

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT PEMBAWA
GALON AIR DENGAN RF *WIRELESS* BERBASIS ARDUINO
MEGA**

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WATER GALLON
CARRYING ROBOT USING RF WIRELESS BASED ON
ARDUINO MEGA***



Disusun oleh

ZUHDAN ROYAN LAZUARDI

20101104

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT PEMBAWA
GALON AIR DENGAN RF *WIRELESS* BERBASIS ARDUINO
MEGA**

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WATER GALLON
CARRYING ROBOT USING RF WIRELESS BASED ON
ARDUINO MEGA***

**Skripsi digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun Oleh
**ZUHDAN ROYAN LAZUARDI
20101104**

**DOSEN PEMBIMBING
Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT PEMBAWA GALON
AIR DENGAN RF *WIRELESS* BERBASIS ARDUINO MEGA**

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WATER GALLON CARRYING
ROBOT USING RF WIRELESS BASED ON ARDUINO MEGA***

Disusun Oleh

ZUHDAN ROYAN LAZUARDI

20101104

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 12 Juli 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.

NIDN. 0619028701

Pembimbing Pendamping : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

Penguji 1 : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.

NIDN. 1012078103

Penguji 2 : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T.

NIDN. 0625029301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ZUHDAN ROYAN LAZUARDI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT PEMBAWA GALON AIR DENGAN RF *WIRELESS* BERBASIS ARDUINO MEGA”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 12 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Zuhdan Royan Lazuardi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	4
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA	6
2.2 DASAR TEORI	9
2.2.1 Robotika dan Kendali Robot.....	9
2.2.2 <i>Robot Mobile</i>	9
2.2.3 Mikrokontroler	9
2.2.4 Papan Mikrokontroler	11
2.2.5 Modul <i>Joystick</i>	11
2.2.6 <i>Serial Peripheral Interface (SPI)</i>	12
2.2.7 <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	12
2.2.8 <i>Duty Cycle</i>	13
2.2.9 Modul RF Nirkabel	14

2.2.10	Papan Adaptor Soket RF Nirkabel	14
2.2.11	<i>MOSFET</i>	15
2.2.12	Motor DC Magnet Permanen	15
2.2.13	<i>Simplex</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	ALAT DAN BAHAN.....	17
3.1.1	Laptop	17
3.1.2	<i>Software</i> Arduino IDE.....	18
3.1.3	Arduino Mega 2560	18
3.1.4	Arduino Uno R3	20
3.1.5	Modul NRF24L01+PA+LNA	22
3.1.6	NRF24L01 <i>Socket Adapter Board</i>	23
3.1.7	<i>Joystick Shield</i> v1.a Funduino.....	24
3.1.8	<i>Dual Motor Driver Module H-bridge MOSFET</i> IRF3205.....	26
3.1.9	Roda berbahan <i>Polytetrafluoroethylene (PTFE)</i>	27
3.1.10	Roda <i>Caster</i>	28
3.1.11	XD-3420 DC Motor	28
3.1.12	Panasonic LC-V127R2	30
3.1.13	<i>Timing Pulley Belt</i>	30
3.2	ALUR PENELITIAN.....	31
3.3	BLOK DIAGRAM SISTEM	33
3.4	<i>DESIGN HARDWARE</i>	34
3.5	SKEMATIK SISTEM ELEKTRONIKA	35
3.6	<i>FLOWCHART</i> SISTEM.....	38
3.7	PENGUJIAN SISTEM	41
3.7.1	Konfigurasi NRF24L01+PA+LNA.....	41
3.7.2	Pengujian Jarak NRF24L01+PA+LNA.....	41
3.7.3	Pengujian Pin Analog <i>Joystick Shield</i> V1.a Funduino	41
3.7.4	Konfigurasi Pesan <i>Transmitter & Receiver</i>	42
3.7.5	Konfigurasi Kendali Mobilitas Robot.....	42
3.7.6	Analisis Tes Mobilitas Robot	42
3.7.7	Analisis Pengukuran Frekuensi NRF24L01+PA+LNA	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 HASIL PERANCANGAN	44
4.2 KONFIGURASI NRF24L01+PA+LNA	45
4.3 PENGUJIAN JARAK NRF24L01+PA+LNA.....	47
4.4 PENGUJIAN ANALOG <i>JOYSTICK SHIELD V1.A</i> FUNDUINO	51
4.5 KONFIGURASI PESAN <i>TRANSMITTER & RECEIVER</i>	52
4.6 KONFIGURASI KENDALI MOBILITAS ROBOT	54
4.7 ANALISIS TES MOBILITAS ROBOT	57
4.7.1 Tes <i>Sample</i> Kecepatan Robot Arah Maju	57
4.7.2 Tes Mobilitas Robot.....	59
4.8 ANALISIS PENGUKURAN FREKUENSI NRF24L01+PA+LNA.....	66
BAB V PENUTUP	69
5.1 KESIMPULAN	69
5.2 SARAN.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Sinyal Pulse Width Modulation (PWM)</i>	13
Gambar 2.2 Prinsip Komunikasi <i>Simplex</i>	16
Gambar 3.1 Arduino Mega 2560.....	19
Gambar 3.2 Arduino Uno R3	21
Gambar 3.3 Modul NRF24L01+PA+LNA	22
Gambar 3.4 NRF24L01 <i>Socket Adapter Board</i>	24
Gambar 3.5 <i>Joystick Shield v1.a</i> Funduino	25
Gambar 3.6 <i>Module H-bridge MOSFET IRF3205</i>	26
Gambar 3.7 Roda berbahan <i>Polytetrafluoroethylene (PTFE)</i>	28
Gambar 3.8 Roda <i>caster</i>	28
Gambar 3.9 Motor DC XD-3420	29
Gambar 3.10 Panasonic LC-V127R2.....	30
Gambar 3.11 <i>Timing Pulley Belt</i>	30
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	32
Gambar 3.13 Blok Diagram Sistem Remote.....	33
Gambar 3.14 Blok Diagram Sistem Robot	33
Gambar 3.15 <i>Design Hardware</i>	35
Gambar 3.16 Skematik Sistem Elektronika	36
Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Transmitter</i>	38
Gambar 3.18 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Receiver</i>	40
Gambar 4.1 Prototipe Robot Pembawa Galon Air dengan Rf <i>Wireless</i> Berbasis Arduino Mega	44
Gambar 4.2 Pengujian jarak NRF24L01+PA+LNA dalam gedung.....	47
Gambar 4.3 Pengujian jarak NRF24L01+PA+LNA diluar gedung	49
Gambar 4.4 Pengukuran jarak menggunakan <i>Google Earth</i>	49
Gambar 4.5 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Maju Kecepatan Pelan.....	57
Gambar 4.6 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Maju Kecepatan Sedang	58
Gambar 4.7 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Maju Kecepatan Sedang	59
Gambar 4.8 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Maju.....	60

Gambar 4.9 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Mundur	61
Gambar 4.10 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Ke Kanan	62
Gambar 4.11 <i>Oscilloscope</i> Keadaan Ke Kiri	63
Gambar 4.12 <i>Spektrum Analyzer</i>	66
Gambar 4.13 <i>Spektrum Analyzer</i> NRF24L01+PA+LNA.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan	17
Tabel 3.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560	20
Tabel 3.3 Spesifikasi Arduino Uno R3	21
Tabel 3.4 Spesifikasi NRF24L01+PA+LNA.....	23
Tabel 3.5 <i>Joystick Shield</i> v1.a Funduino	25
Tabel 3.6 <i>Module H-bridge MOSFET</i> IRF3205	27
Tabel 3.7 Motor DC XD-3420	29
Tabel 3.8 <i>Timing Pulley Belt</i>	31
Tabel 3.9 Koneksi Arduino Mega 2560 dan <i>H-bridge MOSFET</i> IRF3205	36
Tabel 3.10 Koneksi modul NRF24L01+PA+LNA dan Arduino Mega 2560.....	37
Tabel 4.1 Pengujian jarak NRF24L01+PA+LNA dalam gedung.....	48
Tabel 4.2 Pengujian jarak NRF24L01+PA+LNA diluar gedung	50
Tabel 4.3 Pengujian jarak NRF24L01+PA+LNA diluar gedung	52
Tabel 4.4 Kendali Mobilitas Robot	56
Tabel 4.5 Pengujian Mobilitas Robot.....	64
Tabel 4.6 Pengujian <i>Spektrum Analyzer</i> NRF24L01+PA+LNA	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Kode Program

Lampiran B Hasil Pengujian