

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran minyak pada air merupakan salah satu masalah pencemaran lingkungan yang harus ditangani dengan cepat dan tepat. Pencemaran minyak dapat berasal dari limbah rumah tangga, seperti minyak bekas penggorengan yang sering dibuang sembarangan ke saluran pembuangan. Minyak bekas penggorengan termasuk ke dalam limbah jenis Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) karena mengandung senyawa asam lemak bebas dan peroksida yang bersifat karsinogenik [1]. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah minyak dapat mencemari lingkungan, menyebabkan licin dimana-mana serta mengganggu ekosistem biota air dan tanah. Pemerintah juga telah membuat sebuah peraturan mengenai limbah jenis B3 untuk meminimalisir terjadinya pencemaran minyak. Peraturan ini dituangkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 88, dimana setiap pihak yang kegiatannya menggunakan, menghasilkan atau mengelola limbah B3 yang menimbulkan ancaman serius terhadap lingkungan hidup, bertanggung jawab mutlak atas kerugian yang terjadi [2].

Tingkat pencemaran yang diakibatkan oleh limbah minyak bekas penggorengan dapat dikurangi dengan menggunakan sistem pemisah air dan minyak. Sistem pemisah air dan minyak ini berfungsi untuk memisahkan minyak yang mencemari air pada saluran pembuangan limbah rumah tangga. Sistem pemisah air dan minyak yang sudah ada saat ini menerapkan prinsip sentrifugasi dan distilasi. Penerapan pemisah minyak dari air salah satunya adalah *Fuel Oil Purifier* (FOP). Dalam pengoperasiannya, FOP masih sering mengalami gangguan yang disebabkan oleh komponen yang tidak bekerja secara optimal. Selain itu, pengoperasian FOP masih manual untuk mengatur keran dan pemanas bahan bakar dan harganya mahal [3]. Pada FOP penerapan prinsip sentrifugasi terjadi pada proses pemisahan kotoran/partikel yang menempel pada campuran minyak dan air. Prinsip sentrifugasi menerapkan gaya sentrifugal. Sentrifugasi akan memisahkan

partikel berdasarkan densitas layangnya (*bouyant density*), dimana partikel yang densitasnya lebih tinggi dari pelarut akan turun di bidang sentrifugal. FOP juga menerapkan prinsip distilasi saat proses pemisahan campuran air dan minyak berdasarkan perbedaan titik didihnya. Memisahkan air dan minyak dapat dilakukan, karena air dan minyak memiliki densitas dan sifat yang berbeda [3]. Air bersifat polar yang memiliki kecenderungan bermuatan positif dan negatif di bagian kutubnya, sedangkan minyak bersifat non-polar atau tidak memiliki kutub [4]. Oleh karena itu, air dan minyak tidak akan bersatu jika dicampurkan.

Pada Tugas Akhir ini, dirancang sebuah perangkat sistem otomatisasi pemisah air dan minyak. Sistem ini berbasis IoT dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali pompa, sensor ultrasonik dan sensor kapasitif untuk mendeteksi level air dan juga Ethernet untuk mengkoneksikan mikrokontroler dengan *platform* IoT. Sensor ultrasonik akan mendeteksi ketinggian level permukaan minyak sehingga saat ketinggian lapisan permukaan pada campuran air dan minyak sampai pada *set point* maka pompa 1 akan *off* dan terjadi *time delay* membiarkan minyak terfiltrasi oleh membran *nano separator* dengan sendirinya. Sensor ultrasonik juga digunakan untuk mengukur volume minyak hasil filtrasi. Sistem juga melibatkan penggunaan membran *nano separator* yang berfungsi untuk memfiltrasi minyak dari air [5][7]. Membran *nano separator* bersifat *semipermeable* [9], dimana membran *nano separator* akan melewatkan minyak dan *repel* air pada proses filtrasi. Konsep IoT akan digunakan untuk memonitor volume minyak yang dihasilkan dari proses pemisahan. IoT merupakan sebuah teknologi yang pemanfaatannya menggunakan internet untuk *monitoring* suatu data [10][11]. Dalam hal ini user bisa mendapatkan informasi mengenai volume minyak menggunakan aplikasi pada *smartphone*. Dengan adanya perangkat pemisah minyak dan air menggunakan membran *nano separator* ini diharapkan dapat membantu dalam pengolahan limbah minyak bekas penggorengan dengan lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, rumusan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah *separator* minyak dan air?
2. Bagaimana membuat sistem pemisah minyak dari air yang otomatis?
3. Bagaimana membuat sistem IoT dan memonitor sistem pemisah minyak dari air?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Merancang membran *separator* minyak dan air menggunakan metode *thermal oxidation*.
2. Membuat sistem otomatis untuk memisahkan minyak dari air memanfaatkan membran *nano separator*, sensor ultrasonik dan sensor kapasitif.
3. Memonitor volume minyak yang dihasilkan dari proses pemisahan membran *nano separator* melalui *platform* IoT dan tampilan pada *smartphone*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu dapat mengurangi tingkat pencemaran lingkungan khususnya pada air dan tanah dari minyak limbah rumah tangga.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pemisahan cairan ini dilakukan untuk limbah minyak kelapa sawit dan limbah minyak kelapa yang bercampur dengan air.
2. Deteksi objek menggunakan sensor ultrasonik US100 dan kapasitif MPR121.
3. Penerapan IoT digunakan untuk memonitor volume minyak yang dihasilkan dari proses pemisahan dengan air.

4. Kualitas air tidak dipelajari.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. **BAB I PENDAHULUAN**

BAB I membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

BAB II membahas mengenai konsep dan kajian pustaka yang mendukung pengerjaan penulisan mengenai sistem pemisah air dan minyak memanfaatkan *nano separator* berbasis internet of things.

3. **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

BAB III menjelaskan mengenai sistem, alat dan bahan yang diimplementasikan dan dijelaskan dalam bentuk blok diagram sistem.

4. **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**

BAB IV menjelaskan mengenai pengambilan data pengujian alat dan analisa dari data yang dihasilkan dari pengujian.

5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

BAB V menjelaskan mengenai kesimpulan berdasarkan tujuan, hasil pengujian dan saran yang dapat membantuk penelitian selanjutnya agar lebih baik lagi berdasarkan hasil pengujian sistem