

RANCANG BANGUN WATER SPRAY AND MOPPING FLOOR ROBOT BERBASIS MICROCONTOLER ARDUINO UNO R3

Muhammad Sakban¹, Sumaizar², Hotman Hutabarat³

¹, AMIK Parbina Nusantara. Pematang Siantar, Indonesia

² Universitas Murni Teguh, Prodi Akuntansi, Pematang Siantar, Indonesia

³, AMIK Parbina Nusantara. Pematang Siantar, Indonesia

e-mail: *¹sibanggor.madina@gmail.com, ²sumaizar@gmail.com ³hutabarathotman3@gmail.com

ABSTRAK

Water Spray and Mopping Floor Robot adalah sebuah robot yang dirancang untuk membantu melakukan pembersihan pada lantai secara otomatis. Robot ini dilengkapi dengan sistem semprotan dengan selang air dan pengelap yang dapat membantu membersihkan noda dan debu pada lantai. Mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai otak dari robot ini, yang dapat mengendalikan gerakan dan fungsi-fungsi robot.

Pada penelitian ini, saya merancang dan membangun *Water Spray and Mopping Floor Robot* dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3. Robot ini didesain agar dapat bergerak secara otomatis dan menghindari halangan secara mandiri saat melakukan pembersihan lantai. Selain itu, robot juga dilengkapi dengan fitur semprotan pembersih atau pengharum lantai yang dapat membantu membersihkan noda pada lantai.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Water Spray and Mopping Floor Robot* berhasil melakukan pembersihan lantai dengan baik. Robot mampu menghindari halangan dan bergerak secara efektif dalam melakukan pembersihan. Selain itu, semprotan air pada robot dapat membersihkan noda pada lantai dengan baik. Dengan demikian, *Water Spray and Mopping Robot* berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 memiliki potensi untuk menjadi alternatif yang efektif dan efisien dalam melakukan pembersihan lantai secara otomatis.

Kata Kunci : Water Spray, Mopping Floor Robot, robot otomatis, pembersihan lantai, mikrokontroler Arduino Uno R3.

ABSTRACT

The Water Spray and Mopping Floor Robot is a robot designed to assist in automatic floor cleaning. This robot is equipped with a water spray system with a hose and a mop that can help clean stains and dust on the floor. The Arduino Uno R3 microcontroller is used as the brain of this robot, which can control the robot's movements and functions.

In this study, I designed and built a *Water Spray and Mopping Floor Robot* using the Arduino Uno R3 microcontroller. The robot is designed to move automatically and avoid obstacles independently while performing floor cleaning. Additionally, the robot is equipped with a cleaning or floor fragrance spraying feature that can help clean stains on the floor.

The test results show that the *Water Spray and Mopping Floor Robot* successfully cleans the floor effectively. The robot is capable of avoiding obstacles and moving efficiently during the cleaning process. Furthermore, the water spray feature on the robot effectively cleans stains on the floor. Thus,

the Arduino Uno R3-based Water Spray and Mopping Robot has the potential to be an effective and efficient alternative for automated floor cleaning.

Keywords: *Water Spray, Mopping Floor Robot, automatic robot, floor cleaning, Arduino Uno R3 microcontroller.*

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, telah terjadi perkembangan teknologi yang memungkinkan pembuatan robot yang dapat melakukan tugas-tugas tertentu secara otomatis, termasuk membersihkan lantai. Robot pembersih lantai pertama kali diperkenalkan pada tahun 1990-an, tetapi teknologi pada saat itu masih terbatas dan kualitas hasil pembersihan yang dihasilkan masih jauh dari sempurna.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan semakin terjangkaunya harga komponen elektronik, robot pembersih lantai mulai dikembangkan untuk menggantikan tugas manusia dalam melakukan pembersihan lantai. Meskipun begitu, banyak robot pembersih lantai yang saat ini tersedia di pasaran hanya dapat membersihkan lantai dengan cara menyapu atau menghisap debu saja, sehingga masih memerlukan tindakan manual untuk melakukan pengepelan.

Dalam hal ini, perancangan robot pembersih lantai dengan perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan manusia akan kemudahan dan efisiensi dalam melakukan tugas pembersihan lantai. Robot ini diharapkan dapat melakukan pembersihan lantai secara otomatis dengan menggunakan algoritma dan sensor-sensor yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Dengan adanya robot pembersih lantai dengan pengepelan, maka akan membantu menghemat waktu dan tenaga manusia dalam melakukan tugas pembersihan lantai. Selain itu, robot ini juga dapat meningkatkan kualitas hasil pembersihan lantai dengan menghilangkan debu dan kotoran secara maksimal serta meningkatkan kesehatan dan kenyamanan ruangan yang bersih dan sehat.

Beberapa tujuan khusus yang dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembersihan lantai, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga manusia.
2. Mengoptimalkan proses pengepelan pada permukaan lantai agar dapat memberikan hasil yang maksimal dalam membersihkan kotoran dan noda pada permukaan lantai.
3. Mengurangi resiko cedera dan kecelakaan kerja pada tenaga manusia yang biasanya melakukan proses pembersihan lantai secara manual.
4. Mengurangi biaya operasional pada proses pembersihan lantai dengan menghilangkan kebutuhan untuk mempekerjakan tenaga manusia secara langsung.
5. Mengurangi penggunaan bahan kimia pembersih yang berpotensi merusak lingkungan dan kesehatan manusia dengan memanfaatkan teknologi robotik untuk melakukan pembersihan secara efisien dan efektif.

2. METODE PENELITIAN

Pengertian “Water Spray and Mopping Floor Robot”

Perancangan robot pengepelan lantai dengan sistem penyemprotan air merupakan suatu proses merancang dan mengembangkan robot yang mampu menjalankan tugas membersihkan lantai dengan menggunakan air sebagai bagian dari mekanisme pembersihannya. Robot ini dirancang dengan berbagai komponen dan fitur yang memungkinkannya untuk menyemprotkan atau meneteskan air ke lantai serta menjalankan fungsi utamanya. Berikut merupakan beberapa komponen serta fitur yg umumnya terdapat pada perancangan robot pengepelan lantai :

1. *Water tank* : Robot dilengkapi menggunakan tangki atau *reservoir* air yg bisa menampung jumlah air atau larutan pembersih tertentu. Tangki (wadah air) ini menyediakan pasokan air yang diharapkan buat proses pembersihan.
2. *Water spraying mechanism* : Robot memiliki mekanisme semprotan (aliran) air yang terhubung ke tangki air. Prosedur ini mampu berupa *nozzle* atau semprotan air yang diubahsuaikan buat memastikan aliran yang merata dan sesuai menggunakan kebutuhan pembersihan.

3. *Mopping mechanism* : Robot dilengkapi dengan komponen pembersih seperti kain lap, spons, atau sikat yang dapat menyerap air dan membersihkan lantai. Komponen ini umumnya terpasang di bagian bawah robot dan digerakkan buat melakukan gerakan penyeka atau pengepelan.
4. *Sensors and navigation* : Robot bisa dilengkapi dengan aneka macam sensor seperti sensor penghindaran rintangan atau sensor anti-jatuh. Sensor ini membantu robot untuk mendeteksi dan menghindari hambatan seperti meja, kursi, atau tangga ketika berkecimpung di kurang lebih ruangan.
5. *Power source* : Robot tadi membutuhkan daya yang bersumber baterai atau daya listrik buat beroperasi.

Defenisi Arduino

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler (Lubis et al., 2019).

Jenis – Jenis Arduino

1. Arduino UNO R3

Arduino Uno R3 adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*) (Devianto et al., 2018).



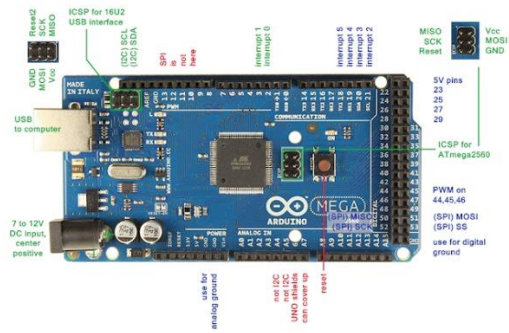
Gambar 2.2.2.1 Arduino Uno R3.

2. Arduino Due



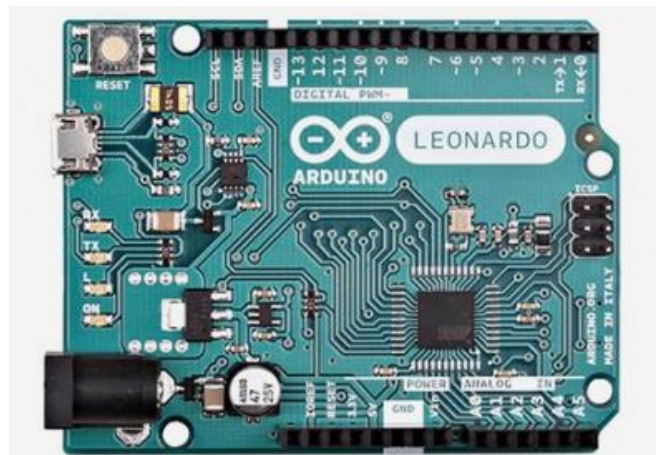
Gambar 2.2.2.2 Arduino Due.

3. Arduino Mega



Gambar 2.2.2.3 Arduino Mega.

4. Arduino Leonardo



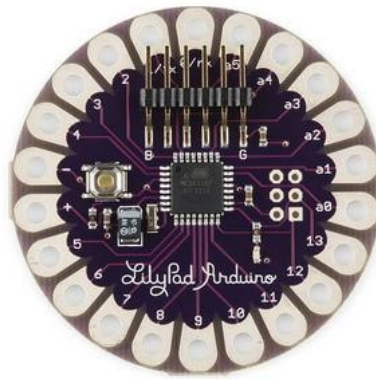
Gambar 2.2.2.4 Arduino Leonardo.

5. Arduino Fio



Gambar 2.2.2.5 Arduino Fio.

6. Arduino lilypad



Gambar 2.2.2. 6 Arduino Lilypad.

7. Arduino Nano



Gambar 2.2.2.7 Arduino Nano.

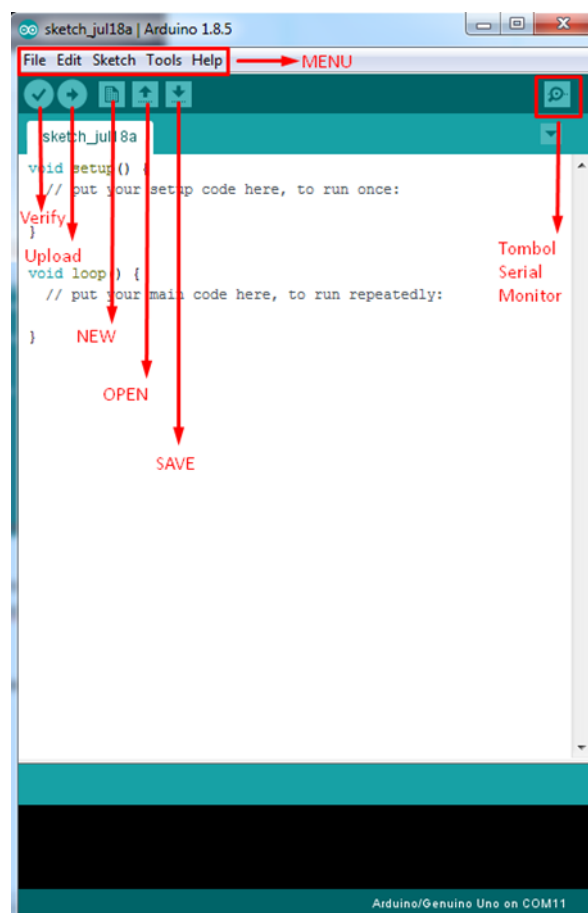
8. Arduino Micro

Arduino Micro adalah papan mikrokontroler berdasarkan Atmega32u4 (*datasheet*) (Ismail & Risdiyanto, n.d.), dikembangkan bersama dengan Adafruit. Ini memiliki 20 digital input / output pin (dimana 7 dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 12 input sebagai analog), osilator 16 MHz kristal, koneksi USB mikro, header ICSP, dan tombol reset.



Gambar 2.2.2.8 Arduino Micro.

2.3 Arduino IDE



Gambar 2.2.2.9 Arduino IDE.

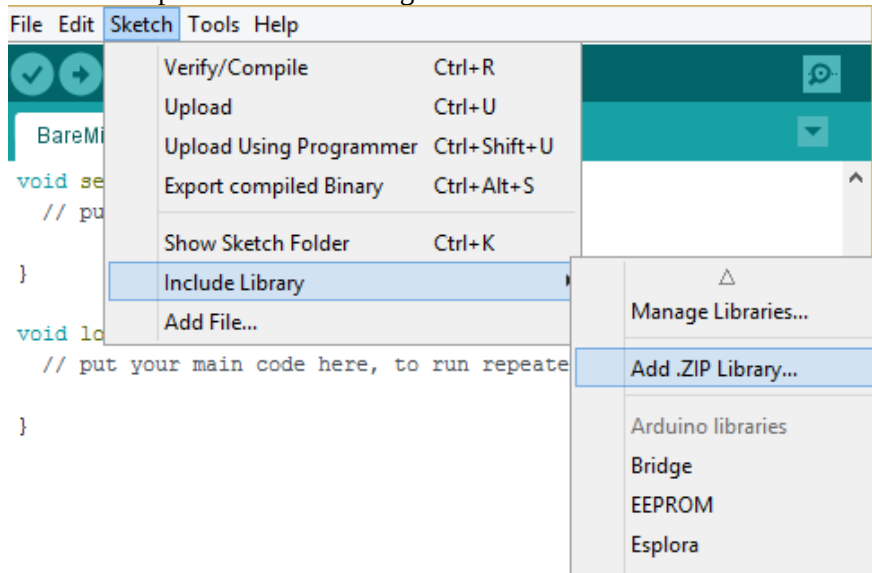
Pada gambar, Arduino IDE memiliki toolbars IDE yang memberikan akses instan ke fungsi fungsi yang penting, yaitu :

- Tombol *Verify*, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan
- Tombol *Upload*, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan arduino
- Tombol *New*, menciptakan lembar kerja baru

- d. Tombol *Open*, untuk membuka program yang ada di file system
- e. Tombol *Save*, untuk menyimpan program yang dikerjakan
- f. Tombol *Stop*, untuk menghentikan serial number yang sedang dijalankan

Library Arduino

Library Arduino adalah file-file tambahan yang digabungkan pada sketch (berupa file .h, .cpp, dll) yang di dalamnya berisi kumpulan definisi, deklarasi konstanta & variabel, class dan fungsi-fungsi. Baik yang dibuat oleh kita ataupun oleh dibuat orang lain.



Gambar 2.3.1 Library Arduino IDE.

Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*.



Gambar 2.4.1 Motor DC.

Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo (Christianti & Supriyadi, 2013). motor ini bekerja dengan mekanisme servo.



Gambar 2.5.1 Motor Servo.

Modul L298N

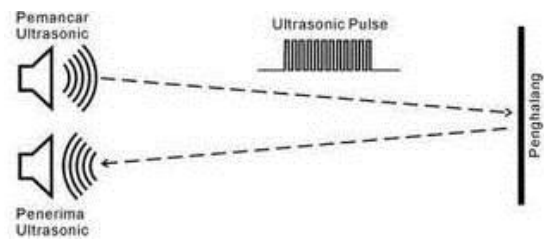
Driver motor L298N merupakan driver motor yang paling populer digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor terutama pada robot (Sgsp, n.d.). Kelebihan dari driver motor L298N ini adalah cukup presisi dalam mengontrol motor. Selain itu, kelebihan driver motor L298N adalah mudah untuk dikontrol. Untuk mengontrol driver L298N ini dibutuhkan 6 buah pin mikrokontroler. Dua buah untuk pin Enable (satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena driver L298N ini dapat mengontrol dua buah motor DC). Output dari rangkaian ini sudah berupa dua pin untuk masing masing motor. Pada prinsipnya rangkaian driver motor L298N ini dapat mengatur tegangan dan arus sehingga kecepatan dan arah motor dapat diatur.



Gambar 2.6.1 *Driver Motor L293N.*

Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz (Studi et al., n.d.) .



Gambar 2.7.1 Rangkaian dalam sensor ultrasonik.



Gambar 2.7.2 Sensor Ultrasonik.

Smart Gear

Smart Gear Wheel (roda gigi cerdas) pada robot Arduino merujuk pada suatu mekanisme roda gigi yang dilengkapi dengan sensor dan fitur cerdas yang memungkinkannya berinteraksi dan beradaptasi dengan lingkungannya. Biasanya, *smart gear wheel* digunakan untuk meningkatkan kemampuan navigasi dan kinerja robot.

Pengertian dari *smart gear wheel* dapat bervariasi tergantung pada implementasinya dalam robot Arduino, tetapi berikut adalah beberapa fitur umum dan fungsi yang biasanya terkait dengan smart gear wheel:



Gambar 2.8.1 Smart Gear Wheel.

Casis (Akrilik)

Casis akrilik pada *Simple Robot Frame* adalah struktur atau kerangka luar yang terbuat dari bahan akrilik (Triani & Nurul, 2019). Sasis bertindak sebagai bingkai, memberikan dukungan, melindungi komponen internal dan menyediakan robot dengan struktur yang diperlukan.



Gambar 2.9.1 Gambar Casis (Akrilik).

Motor Pump mini 5v

Mini Submersible Water pump adalah pompa air celup mini yang memiliki ukuran kecil (Rumbajan et al., 2021). Pompa air mini ini umumnya digunakan untuk keperluan seperti akuarium, kolam ikan, hidroponik, robotika, atau proyek pembuatan aplikasi yang berbasis mikrokontroler.



Gambar 2.10.1 Water Pump Mini 5V.

2.11 Baterai Holder

Baterai Holder adalah suatu perangkat atau komponen yang dirancang khusus untuk memegang atau menahan baterai dengan aman dan menjaga kontak listrik yang tepat (Mengatasinya, 2018). Baterai holder sering terdiri dari suatu wadah atau tempat yang dirancang untuk menampung baterai secara fisik dan memiliki pegas atau klip yang dapat menekan baterai agar tetap terhubung dengan kontak listrik yang ada di dalam holder.



Gambar 2.11.1 Gambar Baterai Holder.

Baterai

Baterai (*Battery*) adalah sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat Elektronik (Saputra & Yulianti, 2021). Hampir semua perangkat eletronik yang portabel sebagai *Handphone*, Laptop, Senter, ataupun perangkat *Remote Control* menggunakan baterai sebagai sumber listriknya.



Gambar 2.12.1 Gambar baterai primer.

Pengertian Kabel Jumper

Kabel jumper adalah suatu istilah kabel yang ber-diameter kecil yang di dalam dunia elektronika digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronika (Åäëéã et al., 2008).

Tampungan Air

Tampungan air untuk robot **“*Spray Water dan Mopping Floor Robot*”** adalah komponen yang dirancang khusus untuk menyimpan air yang digunakan dalam proses penyemprotan dan pembersihan lantai oleh robot tersebut. Berikut adalah pengertian dan fungsi dari tampungan air tersebut. Dalam pembuatan robot ini saya menggunakan Botol (*Pump*), Toples atau sejenisnya.

Pengertian Kain Pel Butan (Spons)

Kain pel butan adalah sejenis kain atau spons yang terbuat dari serat butan. Serat butan adalah serat sintetis yang memiliki kemampuan menyerap air dan kotoran dengan baik. Kain pel butan biasanya memiliki struktur serat yang halus dan rapat, sehingga mampu membersihkan permukaan dengan efektif.



Gambar 2.15.1 Spons.

Selang (Saluran Air)

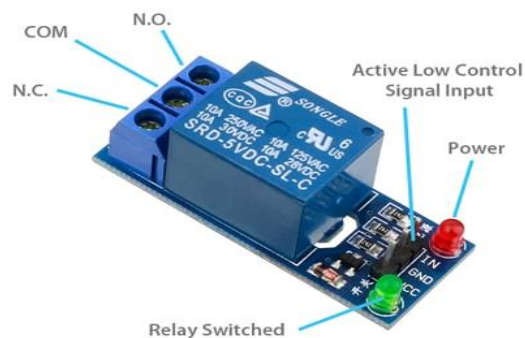
Selang infus adalah sejenis selang fleksibel yang digunakan dalam perancangan “*Spray Water and Mopping Robot*” sebagai saluran air untuk mengalirkan air atau larutan pembersih dari tangki atau sumber air ke *nozzle* atau penyemprot robot. Berikut adalah pengertian dan fungsi selang infus dalam perancangan “*Spray Water and Mopping Robot*” :



Gambar 2.16.1 Selang Infus.

Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektro magnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya (Yohanes, Saghoa Sompie, Sherwin R.U.A., Tulung, 2018). Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (*on* atau *off*) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.



Gambar 2.17.1 Relay.

Resistor

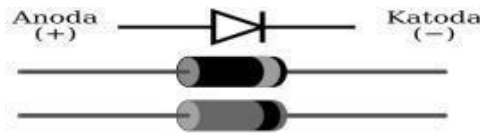
Resistor merupakan salah satu komponen yang paling sering ditemukan dalam rangkaian elektronika. Hampir setiap peralatan elektronika menggunakannya (Nawali et al., 2015).



Gambar 2.19.1 Resistor 0,5.

Dioda

Dioda merupakan suatu semikonduktor yang hanya dapat menghantar arus listrik dan tegangan pada satu arah saja.. Dioda adalah piranti elektronik yang hanya dapat melewatkan arus atau tegangan dalam satu arah saja.



Gambar 2.20.1 Dioda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

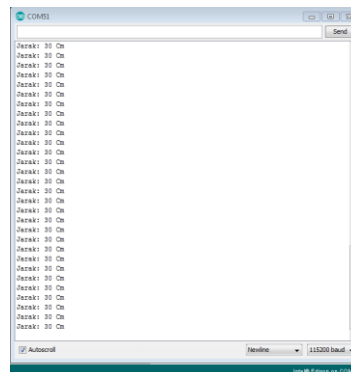
Langkah Uji Coba

Pada rangkaian *Water Spray and Mopping Floor Robot* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan sensor ultrasonik, motor DC, motor servo, motor pump 5v dan motor driver , langkah pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil dari implementasi *hardware* dan *software* apakah dapat berjalan sesuai yang diharapkan atau sebaliknya. Terdapat 3 tahap pengujian yang dilakukan yakni pengujian terhadap jarak halang rintang, pengujian motor berputar dengan efektif, dan pengujian terhadap kinerja sistemnya, agar mengetahui apakah sistem bisa bekerja sesuai yang diharapkan atau sebaliknya, adapun tahapan pengujian yang dilakukan adalah, yang pertama adalah pembacaan jarak, pengujian motor dc roda dan pengujian motor pump yang dijadikan sebagai penghisap air dari tampungan air ke kain pel yang di buat. Untuk memastikan robot pembersih lantai sesuai yang diharapkan, maka dimanfaatkan ruangan (lantai) dan sesuatu penghalang sebagai tempat pengujian. Kemudian pengujian terhadap jarak terkoneksi nya antara robot dengan aplikasi *controller* arduino yang terhubung pada robot.

Uji Coba Sensor

Tahap uji coba sensor adalah bertujuan memastikan sensor yang telah dibuat bisa sesuai yang diharapkan, dengan mengamati *output* yang dihasilkan dari sensor ultrasonik dapat diamati dengan

memanfaatkan *tools* yang ada pada arduino ide, pengamatan yang akan dilakukan seperti pada Gambar 4.2.



Dari Gambar 4.2 diatas dapat kita mengamati *output* yang dihasilkan dari sensor ultrasonik yang dilakukan pada Arduino IDE, dimana jarak yang terdeteksi sebanyak 15 cm jarak kedepan. Data pengamatan yang digunakan untuk pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Data Pengamatan sensor ultrasonik.

Gambar 4.2.1 Pengujian Pada Arduino IDE.

Rule	Input
	Jarak Sensor Ultrasonik
1	2 cm
2	5 cm
3	10 cm
4	11 cm
5	13 cm
6	14 cm
7	15 cm
8	18 cm
9	22 cm
10	30 cm

Adapun hasil dari pengujian sensor ultrasonik yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian sensor Ultrasonik.

No	Rule	Diharapkan	Kenyataan	Keterangan
	Sensor Ultrasonik			
1	2 cm	Berhenti	Berhenti	Sesuai
2	5 cm	Berjalan	Berjalan	Sesuai
3	10 cm	Berjalan	Berjalan	Sesuai
4	11 cm	Berhenti	Berjalan	Sesuai
5	13 cm	Berhenti	Berjalan	Sesuai
6	14 cm	Berhenti	Berjalan	Sesuai
7	15 cm	Berhenti	Berjalan	Sesuai
8	18 cm	Berhenti	Berhenti	Sesuai

No	Rule	Diharapkan	Kenyataan	Keterangan
	Sensor Ultrasonik			
9	22 cm	Berhenti	Berjalan	Sesuai
10	30 cm	Berjalan	Berjalan	Sesuai

Pengujian Motor Pump 5 V

Pengujian motor pump 5 v adalah bertujuan memastikan motor pump yang telah dibuat bisa sesuai yang diharapkan, dengan mengamati pergerakan air (di hisap) mengalir dari wadah air mengalir ke selang yang di buat. Dapat diamati dengan menghubungkan *relay* dan baterai, pengamatan yang akan dilakukan seperti pada tabel 4.3.

Tabel. 4.3 Hasil pengujian

Rule	Input			Motor Driver	Hasil
	Motor Pump 5 v	Baterai	Relay		
1	+	+	Pin 3	A1	Bergerak
2	-	-	Pin 5	A2	Bergerak

Dari tabel 4.3 diatas dapat kita mengamati saling terhubungnya motor pump 5 v dan *relay* yang dihasilkan berjalan.

Pengujian Alat

Pengujian Alat *Water Spray and Mopping Floor Robot* ini dilakukan untuk memastikan komponen-komponen *hardware* yang sudah dirangkai, dapat berjalan dan bekerja dengan baik. *Prototype* robot pembersih lantai berbasis mikrokontroler arduino dan sensor ultrasonik untuk memastikan sensor yang telah dibuat bisa bekerja sesuai yang diharapkan. Adapun cara pengujiannya adalah dengan mengamati pembacaan jarak sehingga dapat diproses oleh arduino dan memberikan signal ke *smart gear wheel* untuk menjalankan dan memberhentikan *Water Spray and Mopping Floor Robot* sesuai dengan yang telah ditentukan. Dimana pengujian dilakukan pada ruangan.



Gambar 4.3.1 Alat Pengujian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut .:

1. Merancang sistem navigasi yang memungkinkan robot untuk melakukan pengepelan pada permukaan lantai dengan efektif dan efisien.
2. Program akan mengaktifkan sensor ultrasonik, motor dc, motor pump 5 v secara terus-menerus sampai adanya hambatan (*obstacle*) yang terdeteksi dan akan melakukan pengulangan secara terus-menerus sampai mendeteksi hambatan ruangan kembali.

3. Robot *Water Spray and Mopping Floor Robot* akan otomatis berjalan sesuai dengan yang dibuat dalam program Arduino IDE, dengan menggunakan sensor ultrasonik, yang akan mendeteksi jarak.
4. Pemrograman Arduino IDE memberikan kemudahan dalam pembuatannya .
5. Rancangan ini menggunakan rangkaian mikrokontroler Arduino Uno R3. Sehingga dapat difungsikan lagi dengan perangkat-perangkat yang lain.

5. SARAN

Dari pengalaman yang di dapat dari proses pengerjaan penelitian ini, maka penulis mengambil saran sebagai berikut :

1. Arduino Uno R3 dapat dilengkapi sistem kontrol (suara) menggunakan bluetooth dengan aplikasi tambahan. Sistem ini mencakup deteksi lingkungan, pemrosesan data, pengendalian motor.
2. Pada rancangan *Water Spray and Mopping Floor Robot* berbasis mikrokontroler arduino uno r3 ini hanya menggunakan 1 buah sensor. Diharapkan untuk ke depannya dapat ditambahkan lagi beberapa sensor yang sedianya mensupport rangkaian ini.
3. Pada pembuatan rancangan *Water Spray and Mopping Floor Robot* ini masih memerlukan pengembangan dan penyesuaian lebih lanjut sesuai dengan kondisi *hardware*.
4. Untuk merancang rangkaian elektronika, sebaiknya digunakan project board. Hal ini akan mempermudah kita dalam menganalisis rangkaian. Setelah rangkain sudah benar-benar selesai baru dipindahkan ke papan Arduino Uno R3.
5. *Water Spray and Mopping Floor Robot* berbasis mikrokontroler arduino uno r3 ini dapat dikembangkan dan dimanfaatkan untuk tahap selanjutnya.
6. Untuk mendeteksi jarak sensor ultrasonik sangat tepat digunakan pada robot pembersih lantai ini.
7. *Water Spray and Mopping Floor Robot* berbasis mikrokontroler arduino uno r3 ini dapat di kembangkan dan di tambahkan Timer pada alat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Åäéîéã, Î. Á., Äöççîö, Ò., Åöääí, Ð., Éúáþàíøüê, Þ. Ô. Î., Îäîéè, Ò. Õ., & Îê, Î. (2008). *Öîóóééöéã Üëîîéþáöéã Üëîá Ðåð × Åðç , 28 Åå × Òäîñ Îá × Üðîîâîéå Îð × Îäéüóø 1 , 5 + 1 , 5 Ðáóá. 3(1), 1–7.*
- Amin, M., Ananda, R., Eska, J., Komputer, S., & Kisaran, S. R. (2019). *No Title. VI(1), 51–58.*
- Apriani, Y., & Barlian, T. (2018). INVERTER BERBASIS ACCUMULATOR SEBAGAI ALTERNATIF PENGHEMAT DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA. *Jurnal Surya Energy, 3(1).*
- Christianti, R. F., & Supriyadi, D. (2013). *Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino. 5(2), 17–23.*
- Devianto, Y., Dwiasnati, S., Meruya, J., & No, S. (2018). *Aplikasi Pengambilan Keputusan Indeks Kepuasan Masyarakat Dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Pada Unit Pelayanan Masyarakat Dengan Alat Microcontroller Sebagai Alat Bantu Survey. X(1), 13–21.*
- Elektro, J. T., Teknik, F., & Malang, U. M. (2014). *PROTOTYPE CONTROLLER LAMPU PENERANGAN LED (LIGHT EMITTING DIODE) INDEPENDENT BERTENAGA SURYA Prototype Lamp Lighting Controller LED (Light Emitting Diode) Independent*

Solar Jika kita perhatikan cadangan energi dari bahan minyak bumi di Indonesia diper. September, 116–122.

- Ismail, K., & Risdiyanto, A. (n.d.). *Desain pengalaman port mikrokontrol arduino dengan protokol firmata pada antarmuka komputer yang berbasis labview*. 1–11.
- Lubis, Z., Saputra, L. A., Winata, H. N., Annisa, S., Muhazzir, A., & Wahyuni, M. S. (2019). *KONTROL MESIN AIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN SMARTPHONE*. 14(3), 155–159.
- Mengatasinya, D. A. N. C. (2018). *27 ANALISA GANGGUAN SISTEM STARTER PADA MESIN TOYOTA AVANZA 1300 CC DAN CARA MENGATASINYA Khoirul Anam 1 Yulianto 2*. 2(2), 27–35.
- Nawali, E. D., Sompie, S. R. U. A., & Tulung, N. M. (2015). Rancang Bangun Alat Penguras Dan Pengisi Tempat Minum Ternak Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 25–34.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/10591>
- Pulungan, A. B., & Ramadhani, T. (2018). Buck Converter Sebagai Regulator Aliran Daya Pada Pengereman Regeneratif. *Jurnal EECCIS*, 12(2), 93–97.
<https://jurnaleeccis.ub.ac.id/index.php/eccis/article/view/551>
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., Rifqi, M., Fauzan, A., & Dwi, M. (2019). *Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian*. 2–5.
- Rumbajan, G. C. E., Mangindaan, G. C., & Rumbayan, M. (2021). Rancang Bangun Penggerak Pompa Air Menggunakan Solar Panel Untuk Hidroponik. *Rumbajan, Gwayne Clievert Evan Mangindaan, Glanny Ch Rumbayan, Meyta*, 5–24.
- S, R. N., & Kamal, M. (2018). *RANCANG BANGUN ROBOT SECURITY BERBASIS PC MENGGUNAKAN ARDUINO LEONARDO Input Kontroller Aktuator Output*. 2(2), 52–56.
- Saputra, R., & Yulianti, B. (2021). Alat Pendeteksi Originalitas Baterai Tipe 18650 Berbasis Arduino Nano. *Jurnal ...*, 2–6.
<https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/776%0Ahttps://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/viewFile/776/751>
- Setiadi, H., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). *Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran*. 4(2).
- Sgsp, M. M. (n.d.). *Bina Darma Conference on Engineering Science ROBOT PEMBERSIH LANTAI MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO R3 Bina Darma Conference on Engineering Science*. 72–81.
- Studi, P., Teknik, S., Teknik, F., Surabaya, U. N., Studi, P., Teknik, S., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). *Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno R3 Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno R3 Bakhtiyar Arasada Bambang Suprianto*. 1–8.
- Triani, R., & Nurul, F. (2019). Pengembangan Entrepreneurship Melalui Pelatihan Pembuatan Kerajinan Akrilik. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 3(2), 156.
<https://doi.org/10.31764/jmm.v0i0.1199>
- Yohanes, Saghoa Sompie, Sherwin R.U.A., Tulung, N. M. (2018). Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 167–174.
- Zulita, L. N. (2016). *PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560*. 12(1), 89–98.

