

## ABSTRAK

Teknologi robot mengalami suatu kemajuan yang sangat pesat pada saat ini. Robot yang canggih telah menggantikan peralatan-peralatan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia, salah satunya yaitu penggunaan robot lengan. Robot lengan yang dibuat ini merupakan bagian dari robot dengan skala *prototype* untuk kegiatan praktikum yang dapat menggantikan maupun meringankan kerja manusia secara langsung. Dalam kenyataannya, seringkali terdapat batasan seberapa mudah mengontrol atau mengendalikan suatu alat. Dalam tugas akhir ini dirancang dan dibangun sebuah lengan robot las otomatis 4 DOF (*Degree Of Freedom*) dengan sistem kontrol yang mudah dikendalikan secara manual dan otomatis. Lengan robot las otomatis prototipe 4 DOF dirancang dengan perangkat lunak *Autodesk Inventor*, percetakan dengan *3d printer*. Motor stepper dan motor servo sebagai unit penggerak. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama yang menerima input dari sensor (*limit switch*) yang terpasang pada setiap sendi lengan robot, dan mengirimkan sinyal perintah ke unit penggerak untuk mengontrol pergerakan lengan robot. *Display LCD 2004 I2C* dan *push button switch* mendukung antarmuka antara pengguna dengan prototipe lengan robot las otomatis 4 DOF. Prototipe robot lengan ini menggunakan metode *inverse kinematics* sehingga lengan robot dapat mencapai tujuan. Masukan dari robot ini adalah sudut yang dihitung berdasarkan algoritma *inverse kinematics* dan outputnya adalah koordinat *end-effector*. Dari hasil penelitian lengan robot las otomatis 4 DOF mampu mensimulasikan proses las titik pada benda kerja sesuai dengan posisi koordinat yang telah ditentukan (x, y, z).

**Kata kunci:** robot lengan 4 DOF, *inverse kinematics*, mikrokontroler mega 2560

## ABSTRACT

Robot technology is experiencing a very rapid progress at this time. Sophisticated robots have replaced manual equipment that requires a lot of human effort, one of which is the use of a robotic arm. The arm robot that was made is part of a robot with a prototype scale for practicum activities that can replace or relieve human work directly. In reality, there is often a limit to how easy it is to control or control a device. In this final project a 4 DOF (Degree Of Freedom) automatic welding robot arm is designed and built with a control system that is easy to control manually and automatically. 4 DOF prototype automatic welding robot arm designed with Autodesk Inventor software, printing with 3d printer. Stepper motors and servo motors as drive units. The Arduino Mega 2560 microcontroller acts as the main controller which receives input from sensors (limit switches) attached to each joint of the robot arm, and sends command signals to the drive unit to control the movement of the robot arm. The 2004 I2C LCD display and push button switch support the interface between the user and the prototype 4 DOF automatic welding robot arm. This prototype robot arm uses the inverse kinematics method so that the robot arm can reach its destination. The input from this robot is the angle calculated based on the inverse kinematics algorithm and the output is the end-effector coordinates. From the research results, the 4 DOF automatic welding robot arm is able to simulate the spot welding process on the workpiece according to a predetermined coordinate position (x, y, z).

**Keywords:** 4 DOF arm robot, inverse kinematics, mega 2560 microcontroller