

ABSTRAK

Sistem Kendali Robot Lengan Berbasis Metode *Inverse Kinematics* Untuk Penyortiran Barang Otomatis

(2025 : 59 Halaman + 28 Gambar + 15 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

THORIQ RAFSANJANI YANSAH**062140342347****JURUSAN TEKNIK ELEKTRO****PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO****POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Perkembangan teknologi otomasi dalam industri manufaktur dan logistik menuntut adanya sistem pemindahan barang yang efisien, akurat, dan adaptif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kendali robot lengan 3-DoF berbasis metode *Inverse Kinematics* untuk melakukan proses penyortiran barang secara otomatis. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti mikrokontroler ESP32, Raspberry Pi, motor servo sebagai aktuator lengan robot dan pompa vakum sebagai gripper, serta kamera dan sensor proximity untuk mendeteksi objek dan membaca barcode. Metode *Inverse Kinematics* digunakan untuk menghitung sudut pergerakan setiap sendi berdasarkan panjang lengan dan koordinat target yang diterima dari sistem pengolahan citra barcode. Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghitung sudut servo dengan tepat dan memindahkan objek ke posisi yang ditentukan dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta waktu eksekusi yang efisien. Hasil ini membuktikan bahwa sistem yang dirancang meningkatkan efisiensi penyortiran barang serta memiliki potensi untuk diterapkan dalam lingkungan industri logistik dan manufaktur skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: Robot Lengan, *Inverse Kinematics*, Penyortiran Barang, ESP32, Otomatisasi Industri.

ABSTRACT

Robotic Arm Control System Based on Inverse Kinematics Method for Automatic Item Sorting

(2025 : 59 Pages + 28 Pictures + 15 Tables + Bibliography + Attachment)

THORIQ RAFSANJANI YANSAH

062140342347

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARMENT

BACHELOR OF APLIED ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Advances in automation technology in the manufacturing and logistics industries demand efficient, accurate, and adaptive material handling systems. This study aims to design and implement a 3-DoF robotic arm control system based on the Inverse Kinematics method to perform automatic material sorting processes. The system consists of several main components, including an ESP32 microcontroller, Raspberry Pi, servo motors as robot arm actuators, a vacuum pump as a gripper, and a camera and proximity sensor for object detection and barcode reading. The Inverse Kinematics method is used to calculate the movement angles of each joint based on the arm length and target coordinates received from the barcode image processing system. Testing showed that the system can accurately calculate the servo angles and move objects to the specified position with high accuracy and efficient execution time. These results demonstrate that the designed system improves sorting efficiency and has the potential to be applied in small to medium-scale logistics and manufacturing environments.

Keywords: *Robotic Arm, Inverse Kinematics, Item Sorting, ESP32, Industrial Automation.*