

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel merupakan salah satu cara yang efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan minyak bekas secara sembarangan ke perairan dan tanah. Minyak jelantah yang kualitasnya telah menurun tidak lagi layak digunakan sebagai bahan pangan karena mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap, kekentalan berkurang, serta mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu, pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel tidak hanya memberikan manfaat dari segi ekonomi, tetapi juga berperan penting dalam pengelolaan limbah dan menjaga kelestarian lingkungan.

Proses pembuatan biodiesel dimulai dengan pengadukan campuran minyak jelantah, metanol, dan katalis agar semua bahan dapat tercampur dengan baik. Namun, berdasarkan penelitian Dwi et al., (2024), alat pengaduk yang digunakan masih memiliki keterbatasan karena hanya mampu mengaduk minyak jelantah dalam jumlah kecil dan penggunaan pengaduk magnetik menyebabkan campuran minyak dan metanol tidak tercampur secara merata. Kondisi ini membuat proses pengadukan menjadi kurang optimal sehingga hasil biodiesel yang diperoleh belum maksimal. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengadukan yang lebih baik, salah satunya dengan menggunakan pengaduk mekanik bermotor DC yang mampu menghasilkan pengadukan lebih kuat, merata, dan dapat digunakan untuk jumlah bahan yang lebih besar, sehingga diharapkan proses pembuatan biodiesel dapat berjalan lebih efektif dan menghasilkan biodiesel yang lebih optimal.

Tahap berikutnya dalam proses pengolahan biodiesel adalah proses pendinginan campuran hasil reaksi transesterifikasi yang bertujuan menurunkan suhu biodiesel agar mempercepat pemisahan antara biodiesel dan gliserol. Peneliti yang dilakukan oleh Rahmawaty dkk., (2023) menunjukkan bahwa penerapan sistem pendingin mampu mempercepat proses pengendapan dari dua hingga enam jam menjadi sekitar 20–30 menit. Namun, penurunan suhu yang dihasilkan masih relatif kecil sehingga proses pemisahan biodiesel dan gliserol tetap bergantung pada

metode sedimentasi berbasis gaya gravitasi. Kondisi ini menyebabkan proses pemisahan fasa belum berlangsung secara optimal, baik dari sisi efisiensi waktu maupun efektivitas pemisahan.

Tahap akhir dalam proses pemurnian biodiesel adalah pemisahan antara biodiesel (FAME) dan gliserol hasil reaksi transesterifikasi. Umumnya, proses ini masih dilakukan dengan metode pengendapan menggunakan gaya gravitasi yang memerlukan waktu lama dan kurang efisien. Salah satu alternatif yang lebih cepat adalah metode sentrifugal. Penelitian Mulyanto et al., (2021) menunjukkan bahwa metode sentrifugal mampu memisahkan kotoran padat dari minyak secara efektif. Namun, alat sentrifugal yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan karena hanya berfungsi untuk memisahkan kotoran padat, dan belum mampu memisahkan biodiesel (FAME) dan gliserol. Oleh karena itu, metode sentrifugal memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sistem pemisahan biodiesel dan gliserol yang lebih efisien.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses pemurnian biodiesel secara konvensional masih memiliki kelemahan terutama dari segi waktu proses. Penerapan sistem pengadukan dan pendinginan yang tepat, serta pemisahan FAME menggunakan gaya sentrifugal terbukti dapat mempercepat proses dan meningkatkan efektivitas pemurnian biodiesel. Oleh karena itu, pada Proyek Akhir ini dilakukan perancangan alat pengaduk, pendingin serta pemisah biodiesel dari minyak jelantah yang diharapkan mampu meningkatkan efisiensi waktu produksi dan menghasilkan biodiesel yang memenuhi standar yang berlaku.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, diperlukan perancangan sistem mekanik yang mendukung proses pengolahan biodiesel dari minyak jelantah. Oleh karena itu, dirumuskan beberapa permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem mekanik pengaduk yang mampu mencampurkan minyak jelantah, metanol, dan katalis secara merata?

2. Bagaimana merancang sistem mekanik pendingin yang efektif untuk menurunkan suhu hasil reaksi biodiesel sehingga dapat mempercepat proses pemisahan biodiesel dan gliserol?
3. Bagaimana merancang sistem mekanik pemisah biodiesel dan gliserol berbasis gaya sentrifugal yang dapat meningkatkan efisiensi waktu?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem mekanik pengaduk, pendinginan dan pemisah pada proses pengolahan biodiesel berbahan minyak jelantah.
2. Pembahasan yang mencakup proses reaksi kimia biodiesel maupun penggunaan katalis, tidak terlalu di fokuskan.
3. Sistem kontrol, pemrograman, dan aspek kelistrikan tidak dibahas secara mendalam, melainkan hanya sebatas pendukung kerja sistem mekanik.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

1. Merancang dan mengembangkan sistem mekanik pendinginan pada proses pengolahan biodiesel berbahan minyak jelantah.
2. Merancang sistem mekanik pemisah biodiesel dan gliserol yang terintegrasi dalam proses pemurnian biodiesel.
3. Menganalisis kinerja sistem mekanik pendingin dan pemisah yang dirancang dalam mempercepat proses pemurnian biodiesel.

1.4.2 Manfaat

1. Memberikan solusi mekanikal berupa sistem pendingin dan pemisah untuk meningkatkan efisiensi proses pemurnian biodiesel berbahan minyak jelantah.
2. Mendorong pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi energi terbarukan, sehingga berkontribusi terhadap upaya pelestarian lingkungan dan pengurangan limbah.