas.
2. Mengetahui bagaimana pengaruh variasi fluida panas terhadap efektivitas alat penukar panas.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dalam tugas akhir akan memberikan manfaat antara lain

1. Manfaat Bagi Penulis
 - a. Menambah wawasan untuk penulis serta dapat dijadikan pedoman untuk selanjutnya.
2. Manfaat Bagi Universitas

- a. Menjadi referensi akademik dalam hal pengembangan Jurusan Teknik Mesin Universitas Malikussaleh.
- b. Sebagai bahan kajian kuliah di Jurusan Teknik Mesin Universitas Malikussaleh.