

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah limbah plastik, terutama jenis High-Density Polyethylene (HDPE), masih menjadi tantangan besar dalam pengelolaan sampah domestik maupun industri. HDPE sering ditemukan dalam produk seperti botol detergen, galon air, dan kemasan makanan, dan memiliki ketahanan tinggi terhadap degradasi lingkungan. Akumulasi limbah HDPE ini turut berkontribusi pada pencemaran tanah dan air, karena plastik jenis ini memerlukan waktu ratusan tahun untuk terurai secara alami. Oleh karena itu, diperlukan solusi pengolahan limbah yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga memiliki nilai tambah secara energi maupun ekonomi.

Salah satu metode yang semakin banyak diteliti adalah “pirolisis”, yakni proses pemanasan bahan organik seperti plastik tanpa oksigen hingga suhu tinggi, sehingga menghasilkan produk berupa minyak pirolisis, gas, dan residu padat (*char*). Dalam kajian yang dilakukan oleh Zein dan tim (2022) melalui jurnal *Processes*, disebutkan bahwa pirolisis HDPE pada suhu 450–500 °C mampu menghasilkan cairan hidrokarbon dalam jumlah signifikan, tergantung kondisi pemanasan dan penggunaan katalis. Hal ini membuka peluang pemanfaatan limbah plastik sebagai sumber energi alternatif.

Di Indonesia, riset serupa juga dilakukan oleh Sudibyo dkk. (2021) dari UNISMA, yang mengkaji proses pirolisis HDPE tanpa katalis pada suhu 450 °C. Hasilnya menunjukkan bahwa minyak pirolisis yang dihasilkan memiliki komposisi hidrokarbon dominan pada rantai C10 hingga C14, dengan efisiensi konversi mencapai lebih dari 59%. Penelitian lain oleh A’yun (2024) dari UIN Sunan Kalijaga menggunakan katalis bentonit aktif dan berhasil meningkatkan hasil minyak hingga lebih dari 67%, sekaligus menurunkan kandungan senyawa tak diinginkan dalam produk.

Namun demikian, dalam pengoperasian alat pirolisis skala kecil, masih ditemukan kendala pada distribusi panas, kestabilan tekanan, dan efisiensi kondensasi, khususnya pada sistem dengan banyak kondensor. Penelitian Huda et al. (2023) menunjukkan bahwa keseimbangan suhu antara reaktor dan kondensor sangat menentukan efisiensi pengembunan uap menjadi minyak. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian lebih

lanjut terhadap sistem pirolisis yang menggunakan beberapa kondensor untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap distribusi uap dan hasil minyak yang diperoleh.

Melihat latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada “Pengujian Mesin Pirolisis dengan 3 Kondensor Berkapasitas Reaktor 10 Kg”, dengan tujuan mengevaluasi performa alat terhadap distribusi aliran uap dan jumlah minyak yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah plastik menjadi energi alternatif, yang efisien dan dapat diaplikasikan di berbagai skala.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh massa limbah plastik terhadap jumlah volume minyak yang dihasilkan?
2. Apa perbedaan hasil minyak dari proses kondensasi pertama, kedua dan ketiga?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian ini, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi titik utama pembahasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya terfokus pada pengaruh massa limbah plastik dan perbedaan volume minyak yang dihasilkan dari proses kondensasi.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada perbedaan karakteristik minyak dari proses kondensasi pertama, kedua dan ketiga.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur perbandingan volume dari konversi limbah plastik menjadi minyak dengan mesin pirolisis kapasitas 10 kg.
2. Menganalisis distribusi dan karakteristik produk dari masing-masing kondensor

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini maka diharapkan akan menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan umumnya dapat bermanfaat bagi semua kalangan Masyarakat. Serta menjadi pilihan untuk pengolahan limbah plastik, sehingga dapat mengurangi pembuangan limbah plastik ke lingkungan, juga sebagai referensi untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas hal yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, serta sistematika penulisan.

2. BAB II Landasan Teori

Bab ini mengurai tentang teori dasar yang digunakan penulis sebagai pedoman dalam melaksanakan tugas akhir, yang diambil dari buku referensi dan sumber-sumber lain yang berkaitan.

3. BAB III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang tahapan dan metode pelaksanaan penelitian yang ditempuh untuk mencapai tujuan yang ditetapkan.

4. BAB IV Hasil

Bab ini dibahas tentang analisis data dari hasil pengukuran, perbandingan data hasil pengujian dan efisiensi kinerja alat.

5. BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.