

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi mendukung kegiatan yang dituntut untuk memudahkan manusia untuk menunjang mobilitas manusia, khususnya dalam bidang pertanian. Pada penelitian ini dikembangkan prototipe lengan robot pemetik tomat berbasis Pixy2 CMUcam5 untuk mendeteksi posisi tomat, memanfaatkan metode logika fuzzy untuk mengatur sudut lengan robot agar pemanenan tomat dapat dilakukan dengan tepat. Lengan robot mendeteksi tomat yang sudah matang dan memindahkannya ke lokasi yang telah ditentukan. Prototipe ini menggunakan Arduino Uno, Pixy2 CMUcam5, Servo MG90S, Servo SG90, kabel jumper, catu daya 5V, dan laptop. Perangkat lunak yang digunakan termasuk Arduino IDE, Matlab, dan PixyMon. Karena kebutuhan akan gerakan presisi yang dilakukan secara perlahan, metode kontrol logika fuzzy Mamdani diadopsi. Metode logika fuzzy Mamdani digunakan untuk mencapai hasil yang akurat dengan mempertimbangkan berbagai indikator sebagai masukan. Parameter pengujian meliputi nilai sumbu x dan sumbu y antara sensor kamera dan objek. Simulasi dilakukan dengan menggunakan studi kasus dengan nilai x sebesar 158 dan nilai y sebesar 153. Pengujian melibatkan perangkat lunak simulasi dan sistem Arduino IDE, dengan perhitungan manual yang dilakukan sebagai pembandingan. Hasil dari pengujian dengan perangkat lunak simulasi menghasilkan nilai 72,6 untuk servo dasar dan 69,8 untuk servo siku. Pada perangkat lunak Arduino IDE diperoleh nilai 72 untuk base servo dan 69 untuk servo siku, sedangkan perhitungan manual diperoleh nilai 72,7 untuk base servo dan 69,8 untuk elbow servo. Pengujian juga dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi sistem menggunakan metode fuzzy dibandingkan dengan tanpa logika fuzzy, dengan mendeteksi objek pada berbagai posisi sumbu x (kiri, tengah, dan kanan) dan sumbu y (atas, tengah, dan bawah) pada sembilan kali pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem yang menggunakan metode fuzzy lebih efisien dalam pendeteksian objek. Kamera Pixy berfungsi secara efektif sebagai sensor visual, dan servo bergerak sesuai dengan sudut yang ditentukan oleh metode logika fuzzy Mamdani.

Kata kunci: Pixy2, *Fuzzy Logic Control*, mamdani, servo, robot lengan, sensor *vision* .

## ABSTRACT

*Advances in technology support activities that are required to facilitate humans to support human mobility, especially in agriculture. In this research, a prototype of a tomato picking robot arm based on Pixy2 CMUcam5 is developed to detect the position of tomatoes, utilizing the fuzzy logic method to adjust the angle of the robot arm so that tomato harvesting can be done precisely. The robot arm detects ripe tomatoes and moves them to a predetermined location. This prototype uses Arduino Uno, Pixy2 CMUcam5, Servo MG90S, Servo SG90, jumper cables, 5V power supply, and laptop. The software used includes Arduino IDE, Matlab, and PixyMon. Due to the need for precise movements performed slowly, the Mamdani fuzzy logic control method was adopted. The Mamdani fuzzy logic method is used to achieve accurate results by considering various indicators as inputs. The test parameters include the x-axis and y-axis values between the camera sensor and the object. Simulations were conducted using a case study with an x value of 158 and a y value of 153. Testing involved simulation software and the Arduino IDE system, with manual calculations performed as a comparison. Results from testing with simulation software produced a value of 72.6 for the base servo and 69.8 for the elbow servo. In the Arduino IDE software, a value of 72 for the base servo and 69 for the elbow servo were obtained, while manual calculations obtained a value of 72.7 for the base servo and 69.8 for the elbow servo. Tests were also conducted to evaluate the efficiency of the system using the fuzzy method compared to that without fuzzy logic, by detecting objects at various positions of the x-axis (left, center, and right) and y-axis (top, center, and bottom) in nine tests. The results show that the system using the fuzzy method is more efficient in object detection. The Pixy camera functions effectively as a visual sensor, and the servo moves according to the angle determined by the Mamdani fuzzy logic method.*

*Keywords: Pixy2, Fuzzy Logic Control, mamdani, servo, robot arm, sensor vision*