

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM KENDALI DAN MONITORING PENYAMBUNGAN SEMENTARA PLN BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32

CHASRULLAH
NIM. 1219180059

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal
21 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Ir. A. Abd. Jabbar, MT. (Ketua)

Asrul, ST., MT. (Sekretaris)

Muhammad Zainal, ST., MT. (Anggota)

Dr. Ir. Andi Muhammad Syafar, ST., MT., IPM.
(Anggota)

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Asrul, ST., MT.
NBM. 986 838

Dekan

Muhammad Basri, ST., MT.
NBM. 959 773

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT 4 DOF MELALUI PUSH BUTTON DAN BLUETOOTH (JOYSTICK, TERMINAL, VOICE)

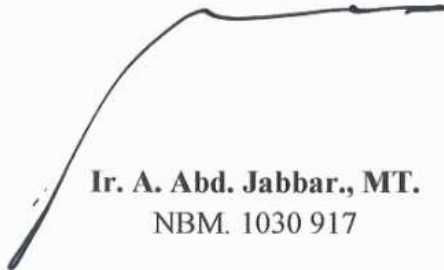
IRWANDI
NIM. 218180017

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti ujian skripsi

Parepare, 12 Juni 2024
Komisi pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

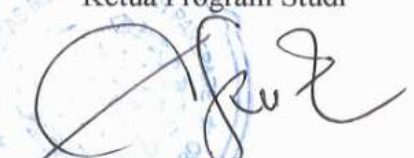


Ir. A. Abd. Jabbar., MT.
NBM. 1030 917



A. Irmayani Pawelloi, ST., MT.
NBM. 859 497

Mengetahui :
Ketua Program Studi



Asrul, ST., MT.
NBM. 986 836

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : IRWANDI
NIM : 218180017
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Kendali Lengan Robot 4 Dof Melalui Push
Button dan Bluetooth (Joystick, Terminal, Voce)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 26 juli 2024

Yang Menyatakan



IRWANDI
NIM. 218180017

HALAMAN INSPIRASI

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya. Baginya ada sesuatu (pahala) dari (kebajikan) yang diusahakannya dan terhadapnya ada (pula) sesuatu (siksa) atas (kejahatan) yang diperbuatnya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Lepaskanlah segala sesuatu yang membuatmu stress dan sedih”

(Ali bin Abi Thalib)

"Jangan menunda pekerjaan sampai besok hari jika dapat diselesaikan maka tuntaskanlah."

PRAKATA



Puji syukur kehadiran Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT 4 DOF MELALUI PUSH BUTTON DAN BLUETOOTH (JOYSTICK, TERMINAL, VOCE)”. Tujuan penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata-1 di Prodi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua Ayahanda Yunus dan Ibunda Samri yang selalu memberikan doa yang terbaik serta pengorbanan kepada penulis,
2. Bapak Muh. Basri, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, dan Bapak Asrul, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare.
3. Bapak Ir. A. Abd. Jabbar MT. Selaku pembimbing 1 yang senantiasa memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini, Ibu A. Irmayani Pawelloi, ST., MT. selaku pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,

4. Bapak Dr. Ir. A. Muh. Syafar, ST., MT., IPM. selaku penguji 1 yang memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Alauddin Y, ST., M.KOM. selaku penguji 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Staf Fakultas Teknik UM Parepare, atas bantuannya selama penelitian terdaftar sebagai mahasiswa UM Parepare, rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2018 dan juga kepada kepala laboratorium serta asisten laboratorium yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik untuk perbaikan di masa mendatang.

Parepare, 26 juli 2024

Irwandi
218180017

ABSTRAK

IRWANDI.218180017. *Sistem Kendali Lengan Robot 4 Dof Melalui Push Button dan Bluetooth (Joystick, Terminal, Voce).* (dibimbing oleh A. Abd. Jabbar dan A. Irmayani Pawelloi).

Di Era modern saat ini peran manusia sudah banyak tergantikan dengan keberadaan berbagai macam inovasi robot yang disesuaikan dengan kebutuhan. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan alat lengan robot yang dapat memudahkan pengguna dalam mengontrol pergerakan robot secara wireless dan push button dengan mikrokontroler. Menggunakan metode eksperimental dengan menguji fungsi rangkaian alat yang mengacu di penelitian sebelumnya menggunakan komponen pembuatan lengan robot yang dapat di kendalikan dengan push button dan aplikasi bluetooth menggunakan ESP32, Step down DC – DC, LCD I2C, Push button, servo. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa lengan robot dapat bergerak ke setiap arah yang di tentukan, sebanyak lima kali percobaan; saat kendali push button pergerakan ke kiri 6,82 detik, kanan 6,81 detik dengan sudut $0^{\circ} - 180^{\circ}$, ke depan 3,18 detik, belakang 3,17 detik, dengan sudut $90^{\circ} - 170^{\circ}$, ke atas 4,44 detik, bawah 4,44 detik, dengan sudut $30^{\circ} - 150^{\circ}$, membuka 1,78 detik, menutup 1,64 detik, dengan sudut $45^{\circ} - 90^{\circ}$. Uji respon control voice lima kali uji respon; volume suara sedang dan keras saat tenang berhasil 100%, volume suara sedang saat ribut 60%, volume suara keras saat ribut 40%, dengan jarak maksimal respon dari aplikasi *Bluetooth control* ke robot 20 meter tanpa penghalang.

Kata kunci: *Kendali Lengan Robot; Arduino Bluetooth controller, ESP32.*

ABSTRAK

IRWANDI.218180017. *4 Dof Robot Arm Control System Via Push Button and Bluetooth (Joystick, Terminal, Voce).* (supervised by A. Abd. Jabbar and A. Irmayani Pawelloi).

In this modern era, the role of humans has been largely replaced by the existence of various kinds of robot innovations that are tailored to needs. The aim of this research is to develop a robot arm tool that can make it easier for users to control the movement of the robot wirelessly and with push buttons with a microcontroller. Using an experimental method by testing the function of a series of tools referred to in previous research using components for making a robot arm that can be controlled with a push button and a Bluetooth application using ESP32, Step down DC – DC, LCD I2C, Push button, servo. The research results show that the robot arm can move in each specified direction five times; when controlling the push button movement left 6.82 seconds, right 6.81 seconds with an angle of 0° – 180° , forward 3.18 seconds, back 3.17 seconds, with an angle of 90° – 170° , up 4.44 seconds, bottom 4.44 seconds, with an angle of 30° – 150° , opening 1.78 seconds closing 1.64 seconds, with an angle of 45° – 90° . Test the voice control response five times; medium and loud sound volume when quiet is 100% successful, medium sound volume when noisy is 60%, loud sound volume when noisy is 40%, with a maximum response distance from the Bluetooth control application to the robot of 20 meters without obstacles.

Keywords: *Robot Arm Control; Arduino Bluetooth controller, ESP32.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN INSPIRASI	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kajian Teori	4
1. Definisi Robot	4
2. Lengan Robot	5
3. <i>Mikrokontroler</i>	7
4. <i>Push button</i>	9
5. Aplikasi Arduino Bluetooth Controller	10
6. Motor Servo	12
7. Modul <i>Stepdown LM2595</i>	14

8. Baterai	15
9. LCD 20x4 I2C	15
B. Kajian Hasil Penelitian Terkait	17
BAB III. METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Peneletian	21
B. Lokasi dan Waktu	21
C. Alat dan Bahan	22
D. Rancangan Alat Penelitian	22
E. Teknik pengumpulan data	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Rancangan Sistem	29
B. Rancangan Mekanik	32
C. Perancangan Perangkat Lunak	33
D. Pengujian Alat	41
BAB V PENUTUP	15
A. Kesimpulan	15
B. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
DAFTAR LAMPIRAN	42
Lampiran- 1 Sistem Kontrol	42
Lampiran- 2 Rancangan mekanik	44
Lampiran- 3 Program alat	45
Lampiran- 4 Dokumentasi Pengujian Alat	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Spesifikasi Motor <i>Servo</i> mg996R	13
Tabel 2. 2 Konfigurasi pin LCD 20x4	18
Tabel 3. 1 Waktu penelitian	21
Tabel 3. 2 Alat dan bahan beserta fungsinya	22
Tabel 4. 1 Uji respon pergerakan servo kiri	41
Tabel 4. 2 Uji respon pergerakan servo kanan	43
Tabel 4. 3 Uji respon pergerakan gripper servo	45
Tabel 4. 4 Uji respon pergerakan base servo	47
Tabel 4. 5 Uji respon control bluetooth terminal mode	49
Tabel 4. 6 Uji respon control bluetooth voice	50
Tabel 4. 7 Uji respon pergerakan <i>gripper servo</i>	50
Tabel 4. 8 Uji respon pergerakan <i>base servo</i>	51
Tabel 4. 9 uji respon <i>control bluetooth terminal mode</i>	52
Tabel 4. 10 Uji respon <i>control bluetooth voice</i>	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Lengan Robot	6
Gambar 2. 2 Sistem ESP32	7
Gambar 2. 3 Pinout ESP32 Board	8
Gambar 2. 4 Push Button	9
Gambar 2. 5 Logo Aplikasi Arduino Bluetooth Controller	13
Gambar 2. 6 Motor Servo	14
Gambar 2. 7 Pulsa Kendali Motor Servo	14
Gambar 2. 8 Stepdown LM2596	16
Gambar 2. 9 LCD 20x4 I2C	17
Gambar 3. 1 Blok diagram	23
Gambar 3. 2 Perancangan Mekanik	27
Gambar 4. 1 Rangkaian penerima data	29
Gambar 4. 2 Logo aplikasi bluetooth controller	31
Gambar 4. 3 Bagian luar rancangan mekanik	32
Gambar 4. 4 Bagian dalam rancangan mekanik	33
Gambar 4. 5 Pengukuran pergerakan lengan ke bawah	42
Gambar 4. 6 Pengukuran pergerakan lengan ke atas	42
Gambar 4. 7 Pengukuran pergerakan lengan ke belakang	44
Gambar 4. 8 Pengukuran pergerakan lengan ke depan	44
Gambar 4. 9 Pengukuran pergerakan lengan membuka	46
Gambar 4. 10 Pengukuran pergerakan lengan menutup	46
Gambar 4. 11 Pengukuran pergerakan lengan ke kiri	48
Gambar 4. 12 Pengukuran pergerakan lengan ke kanan	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<u>Lampiran- 1 Sistem Kontrol</u>	42
<u>Lampiran- 2 Rancangan mekanik</u>	44
<u>Lampiran- 3 Program alat</u>	45
<u>Lampiran- 4 Dokumentasi Pengujian Alat</u>	50

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
I2C	Inter Integrated Circuit
C	Celcius
DC	Direct Current
AC	Alternating Curren
V	Voltage
USB	Universal Serial Bus
VCC	Voltage Common Collector
GND	Ground
PWM	Pulse Width Modulation
LCD	Liquid Crystal Display
SOC	<i>System on Chip</i>
IC	Integrated Circuit
DOF	Degree Of Freedom
ESP32	Espressif Systems 32-bit
MAH	Milli Ampere Hour
RX	Receive
TX	Transmit
%	Persen
°	Derajat
m	meter
s	second