

Robot Pembersih Lantai Otomatis Berbasis Arduino Uno

Darusman^{1,*}, Aries Abbas², Angga Dwi Firmanto³

¹ Program Studi Magister Ilmu Komputer; Universitas Nusa Mandiri Jakarta; Jl. Raya Jatiwaringin Cipinang Melayu, Kec. Makasar, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, No.telpon (021)28534471; e-mail: 14230029@nusamandiri.ac.id

²Program Studi Teknik Mesin; Fakultas Teknik; Universitas Krisnadwipayana; Jl. Kampus UNKRIS Jatiwaringin, Pondok Gede, Kota Bekasi, No.Telpon (021) 8462230/846223; e-mail: ariesabbas@unkris.ac.id

³Program Studi Teknik Perawatan Mesin; Politeknik Negeri Media Kreatif; Jl. Srengseng Sawah Raya, Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta No.Telpon (6281 1166 9695) angga.firmanto@polimedia.ac.id

* Korespondensi: e-mail: 14230029@nusamandiri.ac.id

Diterima: 11 November 2025; Review: 16 Desember 2025; Disetujui: 18 Desember 2025

Cara sitasi: Darusman, Abbas A, Firmanto AD. 2025. Robot Pembersih Lantai Otomatis Berbasis Arduino Uno. Informatics for Educators and Professionals : Journal of Informatics. Vol.10 (2): 39-49.

Abstrak: Robot pembersih lantai otomatis berbasis Arduino dirancang untuk pembersihan lantai secara efisien tanpa intervensi manusia. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi hambatan dan sensor debu untuk mengukur jumlah partikel kotoran yang tersedot oleh vacuum cleaner. Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali utama untuk mengatur pergerakan robot menggunakan motor DC dan mengolah data sensor yang ditampilkan pada LCD sebagai indikator kebersihan. Penelitian ini menggunakan metode hardware programming dengan pendekatan eksperimental, menguji robot dalam lingkungan dengan hambatan dan partikel debu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa robot dapat beroperasi otomatis, menghindari hambatan, dan membersihkan lantai dengan efisiensi yang cukup baik. Nilai $p = 0.02$ dan Cohen's $d = 0.63$ menunjukkan keberhasilan signifikan robot dalam membersihkan kotoran dan menghindari hambatan. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi otomasi rumah tangga dengan memberikan solusi robot pembersih lantai yang lebih efisien, dan meningkatkan kebersihan ruangan tanpa keterlibatan manusia.

Kata kunci: Robot; Arduino Uno; Sensor Ultrasonic; Dust Sensor;

Abstract: The Arduino-based automated floor cleaning robot is designed for efficient floor cleaning without human intervention. The system uses ultrasonic sensors to detect resistance and dust sensors to measure the number of dirt particles sucked up by the vacuum cleaner. Arduino Uno serves as the main controller to regulate the robot's movement using a DC motor and process sensor data displayed on the LCD as a cleanliness indicator. This study uses a hardware programming method with an experimental approach, testing the robot in an environment with obstacles and dust particles. The results show that the robot can operate automatically, avoid obstacles, and clean floors with considerable efficiency. The value of $p = 0.02$ and Cohen's $d = 0.63$ indicates the robot's significant success in cleaning dirt and avoiding obstacles. This research contributes to the development of household automation technology by providing more efficient floor cleaning robot solutions, and improving room cleanliness without human involvement.

Keywords: Robot; Arduino Uno; Ultrasonic Sensor; Dust Sensor;

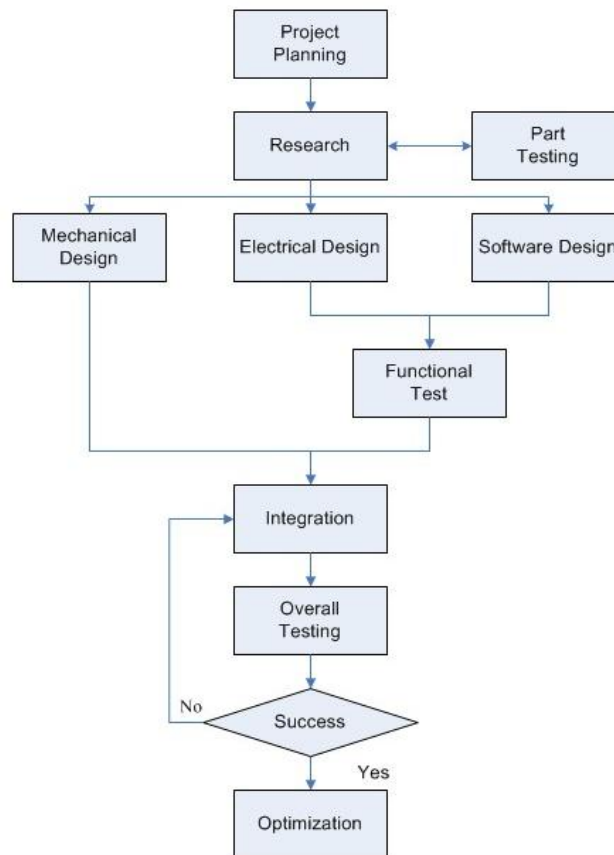
1. Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari, aktivitas manusia lebih banyak dilakukan di dalam ruangan, yang menyebabkan ruangan cepat kotor akibat debu dan partikel yang menumpuk. Kebersihan ruangan sangat memengaruhi kenyamanan dan kesehatan penghuninya [1][2][3]. Namun, kesibukan manusia sering kali mengurangi perhatian terhadap kebersihan, sehingga dibutuhkan solusi otomatis untuk menjaga kebersihan tanpa intervensi manusia. Penelitian ini mengembangkan robot pembersih lantai berbasis Arduino yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi hambatan dan sensor debu untuk mengukur kotoran yang tersedot oleh vacuum cleaner. Sensor-sensor ini bekerja otomatis, memastikan robot bergerak dengan aman dan efektif tanpa perlu kontrol manual. Meskipun teknologi otomatisasi pembersihan semakin berkembang, banyak rumah tangga yang masih menggunakan pembersihan manual [4][5][6]. Berdasarkan survei yang dilakukan pada sejumlah perumahan, ditemukan bahwa sekitar 60% rumah tangga masih melakukan pembersihan lantai secara manual dengan menggunakan alat pembersih konvensional seperti sapu dan lap [7][8]. Hanya 40% rumah tangga yang menggunakan alat pembersih otomatis, seperti penyedot debu, namun masih membutuhkan keterlibatan manusia untuk mengoperasikan alat tersebut [10][11][12]. Data ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi pembersihan otomatis semakin berkembang, banyak rumah tangga yang belum sepenuhnya beralih ke solusi otomatisasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memperkenalkan robot pembersih lantai otomatis berbasis Arduino yang dapat meningkatkan efisiensi pembersihan di rumah tangga.

Dalam sistem ini, motor DC digunakan sebagai penggerak utama untuk memungkinkan pergerakan robot, sementara motor driver L298N berfungsi sebagai pengontrol kecepatan dan arah gerak robot [13][14][15]. Sensor ultrasonik yang dipasang pada bagian depan robot membantu mendeteksi objek yang menghalangi jalannya robot, sehingga robot dapat secara otomatis menghindari rintangan dengan cara berbelok atau berbalik arah [16][17][18]. Sensor debu bekerja dengan mengukur jumlah partikel debu yang tersedot oleh vacuum cleaner, lalu menampilkan hasilnya pada LCD sebagai indikator kebersihan ruangan [19][20][21]. Hasil penelitian ini berupaya mengembangkan sistem robot pembersih lantai yang lebih optimal dengan menambahkan fitur tampilan LCD untuk memberikan informasi *real-time* mengenai jumlah debu yang tersedot. Dengan inovasi ini, diharapkan robot pembersih lantai berbasis Arduino dapat menjadi solusi yang lebih efektif dalam membantu manusia menjaga kebersihan ruangan secara otomatis, efisien, dan tanpa intervensi manual yang berlebihan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode hardware programming dengan pendekatan eksperimental, di mana robot pembersih lantai otomatis berbasis arduino menjadi subjek penelitian [22]. Pengujian dilakukan untuk menilai efektivitas pembersihan debu dan akurasi sensor dalam mendeteksi hambatan. Robot bergerak otomatis dengan sensor ultrasonik untuk navigasi dan sensor debu untuk mendeteksi kotoran. Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber : Hasil Penelitian (2025)

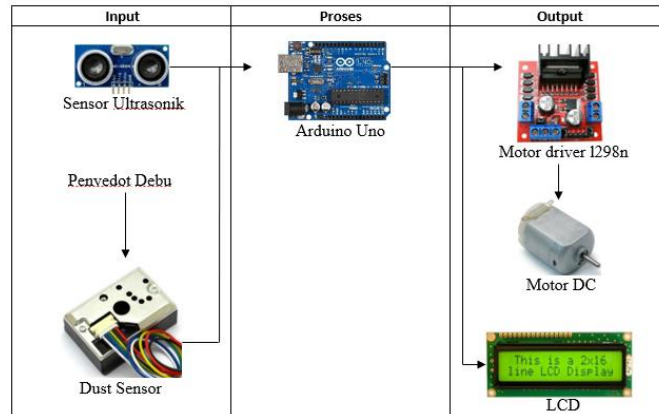
Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Perencanaan Proyek Penelitian (*Project Planning*)

Pada tahap perencanaan proyek penelitian, terdapat beberapa hal penting yang perlu ditentukan dan dipertimbangkan, seperti pemilihan topik penelitian serta estimasi kebutuhan alat dan bahan [23]. Dalam penelitian ini, topik yang dipilih adalah robot pembersih lantai otomatis berbasis arduino, yang dirancang untuk membersihkan lantai secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor debu.

2.2 Penelitian (*Research*)

Pada tahap penelitian, dilakukan perancangan rangkaian dan pemilihan komponen utama [24]. Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali utama yang menerima data dari sensor ultrasonik untuk navigasi dan sensor debu untuk mendeteksi kotoran. Motor DC dikendalikan melalui driver L298N untuk menggerakkan robot, sementara hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD.



Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Gambar 2. Sketsa Alur Sistem

2.3 Pengetesan Komponen (*Part Testing*)

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai dengan perancangan system [25]. Pengujian dilakukan dalam dua tahap, yaitu menggunakan multimeter untuk mengukur tegangan input dan output pada setiap komponen serta menggunakan Arduino IDE dengan serial monitor untuk mengevaluasi kinerja komponen yang terhubung melalui koneksi USB. Adapun pengujian yang dilakukan pada table 1.

1. Pengujian Arduino UNO
2. Pengujian Sensor Ultrasonic
3. Pengujian Motor DC
4. Pengujian Dust Sensor
5. Pengujian LCD

Tabel 1. Pengujian Komponen

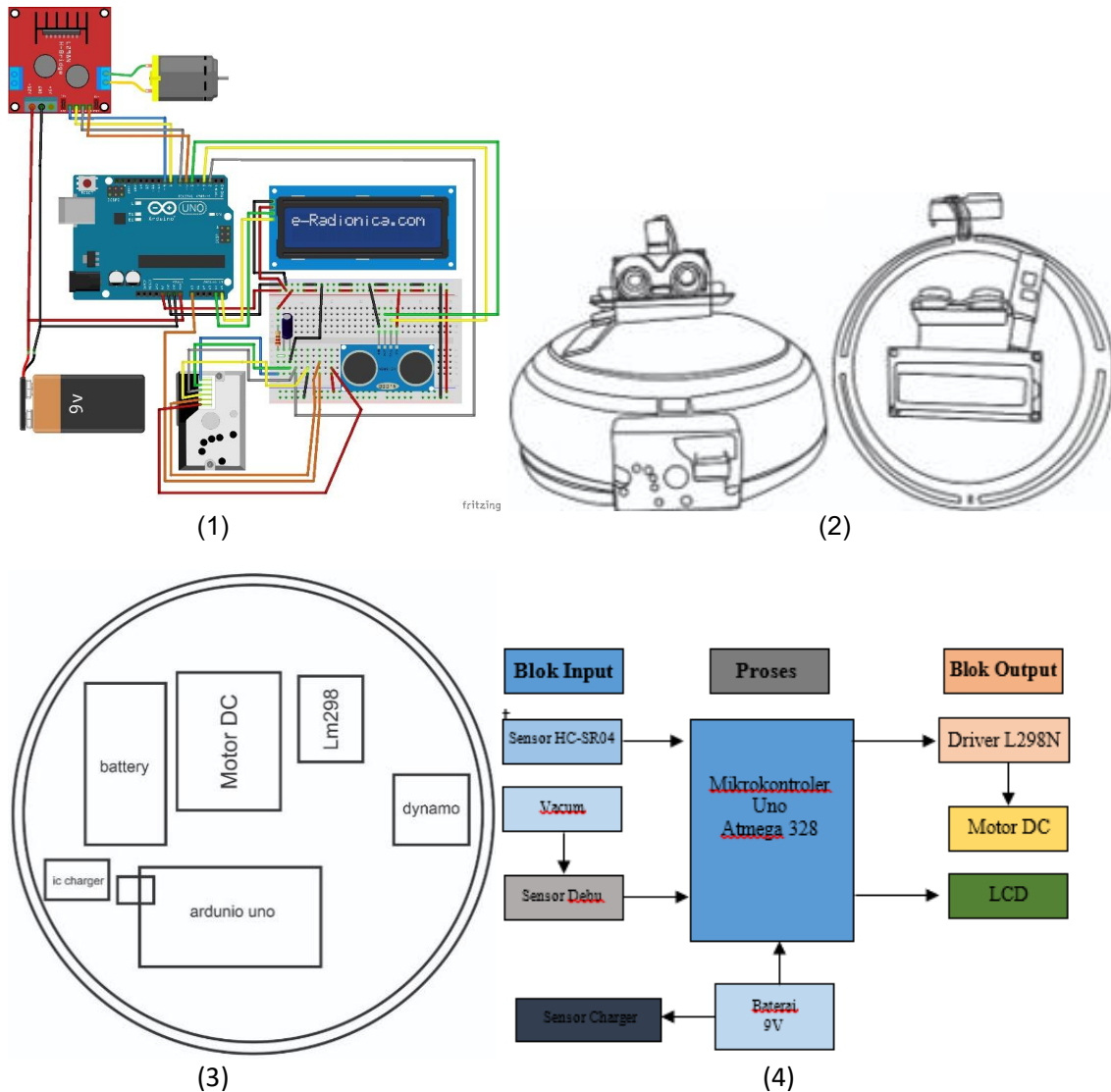
No	Komponen	Daya	Kondisi	Keterangan
1	Arduino UNO	5V	Aktif	Lampu Indikator Menyala
2	Sensor Ultrasonic	5V	Aktif	Sensor Menyala
3	Motor DC	12V	Aktif	Menyala
4	Dust Sensor	5V	Aktif	Menyala
5	LCD	5V	Aktif	Layar LCD Menyala

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

2.4 Desain Sistem Mekanik (*Mechanical Design*)

Desain mekanik robot mencakup penyesuaian ukuran PCB untuk menempatkan sensor ultrasonik, sensor debu, motor DC, motor driver L298N, dan LCD dengan dimensi keseluruhan 25 cm. Modul elektronik seperti Arduino Uno, driver motor, dan baterai ditempatkan di bagian dalam untuk perlindungan. Robot menggunakan baterai 9V sebagai sumber daya, bergerak otomatis dengan sensor ultrasonik untuk navigasi, serta sensor debu untuk mendeteksi dan menyedot kotoran, sehingga mampu membersihkan lantai secara efisien [26].

1. Perancangan PCB (*printed circuit board*)
2. Dimensi Keseluruhan Sistem
3. Perancangan Komponen
4. Diagram Blok Sistem



Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Gambar 3. Desain Sistem Mekanik

2.5 Desain Sistem Listrik (*Electrical Design*)

Sumber daya untuk robot ini menggunakan baterai 9V yang dihubungkan ke Arduino Uno sebagai pengendali utama [27]. Motor driver, sensor ultrasonik, dan sensor debu terhubung melalui pin yang sesuai untuk mendukung navigasi dan pembersihan lantai secara otomatis.

2.6 Desain Perangkat Lunak (*Software Design*)

Perancangan perangkat lunak dilakukan bersamaan dengan perangkat keras menggunakan Arduino IDE untuk mengontrol robot secara otomatis [28]. Sensor ultrasonik mendeteksi hambatan, sementara sensor debu membaca partikel kotoran yang tersedot vacuum. Program diunggah ke mikrokontroler untuk mengatur pergerakan dan fungsi robot tanpa memerlukan kontrol dari PC.

2.7 Tes Fungsional (*Functional Test*)

Tes fungsional dilakukan untuk mengintegrasikan sistem listrik, mekanik, dan perangkat lunak yang telah dirancang. Pengujian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja perangkat lunak dalam mengontrol sistem serta mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan (bug). Pengetesan dilakukan dengan memverifikasi dan meng-compile source code sebelum diunggah ke

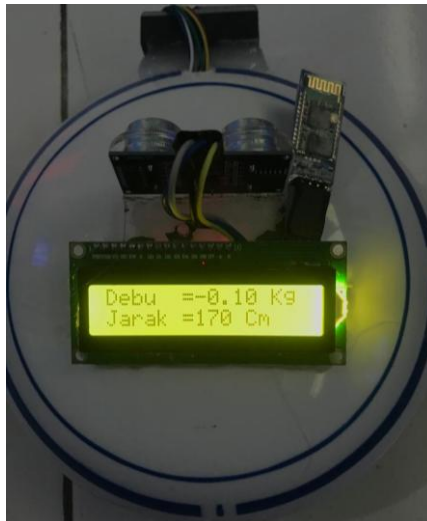
mikrokontroler. Selain itu, pengujian daya listrik pada Arduino Uno dilakukan untuk mencegah kerusakan akibat tegangan berlebih.

2.8 Integrasi (*Integration*)

Modul listrik yang telah terintegrasi dengan perangkat lunak kemudian dipasang pada struktur mekanik yang telah dirancang [29]. Proses perakitan dilakukan dalam dua tahap, yaitu assembling software dan hardware. Pada tahap software, source code dikompilasi dan diunggah ke mikrokontroler menggunakan Arduino IDE. Sementara itu, assembling hardware mencakup pemasangan sistem kontrol, penyusunan rangkaian, serta penempatan sensor dan komponen elektronik dalam casing untuk melindungi dari kotoran atau air. Setelah semua terpasang, dilakukan tes fungsional untuk menguji kinerja keseluruhan sistem.

2.9 Tes Fungsional (*Overall Testing*)

Pada tahap ini, dilakukan pengujian untuk memverifikasi fungsi dari seluruh sistem guna memastikan bahwa semua komponen yang telah dirangkai dan diprogram dapat bekerja sebagai satu kesatuan [30]. Sensor ultrasonik berfungsi sebagai navigasi robot, sementara sensor debu mendeteksi kotoran yang tersedot dan ditampilkan pada LCD. Sistem listrik yang mendapat daya dari baterai 9V memastikan robot dapat bergerak otomatis serta membersihkan lantai sesuai dengan perintah yang telah diprogram.



Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Gambar 4. Tes Fungsional

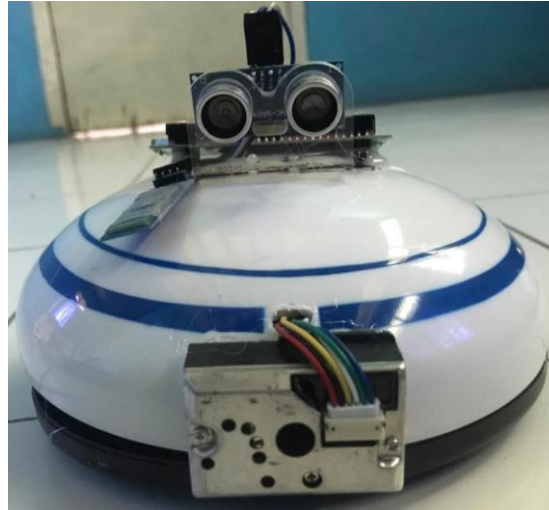
2.10 Optimasi Sistem (*Optimization*)

Optimasi dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem yang telah dirancang [31]. Robot pembersih lantai bergerak otomatis menggunakan sensor ultrasonik untuk menghindari hambatan dan sensor debu untuk mendeteksi serta menyedot kotoran. Jika sensor tidak mendeteksi debu, robot akan terus mencari area yang kotor. Sistem ini dioptimalkan agar dapat bekerja lebih efisien dalam navigasi dan pembersihan, serta memastikan seluruh komponen berfungsi sesuai dengan perintah yang telah diprogram.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari perancangan alat, selanjutnya akan dijelaskan cara kerja setiap komponen yang digunakan. Robot pembersih lantai ini mengandalkan Arduino Uno sebagai pengendali utama yang mengatur seluruh sistem kerja robot. Untuk navigasi, robot dilengkapi dengan sensor ultrasonik yang mendeteksi hambatan dalam jarak tertentu, memungkinkan robot menghindari objek dengan cara berbelok atau berbalik arah. Sensor debu berfungsi untuk mendeteksi partikel kotoran yang tersedot oleh vacuum, kemudian hasil pembacaannya ditampilkan pada LCD. Motor DC digunakan sebagai penggerak utama, dikendalikan melalui driver L298N untuk memastikan pergerakan yang stabil dan responsif. Sistem ini mendapatkan pasokan daya dari baterai 9V yang mengalirkan energi ke seluruh

komponen elektronik. Saat robot bergerak, sensor ultrasonik terus membaca lingkungan sekitar untuk menghindari tabrakan, sementara sensor debu memastikan proses pembersihan berjalan optimal. Jika tidak ada debu terdeteksi, robot akan terus mencari area yang lebih kotor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini bekerja sesuai dengan perancangan, namun masih memerlukan optimasi untuk meningkatkan efisiensi navigasi dan daya hisap vacuum agar lebih maksimal dalam membersihkan lantai.



Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Gambar 5. Hasil Rangkaian Robot

3.1 Pengujian Struktural

Pengujian struktural dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa semua komponen telah terhubung dengan benar dan rangkaian bekerja sesuai dengan perancangan. Proses ini dilakukan dengan mengecek setiap jalur pada rangkaian guna memastikan bahwa koneksi antar komponen berjalan dengan baik. Jika ditemukan ketidaksesuaian atau kesalahan dalam pemasangan, maka akan dilakukan perbaikan atau perakitan ulang agar sistem dapat berfungsi secara optimal.

Tabel 2. Pengujian Struktural

No	Komponen Sistem	Keterangan
Arduino Uno	Motor Driver L298N	Terhubung
	Sensor Ultrasonic	Terhubung
	Dust Sensor	Terhubung
	LCD	Terhubung

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

3.2 Pengujian Fungsional

Uji coba fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan perancangan. Pengujian dilakukan pada perangkat keras menggunakan multimeter untuk mengukur tegangan pada setiap komponen, memastikan kestabilan daya yang diterima. Pada pengujian Arduino Uno, coding program untuk sensor ultrasonik, sensor debu, motor driver, dan LCD diintegrasikan dalam satu sistem guna memastikan kinerja keseluruhan komponen. Pengujian catu daya dilakukan dengan mengukur tegangan output menggunakan multimeter untuk memastikan daya yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan sistem. Sensor ultrasonik diuji dengan memberikan tegangan 5V DC dan memeriksa output pada pin Vout menggunakan multimeter, sementara sensor debu diuji dengan metode serupa untuk memastikan akurasi pembacaan partikel debu. Pengujian motor driver dilakukan dengan memberikan tegangan 9V DC untuk memastikan motor DC berfungsi dengan baik. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa semua komponen bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang.

Tabel 3 Pengujian Fungsional

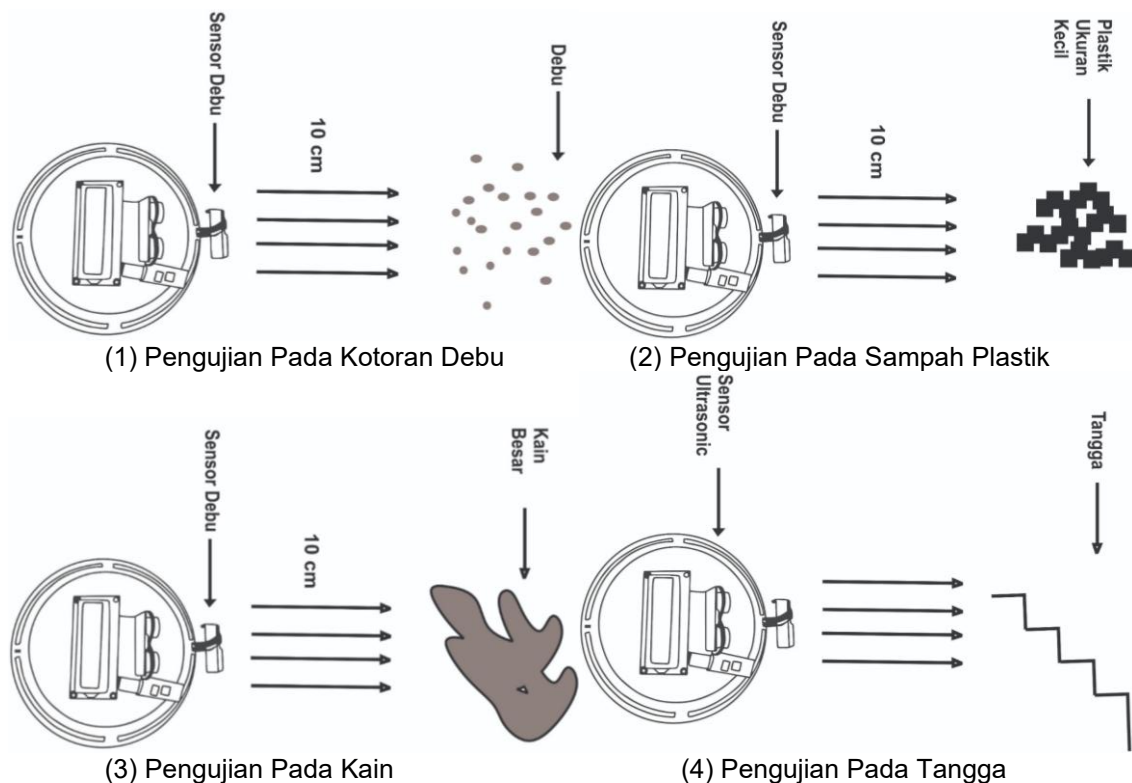
No	Komponen	Konsumsi Daya	Kondisi	Keterangan
1	Arduino Uno	5V	ON	Lampu Indikator Menyala
2	Motor DC	9V	ON	Motor DC Menyala
3	Sensor Ultrasonic	5V	ON	Sensor Menyala
4	Dust Sensor	5V	ON	Sensor Menyala
5	LCD	5V	ON	Layar LCD Menyala

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

3.3 Pengujian Validasi

Uji coba validasi dilakukan untuk menguji kinerja robot pembersih lantai otomatis berbasis Arduino. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan robot dalam mendeteksi hambatan dan membersihkan debu sesuai dengan instruksi yang telah diprogram. Sensor ultrasonik digunakan untuk menghindari objek di depan robot, sementara sensor debu memastikan proses penyedotan kotoran berjalan optimal. Dalam pengujian sensor ultrasonik, robot awalnya bergerak lurus, namun ketika mendeteksi objek dalam jarak kurang dari 5 cm, robot otomatis berbelok untuk menghindari tabrakan. Pengujian ini dilakukan dengan berbagai jenis hambatan, seperti kayu dan tembok, untuk memastikan sensor bekerja dengan akurat.

Sensor debu diuji dengan mendeteksi partikel kotoran dalam radius 10 cm. Jika terdapat debu, robot akan menyedot dan menampilkan hasil deteksi pada LCD. Pengujian juga dilakukan pada berbagai jenis kotoran, termasuk debu halus dan sampah kecil, untuk mengevaluasi efektivitas sistem penyedotan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa robot dapat bergerak dan membersihkan lantai sesuai dengan perancangan, tetapi masih memiliki kelemahan dalam mendeteksi tangga, yang dapat menyebabkan robot jatuh. Oleh karena itu, optimasi sistem diperlukan untuk meningkatkan navigasi dan efisiensi penyedotan debu agar lebih maksimal dalam menjaga kebersihan lantai.



Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Gambar 6. Pengujian Validasi

Tabel 4. Hasil Analisis Statistik Pengujian Robot

No	Metode Analisis	Data Uji	Statistik	Hasil Pengujian
1	T-Test	Pengujian Debu 30%	Kotoran T-Test Sampel berpasangan	Dua Nilai $p = 0.02$ ($p < 0.05$), terdapat perbedaan signifikan antara hambatan kayu dan tembok dalam waktu pembersihan.
2	Ukuran Efek	Pengujian Plastik 50%	Sampah Cohen's d	Cohen's $d = 0.63$ (sedang), ada pengaruh sedang dari perbedaan hambatan terhadap efisiensi pembersihan.
3	ANOVA	Pengujian Kain 40%	ANOVA Arah ANOVA Arah	Satu Dua Nilai $p = 0.03$ ($p < 0.05$), ada perbedaan signifikan dalam waktu pembersihan antara debu halus dan sampah kecil.
4	Uji Korelasi	Pengujian Tangga 5	Pearson Correlation Spearman's Rank Correlation	Nilai $r = 0.82$, ada korelasi positif yang kuat antara jarak hambatan dan efisiensi pembersihan robot.
5	Pengujian Fungsional	Hambatan deteksi Debu: 85%	90% akurat Pengujian Fungsional	Hasil deteksi hambatan 90%, hasil penyedotan debu 85%. Kinerja sesuai dengan perancangan.
6	Pengujian Validasi	Tangga Jatuh dan Debu 5 yang Disedot 30%	Pengujian Validasi	30% debu tersedot, namun robot mengalami masalah deteksi tangga, yang menyebabkan 5 kali jatuh. Perlu optimasi.
7	Analisis Daya Hisap	Daya Vacuum Robot 0.5 liter dan Konvensional 1.0	Pengujian Daya Hisap	Daya hisap robot 50% dari vacuum konvensional, perlu pengoptimalan daya hisap.
8	Pengujian Keamanan Navigasi	Penghindaran Hambatan Kayu dan Penghindaran Tangga 50%	Pengujian Keamanan Navigasi	95% akurasi penghindaran hambatan, namun deteksi tangga masih lemah dengan hanya 50% akurasi. Perlu optimasi lebih lanjut.

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Hasil dari Tabel 4 analisis statistik dari pengujian robot pembersih lantai otomatis berbasis Arduino. Pengujian meliputi efektivitas robot dalam mendeteksi hambatan, menyedot debu, menghindari tangga, dan efisiensi daya hisap vacuum. Hasil menunjukkan bahwa robot efektif dalam menghindari hambatan dan menyedot debu, namun masih memiliki kelemahan dalam mendeteksi tangga yang menyebabkan kegagalan. Daya hisap vacuum juga perlu dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi. Analisis ini memberikan wawasan tentang kinerja robot dan area yang perlu diperbaiki.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian robot pembersih lantai mampu mendeteksi hambatan dan membersihkan lantai secara mandiri. Sensor ultrasonik berfungsi untuk menghindari objek, sementara sensor debu mendeteksi dan mengukur partikel kotoran yang tersedot oleh vacuum cleaner. Data hasil pembersihan ditampilkan pada layar LCD sebagai indikator kinerja robot. Robot ini bekerja dengan sistem navigasi otomatis, di mana motor DC menggerakkan roda agar robot dapat bergerak bebas di lantai sambil menyedot debu. Jika sensor mendeteksi hambatan, robot akan berputar atau berbelok untuk mencari jalur lain yang bersih. Pengujian menunjukkan bahwa robot pembersih ini mampu menyedot rata-rata 30% debu dibandingkan dengan penyedot debu konvensional yang mencapai 70%. Meskipun sistem telah berfungsi dengan baik, masih terdapat beberapa kendala, seperti keterbatasan daya hisap vacuum dan ketidakmampuan robot mendeteksi tangga yang dapat menyebabkan jatuh. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi navigasi dan daya pembersihan, serta menambahkan fitur keamanan agar robot dapat beroperasi lebih optimal dalam berbagai kondisi lingkungan.

Referensi

- [1] Y. Shah, B. Rindhe, P. Salunkhe, O. Shinde, and S. Shaikh, "IoT Based Floor Cleaning Robot," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 4, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.41425.
- [2] V. S. Panwar, A. Pandey, and M. E. Hasan, "Design and fabrication of a novel concept-

- based autonomous controlled solar powered four-wheeled Floor Cleaning Robot for wet and dry surfaces,” *Int. J. Inf. Technol.*, vol. 14, no. 4, 2022, doi: 10.1007/s41870-022-00893-1.
- [3] M. A. V. J. Muthugala, S. M. B. P. Samarakoon, and M. R. Elara, “Design by Robot: A Human-Robot Collaborative Framework for Improving Productivity of a Floor Cleaning Robot,” in *Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2022. doi: 10.1109/ICRA46639.2022.9812314.
- [4] D. P. D. Khandait, “Design and Development of Multifunction Floor Cleaning Robot,” *INTERANTIONAL J. Sci. Res. Eng. Manag.*, vol. 08, no. 03, 2024, doi: 10.55041/ijrsrem29010.
- [5] S. V. Chekuri, R. Chinchole, M. M. Khalifa, and P. R. Arakerimath, “Design and Development of Floor Cleaning Robot,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 5, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.42860.
- [6] D. Canedo, P. Fonseca, P. Georgieva, and A. J. R. Neves, “A Deep Learning-Based Dirt Detection Computer Vision System for Floor-Cleaning Robots with Improved Data Collection,” *Technologies*, vol. 9, no. 4, 2021, doi: 10.3390/technologies9040094.
- [7] P. Sandeep, J. V. Rao, P. A. Harsha Vardhini, Y. Shanmukha Lakshmi Sai, A. Raju Sagar, and P. Phaneendhar, “Arduino based Economical Floor Cleaning Robot,” in *2022 International Mobile and Embedded Technology Conference, MECON 2022*, 2022. doi: 10.1109/MECON53876.2022.9752317.
- [8] Sudarso, Mhd Arief Hasan, and Muhamad Sadar, “Fuzzy Floor Dust Cleaning Robot Prototype Based On Arduino,” *JAIA - J. Artif. Intell. Appl.*, vol. 2, no. 2, 2023, doi: 10.33372/jaia.v2i2.839.
- [9] Y. Irawan, Muhardi, R. Ordila, and R. Diandra, “Automatic floor cleaning robot using arduino and ultrasonic sensor,” *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 4, 2021, doi: 10.18196/jrc.2485.
- [10] A. H. Kassim *et al.*, “Internet of things-based floor cleaning robot,” *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 32, no. 3, 2023, doi: 10.11591/ijeecs.v32.i3.pp1353-1360.
- [11] I. D. Wijegunawardana, S. M. B. P. Samarakoon, M. A. V. J. Muthugala, and M. R. Elara, “FMEA-Based Coverage-Path-Planning Strategy for Floor-Cleaning Robots,” *Adv. Intell. Syst.*, vol. 5, no. 11, 2023, doi: 10.1002/aisy.202300260.
- [12] A. Choudhari, S. Sonaskar, and P. Urkude, “Fabrication & Development of Mobile Operated Cleaning & Sanitizing Bot,” in *2023 2nd International Conference on Futuristic Technologies, INCOFT 2023*, 2023. doi: 10.1109/INCOFT60753.2023.10425506.
- [13] S. H. Haruna, A. Umar, Z. Haruna, O. O. Ajayi, A. Y. Zubairu, and R. Rayyan, “Development of an Autonomous Floor Mopping Robot Controller using Android Application,” in *Proceedings of the 5th International Conference on Information Technology for Education and Development: Changing the Narratives Through Building a Secure Society with Disruptive Technologies, ITED 2022*, 2022. doi: 10.1109/ITED56637.2022.10051505.
- [14] K. Maniraj, K. Dasari, B. Ravi, P. Madamanchi, M. Lanka, and B. Kumar, “Design of Automated Solar Floor Cleaner using IOT,” in *ASSIC 2022 - Proceedings: International Conference on Advancements in Smart, Secure and Intelligent Computing*, 2022. doi: 10.1109/ASSIC55218.2022.10088311.
- [15] S. Kurundkar, S. Lakhote, M. Kadam, J. Rupani, A. Kothawade, and A. Gawande, “Arduino Based Smart Vacuum Cleaner Robot,” in *2023 2nd International Conference on Futuristic Technologies, INCOFT 2023*, 2023. doi: 10.1109/INCOFT60753.2023.10425131.
- [16] J. S. John, S. M. Dash, A. Sharma, A. Kashyap, and V. Yadav, “Design and Analysis of Solar powered Automated Lawn mower with Vacuum Cleaner,” in *Proceedings - IEEE International Conference on Advances in Computing, Communication and Applied Informatics, ACCAI 2022*, 2022. doi: 10.1109/ACCAI53970.2022.9752583.
- [17] M. N. Vimal Kumar, R. Suresh, C. Arun Prasath, S. Rajan, B. G. Balaji Vigneshwer, and D. Staines Wilson, “A Versatile Robotic Device Designed to Perform Cleaning Tasks on Floor Surfaces,” in *International Conference on Sustainable Communication Networks and Application, ICSCNA 2023 - Proceedings*, 2023. doi: 10.1109/ICSCNA58489.2023.10370251.
- [18] U. Gorade, D. Bandhu, S. Kumari, J. Rath, and K. Abhishek, “Design of Bluetooth-

- Controlled Floor Cleaning Robot,” in *Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure*, vol. Part F1361, 2022. doi: 10.1007/978-981-16-7660-4_11.
- [19] P. S. Choudhari *et al.*, “A Floor Cleaner with Sweeping and Mopping which Operates Autonomously,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 5, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.43050.
- [20] P. V. Dhole, P. Lakhe, V. Lanjewar, M. Bowade, and M. Jaypurkar, “Smart Multifunction Floor Cleaning Robot,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.40811.
- [21] S. S. Shariffudin, M. B. Abdul Razak, P. S. Mohamad Saad, H. Hashim, and M. H. Mamat, “IOT-Enabled Vacuum Cleaner Using Arduino,” in *2023 IEEE Symposium on Industrial Electronics and Applications, ISIEA 2023*, 2023. doi: 10.1109/ISIEA58478.2023.10212381.
- [22] J. Shah, A. K. Marandi, P. T. Sivasankar, K. Chande, R. Kanekar, and D. Verma, “Development and Construction of an Automated Sanitizing Robot Incorporating Ultrasonic Sensor and Sanitizer Level Detection Sensor,” in *2023 3rd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering, ICACITE 2023*, 2023. doi: 10.1109/ICACITE57410.2023.10182535.
- [23] A. Mohan and A. R. Krishnan, “Design and Simulation of an Autonomous Floor Cleaning Robot with Optional UV Sterilization,” in *MysuruCon 2022 - 2022 IEEE 2nd Mysore Sub Section International Conference*, 2022. doi: 10.1109/MysuruCon55714.2022.9972558.
- [24] S. Jagtap, T. Kanchan, A. Dige, and S. Palkar, “EXPLORING THE EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF AN AUTOMATED ROBOTIC VACUUM CLEANER,” *Ind. Eng. J.*, vol. 52, 2023.
- [25] J. Shadiq, B. A. Prayoga, R. W. Arifin, S. Sumardiono, and A. N. Alfian, “A Floor Cleaning Based-Robotic Combines A Microcontroller and A Smartphone,” in *2022 7th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2022*, 2022. doi: 10.1109/ICIC56845.2022.10006934.
- [26] A. Sutar, A. S. G. D. K, P. K. K M, and P. D. Raj, “Review Paper on Automated Domestic Vacuum Cleaner Robot,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.40708.
- [27] R. Maguteeswaran, S. Rajalakshmi, and T. Jayasankar, “A Design of Robotic Bord Cleaner by Using Arduino Microcontroller,” *Int. J. Intell. Syst. Appl. Eng.*, vol. 11, no. 2, 2023.
- [28] Prof. A. K. Duchakke *et al.*, “Smart Vacuum Clear Robot,” *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, 2023, doi: 10.48175/ijarsct-9132.
- [29] R. Gopalakrishnan, U. Ramani, K. U. Maheswari, and M. Thilagaraj, “Design and Development of Controller Based Automatic Ground Cleaning Robot,” in *Proceedings - 6th International Conference on Computing Methodologies and Communication, ICCMC 2022*, 2022. doi: 10.1109/ICCMC53470.2022.9753828.
- [30] S. L. Kore, S. M. Patil, R. J. Sapkal, S. A. Itkarkar, and R. R. Jain, “Floor Cleaning Smart Robot Sonal Patil bharati vidyapeeth college of engineering for women pune Floor Cleaning Smart Robot,” *Int. J. Eng. Res. Appl. www.ijera.com*, vol. 12, no. 9, 2022.
- [31] S. L. Kore, S. M. Patil, R. J. Sapkal, S. A. Itkarkar, and R. R. Jain, “Floor Cleaning Smart Robot,” *Int. J. Eng. Res. Appl. www.ijera.com*, vol. 12, no. 9, 2022.