

ABSTRAK

Individu dengan keterbatasan fisik pada tangan sering mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas makan secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Self-Feeding Assistive Robot Arm* berbasis metode *inverse kinematic*, yang mampu menyuapkan makanan secara otomatis ke mulut pengguna. Sistem ini menggunakan lengan robot 6 derajat kebebasan (6 DOF) yang dikendalikan oleh Arduino, serta pemrosesan citra untuk mendeteksi posisi mata dan mulut pengguna. Metode *inverse kinematic* digunakan untuk menghitung sudut-sudut servo berdasarkan posisi target yang ditentukan dari hasil deteksi kamera. Sistem dirancang dalam konfigurasi *loop* terbuka tanpa sensor umpan balik, namun tetap mampu menghantarkan sendok menuju posisi mulut dengan akurasi yang dapat diterima. Pengujian dilakukan terhadap empat orang pengguna dengan tinggi badan berbeda dan berbagai jenis makanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai posisi target dengan rata-rata *error* posisi sebesar 2,54% pada sumbu X dan 2,87% pada sumbu y, serta tingkat keberhasilan penyupaan mencapai 85%–95% tergantung jenis makanan. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dalam mendukung aktivitas makan bagi pengguna dengan keterbatasan gerak pada lengan, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi asistif yang adaptif.

Kata kunci: lengan robot 6 DOF, *inverse kinematic*, *self-feeding*, deteksi wajah, Arduino.



ABSTRACT

Individuals with physical disabilities in the upper limbs often experience difficulties in performing daily activities such as eating. To address this issue, this study aims to design and implement a Self-Feeding Assistive Robot Arm using the inverse kinematics method, enabling automatic spoon-feeding directed to the user's mouth. The system utilizes a 6-degree-of-freedom (6 DOF) robotic arm controlled by Arduino, the image processing unit to detect the user's eye and mouth positions. The inverse kinematics method is applied to calculate the servo joint angles based on the target position obtained from camera detection. The robot arm is designed with revolute joints and calibrated link lengths to operate within a fixed workspace. The system operates in an open-loop configuration without position feedback sensors but is still able to deliver the end-effector accurately toward the user's mouth. Testing was conducted on four users with varying heights and multiple types of food. The results showed that the system achieved a positional error of 2.54% on the X-axis and 2.87% on the Y-axis, with a successful spoon-feeding rate between 85% and 95% depending on the food texture. These findings confirm that the system is functionally reliable and effective as an assistive solution for users with limited mobility.

Keywords: 6 DOF robot arm, inverse kinematics, self-feeding, facial detection, Arduino.

