BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahapan perancangan, analisis kebutuhan, serta pembahasan desain mesin pirolisis sampah plastik berbasis energi biomassa tempurung kelapa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan mesin pirolisis sampah plastik berbasis energi biomassa tempurung kelapa telah dilakukan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, penentuan konsep desain, pemilihan sistem kerja, serta perhitungan komponen utama mesin. Hasil perancangan menghasilkan konsep desain mesin yang ditujukan untuk mendukung proses konversi limbah plastik melalui proses dekomposisi termal tanpa oksigen.
2. Desain mesin pirolisis yang dibuat menggunakan sistem pemanasan tidak langsung (*indirect heating*), yaitu panas dari pembakaran biomassa tempurung kelapa pada ruang pembakaran dirancang untuk dialirkan menuju reaktor. Sistem ini dipilih agar proses pemanasan plastik dapat berlangsung dengan distribusi panas yang lebih terkontrol serta memisahkan sumber panas langsung dari bahan yang diproses.
3. Berdasarkan hasil perhitungan desain, reaktor pirolisis dirancang memiliki volume total sebesar 0,0488 m^3 atau sekitar 48,8 liter dengan kapasitas rancangan ±15 kg sampah plastik per siklus. Reaktor dibuat berbentuk silinder vertikal dengan diameter 350 mm, tinggi silinder 507 mm, dan tinggi total reaktor 626,1 mm. Dimensi tersebut disesuaikan dengan

kebutuhan ruang proses serta keterkaitan antar komponen pada rancangan mesin.

4. Komponen utama yang digunakan dalam rancangan mesin pirolisis terdiri dari ruang pembakaran biomassa, reaktor pirolisis, saluran perpipaan, *condensor*, penampung hasil kondensasi, *blower*, dan rangka pendukung. Setiap komponen dirancang memiliki fungsi yang saling mendukung, yaitu ruang pembakaran sebagai sumber energi panas, reaktor sebagai tempat proses pemanasan plastik, *condensor* sebagai sistem pendinginan uap, serta rangka sebagai penopang keseluruhan konstruksi mesin.
5. Pemilihan material dan konfigurasi komponen pada desain mesin disesuaikan dengan kebutuhan kerja mesin, terutama pada bagian yang menerima temperatur tinggi. Rancangan ini mempertimbangkan aspek kekuatan konstruksi, kemudahan fabrikasi, keamanan, dan kemudahan pengembangan desain pada tahap berikutnya.
6. Secara keseluruhan, desain mesin pirolisis sampah plastik berbasis energi biomassa tempurung kelapa yang dibuat telah menghasilkan rancangan sistem yang mengintegrasikan pengolahan limbah plastik dengan pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi alternatif. Rancangan ini diharapkan menjadi dasar pengembangan mesin pirolisis yang lebih optimal untuk pengolahan limbah secara berkelanjutan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan desain mesin pirolisis sampah plastik berbasis energi biomassa yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

Perlu dilakukan pengembangan desain lebih lanjut terhadap konstruksi mesin, terutama pada bagian reaktor, ruang pembakaran, dan sistem perpipaan agar diperoleh rancangan yang lebih efektif, kuat, dan sesuai dengan kebutuhan proses pirolisis.

3. Disarankan untuk melakukan optimasi terhadap pemilihan material setiap komponen mesin, khususnya pada bagian yang menerima temperatur tinggi, sehingga desain memiliki ketahanan panas dan umur pemakaian yang lebih baik.
4. Perancangan sistem isolasi panas pada bagian reaktor dan tungku perlu diperhatikan agar kehilangan panas dapat diminimalkan serta distribusi panas dalam mesin menjadi lebih optimal.
5. Pengembangan desain sistem *condensor* dapat dilakukan dengan memperhatikan bentuk, ukuran, dan konfigurasi saluran pendingin agar rancangan mampu mendukung proses perubahan uap hasil pirolisis menjadi produk cair secara lebih efektif.
6. Perlu dilakukan penyempurnaan desain sistem keselamatan mesin, seperti rancangan jalur pembuangan gas, penutup reaktor, serta mekanisme pengamanan tekanan untuk meningkatkan keamanan saat mesin digunakan.
7. Pengembangan rancangan selanjutnya dapat diarahkan pada pembuatan

desain mesin yang lebih ringkas, mudah dalam proses fabrikasi, serta mempertimbangkan kemudahan perawatan dan penggantian komponen.