

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini terjadi dengan cepat, dan manusia terus menciptakan inovasi untuk mengotomatisasi pekerjaan yang berulang. Melakukan pekerjaan secara manual dalam konteks ini menjadi tidak efisien. Oleh karena itu, alat-alat industri yang dirancang khusus untuk menangani tugas-tugas berulang ini semakin populer. Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat adalah penggunaan mikrokontroler dan sistem sensor. Pemanfaatan teknologi ini telah membawa kemudahan besar dalam otomatisasi berbagai aspek kehidupan, dari industri hingga pemantauan lingkungan. Teknologi ini terus berkembang dan memberikan manfaat signifikan bagi manusia dan industri di seluruh dunia[1].

PT PMA Noovoleum Indonesia Investama adalah salah satu Perusahaan industri yang berfokus pada pengumpulan dan pengolahan minyak goreng bekas, yang juga dikenal sebagai *Used Cooking Oil* (UCO). Tujuan utama perusahaan adalah mengubah minyak goreng bekas ini menjadi produk yang bermanfaat dan ramah lingkungan melalui proses daur ulang. Perusahaan ini mengumpulkan minyak bekas dan memberikan kompensasi berupa kredit instan yang dapat digunakan seperti *E-Money*[2].

Perusahaan ini mengoperasikan sistem otomatisasi untuk pengumpulan minyak, tetapi sistem ini masih menghadapi kendala dalam mencapai kinerja maksimal. Salah satu masalahnya adalah ketidaksesuaian volume minyak yang diukur dengan volume sebenarnya, yang disebabkan oleh sensor level sebelumnya yang memiliki deviasi hingga 5 cm. Dampak dari masalah ini adalah timbulnya kerugian bagi perusahaan dan konsumen. Ketika sensor level mengukur volume melebihi sebenarnya, perusahaan mengalami kerugian, begitu juga sebaliknya. Penggunaan sensor level untuk mengukur minyak jelantah juga kurang disarankan dikarenakan sensor level harus dilarutkan bersama minyak jelantah. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sensor

dikarenakan ketidaktahuan perusahaan atas kandungan minyak jelantah yang diukur sebelumnya.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan karyawan pada PT ini, belum adanya solusi untuk memaksimalkan kinerja dari sensor level sebelumnya. Tandon pengukuran yang terdapat sensor level ini pun di non-aktifkan karena adanya deviasi yang signifikan tersebut. Beberapa kemungkinan yang diasumsikan karyawan ialah tidak relevannya penggunaan sensor level untuk pengukuran minyak ini, dikarenakan jenis minyak yang dituangkan kedalam alat yang merupakan minyak habis pakai yang kandungannya juga tidak diketahui. Minyak ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sensor level dalam jangka waktu tertentu karena kandungan pada minyak yang berbeda-beda.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah menggantikan sensor level yang telah ada dengan sensor yang memiliki presisi yang lebih akurat daripada sensor sebelumnya. Sensor level memecah tinggi minyak yang diukurnya menjadi beberapa level, dan karena itu harus ditempatkan secara *vertikal*. Hal ini meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan atau ketidakakuratan dalam penempatan sensor. Jenis sensor ini juga bervariasi tergantung pada jenis cairan yang perlu diukur, sehingga tidak semua jenis cairan dapat diukur dengan menggunakan sensor ini.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan sistem pengukur ketinggian dan volume cairan pada tandon air berbasis mikrokontroler ini. Pada penelitian pertama, membahas tentang Sistem Pengisian Toren Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik[3]. Penelitian ini melibatkan penggunaan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dengan menggunakan prinsip pantulan gelombang ultrasonik. Penelitian ini hanya berfokus pada ketinggian tertentu pada air yang digunakan untuk membuka dan menutup keran air menggunakan motor servo. Keakuratan jarak sensor dengan jarak sebenarnya pun tidak terlalu diperhatikan karena hanya pada rentan tertentu saja sensor ultrasonik digunakan.

Pada penelitian kedua, menjelaskan tentang Prototipe Sistem Monitoring Ketinggian Air pada Tangki dengan fokus penelitian pada pengukuran ketinggian air[4]. Dalam penelitian ini, sistem yang dirancang memiliki fungsi untuk mematikan air ketika ketinggian sudah mencapai batas yang telah ditentukan. Namun, kekurangan penelitian ini adalah masih memakai sensor ultrasonik biasa dan belum *waterproof*, sehingga ada kemungkinan sensor rusak dikarenakan percikan air saat pengisian tangki air. *Waterproof* memberikan keuntungan untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada sensor.

Pada penelitian ketiga, menjelaskan tentang Sistem Monitoring Level Ketinggian Air pada Tandon Rumah Tangga[5]. Penelitian ini memfokuskan pada mengkondisikan ketinggian air, yang dibagi menjadi beberapa bagian dengan masing-masing bagian memiliki fungsi yang berbeda. Ketika ketinggian air mencapai hanya 20%, sistem secara otomatis akan mengisi air hingga mencapai 75 – 80% dari volume tandon. Karena penelitian ini menitikberatkan pada pengkondisian, pembuatan sensor yang digunakan dalam penelitian tidak perlu memiliki presisi yang sangat tinggi, karena fokusnya hanya pada kisaran ketinggian tertentu.

Pada penelitian terkait yang telah dijabarkan di atas, belum terdapat solusi yang ditemukan untuk mengatasi situasi dimana sensor dapat mengukur ketinggian dan volume minyak yang ada dengan presisi secara otomatis. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengangkat topik tugas akhir dengan judul **“Alat Pengukur Volume Used Cooking Oil (UCO) Secara Non-Contact pada Tandon Berbasis Internet Of Things”**. Konsep ini akan memungkinkan pengguna untuk mengukur ketinggian minyak secara mendetail dengan tingkat akurasi tinggi sehingga tidak terjadi lagi kesalahan dalam pengukuran.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan solusi praktis untuk masalah pengukuran ketinggian dan volume minyak yang dihadapi oleh perusahaan dan

masyarakat, khususnya dalam konteks penukaran limbah minyak. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan efisiensi dalam pengumpulan minyak bekas dapat ditingkatkan, memberikan manfaat baik bagi perusahaan maupun masyarakat, serta memungkinkan pengukuran yang lebih akurat menggunakan sistem ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sebelumnya telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana agar perusahaan dan masyarakat tidak dirugikan dalam penukaran minyak goreng bekas.
2. Bagaimana perusahaan dapat mengukur volume minyak goreng tanpa menyentuhnya.
3. Bagaimana masyarakat mengetahui banyak limbah minyak yang ingin mereka konversikan.
4. Bagaimana agar perusahaan mengetahui total minyak goreng bekas yang sudah terkumpul.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Sistem hanya dapat mengukur ketinggian dan volume minyak goreng bekas atau biasa disebut *Used Cooking Oil* (UCO).
2. Ukuran Tandon yang digunakan untuk pengukuran 15 x 15 x 40 cm.
3. Tandon ditempatkan di dekat sumber Listrik.
4. Alat dapat mengukur minyak dengan maksimal pengukuran sebanyak 4,5 liter.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Sistem dapat mengukur ketinggian minyak dengan tingkat akurasi $\pm 95\%$ dengan bantuan ADC ADS7822P.
2. Sistem dapat mengukur ketinggian minyak menggunakan sensor Ultrasonik JSN-SR04T.

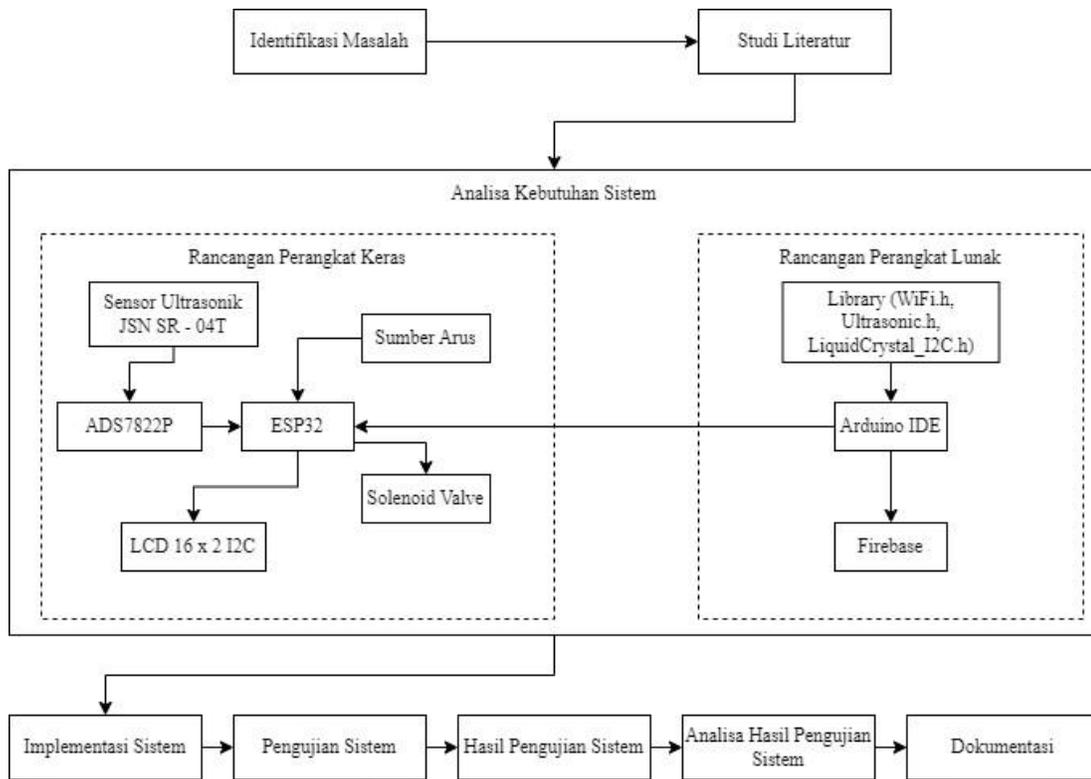
3. Sistem dapat mengukur volume minyak secara *non-contact* menggunakan hasil pengukuran dari sensor Ultrasonik JSN-SR04T dan ketinggian Tandon.
4. Sistem dapat menampilkan hasil pengukuran minyak menggunakan LCD 16 x 2.
5. Sistem dapat menyimpan dan menampilkan total pengukuran minyak pada Website.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kemudahan bagi perusahaan dan masyarakat dalam mengukur minyak habis pakai untuk kemudian dihitung dan diuangkan.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis metodologi penelitian pada tugas akhir ini yang digunakan yaitu *action research*. Metode *action research* mengidentifikasi masalah yang ada, menganalisis performa sistem, dan merancang solusi yang efektif. Tujuannya adalah menciptakan perubahan praktis yang bisa diterapkan dan memberikan manfaat langsung bagi individu atau komunitas yang terlibat. Dalam *action research*, ketika sistem berjalan sesuai dengan tujuan yang sudah ditentukan, sistem dapat dinyatakan berhasil. Pada penelitian ini diperlukan rancangan lebih rinci yang ditujukan untuk memperjelas tahapan penelitian tugas akhir.



Gambar 1.1 Blok Diagram Alur Rancangan Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk pengidentifikasian masalah yang diangkat menjadi topik penelitian tugas akhir. Proses penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi pentingnya penanganan bencana secara cepat dan tepat.

2. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk melakukan pencarian dan mempelajari literatur dari penelitian – penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3. Analisa Kebutuhan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menganalisa perancangan sistem dan menentukan gambaran umum sistem yang akan dibuat pada penelitian tugas akhir. Perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian yaitu :

4. Perancangan Perangkat Keras

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukan pemilihan perangkat keras yang cocok dengan kebutuhan sistem agar bisa mendukung sistem yang akan diimplementasikan pada penelitian tugas akhir.

5. Perancangan Perangkat Lunak

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukan pembuatan program yang akan dikerjakan pada penelitian dengan menggunakan Arduino IDE, yang berfungsi untuk seluruh proses pada sistem.

6. Implementasi Sistem

Tahap ini dilakukan sebagai pengimplementasian sistem yang sudah dibuat rancangan sistem sebelumnya.

7. Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menguji serangkaian sistem yang sudah diimplementasikan untuk mendapatkan kemungkinan keberhasilan sistem dengan menguji kinerja dari masing – masing komponen yang digunakan pada perancangan sistem.

8. Hasil Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan setelah melewati tahap pengujian sistem yang mendapatkan hasil dari kinerja masing – masing komponen dan dapat dianalisis hasil dari sistem yang telah diimplementasikan apakah sudah sesuai atau belum dengan yang diinginkan.

9. Analisa Hasil Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menganalisa kerja sistem dan hal – hal yang mempengaruhi kinerja sistem tersebut. Selanjutnya dilakukan perbaikan sistem jika terdapat kekurangan untuk menyempurnakan dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan pada sistem.

10. Dokumentasi

Tahap ini dipergunakan untuk bukti bahwa sistem berjalan dengan semestinya. Dokumentasi berisikan seluruh tahapan yang dilakukan saat perancangan sistem dimulai dari proses pembuatan, pelatihan, pengujian, analisa, dan hasil.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini dijabarkan dalam beberapa bab, dengan aturan yaitu:

Bab I Pendahuluan

Bab I ini berisi latar belakang, permasalahan, rumusan masalah, menentukan batasan masalah dari penelitian, tujuan dan manfaat melakukan penelitian terkait Alat Pengukur Ketinggian dan Volume Minyak dalam Tandon dan sistematika penulisan dari proposal penelitian ini.

Bab II Landasan Teori

Bab II ini berisi tentang materi dasar ilmu yang mendukung dan mendasari analisis terhadap perencanaan alat yang sedang diteliti, seperti teori mengenai minyak goreng bekas atau biasa disebut *Used Cooking Oil* (UCO), sensor, mikrokontroler, dan juga terhadap permasalahan yang didapatkan dari berbagai sumber yang berhubungan dengan penulisan proposal penelitian ini. Teori-teori ini diambil dari berbagai sumber terpercaya, seperti buku, skripsi, jurnal, website resmi, dan sumber-sumber pendukung lainnya.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab III ini berisi tentang aspek penting terkait dengan perancangan Alat Pengukur Ketinggian dan Volume Minyak dalam Tandon yang terdiri dari rancangan perangkat keras dan perangkat lunak, kebutuhan alat dan bahan yang digunakan, gambaran umum dan proses pada sistem, rencana pengujian serta analisis kebutuhan penelitian.

Bab IV Implementasi dan Pengujian

Bab IV ini berisi tentang implementasi Alat Pengukur Ketinggian dan Volume Minyak dalam Tandon yang telah dirancang sebelumnya untuk dilanjutkan ke tahap pengujian. Setelah proses pengujian selesai, informasi yang terkumpul akan diolah untuk keperluan analisis, dan performa keseluruhan sistem akan dievaluasi. Maksud dari

penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana sistem bekerja dan sejauh mana pencapaian tujuan telah terealisasi.

Bab V Penutup

Bab V ini berisi hasil penelitian dari Alat Pengukur Ketinggian dan Volume Minyak dalam Tandon, serta memberikan jawaban terhadap rumusan masalah yang diajukan. Selain itu, akan diberikan rekomendasi untuk penelitian masa depan guna menghasilkan sistem yang lebih unggul.

