

HALAMAN PENGESAHAN

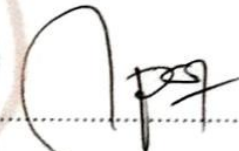
LENGAN ROBOT DENGAN PERINTAH SUARA MENGUNAKAN METODE MEL FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENT (MFCC) DAN ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)

ARNAN
NIM. 219180016

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 25
Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Muhammad Basri, ST., MT. (Ketua)

()

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

()

A. Irmayani Pawelloi, ST., MT. (Anggota)

()

Ashadi Amir, ST.,MT (Anggota)

()

Mengetahui :

Ketua Program Studi

()
Asrul, ST., M.T.
NBM. 986 836

Dekan

()
De. H Hakzah, ST. MT.
NBM. 938 317

HALAMAN PERSETUJUAN

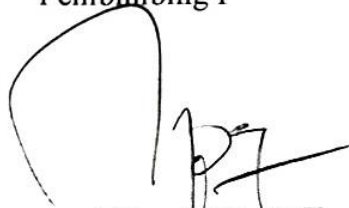
LENGAN ROBOT DENGAN PERINTAH SUARA MENGUNAKAN METODE MEL FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENT (MFCC) DAN ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)

ARNAN
NIM. 219180016

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tutup

Parepare, 7 Februari 2025
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Ir. Andi Muhammad Syafar., ST., MT., IPM.
NBM. 1152 814

Mengetahui:
Ketua Program Studi



Asrul, ST., MT.
NBM. 986 836

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Arnan**
NIM : 219180016
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Lengan Robot Dengan Perintah Suara Menggunakan
Metode Mel Frequency Cepstral Coefficient
(MFCC) dan Adaptive Neuro-Fuzzy Inference
System (ANFIS)

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, 30 februari 2025

Yang Menyatakan



Arnan
NIM. 219180016

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “LENGAN ROBOT DENGAN PERINTAH SUARA MENGGUNAKAN METODE MEL FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENT (MFCC) DAN ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)”. 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 kami ingin mengucapkan terima kasih kepada: Kepada kedua orang tua Haerun dan Rosnani yang selalu memberikan doa yang terbaik serta pengorbanan kepada penulis, Bapak Dr. H. Hakzah, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik UM Parepare, Bapak Asrul, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Bapak Muhammad Basri, ST., MT. selaku pembimbing 1 yang senantiasa memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini, Bapak Dr.Ir. Andi Muhammad Syafar., ST., MT., IPM. selaku pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Ibu Hj. A. Irmayani Pawelloi, ST., MT. selaku penguji 1 yang memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat

menyelesaikan skripsi ini, Bapak Ashadi Amir, ST.MT. selaku penguji 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Staf Fakultas Teknik UM Parepare, atas bantuannya selama penelitian terdaftar sebagai mahasiswa UM Parepare, rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2019 dan juga kepada Komunitas Robotika UM Parepare yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini

Akhir penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik.

Nashrumminallah wafathun qarib

Parepare, 1 februari 2025

Penulis



Arnan

NIM. 219180016

DAFTAR ISI

SAMPUL HALAMAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRAC	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Teori	5
1. Kinematika Robot	5
2. Lengan Robot	5
3. Mel Frequency Cepstrum Coeffisients (MFCC)	8
4. Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)	11
5. MATLAB	14

6. Arduino.....	15
7. Motor Servo.....	17
B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A. Waktu Dan Tempat Penelitian.	17
1. Waktu Penelitian	17
2. Tempat Penelitian.....	18
B. Jenis Penelitian.....	18
C. Alat Dan Bahan.....	18
D. Rancangan Penelitian.....	19
1. Blok Diagram	19
E. Teknik Pengumpulan Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Perancangan perangkat keras.	22
B. Perancangan Software.....	26
C. Pengujian Perintah Suara Lengan Robot.....	51
1. Hasil Pengujian Model ANFIS Enam Kata Menggunakan Input Suara Langsung.....	52
2. Hasil Pengujian Model ANFIS Enam Kata Menggunakan Database	54
3. Hasil Pengujian Model ANFIS Dua Kata Menggunakan Input Suara Langsung.....	55
4. Hasil Pengujian Model ANFIS Dua Kata Menggunakan Database	56
D. Analisis Sinyal Suara Lengan Robot.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	15
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	17
Tabel 3.2 Alat dan Bahan	18
Tabel 4.1 Target Output	30
Tabel 4.2 Pengujian 1 Input Suara Langsung	52
Tabel 4.3 Pengujian 2 dengan Database	54
Tabel 4.4 Pengujian 3 Input Suara Langsung	55
Tabel 4.5 Pengujian 4 dengan Database	56
Tabel 4.6 Pengujian 4 bentuk sinyal suara	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lengan Robot	7
Gambar 2.2 Proses MFCC	8
Gambar 2.3 Struktur ANFIS	12
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	15
Gambar 2.5 Motor Servo.....	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancangan Penelitian	19
Gambar 3.2 Design Lengan Robot.....	20
Gambar 4.1 Rancangan Rangkaian dan komponen Lengan Robot 5 DOF+1Gripper	23
Gambar 4.2 Rancangan Lengan Robot 5-DOF+1Gripper	25
Gambar 4.3 Flowchart.....	28
Gambar 4.4 Tampilan GUI Lengan Robot.....	29
Gambar 4.5 Sinyal suara kanan.....	29
Gambar 4.6 Sinyal suara maju	29
Gambar 4.7 Sinyal suara atas	29
Gambar 4.8 Sinyal suara bawah.....	29
Gambar 4.9 Sinyal suara mundur.....	29
Gambar 4.10 Sinyal suara kiri.....	29

ABSTRAK

ARNAN. *Lengan Robot Dengan Perintah Suara Menggunakan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficient (Mfcc) Dan Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (Anfis)* .(dibimbing oleh Muhammad Basri dan Andi Muhammad Syafar).

Dalam dunia industri, robot sangat berguna karena dapat menjalankan tugas yang berulang-ulang dengan efisien dan akurat. penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kendali lengan robot berbasis perintah suara menggunakan metode Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) dan Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). Sistem dirancang untuk mengenali perintah suara dalam waktu nyata, sehingga memungkinkan lengan robot bergerak sesuai dengan instruksi pengguna. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan pengujian terhadap fungsi rangkaian alat untuk mengevaluasi kesesuaiannya dengan spesifikasi dan ekspektasi yang telah ditetapkan. Eksperimen dilakukan melalui empat skenario pengujian, yaitu pengujian suara langsung dengan model ANFIS enam kata, pengujian database dengan model ANFIS enam kata, pengujian suara langsung dengan model ANFIS dua kata, dan pengujian database dengan model ANFIS dua kata. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi rata-rata sistem bervariasi secara signifikan di setiap skenario. Pengujian suara langsung dengan model enam kata menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 58,33%, sedangkan pengujian database dengan model enam kata mencapai 70,83%. Pada pengujian suara langsung dengan model dua kata, akurasi rata-rata tercatat sebesar 83,33%, dan pengujian database model dua kata dengan suara database menghasilkan akurasi rata-rata tertinggi, yaitu 98,33%.

kata kunci : Robot, Kendali Suara, MFCC, ANFIS, Lengan Robot.

ABSTRAC

ARNAN. *Robot Arm with Voice Commands Using Mel Frequency Cepstral Coefficient (Mfcc) Method and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (Anfis).*(supervised by Muhammad Basri and Andi Muhammad Syafar).

In the industrial world, robots are very useful because they can carry out repetitive tasks efficiently and accurately. This research aims to develop a voice command-based robot arm control system using the Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) methods. The system is designed to recognize voice commands in real time, thus allowing the robot arm to move according to user instructions. This research utilizes the experimental method by testing the function of the tool suite to evaluate its conformity with predetermined specifications and expectations. Experiments were conducted through four test scenarios, namely direct voice testing with a six-word ANFIS model, database testing with a six-word ANFIS model, direct voice testing with a two-word ANFIS model, and database testing with a two-word ANFIS model. The test results showed that the average accuracy of the system varied significantly in each scenario. Direct voice testing with the six-word model resulted in an average accuracy of 58.33%, while database testing with the six-word model reached 70.83%. In the direct voice test with the two-word model, the average accuracy was recorded at 83.33%, and the database test of the two-word model with the database voice resulted in the highest average accuracy of 98.33%.

Keywords: Robot, Voice Control, MFCC, ANFIS, Robot Arm.