

“OPTIMASI *INVERSE KINEMATICS* PADA ROBOT UNTUK *PICK AND PLACE* GELAS”

Nama : Iftitah Febriana
NIM : 190431100028
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Diana Rahmawati, S.T., M.T.
Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T.

ABSTRAK

Dalam era modernisasi, teknologi robotika menjadi esensial untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai sektor, termasuk industri. Salah satu aplikasi yang umum adalah penggunaan *robot arm* dalam tugas *pick and place*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *robot arm* dengan empat derajat kebebasan atau DoF (*Degrees of Freedom*) dalam rangka menempatkan gelas ke dalam kotak pengemas. Penelitian ini menggunakan prinsip *inverse kinematics* dan *software* pengendali *robot arm* yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. *Robot arm* akan dikendalikan dengan sensor *proximity* untuk membaca jarak atau letak objek. Proses pengemasan akan dioptimalkan melalui perencanaan gerakan yang akurat dan efisien. Skenario uji coba akan dilakukan dengan menguji kemampuan *robot arm* dalam menempatkan gelas ke dalam kotak pengemas dengan akurasi tinggi. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk memastikan bahwa *robot arm* dapat mencapai target dengan presisi. Hasil yang diperoleh dari perancangan sistem, saat implementasi dan uji coba program adalah sebagai berikut: uji coba dilakukan sebanyak 30 kali dalam waktu 10 menit dengan tingkat akurasi *robot arm* dalam mengambil gelas untuk koordinat x sebesar 99,93%, sedangkan untuk koordinat y sebesar 99,96%. Tingkat akurasi *robot arm* dalam meletakkan gelas ke dalam kotak pengemas untuk koordinat x sebesar 100%, sedangkan untuk koordinat y sebesar 99,97%. Sensor *proximity* dapat berfungsi dengan baik. Terdapat 2 sensor *proximity*. Jika sensor 1 mendeteksi adanya gelas, maka konveyor akan berhenti berjalan dan *robot arm* melakukan aksinya. Jika sensor 1 tidak mendeteksi adanya gelas, maka konveyor akan terus berjalan. Sensor 2 akan mendeteksi gelas dan konveyor akan berhenti, gelas akan dimasukkan ke dalam kotak pengemas secara manual.

Kata Kunci: *Robot Arm 4 DoF, Inverse Kinematics, Pick and Place, Sensor Proximity.*

“OPTIMIZATION OF INVERSE KINEMATICS ON A ROBOT FOR PICKING AND PLACING GLASSES”

Nama : Iftitah Febriana
NIM : 190431100028
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Diana Rahmawati, S.T., M.T.
Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T.

ABSTRACT

In the era of modernization, robotics technology has become essential for improving efficiency and productivity across various sectors, including industry. One common application is the use of robotic arms in pick and place tasks. This research aims to develop a robotic arm with four degrees of freedom (DoF) to place glasses into packaging boxes. The study utilizes the principles of inverse kinematics and robotic arm control software developed using the Python programming language. The robotic arm will be controlled by a proximity sensor to read the distance or location of objects. The packaging process will be optimized through accurate and efficient motion planning. Testing scenarios will involve assessing the robotic arm's ability to place glasses into the packaging box with high precision. Data obtained will be analyzed to ensure that the robotic arm can reach its target with accuracy. The results from the system design, program implementation, and testing are as follows: the test was conducted 30 times in 10 minutes, with the robotic arm achieving a picking accuracy rate of 99.93% for the x-coordinate and 99.96% for the y-coordinate. The placing accuracy of the robotic arm in the packaging box was 100% for the x-coordinate and 99.97% for the y-coordinate. The proximity sensors functioned well. Two proximity sensors were used. If sensor 1 detected a glass, the conveyor would stop, and the robotic arm would perform its action. If sensor 1 did not detect a glass, the conveyor would continue to run. Sensor 2 would detect the glass, and the conveyor would stop. The glass would then be manually placed into the packaging box.

Keywords: 4-DoF Robotic Arm, Inverse Kinematics, Pick and Place, Proximity Sensor.