

# **LAPORAN TUGAS AKHIR / CAPSTONE DESIGN**

## **ROBOSTAN : Robot Untuk Penyemprotan Disinfektan Pada Lantai Masjid Secara Otomatis**



Penyusun:

Mahmud Affan Rambe (17524094)

Anggi Anjar Rohmiati (18524083)

**Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

### *ROBOSTAN* : Robot Untuk Penyemprotan Disinfektan Pada Lantai Masjid Secara Otomatis

Penyusun:

Mahmud Affan Rambe (17524094)

Anggi Anjar Rohmiati (18524083)

Yogyakarta, 25 Juli 2022

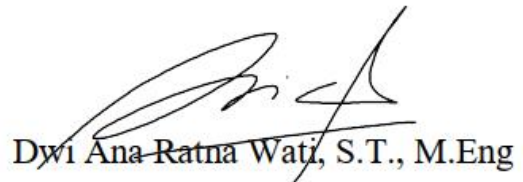
Dosen Pembimbing 1



Firdaus, S.T., M.T., Ph.D

105240101

Dosen Pembimbing 2



Dwi Ana-Ratna Wati, S.T., M.Eng

035240102

**Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ROBOSTAN : Robot Untuk Penyemprot Disinfektan Pada Lantai Masjid Secara**



Disusun oleh:

**Mahmud Affan Rambe 17524094**

**Anggi Anjar Rohmiati 18524083**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 05 Agustus 2022

الجمهورية الإسلامية الإندونيسية  
Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Firdaus, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota Penguji 1 : Hasbi Nur Wisudawan, S.T., M.Eng., Ph.D

Anggota Penguji 2 : Bagus Panuntun, S.E., M.B.A.

Tugas akhir ini telah disahkan sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: 15 Agustus 2022

Kejurusan Program Studi Teknik Elektro

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

Yusuf Aziz Amrullah, S.T., M.Eng., Ph.D.

045240101

# LEMBAR PERNYATAAN

## PERNYATAAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini tidak mengandung karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjaan di suatu perguruan tinggi lainnya, dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Informasi dan materi Tugas Akhir yang terkait hak milik, hak intelektual, paten merupakan milik bersama antara tiga pihak, yaitu penulis, dosen pembimbing, dan Universitas Islam Indonesia. Dalam hal ini, penggunaan informasi dan materi Tugas Akhir terkait paten maka akan didiskusikan lebih lanjut untuk mendapatkan persetujuan dari ketiga pihak tersebut di atas.

Yogyakarta, 10 Agustus 2022


Mahmud Affan Rambe (17524094)


Anggi Anjar Rohmiati (18524083)



# DAFTAR ISI

<i>HALAMAN PENGESAHAN</i> .....	2
<i>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</i> .....	3
<i>LEMBAR PERNYATAAN</i> .....	4
<i>DAFTAR ISI</i> .....	5
<i>RINGKASAN TUGAS AKHIR</i> .....	6
<i>BAB 1: Definisi Permasalahan</i> .....	7
<i>BAB 2: Observasi</i> .....	9
<i>BAB 3: Usulan Perancangan Sistem</i> .....	12
2.1 <i>Usulan Perancangan Sistem</i> .....	12
3.2 <i>Metode Uji Coba dan Pengujian Usulan Rancangan Sistem</i> .....	16
<i>BAB 4: Hasil Perancangan Sistem</i> .....	18
4.1 <i>Kesesuaian Usulan dan Hasil Perancangan Sistem</i> .....	18
4.2 <i>Kesesuaian Perancaan dalam Manajemen Tim dan Realisasinya</i> .....	19
4.3 <i>Analisis dan Pembahasan Kesesuaian Antara Perencanaan dan Realisasi</i> .....	21
<i>BAB 5: Implementasi Sistem dan Analisis</i> .....	22
5.1 <i>Hasil dan Analisis Implementasi</i> .....	22
5.1.1 <i>Hasil Sistem Robot</i> .....	22
5.1.2 <i>Hasil Sistem Penyemprotan</i> .....	23
5.1.3 <i>Sensor Infrared E18-D80NK</i> .....	24
5.1.4 <i>Sensor Rotary Encoder</i> .....	25
5.1.5 <i>Sensor Gyro MPU6050</i> .....	25
5.1.6 <i>Sensor Infrared Obstacle</i> .....	25
5.1.7 <i>Baterai</i> .....	25
5.2 <i>Pengalaman Pengguna</i> .....	27
5.3 <i>Dampak Implementasi Sistem</i> .....	27
5.3.1 <i>Teknologi/Inovasi</i> .....	27
5.3.2 <i>Sosial</i> .....	28
5.3.2 <i>Agama</i> .....	28
<i>BAB 6: Kesimpulan dan Saran</i> .....	26
6.1 <i>Kesimpulan</i> .....	26
6.2 <i>Saran</i> .....	26
<i>LAMPIRAN-LAMPIRAN</i> .....	28

## RINGKASAN TUGAS AKHIR

*Corona Virus Diseases 19* atau yang lebih dikenal dengan sebutan COVID-19 mulai masuk ke Indonesia pada pertengahan tahun 2020 lalu. Dilansir dari WHO melalui detik.com, insidensi kematian akibat COVID-19 di Indonesia sekitar 0,34 per 100.000 populasi atau 3,4%. Untuk kasus Indonesia, tingkat *case fatality rate* cukup tinggi, yaitu sekitar 8,73%. Hal ini mengindikasikan bahwa penyakit COVID-19 sudah menjangkiti begitu banyak populasi di berbagai negara dan sangat berbahaya. Di sisi lain, animo masyarakat untuk datang ke masjid sangat antusias. Masjid merupakan tempat ibadah yang paling ramai didatangi pada waktu-waktu tertentu. Hal ini disebabkan karena fungsi masjid sangat signifikan terhadap kehidupan manusia, yakni sebagai pusat ibadah, sosial, dakwah, pendidikan, politik, ekonomi, dan budaya. Lantai masjid dan alas salat merupakan salah satu media yang berpotensi menyebarkan virus COVID-19. Transmisi virus COVID-19 dapat melalui benda yang telah terkontaminasi virus. Virus yang dibawa oleh jamaah sebelumnya dapat menempel pada lantai dan berpotensi terhirup jamaah lain saat melakukan gerakan sujud dalam salat. Oleh sebab itu perlu adanya penyemprotan disinfektan pada lantai dan karpet masjid untuk mencegah penyebaran dan penularan virus COVID-19.

Sehingg pada tugas akhir ini kami membuat suatu teknologi untuk dapat membantu proses sterilisasi lantai masjid secara otomatis. Teknologi yang kami buat ini berupa sebuah robot yang dapat menyemprotkan cairan disinfektan secara otomatis pada lantai masjid. Robot ini menggunakan catu daya berupa baterai, dan menggunakan 3 sensor, yakni sensor *infrared* E18-D80NK yang berada di kanan dan kiri roda robot, sensor *rotary encoder* dan sensor *infrared obstacle* yang berada pada bawah robot.

Perancangan robot ini sudah dilakukan uji coba berupa beberapa eksperimen. Dari hasil eksperimen tersebut robot dapat berjalan dan dapat menyemprotkan cairan disinfektan dengan baik yang menggunakan *blue light sterillization*, sehingga cairan yang disemprotkan berupa butiran-butiran kecil sehingga tidak menyebabkan lantai menjadi basah.

## BAB 1: Definisi Permasalahan

*Corona Virus Disease 19* atau yang lebih dikenal dengan sebutan COVID-19 mulai masuk ke Indonesia pada pertengahan tahun 2020 lalu. Di Indonesia, pandemi ini masih menjadi suatu permasalahan dikarenakan masih tingginya angka masyarakat yang terdampak COVID-19, diikuti dengan jumlah kematian yang cukup tinggi dimana angka terdampak akibat kasus ini mencapai satu juta. Dilansir dari WHO melalui detik.com, insidensi kematian akibat COVID-19 di Indonesia sekitar 0,34 per 100.000 populasi atau 3,4 persen. Angka ini dikategorikan cukup tinggi dibanding negara-negara lain yang sudah mengalami angka penurunan pada dampak COVID-19 [1].

Untuk kasus Indonesia, tingkat *case fatality rate* cukup tinggi, yaitu sekitar 8,73%. Hal ini mengindikasikan bahwa virus COVID-19 telah menjangkiti begitu banyak populasi di berbagai negara. Kondisi ini tentu membuat masyarakat menjadi resah dan cemas. Namun, di sisi lain, animo masyarakat untuk datang ke masjid sangat antusias. Masjid merupakan tempat ibadah yang paling ramai didatangi pada waktu-waktu tertentu. Hal ini disebabkan karena fungsi masjid yang sangat signifikan terhadap kehidupan manusia, yaitu sebagai pusat ibadah, sosial, dakwah, pendidikan, politik, ekonomi, dan budaya. Sementara itu, interaksi sosial antar jamaah di masjid sangat intensif [2].

Lantai dan karpet masjid merupakan salah satu media yang berpotensi menyebarkan virus COVID-19. Transmisi virus COVID-19 dapat melalui benda yang terkontaminasi virus. Virus yang dibawa oleh jamaah sebelumnya dapat menempel pada lantai dan berpotensi terhirup jamaah lain saat melakukan gerakan sujud dalam salat. Membawa sajadah sendiri tidak berarti aman, karena apabila lantai tidak steril, maka virus COVID-19 dapat menempel pada sajadah dan terbawa pulang ke rumah. Karena itu, perlu adanya penyemprotan disinfektan pada lantai dan karpet masjid untuk mencegah penyebaran dan penularan virus COVID-19. Solusi yang paling tepat adalah dengan melakukan sterilisasi pada lantai dan karpet masjid secara berkala. Namun, di Indonesia ini khususnya wilayah Yogyakarta, banyak masjid yang memiliki luas ruangan cukup lebar. Oleh sebab itu untuk menghemat waktu dan energi mensterilkan ruangan dalam masjid maka tim kami membuat suatu teknologi untuk dapat membantu proses sterilisasi lantai masjid secara otomatis.

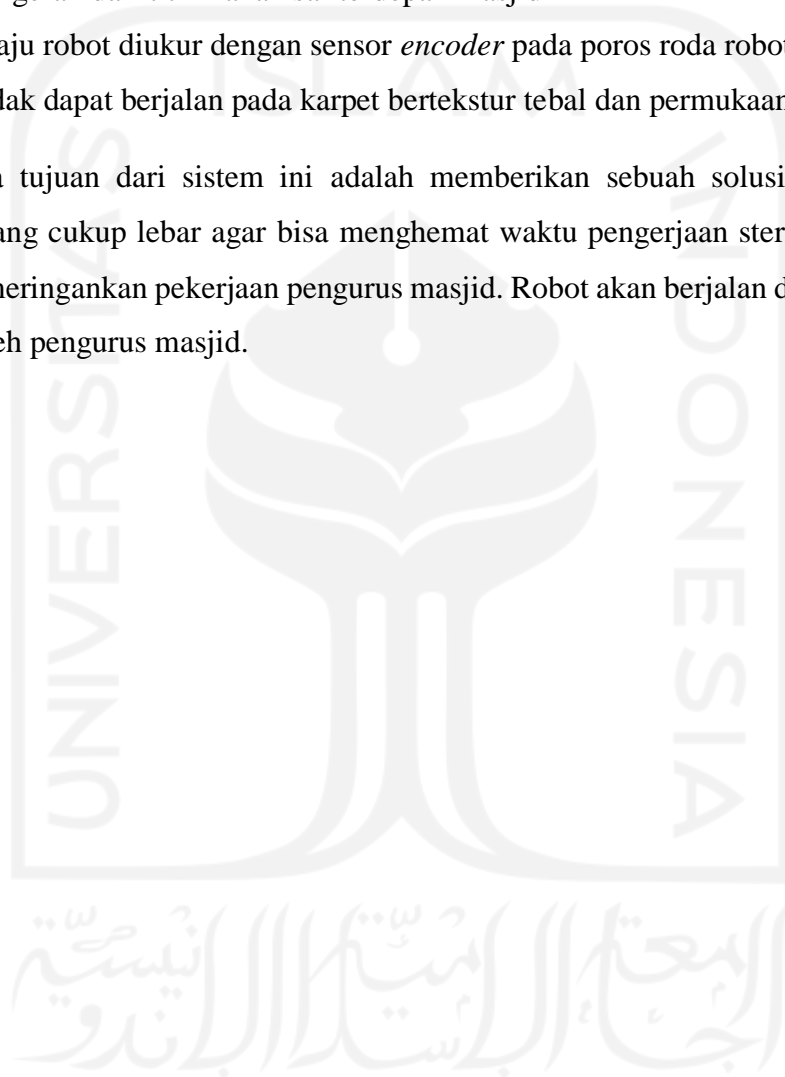
Sebagai langkah awal dalam *prototyping* dalam perancangan terdapat batasan realistis *engineering* yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :

1. Digunakan untuk penyemprotan pada lantai masjid
2. Robot ini menggunakan catu daya berupa baterai

Adapun batasan masalah yang dilakukan dalam pengerjaan *capstone design* ini yaitu :

1. Jumlah saf dan jarak minimum ditentukan pada *coding*
2. Robot bergerak dari titik kanan saf terdepan masjid
3. Gerak maju robot diukur dengan sensor *encoder* pada poros roda robot
4. Robot tidak dapat berjalan pada karpet bertekstur tebal dan permukaan yang kasar

Sehingga tujuan dari sistem ini adalah memberikan sebuah solusi bagi masjid yang memiliki luas yang cukup lebar agar bisa menghemat waktu pengerjaan sterilisasi lantai masjid dan juga dapat meringankan pekerjaan pengurus masjid. Robot akan berjalan dengan otomatis dan bisa dipantau oleh pengurus masjid.





## BAB 2: Observasi

Proses observasi yang dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa rancangan sistem yang diusulkan sesuai dengan batasan realistis yang ditentukan serta telah mengakomodasi kebutuhan awal *prototyping* yang telah disesuaikan dengan keinginan pengguna. Untuk mencapai hal tersebut, tahapan observasi ini diawali dengan mengumpulkan informasi-informasi dasar tentang kebutuhan sistem yang akan digunakan oleh pengguna, dalam hal ini adalah pengurus masjid. Terdapat dua hal utama sebagai luaran dari proses observasi ini yaitu kumpulan informasi solusi yang memungkinkan dan spesifikasi sistem yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Proses observasi diawali dengan pengumpulan berbagai macam informasi berkaitan dengan solusi yang akan dirancang untuk menanggulangi permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Tabel 2.1 menampilkan beberapa kumpulan sumber informasi yang menunjukkan beberapa alternatif solusi yang telah dibuat saat ini untuk membantu meminimalisir penyebaran virus COVID-19 dengan sistem *control* otomatis.

Tabel 2.1 Kumpulan Solusi Yang Identik Dengan Proyek Tugas Akhir

Penulis	Usulan Solusi	Hasil / Evaluasi
Yosi Apriani, dkk. 2021.	Tujuan penelitian ini menghasilkan robot yang berguna meminimalisir penyebaran Covid-19 dengan sistem kontrol otomatis menggunakan Arduino Uno R3 serta panel surya yang dikoneksikan dengan sistem IoT ( <i>Internet Of Things</i> ).	Berdasarkan hasil penelitian, ketika terdapat <i>obstacle</i> di depan robot penyemprot maka robot yang telah memiliki IP <i>camera</i> melalui sensor ultrasonik akan mendeteksinya dan mengirim notifikasi ke android. Saat adanya <i>obstacle</i> nilai acuan pengukuran dan nilai hasil pengukuran memiliki nilai rentang <i>error</i> tertinggi pada saat nilai acuan 55 cm dan nilai hasil pengukuran 52 cm.
Dinda Tania, 2021	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah peralatan yang lebih efektif, tidak hanya dapat melakukan satu pekerjaan namun dapat melakukan lebih banyak pekerjaan dalam satu waktu.	Hasil peralatan yang telah dibuat dalam penelitian ini adalah alat ini memiliki tiga fitur andal seperti <i>vacuum cleaner</i> , penyemprot parfum, dan pengering.
Wahid Muzakkir, 2021	Perancangan robot penyemprot disinfektan yang bertujuan sebagai alat bantu menjangkau daerah yang sempit dan tempat yang berbahaya bagi manusia. Dalam hal ini robot digerakan dengan tenaga baterai dan	Dari hasil pengujian terlihat bahwa hasil pengukuran memperoleh tegangan yang cukup stabil walaupun dibebani dengan rangkaian kontrol atmega 8 dan adapter <i>bluetooth</i> dan dapat disimpulkan bahwa alat bekerja sesuai tujuan.

Penulis	Usulan Solusi	Hasil / Evaluasi
	menggunakan motor DC kemudian menggunakan <i>bluetooth</i> HC 05 sebagai mengakses perintah melalui sebuah <i>smartphone</i> .	Pemilihan kapasitas solar panel dan baterai dapat mendukung kebutuhan pada robot yang kita inginkan agar lebih lama penggunaannya.

Bedasarkan hasil penelusuran dari solusi terdahulu, belum ada inovasi yang spesifik yang digunakan untuk sterilisasi masjid. Selain melakukan penelusuran, tim kami juga melakukan diskusi dengan 2 takmir masjid guna mengetahui kebutuhan alat seperti apa yang dibutuhkan untuk melakukan sterilisasi masjid dan apakah mereka setuju mengenai usulan tim kami mengenai alat penyemprot disinfektan pada lantai masjid secara otomatis. Berikut beberapa daftar pertanyaan yang dapat dilihat pada Tabel 2.2. dan Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Hasil Diskusi Dengan Takmir Masjid Ulil Albab

Pertanyaan	Jawaban/tanggapan
Selama pandemi berlangsung bagaimana cara untuk melakukan sterilisasi pada masjid ?	Cara yang digunakan adalah melakukan penyemprotan secara manual dengan menyemprotkan cairan ke seluruh masjid. seperti melakukan penyemprotan hama pada sawah.
Apakah dengan cara seperti itu efisien ?	Tentu tidak, dikarenakan luasan masjid yang dimiliki mempunyai ukuran yang cukup luas akan sangat menguras tenaga.
Berapa kali untuk melakukan sterilisasi masjid dalam sehari ?	Untuk melakukan sterilisasi masjid, rata-rata dilakukan setelah adanya salat berjamaah.
Kami mempunyai sebuah usulan untuk membuat sebuah alat berupa robot yang dapat digunakan untuk melakukan sterilisasi lantai masjid secara otomatis, apakah setuju ?	Tentu saja setuju.
Apa alasan untuk setuju ?	Tentu saja karena akan menghemat energi yang dikeluarkan, jadi tidak akan capek. Hanya tinggal memantau.

Tabel 2. 3 Hasil Diskusi Dengan Takmir Masjid Al-Barokah

Pertanyaan	Jawaban/tanggapan
Selama pandemi berlangsung bagaimana cara untuk melakukan sterilisasi pada masjid ?	Hanya dengan mengepel lantai masjid yang dicampur dengan cairan disinfektan.
Apakah dengan cara seperti itu efisien ?	Tentu tidak, dikarenakan sangat memakan waktu dan tenaga dan juga menjadikan lantai basah.perlu menunggu waktu yang cukup lama agar lantai kering.

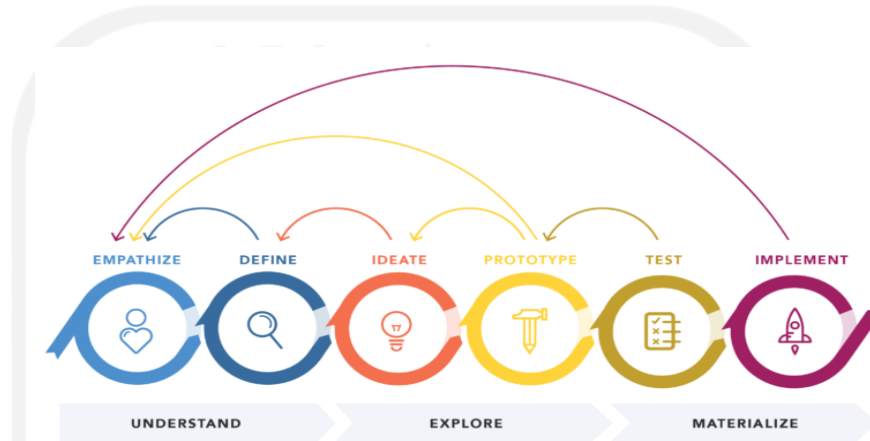
Pertanyaan	Jawaban/tanggapan
Berapa kali untuk melakukan sterilisasi masjid dalam sehari ?	Kurang lebih 5 kali, pada saat setelah adanya salat berjamaah.
Kami mempunyai sebuah usulan untuk membuat sebuah alat berupa robot yang dapat digunakan untuk melakukan sterilisasi lantai masjid secara otomatis, apakah setuju ?	Tentu saja setuju.
Apa alasan untuk setuju ?	Dikarenakan akan sangat membantu agar tidak mengepel dan hanya memantau saja.

Setelah melakukan diskusi dengan takmir masjid, kemudian kami menentukan spesifikasi untuk robot penyemprot disinfektan pada lantai masjid secara otomatis. Robot ini menggunakan sensor *infrared* yang berfungsi untuk mendeteksi jarak penghalang dengan robot. Robot ini memiliki 3 roda, yang diletakkan 2 di depan dan 1 di belakang. Robot ini menggunakan catu daya baterai sebagai sumber energi. Robot ini akan menyemprotkan cairan disinfektan secara terus-menerus selama robot berjalan. Robot akan berpindah saf ketika menemukan penghalang berupa tembok. Lubang penyemprot disinfektan diletakkan di bagian belakang agar bekas dari roda pada lantai juga dapat tersemprot. Disinfektan yang disemprotkan oleh robot ini berupa butiran-butiran kecil, sehingga tidak menyebabkan lantai menjadi basah

## BAB 3: Usulan Perancangan Sistem

### 2.1 Usulan Perancangan Sistem

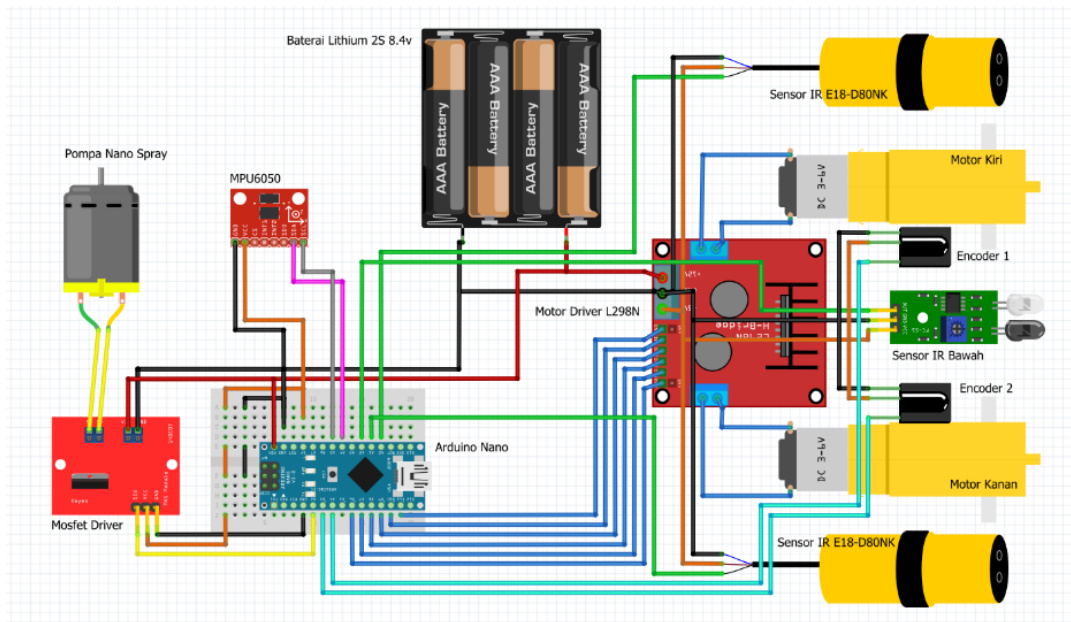
Dalam perancangan sistem rekayasa ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan sesuai dengan kebutuhan dalam *engineering design*. Perancangan robot untuk penyemprotan disinfektan pada lantai masjid secara otomatis dalam Tugas Akhir kami ini menggunakan konsep *design thinking* seperti pada Gambar 3.1. Adapun tahap tersebut yaitu *understanding*, *exploration*, dan *materialize*.



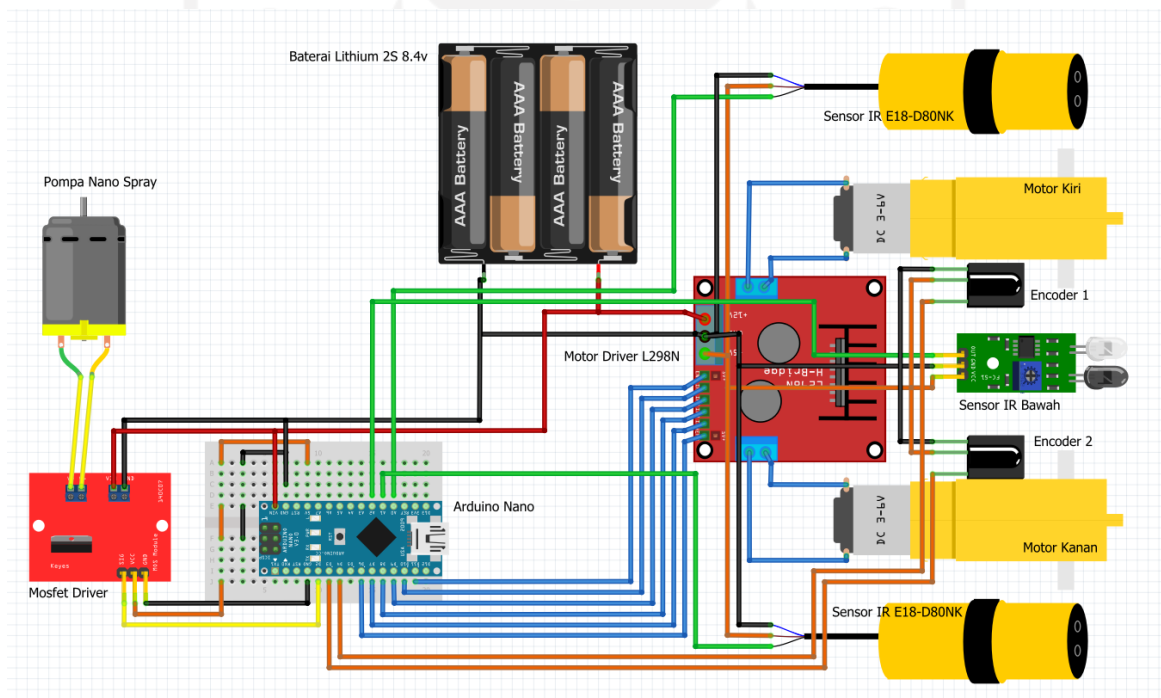
Gambar 3.1 Siklus Perancangan Suatu Sistem Rekayasa

Pada tahap awal yaitu *understand*, masalah yang kami dapatkan dari pengurus masjid adalah keterbatasan tenaga untuk melakukan sterilisasi lantai masjid. Pada tahap *exploration* solusi kami untuk masalah tersebut adalah membuat sebuah teknologi yakni robot penyemprot disinfektan lantai masjid secara otomatis. Tahap selanjutnya adalah *materialize* yaitu melakukan desain sistem, implementasi alat, dan analisis sistem. Tahapan-tahapan tersebut seperti siklus yang didalamnya dapat terjadi perubahan, perbaikan, maupun penambahan yang bertujuan untuk memenuhi spesifikasi kebutuhan pengguna.

Komponen dari robot ini meliputi Arduino Nano ATmega382p, Sensor *Gyro* MPU6050, Motor DC *Gearbox* 6v 110rpm, *Driver* Motor DC L298N, Baterai *Lithium ion* 2s 4000mah, Sensor *Infrared* E18-D80NK, Sensor *Infrared Obstacle*, Modul *Stepdown* Mini, Sensor *Rotary Encoder* dan *Nano Spray Gun*. Berikut gambar desain elektronis dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Desain Elektronik Robot dengan Menggunakan Sensor Gyro MPU6050



Gambar 3.3 Desain Elektronik Robot Tidak Menggunakan Sensor Gyro MPU6050

Gambar 3.2 merupakan rancangan rangkaian yang menggunakan Sensor Gyro MPU6050. Sedangkan untuk Gambar 3.3 merupakan rancangan rangkaian yang tidak menggunakan Sensor Gyro MPU6050. Untuk rancangan rangkaian 3.2 yang menggunakan Sensor Gyro MPU6050 bertujuan agar robot dapat berjalan lurus untuk menjaga keseimbangan pada gerak robot. Desain elektronik di atas menjelaskan rangkaian *hardware* elektrik yang menggunakan catu daya baterai sebagai transmisi arus listrik, mikrokontroler Arduino Nano Atmega382p sebagai kontrol dan

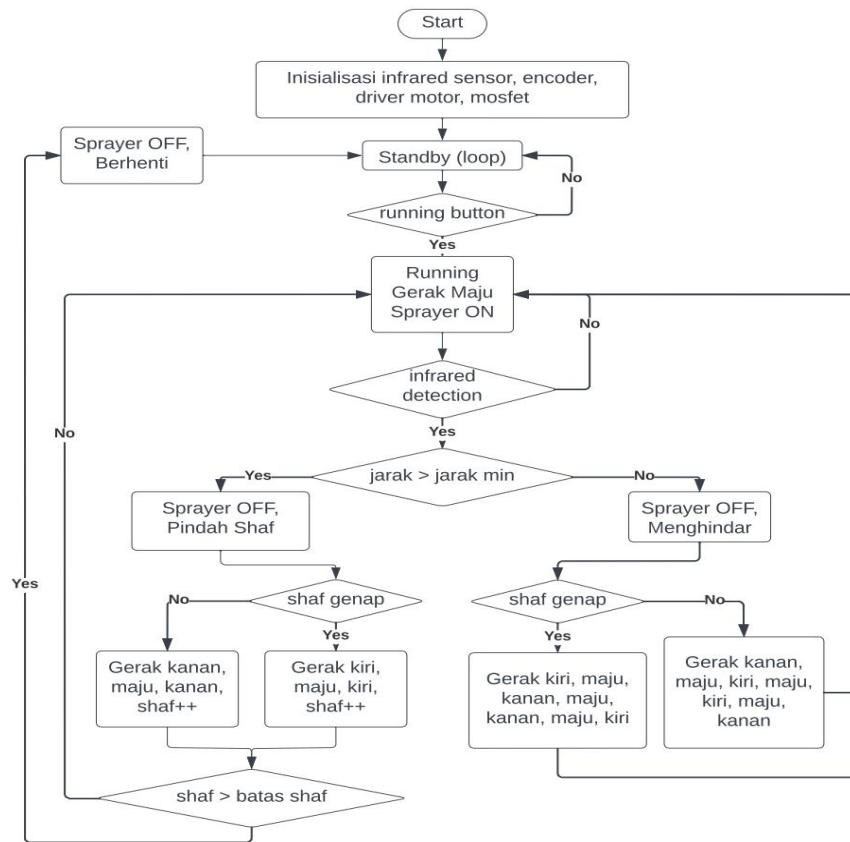


*Driver* L298N sebagai penggerak motor. Masing-masing komponen seperti mikrokontroller, *driver* L298N, *spray gun* dan seluruh sensor mendapatkan sumber arus langsung dari baterai. Sensor yang digunakan yaitu sensor *Infrared* E18-D80NK, sensor *Infrared Obstacle*, sensor *Rotary Encoder* dan sensor *Gyro* MPU6050.

Tabel 3 1 Pin *Input* dan *Output* Rangkaian Elektronik

No	Pin Input	Pin Output
1.	Pin Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK (kanan)	Pin A2 Arduino Nano Atmega382p
2.	VCC Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK (kanan)	5V <i>Driver</i> L298N
3.	GND Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK (kanan)	0 V <i>Driver</i> L298N
4.	Pin Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK (kiri)	Pin A1 Arduino Nano Atmega382p
5.	VCC Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK (kiri)	5V <i>Driver</i> L298N
6.	GND Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK (kiri)	0 V <i>Driver</i> L298N
7.	Pin Sensor <i>Infrared Obstacle</i>	Pin A3 Arduino Atmega382p
8.	VCC Sensor <i>Infrared Obstacle</i>	5V <i>Driver</i> L298N
9.	GND Sensor <i>Infrared Obstacle</i>	0 V <i>Driver</i> L298N
10.	Pin Sensor <i>Rotary Encoder 1</i> (kanan)	Pin D2 Arduino Nano Atmega382p
11.	VCC Sensor <i>Rotary Encoder 1</i> (kanan)	5V <i>Driver</i> L298N
12.	GND Sensor <i>Rotary Encoder 1</i> (kanan)	0 V <i>Driver</i> L298N
13.	Pin Sensor <i>Rotary Encoder 2</i> (kiri)	Pin D3 Arduino Nano Atmega382p
14.	VCC Sensor <i>Rotary Encoder 2</i> (kiri)	5V <i>Driver</i> L298N
15.	GND Sensor <i>Rotary Encoder 2</i> (kiri)	0 V <i>Driver</i> L298N

Blok diagram dari robot untuk penyemprotan disinfektan pada lantai masjid secara otomatis, bisa dilihat pada Gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem Robot

Penjelasan blok diagram di atas dimulai dengan *start* yang berarti robot menyala. Selanjutnya inisialisasi variabel, inisialisasi pin sensor *infrared*, sensor *encoder*, *driver* motor penggerak kanan dan kiri, serta mosfet untuk penyemprot disinfektan. Lalu masuk ke *loop* (posisi robot *standby* menunggu input *push button*). Jika *button running* ditekan maka akan masuk ke *mode running* (*void run*). Variabel *saf* di atur kembali ke nilai 0 robot akan bergerak maju dan *sprayer* ON menyemprotkan disinfektan. Jika sensor *infrared* kanan dan kiri mendeteksi objek serta sensor bawah mendeteksi perbedaan ketinggian lantai atau cek jarak yang sudah ditempuh maka robot akan menghindari atau bergeser. Selanjutnya jika jarak yang sudah ditempuh kurang dari jarak minimum yang ditentukan maka *sprayer* OFF, masuk mode menghindari. Robot berhenti sejenak kemudian dilakukan pengecekan saf. Apabila saf genap maka robot akan maju menyelesaikan saf kemudian belok ke kiri lalu maju berpindah saf selanjutnya belok ke kiri menyelesaikan saf berikutnya dan seterusnya.

Gerak maju dan belok ditentukan pada *coding* sehingga sesuai untuk menghindari benda yang mungkin di tengah saf masjid seperti tiang atau penghalang. Kemudian program kembali ke *mode running* dan melanjutkan gerak maju *sprayer ON*. Selanjutnya apabila saf tidak genap, maka robot akan maju menyelesaikan saf kemudian belok ke kanan lalu maju berpindah saf selanjutnya belok ke kanan menyelesaikan saf berikutnya dan seterusnya.

Selanjutnya dilakukan pengecekan batas saf, apabila saf yang sudah dilalui robot lebih dari batas saf yang sudah ditentukan maka robot akan berhenti dan program kembali ke posisi *standby*. Apabila saf yang sudah dilalui robot kurang dari batas saf yang sudah ditentukan maka program kembali ke *mode running* lalu robot melanjutkan gerak maju dan *sprayer ON*. Jika proses *running* sudah selesai maka robot akan ke *mode standby*. Selanjutnya proses *running* dapat berjalan kembali jika variabel saf direset ke nilai 0 dan ketika *button running* ditekan maka robot akan bergerak maju kembali.

### **3.2 Metode Uji Coba dan Pengujian Usulan Rancangan Sistem**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu metode eksperimen yang dilakukan di Masjid Al Barokah yang beralamat di Jalan Kaliurang Km.13, Ngangkruk, Sardonoharjo, Ngaglik, Candirejo, Sardonoharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Eksperimen yang dilakukan dalam hal ini adalah sebuah robot yang digerakkan dengan tenaga baterai dan menggunakan motor DC sebagai penggerak mekanis. Pembahasan akan difokuskan pada perancangan *hardware* yang dibuat kemudian dilakukan pengujian. Rancangan pengujian sistem dilakukan beberapa tahap, yaitu:

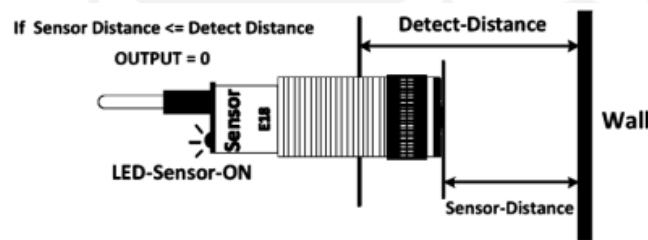
1. Tahap 1 : melakukan uji coba pada alat yakni robot disinfektan. Pengujian dikatakan berhasil jika robot dapat berjalan dan menyembrotkan cairan disinfektan pada lantai masjid
  2. Tahap 2 : melakukan uji coba pada sistem penyemprot cairan disinfektan. Pengujian ini dilakukan dengan cara menguji jangkauan cairan disinfektan yang disemprotkan.
  3. Tahap 3 : pengujian 4 sensor.
  4. Tahap 4 : pengujian baterai.
- Untuk tahap pertama hal yang dilakukan adalah melakukan uji coba alat dimana alat akan dijalankan dengan menekan tombol *power* dan *start*. Sesuai program jarak antara menekan tombol *start* dengan robot mulai berjalan adalah 2 detik. Untuk jangkauan robot dapat berjalan memiliki batasan yakni 3 saf sesuai dengan program yang diinputkan.

```

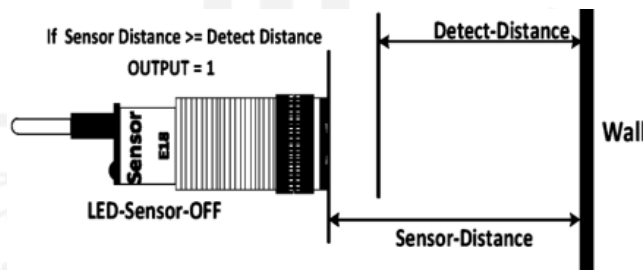
int kecepatan = 190;
const uint8_t kalibrasi=62;
const uint8_t batas_shaf = 3; // masukkan batas shaf masjid
const int jarakmin = 13; //masukkan jarak minimal antar dinding

```

- Tahap kedua yaitu meletakkan robot di saf awal yang kemudian robot berjalan otomatis akan menyemprotkan cairan disinfektan dan berhenti menyemprot ketika saat berpindah saf ataupun mendeteksi ada halangan/objek di depannya. Untuk mengetahui jarak jangkauan cairan yang disemprotkan hal yang dilakukan adalah dengan mengacu pada jarak lantai pada Masjid Al-Barokah. Setiap 1 ubin pada Masjid Barokah memiliki panjang 40 cm.
- Tahap ketiga yaitu pengujian sensor, dimana sensor yang ada pada robot ini sebanyak 4 sensor, yakni sensor *infrared* E18-D80NK yang berada di kanan dan kiri roda robot, disebelahnya juga terletak sensor *rotary encoder*, sensor *gyro* mpu6050 yang terletak di tengah dan sensor *infrared obstacle* yang berada pada bawah robot.



Gambar 3.5 Pengujian Sensor *Infrared E18-D80NK* Ketika Jarak Deteksi  $\leq$  Jarak Sensor ke Dinding



Gambar 3.6 Pengujian Sensor *Infrared E18-D80NK* Ketika Jarak Deteksi  $\geq$  Jarak Sensor ke Dinding

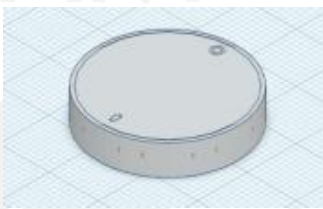

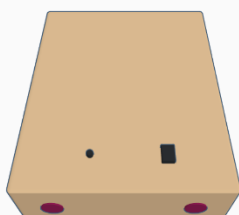

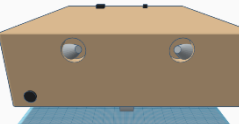
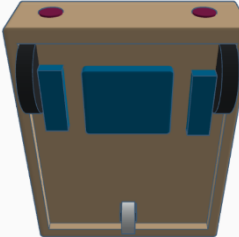
- Tahap keempat yakni pengujian baterai. Pengujian disini dilakukan agar mengetahui berapa lama waktu yang mampu didapatkan untuk robot bisa beroperasi. Untuk mengetahuinya cara yang dilakukan adalah menambah semua arus komponen yang digunakan kemudia kapasitas baterai yang digunakan dibagi dengan total arus.

## BAB 4: Hasil Perancangan Sistem

### 4.1 Kesesuaian Usulan dan Hasil Perancangan Sistem

Pada hasil rancangan sistem, ada beberapa perubahan rancangan dan perubahan komponen yang digunakan, perbandingan antara rancangan usulan dan hasil realisasi rancangan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Perbandingan Usulan dan Hasil Perancangan Sistem

No	Spesifikasi	Usulan	Realisasi
1	Desain alat	  <p>Desain alat yang dibuat memiliki <i>casing</i> berbentuk lingkaran</p>	    <p>Desain alat berbentuk kotak dengan 2 roda dibelakang dan 1 roda didepan.</p>
2	Dimensi <i>casing</i> alat	Diameter 28 cm dan tinggi 6 cm	20 cm x 25 cm x 12 cm
3	Mikrokontroler	Arduino ATmega 2500	Arduino Nano
4	<i>Driver</i>	L298N	L298N
5	Baterai	Lithium 4000 mah	Lithium 4000 mah
6	Sensor <i>infrared</i> e18-d80nk	Tidak ada	Ada



No	Spesifikasi	Usulan	Realisasi
7	Sensor <i>infrared obstacle</i>	Tidak ada	Ada
8	Sensor <i>rotary encoder</i>	Tidak ada	Ada
9	Sensor <i>gyro mpu6050</i>	Tidak ada	Ada
10	Modul pengontrol kecepatan motor untuk pompa disinfektan	Tidak ada	Ada
11	Modul <i>stepdown</i> mini	Tidak ada	Ada

#### 4.2 Kesesuaian Perancaan dalam Manajemen Tim dan Realisasinya

Pada pengerjaan sistem robot, manajemen kerja tim terdapat kemunduran waktu pengerjaan dikarenakan pada implementasi ada perubahan komponen yang digunakan. Beberapa kegiatan berjalan melebihi waktu yang sudah ditetapkan pada *timeline* Tugas Akhir 1. Kesesuaian usulan dan realisasi *timeline* robot yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Kesesuaian usulan dan realisasi *timeline* robot yang kami rancang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Kemudian terdapat pula perubahan pada RAB, hal itu dikarenakan adanya penambahan komponen yang digunakan, untuk kesesuaian RAB antara usulan dengan realisasi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 2 Kesesuaian Antara Usulan dan Realisasi Timeline Pengerjaan Tugas Akhir 2

No	Kegiatan	Usulan waktu	Realisasi Pelaksanaan
1	Pembelian alat dan bahan	Januari- Februari	Januari - Februari
2	Perancangan sistem dengan usulan	Februari-April	Februari - Mei
3	Testing dan validasi	April-Juni	Juni
4	Expo dan pengumpulan laporan akhir	Juni	Juli

Tabel 4. 3 Kesesuaian RAB Tugas Akhir Antara Usulan dan Realisasi

No	Jenis Pengeluaran	Usulan Biaya		Realisasi Biaya	
		Kuantitas	Total Harga	Kuantitas	Total Harga
1	Arduino ATmega 2560	1 pcs	Rp. 160.000,-	-	-
2	Sensor Ultrasonic HCSR04	1 pcs	Rp. 20.000,-	-	-
3	Driver L298N	1 pcs	Rp. 30.000,-	1 pcs	Rp. 22.900,-

No	Jenis Pengeluaran	Usulan Biaya		Realisasi Biaya	
		Kuantitas	Total Harga	Kuantitas	Total Harga
4	Relay	1 pcs	Rp. 50.000,-	-	-
5	NodeMCU	1 pcs	Rp. 45.000,-	-	-
6	Modul BMS	1 pcs	Rp. 60.000,-	-	-
7	Lithium4000 mah	2 pcs	Rp. 30.000,-	2 pcs	Rp. 27.800,-
8	Cairan disinfektan 100 ml	1 pcs	Rp. 20.000,-	1 pcs	Rp. 20.000,-
9	Kabel jumper 20 cm	-	-	20 pcs	Rp. 20.000,-
10	Kabel jumper 10 cm	-	-	40 pcs	Rp. 26.800,-
11	Sensor Kecepatan Optocoupler Encoder untuk Motor dan Speed Disc	-	-	2 pcs	Rp. 20.800,-
12	DC TT Motor 1:90 Metal Gear Smart Car Robot 3V- 6VDC 110 RPM	-	-	2 pcs	Rp. 91.800,-
13	Arduino Nano	-	-	1 pcs	Rp. 90.000,-
14	GY-521 MPU-6050 MPU6050 Module 3 Axis GyroAccelerometer Sensor	-	-	1 pcs	Rp. 38.000,-
15	Charger Lithium	-	-	1 pcs	Rp. 46.400,-
16	Baterai Li-ion	2 pcs	Rp. 30.000,-	2 pcs	Rp. 27.800,-
17	Roda Nylon 1 inc	-	-	1 pcs	Rp. 10.500,-
18	Roda Rubber Wheel	-	-	2 pcs	Rp. 48.400,-
19	Stepdown Module Mini MP2307	-	-	2 pcs	Rp. 19.400,-
20	IR Module Infrared Arduino Compatible	-	-	2 pcs	Rp. 18.500,-
21	E18-D80NK Adjustable Infrared Proximity Distance Sensor	-	-	2 pcs	Rp. 58.000,-
22	Mosfet Driver Module for Arduino	-	-	1 pcs	Rp. 15.000,-
Total			Rp. 445.000		Rp. 760.600

### 4.3 Analisis dan Pembahasan Kesesuaian Antara Perencanaan dan Realisasi

Berdasarkan perancangan dan pembuatan robot terdapat perubahan dengan tujuan agar alat sesuai dengan tujuan awal yakni meringankan pekerjaan pekerja masjid. Selain itu banyaknya kendala pada saat tahap implementasi juga mengakibatkan adanya perubahan antara perancangan dengan pembuatan. Terjadi beberapa ketidaksesuaian antara usulan dengan realisasi. Ketidaksesuaian yang pertama yaitu untuk *casing* perbandingan antara usulan dengan realisasi sangat berbeda. Pada rancangan awal *casing* berbentuk lingkaran sedangkan pada realisasinya *casing* berbentuk kotak. Hal itu berubah dikarenakan adanya penambahan komponen yang digunakan dan juga ukuran komponen yang tidak memadai untuk berbentuknya lingkaran. Selanjutnya adalah sensor yang digunakan pada robot pada awalnya hanya menggunakan sensor *ultrasonic*, kemudian pada realisasinya sensor tersebut tidak digunakan. Hal itu dikarenakan sensor tersebut hanya untuk mengukur jarak dari suatu objek. Ketidaksesuaian penggunaan sensor itulah maka terjadinya perubahan sensor yang digunakan. Pada realisasinya ada 4 sensor yang digunakan yakni sensor *infrared* e18-d80nk, sensor *infrared obstacle*, sensor *gyro* mpu6050 dan sensor *rotary encoder*. Penggunaan sensor *infrared* e18-d80nk pada robot ini digunakan untuk menandakan batas pergerakan robot pada 1 saf. Ketika sensor ini mendeteksi adanya dinding, maka sensor itu akan membaca dinding tersebut sebagai pembatas saf. Jadi robot akan bergerak pindah ke saf selanjutnya. Kemudian untuk penggunaan sensor *gyro* adalah sebagai sensor yang menetapkan orientasi dengan bertumpu pada roda pada sumbu agar berotasi cepat. Namun gerak lurus robot yang dikontrol oleh Sensor *Gyro* MPU6050 (pada program yang sudah dibuat terdapat kendala MPU6050 tidak dapat bekerja seperti yang diharapkan karena faktor eksternal yang belum diketahui).

## BAB 5: Implementasi Sistem dan Analisis

### 5.1 Hasil dan Analisis Implementasi

Pada bagian ini robot telah berhasil dibuat dengan bergerak secara otomatis mengikuti hasil input jarak pada lantai masjid. Implementasi ini dilakukan di Masjid Al Barokah yang beralamat di Jalan Kaliurang KM.13, Ngangkruk, Sardonoharjo, Ngaglik, Candirejo, Sardonoharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Implementasi ini kami lakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Berikut adalah hasil dari implementasi ROBOSTAN :



Gambar 5.1 Hasil implementasi ROBOSTAN tampak depan dan belakang



Gambar 5. 2 Hasil Rangkaian ROBOSTAN

#### 5.1.1 Hasil Sistem Robot

Hasil dari pengujian ini robot dapat berjalan dan dapat menyemprotkan cairan disinfektan dengan baik. Untuk jarak antara menekan tombol *start* dengan penyemprotan saat dilakukan dengan menggunakan *timer* terbukti benar bahwa jaraknya adalah 2 detik. Robot akan berjalan sejauh 3 saf dan akan berganti jalur ketika mendapati adanya pembatas atau penghalang. Ketika robot mendeteksi penghalang tersebut maka robot akan berpindah saf. Ketika dalam pertengahan

jalan robot mendeteksi ada tiang/penghalang di depannya maka robot akan bergeser ke kiri lalu melewati tiang/penghalang tersebut yang kemudian kembali ke jalur awalnya untuk menyelesaikan 1 saf.

### 5.1.2 Hasil Sistem Penyemprotan

Hasil dari pengujian ini robot dapat menyemprotkan disinfektan dengan baik, saat di tekan tombol *start* dan berjalan maka robot secara langsung akan menyemprotkan cairan disinfektan secara terus menerus selama dia bergerak dan berhenti ketika berpindah tempat maupun saat ada halangan atau objek di depannya. Cairan disemprotkan kearah kanan dan kiri dengan jangkauan cairan yang disemprotkan oleh robot ini adalah 3 ubin. Dimana panjang 1 ubin pada Masjid Al Barokah ketika diukur menggunakan penggaris adalah 40 cm maka dengan jangkauan 3 ubin itu berarti sama dengan 120 cm.



Gambar 5.3 Ukuran Lantai

Dikarenakan untuk 1 kali robot beroperasi sejauh 3 saf mengacu pada uji coba di Masjid Al Barokah yang dimana 3 saf memiliki 120 keramik. Panjang 1 keramik adalah 40 cm, jadi 1 kali robot beroperasi seluas 40,8 meter. Untuk waktu 1 kali beroperasi waktu yang dimiliki yakni 4 menit 20 detik.



### 5.1.3 Sensor *Infrared* E18-D80NK

Sensor ini mampu mendeteksi objek/halangan dalam jarak 3-80 cm. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi dinding ketika dalam pengujian sensor ini dapat berfungsi dengan baik. Ketika ada objek/halangan di depannya maka robot akan bergeser ke kiri lalu melewati objek/halangan tersebut yang kemudian kembali ke jalur awalnya.

Tabel 5. 1 Hasil Data Pengukuran

Percobaan ke-	Sensor	
	Jarak Min (cm)	Jarak Maks (cm)
1	1	78
2	1	75
3	2	74
4	2	76
5	3	77
6	1	79
7	2	78
8	2	80
9	1	78
10	3	78

Pengukuran dilakukan dengan metode langsung dengan membandingkan nilai pada alat standar dengan nilai alat yang telah dibuat. Cara pengukuran yaitu dengan cara mengukur jarak yang dapat dideteksi oleh sensor *infrared* tipe e18-d80nk.

Tabel 5. 2 Tabel 5.2 Pengukuran Sensor

Percobaan ke-	Sensor			
	Jarak Min (cm)	Jarak Maks (cm)	Ralat Min (%)	Ralat Maks (%)
1	1	78	66,67	2,5
2	1	75	66,67	6,25
3	2	74	33,3	7,5
4	2	76	33,3	5
5	3	77	0	3,75
6	1	79	66,67	1,25
7	2	78	33,3	2,5
8	2	80	33,3	0
9	1	78	66,67	2,5
10	3	78	0	2,5
Rata-rata			39%	3,37%

Ralat disini didefinisikan sebagai ketidakpastian (*error*). Pada Tabel 5.2 telah dilakukan 10 kali percobaan dimana didapatkan nilai *error* pada hasil pembacaan jarak minimal yakni sebesar 39%. Sedangkan untuk nilai *error* untuk hasil pembacaan jarak maksimal yakni sebesar 3,37%.

#### 5.1.4 Sensor Rotary Encoder

Sensor ini berfungsi membaca gerakan dan posisi motor, ketika dalam pengujian sensor ini dapat berfungsi dengan baik, namun gerakannya sedikit miring di awal tetapi ketika sudah di pertengahan dapat berjalan lurus kembali.

#### 5.1.5 Sensor Gyro MPU6050

Sensor ini untuk mendeteksi bahwa kendaraan dalam kondisi kemiringan tertentu dengan terintegrasi pada sensor *gyroscope* dalam artian keseimbangan. Ketika di uji, robot dapat berjalan dengan gerakannya seperti *zig-zag* setelah itu sensor tidak dapat berfungsi. Kami pun memutuskan untuk tidak menggunakan sensor ini digantikan dengan pembacaan *encoder* di sisi kanan dan kiri dari roda robot dikarenakan sensor gyro mpu6050 ini kurang stabil dalam menghandle sudut lurus dari robot yang sering terjadi *error* pembacaannya sehingga robot tidak bisa berjalan lurus.

#### 5.1.6 Sensor Infrared Obstacle

Sensor ini di letakkan dibawah robot untuk mendeteksi halangan atau objek dibawah. Ketika di uji sensor ini dapat berfungsi dengan baik. Namun Ketika dilakukan pengujian diatas karpet robot tidak mampu berjalan. Hal yang menyebabkan robot tidak dapat berjalan pada karpet tersebut dikarenakan sensor bagian bawah robot yang mendeteksi itu sebagai penghalang atau permukaan yang tidak rata dan juga disebabkan oleh karpet yang berbentuk atau tekstur lapisan atas karpet yang tebal serta memiliki rongga-rongga. Karena ketika kami uji pada karpet polos yang sering digunakan pada ruang tamu, robot tersebut dapat berjalan.

#### 5.1.7 Baterai

Baterai yang digunakan pada robot ini adalah 4 buah baterai 18650 yang dibagi menjadi 2 susunan paralel yang kemudian dibuat menjadi seri. Jadi *output* keseluruhannya adalah 8.4V.

Tabel 5. 3 Keterangan Baterai

Parameter Baterai	Baterai Lithium Ion 18650
I (Kuat arus per jam atau Ah)	8000 mAh = 8Ah
V (Tegangan baterai atau V)	8,4 V

Energi listrik yang tersimpan dalam sebuah baterai bisa diisi ulang atau dicas apabila energi yang tersimpan dalam baterai habis diserap beban. Untuk mengetahuinya waktu pemakaian digunakan rumus sebagai berikut :

$$Waktu\ pemakaian = \frac{Kapasitas\ Baterai}{Total\ Arus\ Beban} \quad (5.1)$$

- Arduino Nano = 40 mA = 0.04 A
- Motor DC Gearbox 6v 110 rpm (2buah) = 200 mA x 2 = 400 mA = 0,4 A
- Driver Motor DC L298 = 2A
- Sensor Infrared E18-D80NK (2 buah) = 25 mA = 50 mA = 0.05 A
- Sensor Infrared Obstacle = 20 mA – 0,02 A
- Sensor Gyro MPU6050 = 3,9 mA = 0,39 A
- Step Down Module MP2307 = 3A

$$Waktu\ pemakaian = \frac{8\ Ah}{5,9\ A}$$

$$Waktu\ pemakaian = 1,35\ jam$$

Dari hasil perhitungan teori diatas maka didapatkan untuk lama waktu penggunaan robot untuk penyemprot disinfektan pada lantai masjid adalah selama 1 jam 35 menit.

Tabel 5. 4 Pengukuran Baterai

Waktu (menit)	Kapasitas Baterai (V)
5 menit	8,4 V
10 menit	8,4 V
15 menit	8 V
20 menit	7,8 V
25 menit	7,5 V
30 menit	7,4 V
35 menit	7,1 V
40 menit	6,6 V
45 menit	6,4 V
50 menit	6 V
55 menit	5,7 V
60 menit	5,3 V
65 menit	5 V
70 menit	4,7 V
75 menit	4,2 V
80 menit	3,9 V
85 menit	3,4 V
90 menit	2,9 V
95 menit	2,9 V

100 menit	2,9 V
-----------	-------

Dari hasil pengukuran diatas, dapat diketahui bahwa baterai robot dalam waktu 90 menit sudah habis. Hal itu ditunjukkan dengan kapasitas baterai yang menyatakan 2,9 V pada 90 menit hingga 100 menit. Baterai Lithium-ion dianggap kosong pada tegangan 2,8-3,0 V. Jadi secara teori dengan pengukuran langsung hanya berbeda 5 menit yang menandakan perbedaan yang tidak terlalu jauh.

### 5.2 Pengalaman Pengguna

Implentasi robot ini dapat digunakan langsung oleh pengurus masjid untuk mensterilkan lantai masjid. Berdasarkan pengalaman alat, terdapat beberapa perbaikan dan masukan agar menggunakan alat jauh lebih baik kedepannya. Berikut merupakan hasil pengalaman pengguna :

Tabel 5. 1 Pengalaman pengguna

No	Fitur/Komponen	Capaian	Aksi/Perbaikan
1	Fungsi	Fungsi sebagai alat penyemprot disinfektan pada lantai masjid secara otomatis sudah berjalan dengan baik.	Dipertahankan
2	Kemudahan	Pengoperasian mudah hanya dengan menyalakan tombol start pada robot kemudian robot akan berjalan dan menyemprotkan cairan disinfektan secara otomatis.	Dipertahankan
3	Kenyamanan	Pada saat pengoperasian robot ini harus dilakukan dalam kondisi kosong atau tidak ada jamaah	Melakukan pengoperasian pada waktu sebelum memasuki waktu salat, bisa di pagi hari ataupun malam hari.
4	Keamanan Pengguna	Penggunaan robot ini tidak memiliki efek yang membahayakan bagi pengguna.	Dipertahankan

### 5.3 Dampak Implementasi Sistem

#### 5.3.1 Teknologi/Inovasi

Sistem dari alat yang kami buat memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan sistem yang pernah dibuat sebelumnya. Seperti sistem yang digunakan oleh Dinda Tania, dkk dimana mereka membuat alat pembersih karpet semi otomatis 3 in 1, namun belum otomatis secara keseluruhan dengan masih menggunakan stop kontak sebagai transmisi arus listrik serta disinfektan yang disemprotkan masih berbentuk cairan tebal. Sedangkan robot yang kami buat ini sudah menggunakan catu daya baterai sebagai transmisi arus listrik dan menggunakan *blue light sterillization* dalam penyemprotan disinfektannya sehingga cairan yang disemprotkan berupa butiran-butiran halus sehingga tidak menyebabkan lantai menjadi basah.

### 5.3.2 Sosial

Robot ini dapat membantu khususnya pengurus masjid dalam upaya untuk mensterilkan ruangan dari bahayanya virus maupun bakteri yang ada pada lantai. Dengan adanya robot ini juga dapat menjadi edukasi sosial kepada masyarakat mengenai bahaya virus bagi tubuh manusia yang nantinya masyarakat dapat menumbuhkan sifat disiplin dan menjaga hidup sehat.

### 5.3.2 Agama

Dengan adanya robot ini dapat membuat jamaah yang datang ke masjid menjadi lebih nyaman dan tidak khawatir dari hal-hal yang tidak diinginkan berkaitan dengan kesehatan khususnya terhindar dari virus-virus.





## **BAB 6: Kesimpulan dan Saran**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap fungsi alat pada tugas akhir ini dengan judul “ROBOSTAN : Robot untuk penyemprotan disinfektan pada lantai masjid secara otomatis” dapat ditarik kesimpulan yaitu robot dapat berjalan dan dapat menyemprotkan cairan disinfektan dengan baik yang menggunakan *blue light sterilization*, sehingga cairan yang disemprotkan berupa butiran-butiran halus sehingga tidak menyebabkan lantai menjadi basah. Untuk jarak antara menekan tombol *start* dengan robot akan berjalan yaitu adalah selama 2 detik. Robot akan berjalan sejauh 3 saf dan akan berganti jalur ketika mendapati adanya pembatas atau penghalang. Ketika robot mendeteksi penghalang tersebut maka robot akan berpindah saf. Ketika dalam pertengahan jalan robot mendeteksi ada tiang/penghalang di depannya maka robot akan bergeser ke kiri lalu melewati tiang/penghalang tersebut yang kemudian kembali ke jalur awalnya untuk menyelesaikan 1 saf. Saat di tekan tombol *start* dan berjalan maka robot secara langsung akan menyemprotkan cairan disinfektan secara terus menerus selama dia bergerak dan berhenti ketika berpindah tempat maupun saat ada halangan atau objek di depannya. Cairan disemprotkan kearah kanan dan kiri dengan jangkauan cairan yang disemprotkan oleh robot ini adalah sejauh 120 cm. Untuk ketahanan dari robot yaitu selama 1 jam 35 menit.

### **6.2 Saran**

Berdasarkan robot penyemprotan disinfektan yang telah dirancang terdapat beberapa saran dan perbaikan untuk pengembangan alat selanjutnya, yaitu:

1. Meningkatkan kapasitas baterai, sehingga dapat bertahan lebih lama.
2. Memperbesar jangkauan penyemprotan agar waktu yang diperlukan dalam melakukan sterilisasi masjid lebih singkat.
3. Dapat mengubah cairan disinfektan dengan parfum atau pembersih lantai.

## Daftar Pustaka

- [1] R. Hermina, N. Ramadhan, M. Y. Isnaini, and ..., "Sosialisasi Mengenai Penyebaran Covid-19 Dan Pencegahan Infeksi Pada Masyarakat Kelurahan Masjid," *J. Abdimas ...*, vol. 02, no. 01, pp. 51–55, 2021, [Online]. Available: <http://www.jabb.lppmbinabangsa.id/index.php/jabb/article/view/70>.
- [2] N. H. . W. Nasution, "MANAJEMEN MASJID PADA MASA PANDEMI COVID 19 Oleh: Dr. Nurseri Hasnah Nasution, M.Ag 1 Dr. Wijaya, M.Si. 2," *Manaj. Masjid Pada Masa Pandemi Covid 19*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2020.
- [3] D. Darmawan, D. Miharja, R. S. R. Waluyajati, and E. Isnaeniah, "Sikap Keberagaman Masyarakat Menghadapi Wabah COVID-19," *Relig. J. Stud. Agama-Agama dan Lintas Budaya*, vol. 4, no. 2, pp. 115–124, 2020, doi: 10.15575/rjsalb.v4i2.8596.
- [4] A. Anggoro Saputro, Y. Dwi Saputra, and G. Budi Prasetyo, "Analisis Dampak Covid-19 Terhadap Kesadaran Masyarakat Dalam Penerapan Protokol Kesehatan," *J. Porkes*, vol. 3, no. 2, pp. 81–92, 2020, doi: 10.29408/porkes.v3i2.2865.
- [5] A.N. Trisetiyanto, Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona, *Journal of Informatics Education*, no 3., no 1., 45–51, 2020.
- [6] Components101, "Arduino Nano," Components101, 21 July 2021. [Online]. Available: <https://components101.com/microcontrollers/arduino-nano>
- [7] "L298N Motor Driver Module," Components101, 13 April 2021. [Online]. Available: <https://components101.com/modules/l293n-motor-driver-module>.
- [8] "E18-D80NK Datasheet," datasheet4u, [Online]. Available: <https://datasheet4u.com/datasheet-pdf/tinkbox/E18-D80NK/pdf.php?id=1311840>.

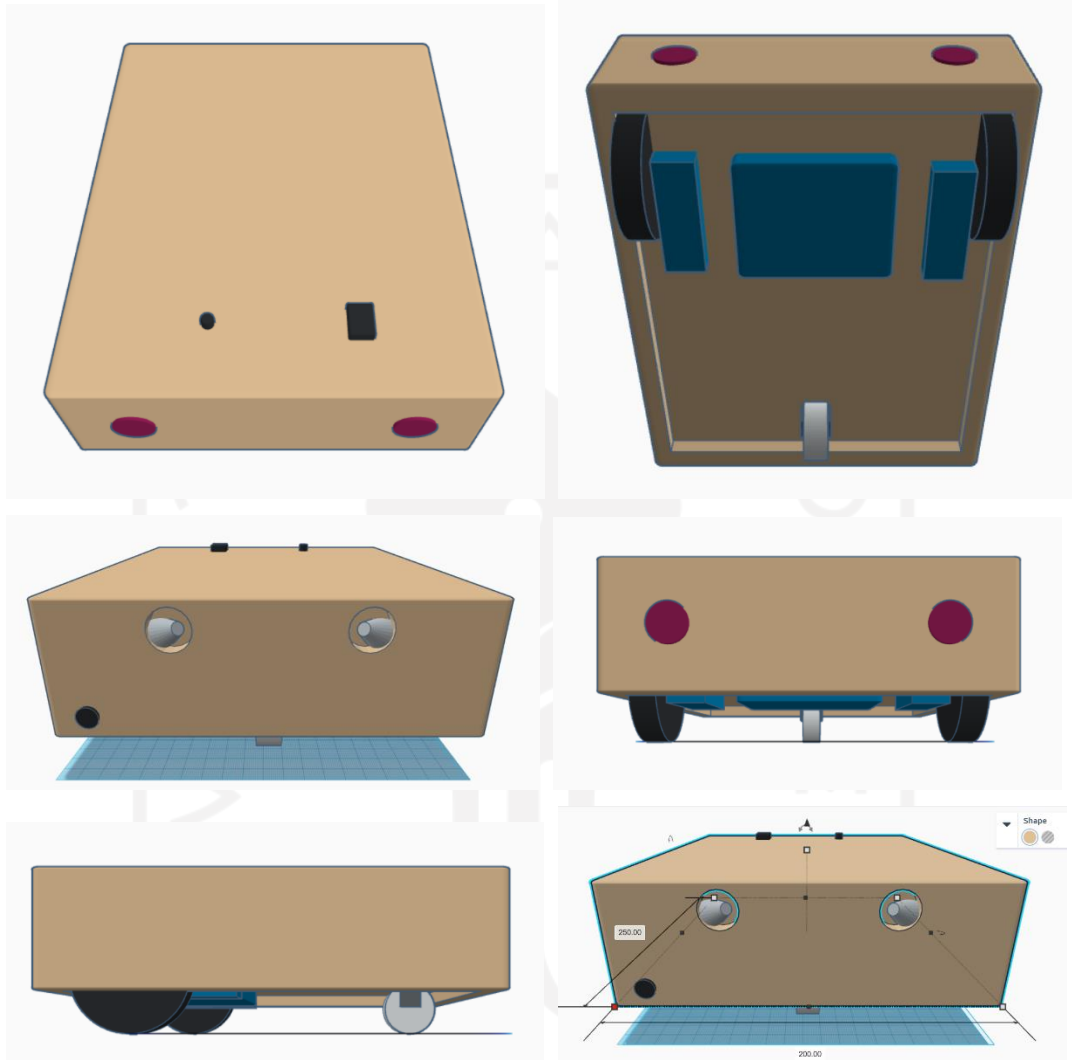
## LAMPIRAN-LAMPIRAN

- *Logbook TA2*

Tanggal	Keterangan
16 Maret 2022	Bimbingan bersama dosen pembimbing
19 Maret 2022	Mendesain bentuk robot
22 Maret 2022	Berdiskusi menentukan komponen yang digunakan
23 Maret 2022	Bimbingan bersama dosen membahas usulan desain robot dan rencana sistem kerja robot
25 Maret 2022	Membuat Rancangan anggaran belanja pada komponen yang sudah didata
26 Maret 2022	Mencoba mencari program yang tepat untuk robot
30 Maret 2022	Bimbingan bersama dosen pembimbing
1 April 2022	Pembuatan TRP 201
13 April 2022	Bimbingan membahas TRP 201
15 April 2022	Revisi TRP 201
2 Mei 2022	Pengumpulan TRP 201
25 Mei 2022	Pembelian komponen yang dibutuhkan
26 Mei 2022	Pembelian komponen yang kurang
30 Mei 2022	Pembuatan koding untuk robot
1 Juni 2022	Bimbingan bersama dosen pembimbing
2 Juni 2022	Menyempurnakan koding robot
5 Juni 2022	Penguploadan program ke robot beserta perangkaian robot
7 Juni 2022	Uji coba robot tahap 1
8 Juni 2022	Melakukan percobaan uji coba dikarenakan ada kesalahan pada uji coba tahap 1
10 Juni 2022	Uji coba robot tahap 2
11 Juni 2022	Uji coba robot tahap 3
13 Juni 2022	Uji coba robot tahap 4
15 Juni 2022	Uji coba robot pada masjid
16 Juni 2022	Pengambilan data uji coba robot pada masjid
17 Juni 2022	Pengambilan data kembali
18 Juni 2022	Pengisian TRP 202
20 Juni 2022	Pengumpulan TRP 202
22 Juni 2022	Uji coba alat kembali dikarenakan robot masih belum sempurna



- Link video ROBOSTAN dapat diakses melalui link berikut :  
<https://www.youtube.com/watch?v=sMyED1V2cIc>
- Desain 3D ROBOSTAN



الجامعة الإسلامية  
الاستدائدية

- Perhitungan Pengukuran Sensor Infrared e18-d80nk

Hasil pengukuran diperoleh persen deviasi sebagai berikut :

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{\text{Data minimum datasheet} - \text{pembacaan alat}}{\text{Data minimum datasheet}} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{\text{Data maksimal datasheet} - \text{pembacaan alat}}{\text{Data maksimal datasheet}} \right| \times 100\%$$

- Percobaan 1 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 1}{3} \right| \times 100\% = 66,67 \%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 78}{80} \right| \times 100\% = 2,5\%$$

- Percobaan 2 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 1}{3} \right| \times 100\% = 66,67 \%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 75}{80} \right| \times 100\% = 6,25\%$$

- Percobaan 3 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 2}{3} \right| \times 100\% = 33,3\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 74}{80} \right| \times 100\% = 7,5\%$$

- Percobaan 4 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 2}{3} \right| \times 100\% = 33,3\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 76}{80} \right| \times 100\% = 5\%$$

- Percobaan 5 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 3}{3} \right| \times 100\% = 0\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 77}{80} \right| \times 100\% = 3,75\%$$

- Percobaan 6 =



$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 1}{3} \right| \times 100\% = 66,67\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 79}{80} \right| \times 100\% = 1,25\%$$

- Percobaan 7 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 2}{3} \right| \times 100\% = 33,3\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 78}{80} \right| \times 100\% = 2,5\%$$

- Percobaan 8 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 2}{3} \right| \times 100\% = 33,3\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 80}{80} \right| \times 100\% = 0\%$$

- Percobaan 9 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 1}{3} \right| \times 100\% = 66,67\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 78}{80} \right| \times 100\% = 2,5\%$$

- Percobaan 10 =

$$\% \text{ Deviasi min} = \left| \frac{3 - 3}{3} \right| \times 100\% = 0\%$$

$$\% \text{ Deviasi maks} = \left| \frac{80 - 78}{80} \right| \times 100\% = 2,5\%$$

- Program Robot

v2-robot\_masjid | Arduino 1.8.13

File Edit Sketch Tools Help

```
✓ → 📄 ⬆️ ⬇️
v2-robot_masjid
|
int kecepatan = 190;
const uint8_t kalibrasi=62;
const uint8_t batas_shaf = 3; // masukkan batas shaf masjid
const int jarakmin = 13; //masukkan jarak minimal antar dinding

#define sensor1 A2
#define sensor2 A3

#define sensor3 A1
#define button1 A0

#define encodA 3
#define encodB 2

#define buzzer 12

#define enA 11
#define in1 10
#define in2 9
#define in3 8
#define in4 7
#define enB 6

#define spray 5

int counter = 0, countA=0, countB=0;
int distance=0;
uint8_t shaf = 0;
int stA, stB, ltA, ltB;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(enA, OUTPUT);
  pinMode(enB, OUTPUT);
  pinMode(in1, OUTPUT);
  pinMode(in2, OUTPUT);
  pinMode(in3, OUTPUT);
  pinMode(in4, OUTPUT);
  pinMode(spray, OUTPUT);
```





v2-robot\_masjid

```
pinMode(in4, OUTPUT);
pinMode(spray, OUTPUT);

pinMode(sensor1, INPUT_PULLUP);
pinMode(sensor2, INPUT_PULLUP);
pinMode(sensor3, INPUT);
pinMode(button1, INPUT_PULLUP);

pinMode(encodA, INPUT_PULLUP);
pinMode(encodB, INPUT_PULLUP);

stopp();
Serial.println("Mulai!");

relese();
delay(2000);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(button1)==LOW) {
    Serial.println("running nih!");
    //digitalWrite(led, HIGH);
    delay(1000);
    runn();
    shaf=0;
  }
}

void gerak(){
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, LOW);
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, LOW);
  analogWrite(enA, kecepatan+10);
  analogWrite(enB, kecepatan);
}

void relese(){
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2, LOW);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, LOW);
  digitalWrite(enA, LOW);
  digitalWrite(enB, LOW);
```

الجمعة الاستدائية



v2-robot\_masjid

```
void stopp() {
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, HIGH);
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, HIGH);
  digitalWrite(enA, HIGH);
  digitalWrite(enB, HIGH);
}

void runn() {
  delay(1000);

  unsigned long previousMillis = millis;
  unsigned long currentMillis = 0;

  countA=0;
  countB=0;
  distance=0;
  gerak();

  analogWrite(spray, 150);
  while(1) {

    currentMillis = millis();
    if(digitalRead(button1)==LOW) break;
    if (currentMillis - previousMillis >= 1000){
      distance++;
      previousMillis = currentMillis;
    }

    if(digitalRead(sensor1)==LOW || digitalRead(sensor2)==LOW || digitalRead(sensor3)==HIGH){
      if (shaf>batas_shaf) break;
      if(distance<jarakmin) {
        digitalWrite(spray, LOW);
        menghindar();
        analogWrite(spray, 160);
      }
      else {
        digitalWrite(spray, LOW);
        pindah_shaf();
        analogWrite(spray, 160);
        distance=0;
      }
    }
  }
}
```





v2-robot\_masjid

```
    }
    delay(6);
    analogWrite(enB, kecepatan);
    analogWrite(enA, kecepatan);
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, HIGH);
    delay(3);
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, LOW);
    analogWrite(enA, kecepatan-12);
    analogWrite(enB, kecepatan+kalibrasi);
}

digitalWrite(spray, LOW);
stopp();
delay(2000);
Serial.println("Selesai");
}

void maju(int steps, int mspeed)
{
    Serial.print("STEPS.....: ");
    countA = 0; // reset counter A to zero
    countB = 0; // reset counter B to zero
    bool k1=false, k2=false;

    //Set Motor A forward
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    // Set Motor B forward
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, LOW);

    analogWrite(enA, mspeed);
    analogWrite(enB, mspeed+kalibrasi);

    ltA = digitalRead(encodA);
    ltB = digitalRead(encodB);
```





v2-robot\_masjid

```
// Go forward until step value is reached
while (1) {
  if(digitalRead(sensor1)==LOW || digitalRead(sensor2)==LOW || digitalRead(sensor3)==HIGH) {
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, HIGH);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, LOW);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
  }

  stA=digitalRead(encodA);
  stB=digitalRead(encodB);
  if (stB != ltB){
    countB++;
  }
  if (stA != ltA){
    countA++;
  }
  if (countB>=steps )break;

  Serial.print("stpKanan: ");
  Serial.print(countB);
  Serial.print("stpKiri: ");
  Serial.println(countA);

  delay(2);
  analogWrite(enA, mspeed);
  analogWrite(enB, mspeed);
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, HIGH);
  digitalWrite(in3, HIGH);
  digitalWrite(in4, HIGH);
  delay(6);
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, LOW);
```







v2-robot\_masjid

```
digitalWrite(in4, LOW);
analogWrite(enA, mspeed+6);
analogWrite(enB, mspeed+kalibrasi);

ltA = stA;
ltB = stB;
}

// Stop when done
stopp();

}

// Function to turn Right
void kanan(int steps1, int mspeed)
{

digitalWrite(enA, LOW);
digitalWrite(enB, LOW);
Serial.print("STEPS.....: ");
countA = 0; // reset counter A to zero
countB = 0; // reset counter B to zero

// Set Motor A stop
//digitalWrite(in1, HIGH);
//digitalWrite(in2, LOW);
//digitalWrite(enA, LOW);
// Set Motor B forward

digitalWrite(in3, HIGH);
digitalWrite(in4, LOW);
analogWrite(enB, mspeed+kalibrasi);
ltB = digitalRead(encodB);
// Go until step value is reached
while (countB < steps1) {

stB=digitalRead(encodB);
if (stB != ltB){
countB++;
}
Serial.print("stpKiri: ");
Serial.println(countB);
```

INDONESIA





v2-robot\_masjid

```

        countB++;
    }
    Serial.print("stpKiri: ");
    Serial.println(countB);
    ltB = stB;
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, HIGH);
    analogWrite(enB, mspeed);
    delay(7);
    digitalWrite(in3, HIGH);
    digitalWrite(in4, LOW);
    analogWrite(enB, mspeed+kalibrasi);
    delay(3);
}
// Stop when done
stopp();
}

// Function to Spin Left
void kiri(int steps2, int mspeed)
{
    digitalWrite(enA, LOW);
    digitalWrite(enB, LOW);
    Serial.print("STEPS.....: ");
    countA = 0; // reset counter A to zero
    countB = 0; // reset counter B to zero

    // Set Motor A forward
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    analogWrite(enA, mspeed);

    // Set Motor B reverse
    //digitalWrite(in3, LOW);
    //digitalWrite(in4, LOW);
    //digitalWrite(enB, LOW);
    ltA = digitalRead(encodA);

    // Go until step value is reached
    while (countA < steps2) {

        stA=digitalRead(encodA);
        if (stA != ltA){

```

المعهد الإسلامي للدراسات والبحوث



v2-robot\_masjid

```
    stA=digitalRead(encodA);
    if (stA != ltA){
        countA++;
    }
    Serial.print("stpKanan: ");
    Serial.println(countA);
    ltA = stA;
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    delay(7);
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    delay(3);
}
// Stop when done
stopp();
}

void menghindar(){
    stopp();
    delay(1000);
    uint8_t k=0;
    countA=0; countB=0;
    if (shaf%2==0){
        kiri(54, kecepatan);
        delay(800);
        maju(55, kecepatan);
        delay(800);
        kanan(53, kecepatan);
        delay(800);
        maju(55, kecepatan);
        delay(800);
        kanan(52, kecepatan);
        delay(800);
        maju(55, kecepatan);
        delay(800);
        kiri(55, kecepatan);
        delay(800);
    }
}
```

الجنة، البلاستد البلاستد



v2-robot\_masjid

```
    else {
      kanan(53, kecepatan);
      delay(800);
      maju(55, kecepatan);
      delay(800);
      kiri(53, kecepatan);
      delay(800);
      maju(55, kecepatan);
      delay(800);
      kiri(52, kecepatan);
      delay(800);
      maju(55, kecepatan);
      delay(800);
      kanan(55, kecepatan);
      delay(800);
    }

    delay(500);
  }

void pindah_shaf() {
  stopp();
  delay(1000);
  uint8_t k=0;
  if (shaf%2==0){
    kiri(53, kecepatan);
    delay(800);
    maju(70, kecepatan);
    delay(800);
    kiri(54, kecepatan);
    delay(800);
  }

  else {
    kanan(53, kecepatan);
    delay(800);
    maju(70, kecepatan);
    delay(800);
    kanan(54, kecepatan);
    delay(800);
  }
  shaf++;
}
```

الجمعة، السبت، الأحد

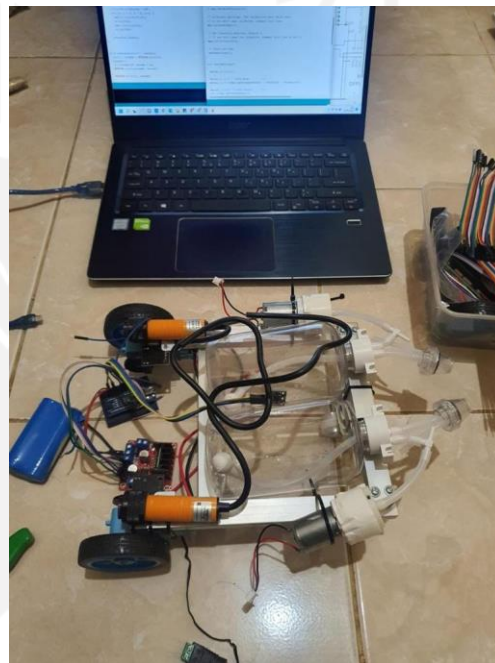
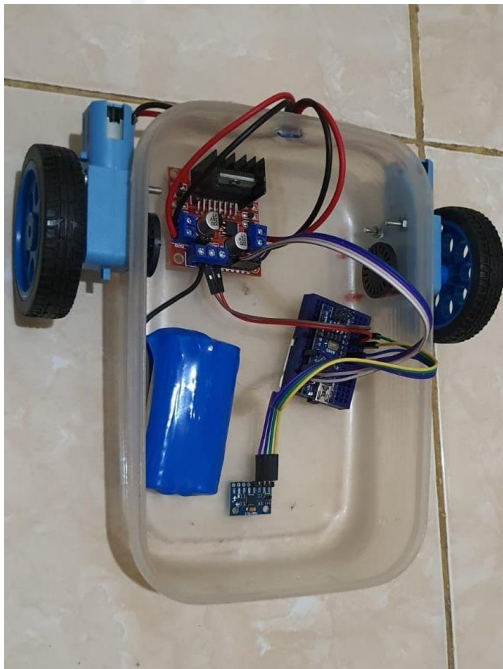


v2-robot\_masjid

```
kanan(54, kecepatan);  
  delay(800);  
}  
shaf++;  
delay(500);  
}
```

```
// batas akhir coding
```

- Proses Pemasangan Alat



الجمعة، ١٠ ربيع الثانی ١٤٤١ هـ

- Laporan Keuangan

No	Tanggal Pembelian	Deskripsi Barang	Jumlah
1	28 Mei 2022	K5 Pro Nano Spray Gun Disinfektan Rechargeable 380ML (2pcs)	Rp150.000,-
2	28 Mei 2022	Ongkos Kirim Invoice 1	Rp5.000,-
3	30 Mei 2022	Sensor Kecepatan Optocoupler Encoder untuk Motor dan Speed Disc (2pcs)	Rp20.800,-
4	30 Mei 2022	Speed Encoder Disc Sensor Kecepatan 20 Holes DC Motor Wheel Acrylic (2pcs)	Rp2.000,-
5	30 Mei 2022	DC TT Motor 1:90 Metal Gear Smart Car Robot 3V-6V DC 110 RPM no Wheel (2pcs)	Rp91.800,-
6	30 Mei 2022	L298N Motor Driver Dual H-Bridge Module Arduino L298	Rp22.900,-
7	30 Mei 2022	Arduino Nano v3.0 Clone Drive Drive CH340	Rp90.000,-
8	30 Mei 2022	Ongkos Kirim Invoice 2	Rp2.000,-
9	30 Mei 2022	GY-521 MPU-6050 MPU6050 Module 3 Axis Gyro Accelerometer Sensor	Rp38.000,-
10	30 Mei 2022	40PCS JUMPER CABLE KABEL 10CM MALE-FEMALE DUPON (2pcs)	Rp26.800,-
11	30 Mei 2022	CHARGER LITHIUM BMS 2S 2A 8.4V	Rp46.400,-
12	30 Mei 2022	2S 8A 7.4V 8.4V 18650 LI-ION LITHIUM BATTERY CHARGER BMS PCM PROTECTIO (2 pcs)	Rp27.800,-
13	30 Mei 2022	RODA NYLON 1 INCH WHITE FOR LEMARI MEJA ETALASE	Rp10.500,-
14	30 Mei 2022	RODA RUBBER WHEEL MOTOR FOR MOTOR DC GEARBOX 1:48 BIRU BLUE	Rp48.400,-
15	30 Mei 2022	Biaya Asuransi Pengiriman Invoice 3	Rp700,-
16	01 Juni 2022	Mini 360 Step Down Module MP2307 Buck Micro Stepdown Module (2pcs)	Rp19.400,-
17	01 Juni 2022	IR module infrared arduino compatible (2pcs)	Rp18.500,-
18	01 Juni 2022	E18-D80NK Adjustable Infrared Proximity Distance Sensor Switch 70mm (2pcs)	Rp58.000,-
19	01 Juni 2022	Female DC power jack CCTV Arduino (2pcs)	Rp4.000,-
20	01 Juni 2022	Kabel Jumper Male to Female dupon MM 20cm	Rp11.500,-



No	Tanggal Pembelian	Deskripsi Barang	Jumlah
21	01 Juni 2022	Mosfet Driver Module for Arduino	Rp15.000,-
22	01 Juni 2022	Ongkos kirim Invoice 4	Rp25.000,-
Total			Rp734.500,-

