

ANALISIS GERAK ROBOT MANIPULATOR 4 DERAJAT KEBEBASAN DENGAN METODE QUATERNION

Oleh

Wardah Nur Isna, NIM 1913021029

Program Studi Pendidikan Fisika

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan nilai *endeffector* rotasi manipulator 4 derajat kebebasan dengan Metode Quaternion. Manipulator adalah robot dengan bentuk menyerupai lengan. Robot manipulator terdiri dari *base*, *link*, *joint*, dan *endeffector*. Jenis penelitian ini adalah penelitian teoritik dilakukan dengan mengkaji beberapa pustaka yang terkait melakukan analisis sistem benda tegar yang dikaji peneliti sehingga mendapatkan suatu persamaan dengan metode quaternion dan melakukan penggambaran grafik untuk kasus yang dikaji menggunakan bantuan aplikasi. Hasil analisis yang dilakukan diperoleh bahwa *endeffector* pada variasi posisi awal menghasilkan *endeffector* yang berbeda pada gerak rotasi sedangkan pada gerak translasi tetap, sedangkan *endeffector* pada variasi sudut dalam jumlahan 90° menghasilkan *endeffector* yang berbeda pada gerak translasi sedangkan pada gerak rotasi tetap. Selain itu, Interpretasi grafik dari persamaan kinematika maju dari manipulator 4 DoF menunjukkan bahwa semakin kecil θ_1, θ_2 maka *endeffector* translasi semakin besar dan semakin besar sudut θ_1, θ_2 maka *endeffector* translasi semakin kecil. Jumlahan sudut pada suatu transformasi berpengaruh pada besar *endeffector* dari manipulator 4 DoF yang dikaji oleh peneliti. Perbandingan untuk persamaan kinematika maju dengan metode quaternion bisa dilakukan dengan membandingkan persamaan kinematika maju dengan persamaan *screw*. Persamaan kinematika maju dari robot manipulator berupa matriks persegi. Matriks ini mewakili hasil transformasi homogen dari manipulator 4 DoF setelah melakukan gerak translasi dan rotasi. Pembuatan grafik untuk membuat persamaan kinematika maju menggunakan *software* scilabs. Pembuatan grafik bisa dilakukan dengan membahasakan persamaan yang didapat pada bahasa pemrograman scilabs. Output hasil scilabs bisa digunakan untuk validasi kebenaran antara hitungan manual dengan console scilabs. Scilabs selain bisa mendapatkan grafik tapi juga bisa mengeluarkan hasil hitungan dengan pembuatan script yang sesuai dengan kebutuhan peneliti.

Kata-kata kunci: Robot Manipulator, Derajat kebebasan, Metode Quaternion

MOTION ANALYSIS OF 4 DEGREE OF FREEDOM ROBOT MANIPULATOR WITH QUATERNION METHOD

By

Wardah Nur Isna, NIM 1913021029

Program Studi Pendidikan Fisika

ABSTRACT

This research aims to formulate the value of the 4 degree of freedom manipulator rotation endeffector with the Quaternion Method. Manipulator is a robot with an arm-like shape. The manipulator robot consists of base, link, joint, and endeffector. This type of research is theoretical research carried out by reviewing some related literature analyzing the system of rigid bodies studied by researchers so as to obtain an equation with the quaternion method and drawing graphs for the cases studied using application assistance. The results of the analysis carried out obtained that the endeffector at the initial position variation produces a different endeffector in rotational motion while in translational motion is fixed, while the endeffector at the angle variation in the sum of 90° produces a different endeffector in translational motion while in rotational motion is fixed. In addition, the graphical interpretation of the forward kinematics equation of the 4 DoF manipulator shows that the smaller θ_1, θ_2 , the larger the translational endeffector and the larger the angle θ_1, θ_2 , the smaller the translational endeffector. The number of angles in a transformation affects the size of the endeffector of the 4 DoF manipulator studied by the researcher. Comparison for the forward kinematics equation with the quaternion method can be done by comparing the forward kinematics equation with the screw equation. The forward kinematics equation of the robot manipulator is a square matrix. This matrix represents the result of the homogeneous transformation of the 4 DoF manipulator after performing translational and rotational motion. Making graphs to create forward kinematics equations using scilabs software. Graph making can be done by discussing the equations obtained in the scilabs programming language. Scilabs output results can be used to validate the truth between manual calculations and the scilabs console. Scilabs can not only get graphs but can also output the results of calculations by making scripts that suit the needs of researchers.

Keywords: *Manipulator Robot, Degrees of freedom, Quaternion Method*