

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang robot merupakan hal yang biasa digunakan untuk membantu kegiatan manusia diberbagai bidang, misalnya robot digunakan untuk membantu perakitan mobil di pabrik, selain itu untuk skala rumah tangga robot juga digunakan untuk membantu manusia untuk membersihkan debu di lantai rumah. Intinya robot sangat membantu pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Harga yang mahal merupakan salah satu faktor kurangnya minat masyarakat skala rumah tangga untuk memiliki robot pembersih debu tersebut. Selain itu fitur yang dimiliki juga masih terbatas, misalnya robot masih dapat berbenturan dengan dinding. Hal ini dapat menyebabkan body robot lecet, selain itu robot hanya bisa bekerja secara otomatis dan tidak bisa dikendalikan oleh pengguna (Ade Zulkarnain Hasibuan, Munjiat Setiani Asih., 2019).

Kesehatan penghuni ditentukan dari faktor kebersihan rumah yang ditempati. Kotoran yang sering membuat rumah kotor khususnya adalah debu. Untuk menjaga kebersihan rumah, maka lantai rumah harus selalu dibersihkan dari debu. Kegiatan membersihkan debu dengan cara menyapu lantai, sering dilakukan dengan perasaan malas bagi penghuni karena membutuhkan tenaga maupun waktu dalam pengerjaannya. Saat ini perkembangan teknologi robot telah meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi di berbagai pabrik. Teknologi robot juga telah mencapai aspek menghibur dan mendidik manusia. Salah satu jenis robot yang paling populer

adalah robot penyedot debu (Deo Mahesa Ramadhan, Joseph Dedy Irawan, Suryo Adi Wibowo., 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi mikrokontroler yang sangat pesat, akhirnya mengantarkan pada era teknologi robot, kualitas hidup masyarakat pun semakin meningkat. Banyak robot kompleks, sistem keamanan rumah, telekomunikasi dan sistem komputer menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol utama. Hal ini tentunya bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam menjalankan tugas atau aktivitas sehari-hari (Deo Mahesa Ramadhan, Joseph Dedy Irawan, Suryo Adi Wibowo., 2023).

Intinya mikrokontroler merupakan otak dari robot, mikrokontroler yang mengedalikan robot secara penuh dimana mikrokontroler akan mengambil keputusan sesuai dengan input dari sensor yang diterimanya. Saat ini sudah tersedia platform mikrokontroler AVR yaitu Arduino, dimana dengan menggunakan Arduino maka dapat diciptakan robot pembersih debu dengan harga yang relatif murah dengan fitur yang lengkap. Dengan menggunakan arduino, robot pembersih debu yang dibuat dapat bekerja secara otomatis dan robot tersebut juga dapat dikendalikan menggunakan smartphone dengan sistem operasi android (Ade Zulkarnain Hasibuan, Munjiat Setiani Asih., 2019).

Vacuum cleaner robot dibuat dengan tujuan agar dapat membersihkan ruangan dari debu-debu atau kotoran kecil bahkan hingga ke sudut ruangan. Hal ini tentu sejalan dengan salah satu tujuan dasar dibuatnya suatu robot, yaitu untuk menggantikan pekerjaan manusia yang berulang-ulang dan membosankan. Salah satu contoh adalah pekerjaan membersihkan lantai. Pembersihan lantai biasanya merupakan tugas yang monoton, membosankan, dan berulang-ulang sehingga

merupakan kandidat yang jelas untuk penerapan robotika (Taufik, I., Budiono, H. S., Hilmy, F., & Utomo, R. E. P., 2023).

Dalam penggunaan metode yang sudah dilakukan dalam penelitian sebelumnya terdapat kekurangan dalam pergerakan robot vacuum cleaneryaitu hanya dapat membersihkan kotoran atau debu pada suatu lintasan yang tidak terdapat rintangan berupa kursi, meja ataupun benda yang menghalangi pekerjaan robot tersebut, sehingga ketika robot yang bernavigasi secara otomatis ini mendapati sebuah rintangan maka robot ini tidak dapat kembali ke jalur yang tidak terlewati setelah melewati rintangan kecil seperti kaki meja. Oleh karena itu peneliti akan menggunakan logika yang dianggap tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, peneliti akan menggunakan Propositional logic untuk memecahkan permasalahan tersebut dimana logika ini adalah suatu pernyataan mengenai hal-hal yang dapat dinilai dengan benar atau salah (*true or false*) yang dapat menerima informasi dari lingkungan dan merepresentasikannya dalam bentuk proporsisi sehingga robot dapat menghindari rintangan dan dapat kembali pada jalur yang belum dilalui (Zamroni Adeyanto¹ , Ahmad Izzuddin² , Nuzul Hikmah³., 2020).

Adanya kelemahan peralatan vacuum cleaner konvensional memberikan tantangan bagi para inovator untuk mengembangkan peralatan berbasis teknologi yang dapat mengatasi kelemahan tersebut. Menggunakan teknologi android merupakan cara yang sangat efektif untuk mengendalikan suatu perangkat dari jarak jauh. Selain itu aplikasi yang dirancang dapat memberikan kemudahan dan menghemat waktu pada manusia dalam melaksanakan aktivitasnya sehari-hari (Ratnasari Nur Rohmah, Nindya Kaloka., 2019).

Selain itu, dengan memanfaatkan smartphone Android sebagai pengendali, pengguna dapat memiliki kendali penuh atas robot vacuum cleaner. Penggunaan aplikasi smartphone memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan robot dari jarak jauh. Hal ini tidak hanya memberikan kemudahan, tetapi juga meningkatkan fleksibilitas operasional perangkat, sehingga pengguna dapat menyesuaikan pengaturan sesuai dengan kebutuhan mereka.

Integrasi antara mikrokontroler Arduino dan kontrol berbasis smartphone Android pada robot vacuum cleaner ini menawarkan solusi inovatif dan lebih efisien dibandingkan perangkat konvensional. Kombinasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan otomatisasi, tetapi juga memberikan fleksibilitas yang lebih besar bagi pengguna dalam menjaga kebersihan rumah, terutama bagi mereka yang memiliki rutinitas padat atau keterbatasan fisik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengambil permasalahan diatas untuk dijadikan bahan penyusunan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN ROBOT VACUUM CLEANER BERBASIS MIKRIKONTROLER ARDUINO DENGAN PENGENDALI SMARTPHONE ANDROID”**

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah utarakan di atas. Maka penulis mencoba untuk menyusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ban bertipe *Mecanum Wheel* dapat memungkinkan robot bergerak secara omnidireksional sehingga mampu menghindari rintangan dengan cepat dan efisien?

2. Bagaimana mode pengoperasian otomatis dan manual dapat diterapkan dalam satu unit robot sehingga kedua mode dapat berjalan dalam satu sistem terintegrasi dengan baik?
3. Bagaimana indikator daya baterai dapat menampilkan kapasitas baterai secara *real-time* dan penggunaan *switch* dapat membantu menghemat energi tanpa melepas baterai secara manual dengan baik?
4. Bagaimana empat sensor ultrasonik HC-SR04 dapat digunakan secara bersamaan untuk mendeteksi ketinggian debu dan untuk mendeteksi hambatan secara *real-time* dengan baik?
5. Bagaimana OLED dapat menampilkan informasi kondisi robot secara *real-time* sehingga memudahkan pemantauan dan perawatan robot dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penelitian ini difokuskan pada masalah yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut:

1. Robot dilengkapi dengan sensor jarak (seperti sensor ultrasonik HC-SR04) untuk mendeteksi rintangan dan menghindari tabrakan.
2. Pengendalian robot dilakukan melalui aplikasi berbasis Android menggunakan komunikasi Wi-Fi.
3. Robot hanya dirancang untuk melakukan navigasi sederhana di area datar dan tidak didesain untuk naik-turun tangga atau melewati rintangan tinggi.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan ban bertipe *Mecanum Wheel* dapat memungkinkan robot bergerak secara omnidireksional sehingga mampu menghindari rintangan dengan cepat dan efisien.
2. Diharapkan mode pengoperasian otomatis dan manual dapat diterapkan dalam satu unit robot sehingga kedua mode dapat berjalan dalam satu sistem terintegrasi dengan baik.
3. Diharapkan indikator daya baterai dapat menampilkan kapasitas baterai secara *real-time* dan penggunaan *switch* dapat membantu menghemat energi tanpa melepas baterai secara manual dengan baik.
4. Diharapkan empat sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat digunakan secara bersamaan untuk mendeteksi ketinggian debu dan untuk mendeteksi hambatan secara *real-time* dengan baik.
5. Diharapkan OLED dapat menampilkan informasi kondisi robot secara *real-time* sehingga memudahkan pemantauan dan perawatan robot dengan baik.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pembuatan alat ini adalah sebagai berikut

1. Merancang dan membangun sebuah prototipe robot vacuum cleaner yang dapat melakukan pembersihan lantai secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pengendali utama.
2. Mengembangkan sistem pengendalian robot vacuum cleaner berbasis smartphone Android melalui koneksi Wi-Fi untuk mempermudah operasional dan meningkatkan fleksibilitas pengguna.
3. Menguji performa robot vacuum cleaner dalam hal kemampuan navigasi, deteksi rintangan, dan efektivitas pembersihan di lingkungan *indoor*.

1.6 Manfaat Penelitian

Selain memiliki tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat penelitian sebagai berikut:

A. Bagi Penulis

1. Penguasaan teknologi mikrokontroler, penulis dapat memahami dan menguasai konsep serta implementasi mikrokontroler Arduino dalam membangun perangkat otomatis, yang berguna untuk pengembangan proyek di masa depan.
2. Melatih penulis untuk menghadapi dan menyelesaikan berbagai tantangan teknis, seperti pengaturan sistem navigasi robot, penghindaran hambatan, serta koneksi dengan smartphone.

B. Bagi Program Studi

1. Meningkatkan reputasi akademik, penelitian ini menjadi bukti konkret bahwa program studi mendukung inovasi dan penerapan teknologi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat, sehingga dapat meningkatkan citra positif program studi.
2. Kontribusi pada pengembangan kurikulum, hasil penelitian dapat menjadi bahan ajar atau contoh kasus dalam mata kuliah terkait, seperti robotika, mikrokontroler, pemrograman *embedded system*, atau *Internet of Things (IoT)*.

C. Bagi Masyarakat

1. Kemudahan dalam membersihkan rumah, robot vacuum cleaner memberikan solusi praktis untuk membersihkan lantai secara

otomatis, membantu masyarakat, terutama mereka yang sibuk, menjaga kebersihan rumah tanpa banyak usaha.

2. Pengurangan Beban Rumah Tangga, Dengan bantuan perangkat ini, beban pekerjaan rumah tangga menjadi lebih ringan, sehingga masyarakat dapat fokus pada aktivitas lain yang lebih produktif.