



Institut Teknologi Nasional Malang

••

SKRIPSI - ELEKTRONIKA

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ROBOT
PEMBERSIH LANTAI RUANGAN OTOMATIS
BERBASIS MQTT**

Dendhy Yonidha Riswanto
NIM 1912071

Dosen Pembimbing
M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juli 2023**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ELEKTRONIKA

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ROBOT
PEMBERSIH LANTAI RUANGAN OTOMATIS
BERBASIS MQTT**

Dendhy Yonidha Riswanto
NIM 1912071

Dosen Pembimbing
M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juli 2023

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOPTIPE ROBOT PEMBERSIH LANTAI RUANGAN OTOMATIS BERBASIS MQTT

SKRIPSI

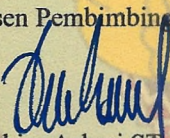
DENDHY YONIDHA RISWANTO
NIM 1912071

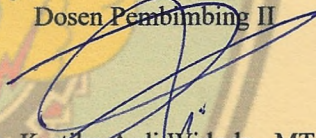
Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
NIP. P. 1030100358


Ir. Kartiko Ardi Widodo., MT.
NIP. Y. 1030400475

Mengetahui:

Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1


Setyanadi, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039700309

Malang
Juli, 2023

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ROBOT PEMBERSIH LANTAI RUANGAN OTOMATIS BERBASIS MQTT

Dendhy Yonidha Riswanto, NIM: 1912071

Dosen Pembimbing I: M. Ibrahim Ashari, ST., MT.

Dosen Pembimbing II: Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

Robot pembersih lantai ruangan ini dirancang dengan tujuan dapat membantu tugas dari petugas kebersihan untuk mengurangi beban kerja dan resiko kerja dengan melakukan pembersihan lantai menggunakan robot secara otomatis dengan komunikasi menggunakan sistem monitoring ruangan berbasis MQTT jika terdeteksi debu dan gangguan air oleh sistem monitoring. Komponen utama alat ini meliputi hardware dan software yaitu ESP32 (mengontrol proses input output), HC-SR04 (sebagai sensor jarak untuk robot), sistem monitoring ruangan (menjadi input yang akan bertindak sebagai pengirim data untuk mengaktifkan robot), *Invers* kinematik (menjadi algoritma untuk pergerakan robot), Kipas *vacuum* (sebagai komponen yang digunakan untuk menghisap debu).

Kata kunci: Lantai Rumah Sakit, ESP32, Sistem Monitoring Ruangan berbasis MQTT, HC-SR04, *Invers* Kinematik, Kipas *Vacuum*.

ABSTRACT**DESIGN OF A MQTT-BASED AUTOMATIC ROOM
FLOOR CLEANING PROTOTYPE**

Dendhy Yonidha Riswanto, NIM: 1912071
Dosen Pembimbing I: M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
Dosen Pembimbing II: Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

This room floor cleaning robot is designed with the aim of helping the cleaning staff to reduce workload and work risk by cleaning floors using robots automatically by communicating using a MQTT-based room monitoring system if dust and standing water are detected by the monitoring system. The main components of this tool include hardware and software, namely ESP32 (controls the input output process), HC-SR04 (as a distance sensor for the robot), room monitoring system (as an input that will act as a sender of data to activate the robot), kinematic inverse (as an algorithm for robot movement), vacuum fan (as a component used to suck dust).

Keywords: Hospital Floor, ESP32, Room Monitoring System based on MQTT, HC-SR04, Inverse Kinematic, Vacuum Fan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Kinematika	7
2.2.2 <i>Message Queue Telemetry Transport (MQTT)</i>	8
2.2.3 <i>Vacuum Cleaner</i>	10
2.2.4 ESP32	11
2.2.5 HC-SR04	12
2.2.6 Arduino IDE	13
2.2.7 Motor DC	14
2.2.8 Modul <i>Driver motor L298N Dual Bridge</i>	15
2.2.9 Modul Stepdown XL4015	16
2.2.10 Baterai Li-Po 3 <i>Cell</i>	16
2.2.11 Sistem Monitoring Ruang Berbasis MQTT	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Dasar Teori	19
3.1.1 Metodologi Penelitian.....	19
3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	26
3.3.1 <i>Flowchart</i> Pengoperasian Sistem	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Pengujian Sensor HC-SR04.....	33
4.2 Pengujian Pergerakan Robot.....	39
4.2.1 Pengujian Sensor Samping	39
4.2.2 Pengujian Sensor Depan.....	41

4.3	Pengujian Penghisap Debu	46
4.4	Pengujian Komunikasi Robot dengan MQTT	47
4.5	Pengujian Keseluruhan Sistem	49
4.5.1	Pengujian Mengaktifkan Robot Secara Otomatis	50
4.5.2	Pengujian Mengaktifkan Robot Secara Manual	52
BAB V	55
PENUTUP	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	56
Daftar Pustaka	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kinematika differential drive [10].....	7
Gambar 2. 2 Logo MQTT [19]	8
Gambar 2. 3 MQTT Panel [20]	9
Gambar 2. 4 <i>Vacuum cleaner</i> [21]	10
Gambar 2. 5 Pin konfigurasi ESP32.....	11
Gambar 2. 6 Sensor HC-SR04	12
Gambar 2. 7 Diagram pewaktu sensor	13
Gambar 2. 8 <i>software</i> Arduino IDE	14
Gambar 2. 9 Motor DC <i>gearbox</i>	15
Gambar 2. 10 Modul <i>driver motor L298N</i>	15
Gambar 2. 11 Modul <i>stepdown XL4015</i>	16
Gambar 3. 1 Metodologi penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Blok Hardware	20
Gambar 3. 3 Rangkaian ESP32 dan Sensor HC-SR04.....	22
Gambar 3. 4 Rangkaian ESP32 dan kipas <i>vacuum</i> 12 DC.....	23
Gambar 3. 5 Rangkaian ESP32, <i>driver</i> motor, dan motor dc.....	24
Gambar 4. 1 Pengukuran jarak aktual	34
Gambar 4. 2 Pengukuran jarak sensor.....	34
Gambar 4. 3 Pengujian sensor HC-SR04 bagian samping	40
Gambar 4. 4 Pengujian dengan titik referensi sensor kanan	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 ESP 32 dan Sensor Kanan.....	22
Tabel 3. 2 ESP 32 dan Sensor Depan.....	22
Tabel 3. 3 ESP 32 dan Sensor Kiri.....	23
Tabel 3. 4 ESP 32 dan kipas <i>vacuum</i> 12 V	24
Tabel 3. 5 ESP 32 dan Modul Driver L298N.....	25
Tabel 3. 6 Motor A dan Modul Driver L298N.....	25
Tabel 3. 7 Motor B dan Modul Driver L298N	25
Tabel 4. 1 Percobaan Sensor Kanan.....	35
Tabel 4. 2 Percobaan Sensor Depan.....	36
Tabel 4. 3 Percobaan Sensor Kiri.....	38
Tabel 4. 4 Pengujian pergerakan robot menggunakan sensor samping.	41

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Elektronika
ID KTP / Paspor : 3573011912000001
Alamat : Perum Valencia Blok B7 no 6, RT 07, RW 14,
Saptorenggo, Pakis, Kabupaten Malang, Jawa
Timur.
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Robot Pembersih Lantai
Ruangan Otomatis Berbasis MQTT

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar Teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, Juli 2023

buat pernyataan



(Dendhy Yonidha Riswanto)

1912071



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Elektronika
Masa Bimbingan : Semester Genap 2022-2023
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Robot Pembersih
Lantai Ruangan Otomatis Berbasis MQTT

Diperlihatkan dihadapan Majelis
Penguji Skripsi Jenjang Strata
Satu (S-1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 2 Agustus 2023
Nilai : 80,05%

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Sotyo Hadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyo Hadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

Dosen Penguji II

Sotyo Hadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-108/EL-FTI/2023
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (4 SKS)

5 Mei 2023.

Kepada : Yth. M. Ibrahim Ashari. ST. MT.
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat,

Sesuai dengan persetujuan dan koordinasi pelaksanaan Skripsi Capstone Design, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen sebagai Dosen Pembimbing 1 untuk mahasiswa:

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Peminatan : T. Elektronika S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Bapak/Ibu selama masa waktu :

“Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Elektronika
Masa Bimbingan : Semester Genap 2022-2023
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Robot Pembersih Lantai Ruangan Otomatis Berbasis MQTT

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 2 Agustus 2023	1. Merapikan Tata Tulis	
	2. Merapikan Keterangan Tabel dan Gambar	

Disetujui

Dosen Penguji I

Ir. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

NIP. Y. 1030100361

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

M. Ibrahim Ashari, ST., MT.

NIP. P. 1030100358

Dosen Pembimbing II

Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

NIP. P. 1030400475



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Elektronika
Masa Bimbingan : Semester Genap 2022-2023
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Robot Pembersih Lantai Ruangan Otomatis Berbasis MQTT

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji II 2 Agustus 2023	1. Menambahkan Rancangan <i>Invers</i> Kinematik Penggerak Motor	
	2. Mengganti Judul Bagian 4.1	
	3. Melakukan Pengujian Untuk Keakuratan, Ketepatan (presisi), dan Linearitas dari Sensor	
	4. Mengganti Pengujian Penghisap Debu Dengan Pengujian Putaran dari Kipas	

Disetujui

Dosen Penguji II

Sotyohadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
NIP. P. 1030100358

Dosen Pembimbing II

Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.
NIP. P. 1030400475



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-108/EL-FTI/2023

5 Mei 2023

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (4 SKS)

Kepada : Yth. Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

Dosen Teknik Elektro S-1

ITN MALANG

Dengan Hormat,

Sesuai dengan persetujuan dan koordinasi pelaksanaan Skripsi Capstone Design, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen sebagai Dosen Pembimbing 2 untuk mahasiswa mahasiswa:

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Peminatan : T. Elektronika S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Bapak/Ibu selama masa waktu :

“Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG




FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

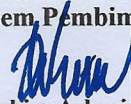
**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023**

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Elektronika
Masa Bimbingan : Semester Genap 2022-2023
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Robot Pembersih Lantai Ruangan Otomatis Berbasis MQTT

No	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1.	Selasa, 4 April 2023	09:00 WIB	Perubahan latar belakang dan abstrak	
2.	Jumat, 14 April 2023	13:30 WIB	Perubahan rumusan masalah dan tujuan	
3.	Selasa, 18 Juli 2023	10:00 WIB	Perbaikan buku dan kesimpulan	

Malang, 2023

Dosen Pembimbing



M. Ibrahim Ashari, ST., MT.

NIP. P. 1030100358



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023**

Nama : Dendhy Yonidha Riswanto
NIM : 1912071
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Elektronika
Masa Bimbingan : Semester Genap 2022-2023
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Robot Pembersih Lantai Ruangan Otomatis Berbasis MQTT

No	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1.	Selasa, 21 Maret 2023	15:00 WIB	Perubahan latar belakang dan abstrak	
2.	Selasa, 16 Mei 2023	15:00 WIB	Perubahan rumusan masalah dan tujuan	
3.	Jum'at, 26 Mei 2023	15:00 WIB	Diskusi mengenai desain robot	
4.	Rabu, 31 Mei 2023	15:00 WIB	Diskusi algoritma pergerakan Robot	
5.	Sabtu, 8 Juli 2023	15.00 WIB	Diskusi pembuatan sistem penghisap debu	
6.	Selasa, 11 Juli 2023	15.00 WIB	Integrasi robot pembersih lantai dengan sistem monitoring	
7.	Jum'at, 14 Juli 2023	15.00 WIB	Diskusi final keseluruhan project	
8.	Jum'at, 28 Juli 2023	15.00 WIB	Perbaikan buku dan kesimpulan	

Malang, 2023
Dosen Pembimbing

Ir. Kartoko Ardi Widodo, MT.
NIP. Y. 1030400475