

PROTOTYPE ROBOT PENGHISAP DEBU OTOMATIS
MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR ULTRASONIC
Mario Marcellino¹⁾, Abdi Pandu Kusuma²⁾, Yusniarsi Primasari³⁾, Alvin Zuhair⁴⁾
Fakultas Teknik, Universitas Islam Balitar Blitar
Jalan Majapahit No.2-4 Blitar, Jawa Timur, Indonesia
¹ mariotekno117@gmail.com,

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe robot penghisap debu otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor ultrasonik untuk membantu menjaga kebersihan ruang tanpa perlu pembersihan manual yang rutin. Robot ini dirancang dengan mesin vacuum mini yang aktif saat robot dinyalakan, serta mampu bergerak secara otomatis berdasarkan data dari sensor ultrasonik yang mendeteksi halangan di depannya. Apabila robot mendeteksi objek pada jarak kurang dari 20 cm, ia akan mundur dan berbelok ke kanan untuk menghindari rintangan tersebut, sedangkan pada jarak lebih dari 20 cm, robot akan terus bergerak maju. Komponen utama yang digunakan meliputi Arduino Uno sebagai pengendali utama, motor DC untuk penggerak, motor vacuum untuk menghisap debu, dan baterai sebagai sumber daya. Pengujian yang melibatkan pengguna dan dua ahli teknologi menunjukkan bahwa robot berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dengan tingkat keberhasilan sebesar 94%. Hasil ini menunjukkan bahwa robot penghisap debu otomatis ini efektif untuk membersihkan permukaan kering seperti lantai keramik atau kayu, sehingga dapat menjadi solusi praktis bagi pemilik rumah yang memiliki keterbatasan waktu dalam menjaga kebersihan.

Kata Kunci: Robot Penghisap Debu, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Otomatis, Pembersihan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat telah mempermudah berbagai aktivitas manusia, termasuk dalam hal menjaga kebersihan melalui penggunaan robot pembersih otomatis. Robot ini dirancang untuk membantu menjaga kebersihan di berbagai tempat, seperti perkantoran, kampus, atau perpustakaan, yang sering kali kurang terawat meskipun tempat sampah tersedia. Kebersihan lingkungan memiliki peran penting dalam kesehatan dan kenyamanan hidup, menciptakan ekosistem yang seimbang antara manusia dan lingkungannya. Menjaga kebersihan juga memberikan manfaat seperti lingkungan yang lebih nyaman, bebas polusi, serta mengurangi risiko penyakit. Robot pembersih kini tersedia dalam berbagai jenis desain, seperti yang menggunakan roda atau kaki dengan sistem otomatis. Namun, setiap jenis robot memiliki kelebihan dan kekurangan, salah satunya adalah robot yang bergerak secara acak sering tersangkut di area tertentu, sehingga dapat mengurangi efisiensinya [1].

Pada penelitian ini, robot penghisap debu dimanfaatkan untuk mempermudah pengguna dalam menjaga kebersihan rumah atau ruang kerja, tanpa perlu melakukan pembersihan manual secara rutin. Penelitian ini dilakukan di rumah Ibu Della Noviania yang berada di Jln. Ciliwung No.143, RT.03/RW.06, Kecamatan Kepanjen Kidul Kota Blitar. Adapun permasalahannya yaitu pemilik rumah jarang membersihkan lantai rumah karena memiliki kesibukan lain. Selain itu, pemilik rumah tidak memiliki alat pembersih otomatis untuk membantu dalam membersihkan rumah. Hal ini dapat mengakibatkan kebersihan

rumah tidak selalu terjaga dengan baik. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkanlah robot penghisap debu otomatis yang dapat membantu pemilik rumah menjaga kebersihan dengan lebih mudah dan praktis.

Komponen utama yang digunakan pada penelitian ini meliputi Arduino Uno, sensor ultrasonik untuk mendeteksi rintangan di depan robot, motor DC untuk penggerak, motor vacuum untuk menghisap debu, serta baterai sebagai sumber daya. Arduino Uno bertindak sebagai pengendali utama yang menerima input dari sensor dan mengontrol pergerakan motor berdasarkan program yang diatur. Komponen-komponen yang sudah disiapkan selanjutnya dirakit dan dihubungkan dengan arduino uno. Untuk menggerakkan roda, arduino memerlukan tambahan komponen berupa *shield motor driver*. Arduino uno kemudian diprogram untuk mengendalikan motor driver sehingga robot bisa berjalan maju, mundur, dan berbelok. Pergerakan robot dipengaruhi oleh sensor ultrasonik yang mendeteksi halangan didepan robot. Apabila terdapat halangan dalam jarak < 20 cm, robot akan berubah haluan, sedangkan penyedot debu akan menyala selama robot dinyalakan.

Arduino UNO merupakan papan elektronik berbasis mikrokontroler ATmega, yang dirancang sebagai sistem minimum mikrokontroler untuk dapat beroperasi secara mandiri (*stand-alone controller*). Komponen utama dalam papan ini adalah mikrokontroler 8-bit dengan merek ATmega yang diproduksi oleh Atmel Corporation. Jenis mikrokontroler ATmega yang digunakan bervariasi tergantung pada tipe papan Arduino. Sebagai contoh, Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328, sedangkan Arduino Mega 2560 yang memiliki fitur lebih canggih menggunakan ATmega2560. Arduino UNO juga dilengkapi dengan ATmega16U2 yang berfungsi sebagai USB to *Serial Converter*, memungkinkan komunikasi serial antara papan dan komputer melalui port USB [2].

Motor driver L293D adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai pengendali motor DC, servo, atau stepper motor, yang memungkinkan motor untuk bergerak maju atau mundur dengan mengatur polaritas arus listrik. IC ini menggunakan konfigurasi *H-Bridge*, yang memungkinkan pengaturan arah dan kecepatan motor dengan sinyal dari mikrokontroler seperti Arduino. Sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) digunakan oleh *driver* motor L293D untuk mengatur kecepatan motor, sedangkan sinyal kontrol arah berfungsi untuk menentukan arah putaran motor. IC ini dilengkapi dengan perlindungan terhadap EMF balik yang dihasilkan saat motor dihentikan, dapat berpotensi merusak motor dan komponen lain dalam rangkaian. L293D dirancang untuk mendukung pengaliran arus dua arah dengan kapasitas hingga 600 mA pada rentang tegangan operasi antara 4,5V hingga 36V. Perlindungan ini dan fitur pengaturan arah serta kecepatan menjadikan L293D ideal untuk aplikasi robotik dan pengendalian motor yang presisi [3].

Sensor HC-SR04 merupakan jenis sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi. Sensor ini bekerja dengan mengubah besaran fisik berupa suara menjadi sinyal listrik atau sebaliknya, yang kemudian dikonversi untuk menentukan jarak

suatu objek. Prinsip kerjanya didasarkan pada waktu yang dibutuhkan oleh gelombang ultrasonik untuk dipancarkan, dipantulkan oleh suatu objek, dan diterima kembali oleh sensor. Data waktu ini kemudian diolah untuk menghitung jarak menggunakan rumus fisika sederhana. Sensor HC-SR04 terdiri dari dua komponen utama, yaitu pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*). Pemancar menghasilkan gelombang ultrasonik pada frekuensi sekitar 40 kHz, sementara penerima mendeteksi gelombang pantul yang kembali. Sensor ini dikenal karena keakuratan dan kecepatannya dalam mendeteksi jarak dengan rentang efektif antara 2 cm hingga 4 meter. Selain itu, HC-SR04 sering digunakan dalam aplikasi robotika, otomasi, dan perangkat IoT karena kesederhanaan integrasinya dengan mikrokontroler seperti Arduino. Sensor ini dapat diandalkan untuk berbagai kebutuhan seperti menghindari rintangan, pengukuran jarak pada tangki cairan, atau sistem keamanan. Dengan desain sederhana dan harga terjangkau, HC-SR04 menjadi pilihan populer dalam proyek-proyek elektronik dan robotic [4].

Motor arus searah atau dikenal sebagai motor DC, adalah perangkat listrik yang bekerja menggunakan tegangan arus searah (*direct current/DC*) pada kumparan medan untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik. Bagian motor yang berputar disebut rotor, terdiri dari gulungan kawat dengan medan magnet yang dihasilkan oleh stator. Interaksi ini menyebabkan rotor berputar ketika arus listrik mengalir melalui gulungan kawat. Motor DC sangat populer digunakan karena desainnya yang sederhana, kemampuannya menghasilkan torsi besar, dan kemudahan dalam pengendalian. Kecepatan dan torsi motor ini dapat diatur dengan mengubah tegangan atau arus yang diberikan. Selain itu, motor DC dapat dikendalikan lebih lanjut melalui pengaplikasian tegangan tertentu, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi industri dan robotic [5].

Alat Pembersih Karpet Semi Otomatis 3 in 1 (Pembersih Debu, Penyemprotan Parfum/Desinfektan, dan Pengering). Penelitian ini membahas tentang alat semi otomatis dengan fitur inovatif seperti penyemprotan parfum atau desinfektan, pengeringan, serta kemampuan pembersihan debu. Alat ini dirancang untuk memberikan kemudahan dan efisiensi dalam membersihkan karpet, memungkinkan elemen manual untuk fleksibilitas penggunaan. Penelitian ini dilakukan berdasarkan model prototipe yang dibuat menggunakan akrilik berukuran 40 cm x 40 cm x 10 cm. Desain alat melibatkan penggunaan bahan akrilik yang ringan namun kokoh, sehingga mendukung mobilitas alat. Model alat dirancang secara rinci menggunakan perangkat lunak *Sketchup*. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi kinerja alat melalui serangkaian uji coba untuk memastikan efektivitasnya dalam berbagai kondisi penggunaan [6].

Rancang Bangun Robot Vacuum *Cleaner* Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendali *Smartphone Android*. Penelitian ini membahas tentang pengembangan Robot Vacuum *Cleaner* yang dikendalikan melalui *smartphone* berbasis *Android*. Robot ini menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler utama, dengan dukungan empat sensor ultrasonik untuk navigasi dan deteksi hambatan di sekitarnya. Komunikasi antara *smartphone* dan robot dilakukan melalui koneksi *Bluetooth*, memungkinkan pengguna untuk

mengontrol robot secara *real-time*. Penelitian ini juga menjelaskan integrasi perangkat lunak pada *smartphone* dan pemrograman mikrokontroler untuk mengoptimalkan kinerja robot dalam membersihkan area tertentu [7].

Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonik. Penelitian membahas tentang pengembangan robot pembersih lantai yang memanfaatkan Arduino Uno sebagai kontrol utama. Dalam perancangan ini, robot dirancang untuk bergerak maju sambil membersihkan lantai. Apabila sensor ultrasonik mendeteksi hambatan dalam jarak 15 cm, robot secara otomatis akan berbelok ke kiri sejauh 90 derajat untuk melanjutkan perjalanan maju, lalu kembali berbelok ke kiri sebesar 90 derajat untuk melanjutkan pembersihan. Robot ini juga dilengkapi fungsi pengepel lantai untuk memberikan hasil pembersihan yang lebih optimal. Selain itu, penelitian ini membahas pengaturan logika pada mikrokontroler dan integrasi sensor, untuk memastikan pergerakan robot yang akurat dan efisien [8].

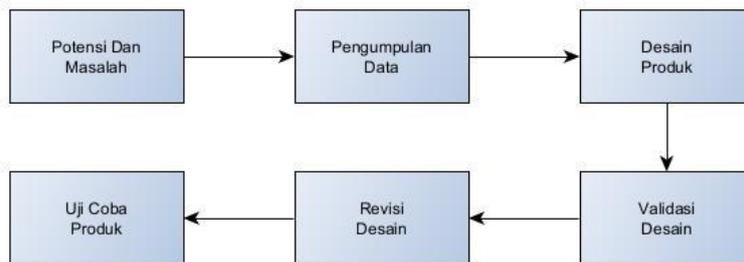
Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Sistem Vacuum *Cleaner* Pada Robot Pembersih Lantai. Penelitian ini membahas tentang kinerja sistem vacuum *cleaner*. Robot pembersih lantai dioperasikan dengan saklar On/Off dengan cara ditekan On atau Off. Proses penyedotan debu pada pengujian robot pembersih lantai menggunakan vacuum *cleaner* dengan kecepatan putaran kipas 22000 rpm dan kecepatan putaran *side brush*. Adapun sisa debu dari hasil penyedotan vacuum *cleaner* melalui *nozzle port* yang berada di belakang *side brush*, kemudian terdorong oleh *side brush* dan debu tersedot masuk ke penampung atau *dust bag* [9].

Rancang Bangun Robot Sederhana Pembersih Lantai Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. Penelitian ini mengembangkan robot pembersih lantai dengan kemampuan bergerak bebas. Robot ini dapat berbelok ke kanan maupun kiri sebesar 180° untuk menghasilkan pola pergerakan spiral tanpa memerlukan lintasan tertentu. Sistem pengendalian jarak yang telah ditentukan memungkinkan robot mengambil keputusan dengan mudah dan menghindari tabrakan dengan hambatan di depannya. Kecepatan motor menjadi faktor penting dalam pergerakan dan rotasi robot. Untuk penggunaan pada area 2,4 x 3 meter, kecepatan motor DC 160 RPM dengan tambahan delay 1 detik direkomendasikan untuk pergerakan lurus. Sedangkan untuk rotasi 180°, robot memerlukan motor DC dengan kecepatan 198 RPM dan delay 2 detik agar dapat berputar secara optimal [10].

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti bermaksud mengembangkan sebuah penelitian dengan judul “*Prototype Robot Penghisap Debu Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik.*” Robot ini dirancang untuk dapat bergerak otomatis dengan bantuan Arduino Uno dan sensor ultrasonik untuk menghindari rintangan. Pengguna cukup mengaktifkan robot melalui saklar, lalu robot akan bergerak otomatis untuk melakukan pembersihan yang diinginkan. Robot hanya dirancang untuk digunakan pada area permukaan kering, seperti lantai keramik, kayu, atau ubin. Ketika robot ini mendeteksi jarak dengan benda didepannya kurang dari 20 cm, robot akan mundur dan berbelok ke kanan. Namun, jika jaraknya lebih dari 20 cm, robot akan terus bergerak maju.

METODE PENELITIAN

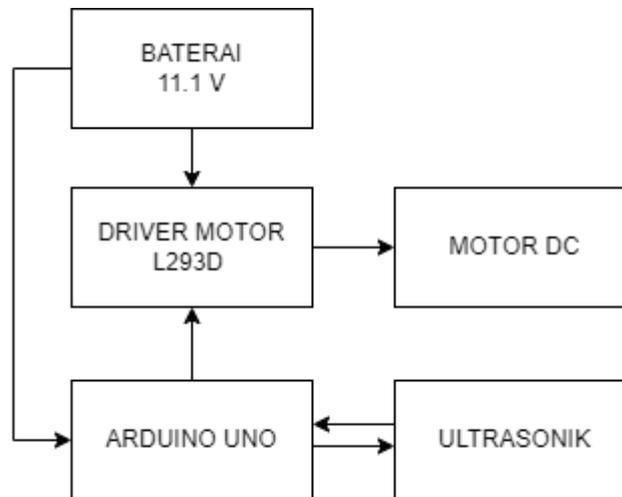
Pada penelitian ini, peneliti menerapkan metode penelitian dan pengembangan (R&D) untuk merancang robot penghisap debu otomatis. Proses penelitian mencakup beberapa tahapan, yaitu identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan pengujian produk. Alur dari langkah-langkah tersebut ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian

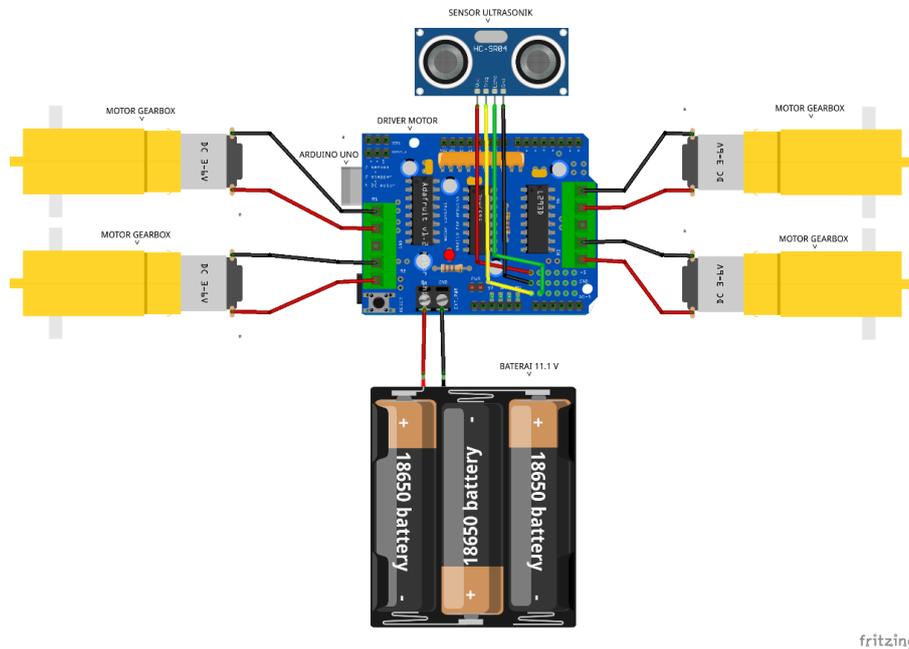
Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi potensi dan masalah yang ada. Robot penghisap debu otomatis diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan, seperti debu yang menumpuk di lantai akibat ketiadaan sistem pembersih otomatis. Robot ini dirancang untuk bekerja secara otomatis dengan bantuan Arduino Uno dan sensor ultrasonik untuk menghindari rintangan. Langkah kedua adalah pengumpulan informasi melalui studi literatur dan lapangan, termasuk observasi dan wawancara, digunakan sebagai dasar dalam merancang produk yang mampu mengatasi masalah tersebut. Langkah ketiga adalah merancang produk berdasarkan analisis data yang telah dikumpulkan.

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pemilik rumah tidak rutin membersihkan rumah karena mempunyai kesibukan, serta ketiadaan sistem pembersih otomatis. Setelah desain produk selesai, tahap berikutnya adalah validasi desain untuk memastikan efektivitasnya dengan produk sebelumnya. Jika ditemukan saran atau masukan dari proses validasi, desain produk akan direvisi untuk meningkatkan kualitas produk. Tahap terakhir adalah melakukan uji coba produk, guna memastikan fungsionalitasnya sesuai dengan tujuan yang diharapkan.



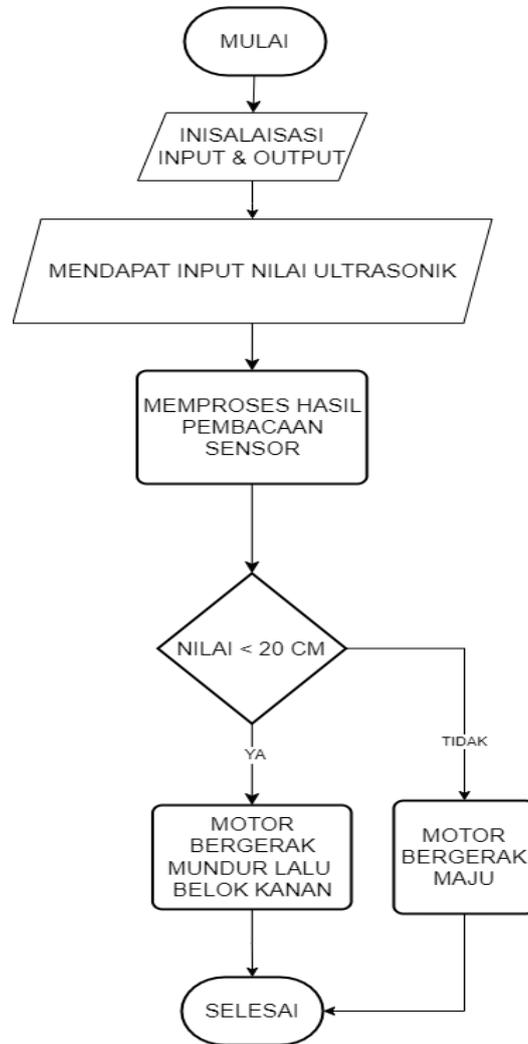
Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan blok diagram pada gambar 2, robot penghisap debu otomatis ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu baterai 11.1 V, *driver* motor L293D, motor DC, Arduino Uno, dan sensor ultrasonik. Baterai 11.1 V digunakan sebagai sumber daya utama untuk menyediakan energi ke seluruh sistem. *Driver* motor L293D berfungsi sebagai pengendali motor yang menerima sinyal kontrol dari Arduino Uno dan mengatur arus serta tegangan yang dibutuhkan motor DC. Motor DC digunakan untuk menghasilkan gerakan mekanik, seperti memutar roda robot. Arduino Uno bertindak sebagai pusat kontrol atau "otak" dari sistem, di mana tugasnya memproses data dari sensor ultrasonik dan mengatur perilaku robot berdasarkan program yang telah diprogram sebelumnya. Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi jarak suatu objek atau rintangan di depan robot, sehingga membantu sistem dalam navigasi atau menghindari tabrakan. Kombinasi komponen ini memungkinkan sistem robotik bekerja secara terintegrasi.



Gambar 3. Rangkaian Sistem

Pada gambar rangkaian di atas, robot penghisap debu otomatis menggunakan beberapa komponen utama untuk menggerakkan robot dan mendeteksi lingkungan sekitarnya. Sistem ini menggunakan baterai 11.1 V yang terdiri dari tiga sel baterai 18650 sebagai sumber daya utama. Baterai tersebut terhubung ke *driver* motor L293D, yang berfungsi untuk mengatur *suplai* daya ke empat motor DC dengan gearbox. Motor-motor ini ditempatkan di keempat sudut, memungkinkan robot bergerak maju, mundur, berbelok, atau berputar. Penempatan pin sensor dirancang secara terstruktur untuk mempermudah pembacaan data sensor dan penghubungannya dengan komponen lain. Mikrokontroler Arduino Uno bertindak sebagai pusat kendali yang mengatur fungsi semua komponen. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak objek di depan robot, mendukung navigasi dan membantu menghindari rintangan. *Driver* motor bertugas mengatur arah dan kecepatan motor DC. Motor DC berfungsi untuk menggerakkan robot maju, mundur, serta berbelok. Sumber daya pada sistem ini berperan menyediakan energi untuk menjalankan keseluruhan komponen.



Gambar 4. Flowchart Sistem

Flowchart pada gambar 4 diatas, menggambarkan proses jalannya robot penghisap debu otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor ultrasonik. Proses dimulai dengan inisialisasi *input* dan *output* pada sistem. Setelah itu, robot akan menerima *input* berupa nilai jarak yang diukur oleh sensor ultrasonik. Nilai tersebut kemudian diproses untuk menentukan tindakan yang akan diambil. Jika jarak yang terdeteksi oleh sensor kurang dari 20 cm, motor akan bergerak mundur dan berbelok ke kanan untuk menghindari rintangan. Sebaliknya, jika jarak lebih dari atau sama dengan 20 cm, motor akan terus bergerak maju. Proses ini berlangsung secara berulang hingga sistem selesai dijalankan. Diagram ini menggambarkan logika dasar yang digunakan untuk mengatur navigasi robot dalam menghindari rintangan secara otomatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototype Robot Penghisap Debu Otomatis yang memanfaatkan Arduino Uno, sensor ultrasonik, dan sistem vacuum ini dirancang untuk mendukung tugas pembersihan. Berdasarkan hasil pengujian, robot ini mampu mendeteksi rintangan dan menghindarinya dengan efektif, serta dapat menyedot debu halus pada permukaan datar. Sensor ultrasonik berfungsi secara optimal dalam mendeteksi jarak, sehingga robot dapat berbelok dan menghindari tabrakan saat menemukan rintangan pada jarak tertentu. Hasil ini membuktikan bahwa robot mampu mengotomatisasi proses pembersihan ringan dengan efisien.

Pengujian keseluruhan terhadap robot penghisap debu otomatis dilakukan untuk memastikan bahwa robot berfungsi sesuai harapan dan memberikan hasil optimal dalam penggunaannya. Pengujian dilakukan dengan menempatkan robot di dalam ruangan yang memiliki berbagai rintangan, kemudian diamati apakah robot dapat mendeteksi dan menghindari objek di sekitarnya menggunakan sensor ultrasonik. Stabilitas pergerakan robot juga dipantau untuk memastikan kemampuannya dalam membersihkan area secara menyeluruh. Melalui pengujian ini, robot diharapkan mampu menunjukkan kinerja yang konsisten dalam membersihkan ruangan sekaligus menghindari rintangan dengan akurasi tinggi sesuai kondisi nyata di lingkungan rumah.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Alat

Hari	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian
1	Robot dapat mendeteksi dan menghindari rintangan pada jarak < 20 cm dengan berbelok ke kanan.	Berhasil
	Robot mampu menyedot debu dengan kekuatan vacuum yang cukup sehingga permukaan bersih setelah pembersihan.	Berhasil
	Sensor dapat mengukur jarak rintangan dengan akurat, sehingga robot dapat menyesuaikan arah geraknya.	Berhasil
	Motor DC dapat bergerak maju, mundur, dan berbelok sesuai perintah dari mikrokontroler.	Berhasil
	Semua komponen, termasuk Arduino Uno dan motor driver, bekerja tanpa gangguan selama pengujian.	Berhasil
2	Robot dapat mendeteksi dan menghindari rintangan pada jarak < 20 cm dengan berbelok ke kanan.	Berhasil
	Robot mampu menyedot debu dengan kekuatan vacuum yang cukup sehingga permukaan bersih setelah pembersihan.	Berhasil
	Sensor dapat mengukur jarak rintangan dengan akurat, sehingga robot dapat menyesuaikan arah geraknya.	Berhasil
	Motor DC dapat bergerak maju, mundur, dan berbelok sesuai perintah dari mikrokontroler.	Berhasil

Hari	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian
	Semua komponen, termasuk Arduino Uno dan motor driver, bekerja tanpa gangguan selama pengujian.	Berhasil
	Robot dapat mendeteksi dan menghindari rintangan pada jarak < 20 cm dengan berbelok ke kanan.	Berhasil
	Robot mampu menyedot debu dengan kekuatan vacuum yang cukup sehingga permukaan bersih setelah pembersihan.	Berhasil
3	Sensor dapat mengukur jarak rintangan dengan akurat, sehingga robot dapat menyesuaikan arah gerakannya.	Berhasil
	Motor DC dapat bergerak maju, mundur, dan berbelok sesuai perintah dari mikrokontroler.	Berhasil
	Semua komponen, termasuk Arduino Uno dan motor driver, bekerja tanpa gangguan selama pengujian.	Berhasil

Hasil pengujian robot penghisap debu otomatis selama tiga hari menunjukkan bahwa robot berfungsi dengan baik dan sesuai harapan. Pada hari pertama, robot mampu mendeteksi dan menghindari rintangan dengan berbelok ke kanan ketika jarak kurang dari 20 cm. Kekuatan vacuum cukup efektif untuk menyedot debu, membuat permukaan terlihat bersih. Sensor ultrasonik bekerja dengan akurat dalam mengukur jarak, sehingga arah gerak robot dapat disesuaikan dengan baik. Motor DC berjalan lancar untuk gerakan maju, mundur, dan berbelok sesuai instruksi dari mikrokontroler tanpa gangguan pada komponen seperti Arduino Uno dan motor driver.

Pada hari kedua, robot tetap dapat mendeteksi dan menghindari rintangan dengan pola yang sama, yakni berbelok ke kanan saat jarak kurang dari 20 cm, sambil menyedot debu dengan daya hisap yang stabil. Sensor ultrasonik berfungsi akurat, mendukung navigasi robot untuk menghindari rintangan. Motor DC merespons perintah dari mikrokontroler dengan baik, dan semua komponen tetap bekerja tanpa hambatan. Pada hari ketiga, robot menunjukkan konsistensi dalam mendeteksi rintangan, membersihkan permukaan dengan baik, dan mempertahankan akurasi sensor ultrasonik dalam mengukur jarak. Motor DC serta semua komponen lainnya tetap berfungsi optimal selama pengujian.

Secara keseluruhan, hasil pengujian selama tiga hari menunjukkan bahwa robot penghisap debu otomatis bekerja dengan stabil dan sesuai harapan. Robot mampu mendeteksi dan menghindari rintangan secara akurat menggunakan sensor ultrasonik, menyedot debu dengan daya hisap yang konsisten, serta bergerak maju, mundur, dan berbelok dengan lancar berkat motor DC yang responsif. Semua komponen, termasuk Arduino Uno dan motor driver, berfungsi optimal tanpa hambatan.

SIMPULAN

Penelitian tentang robot penghisap debu otomatis, menunjukkan bahwa penerapan teknologi otomasi dalam manajemen kebersihan rumah memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi pembersihan, menghemat waktu, dan memberikan solusi adaptif terhadap kondisi lingkungan rumah. Dengan adanya robot ini, pengguna dapat dibantu dalam menjaga kebersihan rumah secara otomatis sesuai kebutuhan. Penggunaan sensor ultrasonik untuk mendeteksi rintangan dan Arduino Uno sebagai pengendali utama membuktikan keandalan sistem dalam merespons lingkungan secara *real-time*. Sistem ini bekerja sesuai dengan yang ditentukan, dengan menghindari rintangan pada jarak kurang dari 20 cm dan terus bergerak maju pada area yang bersih. Adapun saran yang dapat dikembangkan meliputi penyempurnaan desain dan *prototype*, optimasi kinerja sistem, serta pengembangan aplikasi antarmuka pengguna untuk kontrol robot yang lebih mudah dan praktis.

REFERENSI

- [1] C. L. Patterns and A. Manalu, "Kesehatan Lingkungan dan Pola Hidup Masyarakat," no. September, pp. 978–979, 2019.
- [2] I. Pendahuluan, "PROTOTYPE SISTEM ABSENSI SISWA / I DENGAN MENGGUNAKAN," vol. 9, no. 1, 2022.
- [3] A. Susanto, M. Bustomi, "Rancang Bangun Kontrol Robot Car 2wd Menggunakan Android Berbasis Arduino UnO," vol. II, 2021.
- [4] I. Rojikin, and W. Gata, "Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email," *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 544–551, 2017.
- [5] B. Yulianto, M. Karjadi, B. Dwinanto "Sistem Pengereman Dinamik Dan Pengendali Kecepatan Pada Motor Dc," vol. 6, no. 08, 2024.
- [6] P. Debu, P. Desinfektan, D. A. N. Pengeri, P. Desinfektan, and D. A. N. Pengeri, "Alat Pembersih Karpet Semi Otomatis 3 In 1 Bangka Belitung Lembar Pengesahan Alat Pembersih Karpet Semi Otomatis 3 In 1," vol. 1, 2021.
- [7] I. Print, A. Z. Hasibuan, and M. S. Asih, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Rancang Bangun Robot Vacum Cleaner Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendali Smartphone Android," vol. 1, 2019.
- [8] J. T. Elektro *et al.*, "Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor", vol. 6, no. 3, pp. 136–143, 2015.
- [9] A. Munanggar, S. Putro, S. P. Sutisna, T. H. Siregar, U. Ibn, and K. Bogor, "Rancang Bangun Dan

- Uji Kinerja Sistem Vacuum Cleaner Pada RoboT,” vol. 3, no. 4, pp. 32–38, 2021.
- [10] S. N. Utama, D. Muriyatmoko, and F. Hekmatyar, “Rancang Bangun Robot Sederhana Pembersih Lantai Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino 1,” vol. 2, no. September, 2020.
- [11] Haznand, M. M. Rancang Bangun Sistem Kendali Robot Mini Penyedot Debu Menggunakan Smartphone via Bluetooth Berbasis Arduino Uno. 2022.
- [12] Lucas, F.. Ultrasonic Sensor with Arduino - Complete Guide. Arduino Project Hub. 2024
- [13] ArduinoGetStarted.com. Arduino - Ultrasonic Sensor - Servo Motor | Arduino Tutorial.
- [14] Nasution, B. E.. Perancangan Prototype Eskalator Otomatis Menggunakan Arduino Uno. 2018
- [15] Junaidi, B.. Rancang Bangun Sistem Pengendalian Penangkap Debu pada Gudang Berbasis Arduino Uno. TEKTRON: Jurnal Teknik Elektro, 8(1), 20-29, 2019.
- [16] Susanto, R. Robot Vacuum Cleaner with Ultrasonic Sensor and Bluetooth Based on Arduino Uno. PROXIES: Jurnal Teknik Elektro, 12(1), 45-53, 2024.