

ABSTRAK

Nama : REGINA FLORENSIA HIDAYAT
Program Studi: Fisika
Judul : Rancang Bangun Sistem Kendali Robot Sosial Berbasis *Speech Recognition* Menggunakan Model Convolutional Neural Network (CNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM)

Dalam pengendalian robot sosial berbasis suara, tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan akurasi dalam mengenali perintah serta kendala dalam komunikasi data dengan mikrokontroler. Sistem berbasis suara harus mampu mengenali instruksi dengan tepat dan menerjemahkannya menjadi gerakan yang sesuai, terutama dalam lingkungan yang kompleks dan bervariasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan sistem kendali robot berbasis pengenalan suara menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM). Tujuannya adalah meningkatkan akurasi dan stabilitas klasifikasi perintah suara melalui kombinasi CNN untuk ekstraksi fitur audio dan LSTM untuk memahami hubungan temporal dalam data suara. Dataset terdiri dari 21 kelas kata dengan total 4200 sampel. Model CNN dan CNN-LSTM dibandingkan, di mana kombinasi keduanya menunjukkan akurasi lebih tinggi. Penelitian juga menganalisis komunikasi serial antara Python dan Arduino Mega melalui Bluetooth HC-05.

Kata Kunci: Robot Sosial, *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN), *Long Short-Term Memory* (LSTM), Arduino Mega

ABSTRACT

Name : REGINA FLORENSIA HIDAYAT
Study Program: Physics
Title : *Design and Development of a Social Robot Control System Based on Speech Recognition Using Convolutional Neural Network (CNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Models*

In voice-based social robot control, the main challenges faced are the limitations in command recognition accuracy and issues in data communication with microcontrollers. A voice-based system must accurately recognize instructions and translate them into appropriate movements, especially in complex and dynamic environments. This research aims to address these issues by developing a robot control system based on voice recognition using Convolutional Neural Network (CNN) and Long Short-Term Memory (LSTM). The objective is to improve the accuracy and stability of voice command classification through a combination of CNN for audio feature extraction and LSTM for capturing temporal relationships in voice data. The dataset consists of 21 word classes with a total of 4,200 samples. CNN and CNN-LSTM models were compared, with the combination showing higher accuracy. The study also analyzed serial communication between Python and Arduino Mega using Bluetooth HC-05.

Keywords: Social Robot, *Deep Learning*, Convolutional Neural Network (CNN), Long Short-Term Memory (LSTM), Arduino Mega