

**PENGENDALIAN ROBOT MANIPULATOR 4-DoF MENGGUNAKAN
SINYAL ELECTROOCULOGRAPHY DAN KAMERA UNTUK
APLIKASI PICK AND PLACE**

TESIS

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata dua (S-2)
di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh

Adam Jordan

NIM. 2220952010

Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Ilhamdi Rusydi, S.T.,M.T
NIP. 198205222005011002



**Program Studi Magister
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	PENGENDALIAN ROBOT MANIPULATOR 4-DoF MENGGUNAKAN SINYAL ELECTROOCULOGRAPHY DAN KAMERA UNTUK APLIKASI PICK AND PLACE	Adam Jordan
Program Studi	Teknik Elektro	2220952010

Fakultas Teknik Universitas Andalas

ABSTRAK

Sistem robot manipulator menawarkan banyak potensi untuk penyandang disabilitas yang sedikit atau tidak memiliki fungsi tangan. Penelitian ini merancang model kontrol robot manipulator yang dapat dikendalikan dengan menggunakan sinyal dari pergerakan mata untuk membantu penyandang disabilitas terutama yang tidak memiliki tangan. Metode penelitian yang diimplementasikan berkaitan dengan proses inputan dari pengguna berupa sinyal electrooculography (EOG) yang akan diklasifikasikan sebagai: kedip, lirik kanan, lirik kiri, lirik atas, dan lirik bawah. Penelitian ini mengintegrasikan dua teknologi utama: sistem pemrosesan sinyal EOG dan penggunaan kamera untuk pengenalan serta pemetaan koordinat objek dalam ruang tiga dimensi. Metode inverse kinematic diaplikasikan untuk memudahkan pengontrolan perpindahan robot dari titik awal pengambilan hingga titik akhir peletakan objek. Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan yang cukup memuaskan. Estimasi jarak objek menggunakan kamera mencapai akurasi tinggi dengan rata-rata kesalahan 1,5 mm. Metode klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) yang digunakan berhasil mencapai tingkat akurasi yang tinggi sebesar 98,17%. Pengujian siklus robot mulai dari deteksi objek, pengambilan, perpindahan, hingga peletakan objek membuktikan potensi teknologi ini dalam meningkatkan kemandirian penyandang disabilitas.

Kata Kunci: Disabilitas, Robot Manipulator, EOG, Kamera, Inverse Kinematic

<i>Title</i>	<i>CONTROL OF 4-DOF ROBOTIC MANIPULATOR USING ELECTROOCULOGRAPHY SIGNALS AND CAMERA FOR PICK AND PLACE APPLICATIONS</i>	Adam Jordan
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	2220952010
<i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i>		
<p style="text-align: center;"><i>ABSTRACT</i></p> <p><i>Manipulator robot systems offer a lot of potential for people with disabilities who have little or no hand function. This research designs a robot manipulator control model that can be controlled using signals from eye movements to assist people with disabilities, especially those without hands. The research method implemented relates to the process of input from the user in the form of electrooculography (EOG) signals that will be classified as: blink, right lyrics, left lyrics, up lyrics, and down lyrics. The research integrates two main technologies: the EOG signal processing system and the use of cameras for recognition and mapping of object coordinates in three-dimensional space. The inverse kinematic method was applied to facilitate the control of the robot's movement from the starting point of retrieval to the final point of object placement. The test results showed satisfactory success. Object distance estimation using the camera achieved high accuracy with an average error of 1.5 mm. The K-Nearest Neighbor (KNN) classification method used achieved a high accuracy rate of 98.17%. Full cycle testing of the robot from object detection, retrieval, displacement, to release proved the potential of this assistive technology in increasing the independence of people with disabilities.</i></p> <p><i>Keywords:</i> <i>Disability, Robot Manipulator, EOG, Camera, Inverse Kinematic</i></p>		