

## ABSTRAK

Nama : Deasy Amalia Widianingsih  
Jurusan : Fisika  
Judul : Rancang Bangun *Arm Robot* 4 Dof Dengan Sistem Kendali *Joystick Dan Hand Gesture Wireless* Berbasis MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*)

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Arm Robot* 4 Dof Dengan Sistem Kendali *Joystick Dan Hand Gesture Wireless* Berbasis MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*)” dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Desember 2022. Pada penelitian ini, dibuat rancang bangun *arm robot* yang termasuk ke dalam penelitian *humanlike motion robot* yang merupakan teknologi robot yang dapat bergerak menirukan gerakan manusia. Untuk dapat mengendalikan *arm robot* ini digunakan dua jenis sistem kendali, yaitu dengan *Joystick flight* dan *hand gesture* (menggunakan sensor akselerometer ADXL345, giroskop MPU6050, dan *switch*) yang dapat dikendalikan secara *wireless* berbasis protokol MQTT. Pada penelitian ini digunakan pemrograman Arduino (Bahasa C) untuk menanamkan program sistem kontrol pada mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32 serta python untuk merancang *Graphical User Interface* (GUI) pada kendali *arm robot* yang berbasis PyQt5 sehingga memudahkan *user* dalam melakukan kendali sekaligus *monitoring* gerakan *arm robot* yang disusun oleh 4 *Degree of Freedom (DoF)*. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan bahwa kedua sistem kontrol *arm robot* dapat bekerja dengan baik sehingga dapat mengendalikan gerakan *arm robot* sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan penggunaan servo, *arm robot* ini memiliki torsi total 3,13 Nm. Namun pada pengujian, digunakan objek dengan massa terbesar yaitu  $2267,9 \times 10^{-3}$  kg sehingga torsi yang dihasilkan yaitu  $466,734 \times 10^{-3}$  Nm. Selain itu, pada pengujian sistem kendali *hand gesture* berbasis *wireless* dengan sumber jaringan dari *hotspot* pada *smartphone* hanya dapat menjangkau jarak sekitar 15 m, hal tersebut karena pengujian dilakukan di dalam ruangan dan terhalangi oleh dinding bangunan sehingga kinerja *wireless* tidak maksimal.

**Kata Kunci:** *Arduino Mega2560, Arm robot, ESP32, Gestur tangan, Joystick, MQTT, Python, PyQt5, Servo, Sistem Kendali, Wireless.*

## **ABSTRACT**

*Name : Deasy Amalia Widianingsih*  
*Studies Program : Physics*  
*Title : Design and Build 4 Dof Arm robot With Hand Gesture Control System And Wireless Joystick Based on MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)*

*The research entitled "Design of a 4 Dof Robotic Arm with Joystick Control Systems and Wireless Hand Gestures Based on MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)" was carried out from July to December 2022. In this study, a robotic arm design was made that was included in the research. humanlike motion robot which is a robotic technology that can move to mimic human movements. To be able to control this arm robot, two types of control systems are used, namely joystick flight and hand gesture (using the ADXL345 accelerometer sensor, MPU6050 gyroscope, and switch) which can be controlled wirelessly based on the MQTT protocol. In this study, the Arduino programming (C language) was used to embed the control system program on the Arduino Uno and ESP32 microcontrollers and Python to design a Graphical User Interface (GUI) on the PyQt5-based robot arm control making it easier for the user to control and monitor the movement of the robotic arm. compiled by 4 Degree of Freedom (DoF). After testing, it was found that the two control systems of the robot arm can work properly so that they can control the movement of the robot arm as needed. Based on the use of servos, this robot arm has a total torque of 3.13 Nm. However, in the test, an object with the largest mass was used is  $2267,9 \times 10^{-3}$  kg so that the torque produced was  $466,734 \times 10^{-3}$  Nm. In addition, in testing the wireless-based hand gesture control system with a network source from a hotspot on a smartphone, it can only reach a distance of about 15 m, this is because the test is carried out indoors and is blocked by a building wall so that wireless performance is not optimal.*

***Keywords: Arduino Mega2560, Arm robot, ESP32, Hand gestures, Joystick, MQTT, Python, PyQt5, Servo, Control System, Wireless.***