

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya laju pertumbuhan penduduk beriringan dengan meningkatnya kebutuhan konsumsi penduduk di Indonesia. Selain dari rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan konsumsi tersebut maka banyak restoran atau rumah makan yang bermunculan. Dari pengolahan makanan di rumah tangga atau restoran tersebut akan timbul beberapa limbah yang dihasilkan salah satunya adalah minyak jelantah hasil dari minyak goreng bekas dipakai. Minyak goreng yang telah digunakan secara berulang-ulang atau bisa disebut sebagai minyak jelantah adalah minyak limbah yang berasal dari jenis-jenis minyak goreng yaitu seperti minyak sayur, minyak jagung, dan lainnya yang merupakan minyak goreng bekas dari hasil pemakaian kebutuhan rumah tangga atau industri dan juga dapat digunakan lagi untuk keperluan lainnya. Akan tetapi jika dilihat dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan.

Minyak jelantah atau minyak goreng bekas dari proses penggorengan yang dipakai berulang-ulang merupakan suatu limbah yang berasal dari berbagai jenis minyak goreng seperti minyak sayur, minyak jagung, minyak sawit, dan lain-lain. Penggunaan minyak goreng secara terus-menerus atau berulang-ulang dengan suhu yang tinggi yaitu 160-180°C yang disertai dengan adanya kontak dengan udara dan air pada saat penggorengan dapat menghasilkan reaksi degradasi dalam minyak dan akan menghasilkan senyawa hasil dari reaksi. Hasil dari reaksi degradasi ini dapat menurunkan kualitas minyak sehingga minyak menjadi tidak sehat dan akhirnya tidak bisa dipakai dan akan menjadi limbah. Selain itu minyak juga akan mengalami perubahan warna yang semula berwarna kuning menjadi gelap. Semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi dan ketika digunakan dapat menyebabkan minyak lebih cepat berbusa atau berbusa dan berwarna semakin coklat serta menimbulkan rasa yang kurang enak pada bahan makanan yang dimasak.

Kerusakan minyak goreng yang digunakan kembali untuk proses penggorengan juga menurunkan nilai gizi dan akan berpengaruh terhadap mutu dan nilai bahan pangan yang digoreng dengan menggunakan minyak yang telah rusak akan menghasilkan makanan yang berpenampakan kurang menarik serta memiliki cita rasa yang kurang enak. Minyak goreng bekas mengalami proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan, ini biasanya disebabkan oleh proses pemanasan yang bersuhu tinggi yaitu sekitar 160-200°C dan akan

menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak goreng tersebut. Asam lemak bebas dalam minyak goreng mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang. Jika dikonsumsi terlalu banyak asam lemak bebas dapat meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah yang merupakan kolesterol jahat. [1]

Minyak jelantah yang tidak diolah dan dibuang sembarangan dapat menambah limbah B3 yang dapat berdampak negatif bagi lingkungan, sebagai contoh minyak goreng yang dibuang sembarangan dapat memberikan resiko meningkatnya kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biological Oxygen Demand* (BOD) perairan. Hal ini dapat mengakibatkan tertutupnya permukaan air dengan lapisan minyak, dan akan berakibat sinar matahari tidak dapat masuk ke perairan yang mendorong matinya biota didalam perairan serta berpotensi mencemari air tanah. Salah satu cara untuk mengolah limbah minyak goreng supaya tidak digunakan lagi sebagai konsumsi pangan sehingga makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat lebih sehat lagi dan jika minyak jelantah dibuang sembarangan akan menjadi limbah B3 dalam lingkungan adalah memanfaatkan limbah minyak goreng menjadi bahan baku pembuatan biodiesel. Biodiesel adalah jenis bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Bahan baku utama biodiesel didapat dari minyak nabati, salah satu bahan yang terbukti dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel adalah minyak jelantah. Dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa biodiesel yang terbuat dari minyak goreng telah terbukti memenuhi syarat SNI sebagai bahan bakar mesin diesel. [2]

Pemanfaatan minyak goreng bekas menjadi biodiesel dirasa tepat untuk mengatasi masalah pemanfaatan limbah minyak goreng dan pembuatan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Hal ini juga dapat mendukung program pemerintah yang akan melakukan penghematan terhadap konsumsi bahan bakar fosil yaitu solar dan menggantinya dengan biodiesel B20. [3] Melalui Peraturan Kementrian ESDM No. 12 Tahun 2015 kebijakan mandatori biodiesel dipercepat dari B10 pada tahun 2014, B15 pada tahun 2015, B20 pada tahun 2016, dan B30 pada tahun 2020. Peraturan tersebut digunakan untuk pentahapan kewajiban minimal pemanfaatan biodiesel (B100) sebagai campuran bahan bakar minyak, adapun jenis sektor yang disasar adalah rumah tangga, usaha mikro, usaha perikanan, usaha pertanian, transportasi, dan pelayanan umum (PSO), transportasi non PSO, industri dan komersial, serta pembangkit listrik.

Kebijakan pemerintah tentang penggunaan biosolar B20 yang berdasarkan pada Peraturan Kementrian ESDM No. 41 Tahun 2018 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) Jenis Biosolar dalam Kerangka Pembiayaan oleh Badan

Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS). [4] Untuk digunakan sebagai pengganti bahan bakar diesel biodiesel dinilai sangat potensial karena bahan bakunya yang berasal dari minyak nabati sehingga dapat diperbaharui dan dapat dihasilkan secara periodik dan mudah diperoleh, harga yang relatif stabil dan produksinya dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan, selain itu biodiesel juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan karena emisi gas yang dihasilkan biodiesel lebih kecil dibandingkan dengan emisi yang dihasilkan oleh solar dan juga jika dilihat dari kandungannya biodiesel tidak memiliki belerang sehingga dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh hujan asam. [5]

Penggunaan teknologi dalam zaman ini semakin pesat dan dapat diterapkan dalam berbagai bidang. Salah satunya dapat dimanfaatkan untuk pengolahan industri, dan akan lebih baik dan bermanfaat lagi ketika suatu teknologi digunakan dalam proses pengolahan limbah menjadi sesuatu yang bermanfaat. Salah satu contohnya adalah digunakan sebagai pengolah limbah minyak goreng atau minyak jelantah, kelebihan dari penggunaan teknologi untuk pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel adalah dapat turut serta mengurangi limbah minyak goreng yang didaur ulang menjadi bahan masakan, mengurangi limbah minyak goreng yang dibuang sembarangan sehingga menjadi limbah B3 yang tidak sehat, membantu pemerintah dalam mengurangi konsumsi bahan bakar dari fosil sehingga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, dapat membantu perekonomian masyarakat jika digunakan sebagai industri skala kecil di desa-desa, dan tentunya teknologi dapat mempermudah proses pengolahannya. Namun pengolahan biodiesel pada umumnya menggunakan sistem yang manual atau dalam bentuk alat dengan skala yang besar sehingga tidak dapat dijangkau oleh masyarakat secara umum.

Oleh karena itu penulis merancang sebuah alat otomatis untuk pengolah minyak goreng bekas menjadi biodiesel menggunakan metode PID (*proportional integral derivative controller*) untuk skala rumah tangga. Pengontrol PID dipilih karena pada sistem ini diperlukan suhu yang stabil. Pada rancang bangun alat ini terdapat tiga proses yaitu proses transesterifikasi, proses pencucian, dan proses pemisahan. Dari perancangan alat ini diharapkan nantinya akan dapat mengurangi limbah minyak goreng dari industri makanan dan limbah dari rumah tangga yang dapat mencemari lingkungan supaya dapat diolah kembali menjadi biodiesel yang dapat dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar solar untuk menghidupkan mesin diesel seperti pompa air, mesin diesel, kendaraan bermotor, dan lain-lain.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang alat pengolah minyak goreng bekas menjadi biodiesel secara otomatis menggunakan metode PID?
2. Bagaimana proses pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas untuk menghasilkan biodiesel yang sesuai standart SNI?
3. Bagaimana menerapkan metode PID untuk perancangan alat pengolah minyak goreng bekas menjadi biodiesel ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari pembuatan skripsi ini adalah:

1. Mampu merancang alat pengolah minyak goreng bekas menjadi biodiesel secara otomatis menggunakan metode PID.
2. Mengetahui proses pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas untuk menghasilkan biodiesel yang sesuai standart SNI.
3. Mengetahui cara penerapan metode PID untuk perancangan alat pengolah minyak goreng bekas menjadi biodiesel.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan skripsi ini adalah:

1. Dapat mengaplikasikan ilmu serta metodologi yang didapatkan selama di bangku perkuliahan dalam dunia nyata sehingga dapat bermanfaat untuk masyarakat.
2. Dapat memahami prinsip kerja dari pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas.
3. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.4 Batasan Masalah

1. Proses pemisahan dilakukan secara manual.
2. Pengujian hasil biodiesel dilakukan di Lab yang sudah ditentukan.
3. Katalis dimasukkan sesuai takaran yang telah ditentukan.

1.5 Metodologi Penelitian

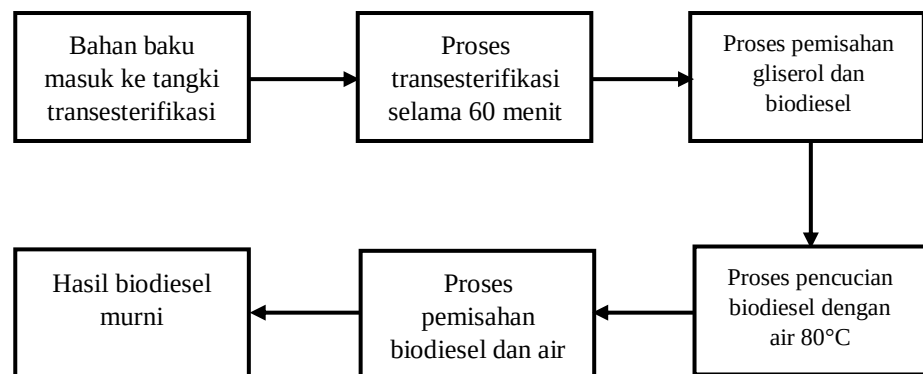
Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1.5.1 Studi Literatur

Pada metode ini dilakukan pencarian dan pengumpulan bahan-bahan referensi dari buku, jurnal maupun internet yang berkaitan dengan skripsi yang dibuat seperti teori-teori tentang sensor, komponen, dan metode yang akan digunakan dalam skripsi ini. Pada bab ini juga akan terdapat studi tentang penelitian penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul dari skripsi.

1.5.2 Desain Sistem

Tahap ini merancang blok diagram dari cara kerja sistem mesin pembuat biodiesel.



Gambar 1.1 Sistem Kerja Alat

Alat ini terdiri dari beberapa tangki yang mempunyai fungsi masing-masing, untuk sistem kerja dari alat ini adalah minyak jelantah yang akan diubah menjadi biodiesel akan masuk kedalam tangki transesterifikasi dan dicampur dengan katalis yang sudah ditentukan dan dilakukan pengaturan suhu dengan *set poin* 60°C menggunakan metode PID serta pengaduk dengan motor DC. Setelah 60 menit proses transesterifikasi dilakukan pemisahan antara biodiesel dan gliserol dengan cara mengamati secara visual dan melakukan pemisahan secara manual. Biodiesel yang diperoleh dari pemisahan dilakukan proses pencucian menggunakan air dengan suhu 80°C sebanyak 50% dari biodiesel. Pemisahan dari proses pencucian sama seperti proses pemisahan sebelumnya sehingga dihasilkan biodiesel murni.

1.5.3 Pengujian dan Evaluasi

Tahap ini dilakukan pengujian dari alat yang telah dibuat. Apabila saat pengujian ditemukan *error* atau kesalahan pada sistem maka dilakukan evaluasi dan memperbaiki sistem yang *error*.

1.5.4 Pembuatan Laporan

Tahap ini dilakukan dokumentasi dari hasil yang telah didapatkan dan melakukan penulisan laporan skripsi. Tahap ini merupakan tahapan yang terakhir dari skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 : Pendahuluan

Pada bab pendahuluan berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematis penulisan. Pada bab ini akan menjelaskan tentang maksud dan tujuan pada penelitian tugas akhir ini.

2. Bab 2 : Teori Penunjang

Pada bab teori penunjang berisikan tentang penelitian terdahulu dari jurnal-jurnal yang berkaitan dengan topik serta dijelaskan tentang landasan teori yang membahas tentang teori yang berkaitan dengan topik.

3. Bab 3 : Perancangan sistem

Pada bab perancangan sistem berisi tentang langkah-langkah perancangan sistem yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi, yang meliputi tentang rancangan sistem, *flowchart*, blok diagram, komponen yang digunakan, desain alat .

4. Bab 4 : Implementasi dan ujicoba sistem

Pada bab implementasi dan ujicoba sistem berisi tentang analisa tentang sistem yang telah kita buat baik dari segi kebutuhan *hardware* dan *software*. Serta implementasi aplikasi, pengujian sistem, pengujian komponen-komponen yang digunakan serta pembahasan dan analisa dari alat tersebut.

5. Bab 5 : Penutup

Pada bab penutup berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai seluruh kegiatan penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.

