

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air permukaan adalah air yang tidak meresap ke dalam tanah, antara lain sungai, danau, bendungan, rawa, dan laut. Air permukaan tidak hanya menjadi sumber daya air bagi manusia tetapi juga menyediakan ekosistem yang berharga bagi keanekaragaman flora dan fauna [1], sehingga keberadaan sumber air harus dijaga dengan baik. Meskipun sangat penting dalam menopang kehidupan, air permukaan sangat rentan terhadap pencemaran. Pencemaran ini telah menjadi penyebab utama kerusakan lingkungan sekitar yang terutama berasal dari aktivitas manusia [2]. Selain itu, pertumbuhan dalam bidang industrialisasi yang tidak terkendali menyebabkan pencemaran menjadi masalah yang sangat kompleks. Industri membuang sekitar 300 hingga 400 megaton limbah yang terkontaminasi ke badan air setiap tahun [3][4]. Jika hal ini terjadi terus menerus maka akan menimbulkan efek yang sangat buruk bagi ekosistem lingkungan dan kesehatan manusia karena air bersih merupakan komponen penting bagi organisme.

Limbah adalah segala sesuatu yang tidak terpakai lagi atau yang dianggap tidak memiliki nilai ekonomis yang dihasilkan dari proses produksi, baik dari alam maupun hasil kegiatan manusia yang jika dibiarkan begitu saja dapat merusak lingkungan. Limbah berdasarkan wujudnya dibagi menjadi 3 yaitu limbah padat, cair dan gas. Limbah padat inilah yang sering disebut dengan sampah.

Saat ini, sampah di permukaan air menjadi masalah besar bagi hampir semua negara di dunia karena sampah tidak dikelola dengan baik. Setiap negara telah mengambil beberapa tindakan untuk mengelola sejumlah besar sampah yang dihasilkan [5], namun hal itu belum berjalan dengan maksimal. Banyak sampah yang menyumbat aliran sungai, dibuang ke anak sungai, menumpuk di muara, parit,

sungai kecil dan menjadi tempat penampungan sampah ilegal yang akan merusak lingkungan sekitar [6] dan dapat mengakibatkan banjir. Sampah yang sering ditemukan di permukaan air adalah botol plastik, kemasan makanan, kaleng, dan sisa-sisa makanan.

Berdasarkan permasalahan di atas, dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat membantu proses pengolahan sampah yang berada di permukaan air menjadi lebih mudah. Salah satu teknologi yang dapat membantu mengatasi masalah tersebut adalah robot pengumpul sampah di permukaan air.

Penelitian dan pengembangan mengenai robot pengumpul sampah di permukaan air sudah banyak dilakukan sebelumnya. Penelitian [7] yang dilakukan pada tahun 2020 membuat *prototype* robot kapal pemungut sampah pada permukaan air dengan menggunakan android sebagai pengendali untuk menggerakkan robot yang dihubungkan melalui *bluetooth*. Robot kapal ini mengumpulkan sampah dengan cara menggerakkan motor servo untuk mengumpulkan sampah yang tidak beraturan dan tidak dapat mengangkat sampah yang beratnya lebih dari 55 gram.

Penelitian yang dilakukan oleh [8] adalah membuat alat pengangkut sampah pada sungai berbasis *internet of things* (IoT). Penelitian [8] sampah diangkut secara otomatis menggunakan conveyor. Alat ini juga dapat membaca ketinggian air secara *realtime* yang kemudian data tersebut akan dikirimkan ke aplikasi *Blynk* melalui jaringan internet.

Penelitian [9] membuat *prototype* sistem pemantau dan pengangkat sampah di sungai secara otomatis berbasis mikrokontroler. Robot ini akan bekerja apabila mendeteksi sampah dengan ketinggian ≥ 10 cm dan motor servo akan mengangkat sampah ke dalam bak penampungan. Dan apabila ketinggian sampah dalam bak penampungan sudah ≥ 15 cm maka motor servo akan berhenti bekerja dan mengirimkan data tersebut melalui SMS dan juga ditampilkan pada LCD.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan diatas, penulis ingin melakukan penelitian dan pengembangan robot pengumpul sampah di permukaan air dengan menambahkan sistem pemilah sampah organik dan anorganik yang bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor proximity. Sensor proximity adalah sensor jarak yang bekerja ketika ada objek yang mendekati sensor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sistem pemilah sampah otomatis pada robot pengumpul sampah di permukaan air.
2. Bagaimana cara kerja sensor proximity induktif, sensor proximity kapasitif dan sensor proximity infrared dalam mendeteksi jenis sampah organik dan anorganik.
3. Bagaimana tingkat keberhasilan sensor dalam memilah sampah sesuai dengan jenis sampah yang telah ditentukan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada robot ini, sensor yang digunakan pada pemilah sampah hanya berfungsi untuk mendeteksi jenis sampah yang telah ditentukan yaitu sampah organik dan anorganik.
2. Ukuran sampah yang dikumpulkan disesuaikan dengan ukuran bak penampung sampah yang dibuat.
3. Robot tidak dapat membaca jenis sampah yang berbeda secara bersamaan.

4. Sampah yang dikumpulkan adalah sampah yang mengapung di permukaan air.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Mempelajari cara membuat sistem pemilah sampah pada robot pengumpul sampah di permukaan air.
2. Mempelajari prinsip kerja sensor proximity induktif, sensor proximity kapasitif, dan sensor proximity infrared sebagai pemilah sampah otomatis.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara membuat sistem pemilah sampah otomatis pada robot perahu pengumpul sampah di permukaan air.
2. Mengetahui prinsip kerja sensor proximity induktif, sensor proximity kapasitif dan sensor proximity infrared sebagai pemilah sampah otomatis.
3. Pemilah sampah yang bekerja secara otomatis dapat membantu proses pengolahan sampah menjadi lebih mudah dan cepat.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan oleh penulis dalam proses penyusunan laporan penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1.5.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode pengumpulan atau pengambilan data dengan cara membaca dan memahami referensi dari berbagai sumber untuk menunjang dalam penulisan dan pembuatan tugas akhir. Referensi dapat diambil dari buku, jurnal, laporan penelitian, internet, dan sumber-sumber bacaan lainnya.

1.5.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari proses perancangan rangkaian elektronik, mekanik, dan menentukan posisi komponen-komponen yang akan digunakan pada robot.

1.5.3 Perancangan Perangkat Lunak

Proses perancangan perangkat lunak berhubungan dengan bagaimana sistem robot akan dijalankan dengan merancang atau membuat program data pada mikrokontroler.

1.5.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan rancangan. Pengujian sistem ini juga berfungsi untuk melihat jika ada bagian-bagian yang rusak sehingga bisa diperbaiki.

1.5.5 Analisa

Setelah melakukan pengujian, maka akan memperoleh data-data yang akan dianalisa untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, dan dapat menarik kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan.

1.5.6 Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Penyusunan laporan tugas akhir berisi seluruh hal yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir yang telah dibuat yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan, serta penutup.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan penelitian tugas akhir ini disusun secara sistematis yang terdiri dari beberapa bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang latar belakang dari penyusunan penelitian tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori dasar yang digunakan untuk mendukung pembahasan yang diambil dalam penelitian

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang blok diagram, tahapan perancangan alat, pembuatan alat, rangkaian keseluruhan dan prinsip kerja alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang uraian analisa semua permasalahan yang ada dan hasil pengujian dari penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang diambil berisikan pernyataan singkat dari seluruh hasil penelitian yang telah dilakukan. Sedangkan saran dibuat berdasarkan pengalaman selama melakukan penelitian yang dapat berguna dalam proses pengembangan alat kedepannya.