

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang semakin maju, canggih, dan modern, bersama dengan otomasi industri yang semakin pesat, telah mendorong manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Oleh karena itu, teknologi robot telah dikembangkan untuk membantu dan menyederhanakan pekerjaan manusia di masa depan. Selain itu, ada juga penggunaan sistem keseimbangan yang merupakan contoh dari sistem kontrol umpan balik. Keunggulan utama dalam pemanfaatan teknologi robot meliputi kecepatan, ketelitian, kemampuan untuk beroperasi secara penuh waktu, dan semi manual. Saat ini, peran robot umumnya terbatas pada hiburan, terutama di kalangan ekonomi yang lebih mapan. Namun, dalam industri, peran robot melebihi itu. Robot industri mampu melakukan pekerjaan yang memerlukan presisi dan akurasi tingkat tinggi [1]. Tugas-tugas yang sulit ini seringkali tidak dapat dijalankan oleh manusia secara konsisten. Dengan bantuan robot, risiko dapat diminimalkan dan kualitas serta efisiensi pekerjaan dapat ditingkatkan [2].

Pemindahan material secara manual merupakan kegiatan yang sering ditemui dalam aktivitas sehari-hari, seperti contohnya dalam pengangkutan air galon dari satu tempat ke tempat lainnya. Proses pengangkutan air galon ini dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu menggunakan tenaga manusia (manual) atau menggunakan robot pembawa air galon (semi manual). Namun, penggunaan tenaga manusia secara manual dalam proses pemindahan ini dapat menyebabkan risiko, terutama jika tidak dilakukan dengan memperhatikan prinsip ergonomi yang benar. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan metode semi manual sebagai alternatif kedua dapat mempermudah proses pengangkutan air galon dari satu tempat ke tempat lainnya. Selain itu, metode ini juga dapat mengurangi beban fisik yang harus diangkat serta mengurangi risiko cedera pada tulang belakang. Menurut para pekerja yang terlibat dalam pengangkutan ini,

menggunakan troli justru dianggap sebagai hambatan dalam proses kerja mereka karena pengendalian troli tidak selalu mudah dilakukan [3].

Perkembangan bidang robotika saat ini berfokus pada mobile robot. Robot jenis ini dapat bergerak dan dilengkapi dengan komponen roda pada bagian bawahnya. Beberapa inovasi yang dilakukan oleh anak bangsa dalam pengembangan mobile robot ini diantaranya robot *line follower* (robot pengikut garis) atau robot *wall follower* (robot pengikut dinding) ataupun pengikut cahaya [4]. Tujuan utama robot adalah untuk mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu jenis robot yang melakukan ini adalah robot semi manual, yang dapat digunakan sebagai pembawa barang [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Himawan Setiadi dkk ini merancang prototipe robot pengantar makanan berbasis mikrokontroler ATmega16 dan menggunakan rangkaian LED dan *photodiode* sebagai sensor. Prinsip kerja alat tersebut yaitu apabila tombol *keypad* ditekan maka akan terdeteksi garis oleh sensor dan alat tersebut akan menggerakkan rodanya menuju pelanggan [6]. Penelitian yang dilakukan Wahyu Dwi Nugrahardi dkk membuat sistem untuk memonitoring jarak dan berat yang diaplikasikan pada troli berbasis aplikasi *Appinventor*. Metode kerja sistem ini terdiri dari sensor berat dan *PING ultrasonic* yang membaca *input*, lalu memrosesnya pada arduino, dan kemudian dikirim ke aplikasi Android yang terhubung ke modul bluetooth. Aplikasi android ini menunjukkan jarak dan berat beban pada troli sehingga pengguna dapat mengetahui seberapa besar beban yang dapat dibawa [7].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dirancang sebuah robot *Water Gallon Carrying Robot*. *Water Gallon Carrying* robot akan dirancang untuk mengangkut galon yang dapat digerakkan semi manual oleh manusia dengan menggunakan RF *Wireless transmitter* dan *receiver*. Modul radio Nrf24L01 Pa Lna adalah perangkat *transceiver* yang menggunakan gelombang radio sebagai saluran komunikasinya. Gelombang suara memiliki jangkauan terbatas meskipun dayanya kuat, sementara gelombang radio, bahkan dengan daya yang relatif rendah, mampu mencapai jarak ribuan kilometer [8]. Arduino mega merupakan mikrokontroler yang akan digunakan dalam perancangan *robot water gallon carrying* ini sebagai pengendali dari robot. Robot ini dirancang untuk mempermudah pekerjaan manusia

dalam pengiriman galon antar gedung atau ruang yang bergerak secara semi manual dengan menggunakan 2 penggerak *driver* motor DC untuk motor penggeraknya. Robot ini dirancang khusus untuk pengantaran galon antar ruang atau gedung yang dimana permukaan jalan yang dilalui oleh robot harus rata dan tidak berlubang. Kelebihan dari robot tersebut yaitu memudahkan pengguna untuk mengangkut galon sampai dengan ruang atau gedung tertentu serta mendorong pengembangan teknologi baru, sehingga pengguna tidak perlu lagi mengangkat, dan tangan pengguna lebih leluasa melakukan aktifitas lainnya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan robot pembawa galon air yang dapat beroperasi optimal di permukaan jalan yang rata, tidak berlubang, dan tidak beraspal dengan sistem kontrol nirkabel berbasis Arduino?
2. Bagaimana memastikan modul NRF24L01+PA+LNA berfungsi optimal untuk komunikasi nirkabel jarak jauh, tetap stabil di berbagai kondisi baik dalam ruangan maupun luar ruangan, dan mempertahankan kinerja sistem pada frekuensi operasinya guna menjaga keandalan komunikasi?
3. Bagaimana memastikan *joystick shield* v1.a Funduino memberikan sinyal analog yang akurat dan responsif, serta menerapkan logika program untuk menguji sistem kontrol motor robot agar menghasilkan gerakan yang akurat dan responsif berdasarkan *input* dari *joystick* dengan berbagai kecepatan dan arah?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Robot pembawa galon air digunakan di permukaan jalan yang rata dan tidak berlubang serta tidak beraspal untuk memastikan pergerakan robot berlangsung secara optimal.
2. Robot pembawa galon air ini hanya dapat digerakkan semi manual oleh manusia yang membawa pengendali *transmitter* RF *Wireless* saja.

3. Robot pembawa galon air ini dapat mengangkat galon seberat 19 liter dengan diameter 26,5 cm tinggi tabung 34 cm tinggi kerucut 15 cm dan diameter lubang pengisian 5,5 cm.
4. Robot pembawa galon air menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, Arduino Uno R3, dan *driver* motor DC.
5. Robot pembawa galon air menggunakan Nrf24101 Pa La *Wireless Module Transmitter* dan *Receiver*.
6. Robot pembawa galon air mampu bergerak sesuai dengan keinginan pengguna ke kanan, kiri, depan, dan belakang.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem robot pembawa galon air yang efisien dan optimal untuk beroperasi di permukaan jalan rata menggunakan kontrol nirkabel berbasis Arduino.
2. Memastikan modul NRF24L01+PA+LNA berfungsi secara optimal untuk komunikasi nirkabel jarak jauh yang andal dalam berbagai kondisi lingkungan. Membuat robot pembawa galon air mudah dikendalikan oleh penggunanya.
3. Mengembangkan dan menguji logika program serta *joystick shield v1.a* Funduino untuk menghasilkan gerakan robot yang akurat dan responsif pada berbagai kecepatan dan arah.

1.5 MANFAAT

Manfaat penelitian ini yaitu untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam membawa galon tanpa pengantaran secara manual serta dapat menghemat tenaga dan waktu khususnya dalam pengantaran galon antar gedung. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada pemanfaatan radio frekuensi di bidang telekomunikasi dalam implementasi dan perakitan robot pembawa galon air. Dengan menggunakan sistem kontrol nirkabel berbasis Arduino dan modul NRF24L01+PA+LNA, robot ini juga memberikan contoh praktis penerapan teknologi modern dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan solusi inovatif

dalam manajemen distribusi air. Penelitian ini diharapkan dapat membuka peluang lebih lanjut untuk pengembangan robotika dan otomasi di berbagai sektor.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.

2. BAB II: DASAR TEORI

Bab ini berisi uraian dan penjelasan tentang kajian pustaka yang dijadikan rujukan dasar teori.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahapan metode penelitian yang dilakukan.

4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian yang diperoleh dan analisis serta pembahasan dari hasil tersebut.

5. BAB V: PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.