

## ABSTRAK

Robot adalah peralatan manipulator yang mampu diprogram dan mampu bekerja dengan intelegensi yang mirip dengan manusia. Salah satunya adalah robot dua lengan. Robot dua lengan mempunyai berbagai fungsi yang dapat dirancang untuk mengambil barang, memindahkan barang, mengecat, memahat, menulis dan lain-lain. Pada simulasi ini akan dilakukan penyelesaian invers kinematik dengan menggunakan metode *pseudo-inverse Jacobian* 4 DOF pada lintasan lingkaran dengan mengoptimalkan ukuran manipulabilitas pada manipulator robot dua lengan. Untuk mengetahui pengaruh manipulabilitas pada manipulator robot dua lengan adalah dengan memanfaatkan redundansi kedalam persamaan kinematik dengan metode *pseudo-inverse Jacobian*. Hasil simulasi akan ditampilkan dalam bentuk *stick picture*, yang dapat menampilkan konfigurasi manipulator saat melintasi lingkaran, *desired* dan *actual* robot dua lengan, *norm error*, perubahan sudut, kecepatan sudut dan ukuran manipulabilitas lengan satu dan lengan dua. Salah satu hasil *norm error* pada masing-masing lengan dengan memanfaatkan redundansi dan tanpa redundansi didapatkan *Norm error* lengan satu tanpa redundansi pada 1 detik sebesar 0,00002465 dan berhenti pada detik ke 2,05 dengan nilai *norm error* sebesar 0,00004471. Sedangkan pada lengan dua *norm error* yang terjadi pada detik ke 1 sebesar 0,00005559 dan berhenti pada detik ke 2,05 dengan nilai *norm error* sebesar 0,0008891. Sedangkan *norm error* lengan satu dengan redundansi pada 1 detik sebesar 0,00002333 dan berhenti pada detik ke 2,05 dengan nilai *norm error* sebesar 0,00001261. Sedangkan pada lengan dua *norm error* yang terjadi pada detik ke 1 sebesar 0,00004441 dan berhenti pada detik ke 2,05 dengan nilai *norm error* sebesar 0,00002613. Ukuran manipulabilitas lengan satu tanpa redundansi nilai ukuran manipulabilitas minimum sebesar 2,206 dan maksimumnya sebesar 8,324. Kemudian dengan menggunakan redundansi nilai ukuran manipulabilitas minimum sebesar 2,812 dan maksimumnya sebesar 8,878. Sedangkan ukuran manipulabilitas lengan dua tanpa redundansi nilai ukuran manipulabilitas minimum sebesar 3,026 dan maksimumnya sebesar 8,341. Kemudian dengan menggunakan redundansi nilai ukuran manipulabilitas minimum sebesar 3,038 dan maksimumnya sebesar 8,348.

**Kata kunci:** robot, invers kinematik, *pseudo-inverse Jacobian*, redundansi, manipulabilitas, *end-effector*.

## ABSTRACT

Robots are manipulators that are programmable and capable of working with intelligence similar to that of humans. One of them is a two-armed robot. The two-armed robot has various functions that can be designed to pick up things, move things, paint, sculpt, write and others. In this simulation, the inverse kinematic solution will be solved using the pseudo-inverse jacobian 4 DOF method on a circular path by optimizing the size of the manipulability on the two-arm robot manipulator. to determine the effect of manipulability on a two-arm robot manipulator is to use redundancy into the kinematic equation with the pseudo-inverse jacobian method. The simulation results will be displayed in the form of a stick picture, which can display the configuration of the manipulator when crossing the circle, the desired and actual two-arm robot, norm error, angular change, angular velocity and the size of the manipulability of arm one and arm two. One of the results of the norm error in each arm by taking advantage of redundancy and without redundancy is that the norm error of arm one without redundancy at 1 second is 0.00002465 and stops at 2.05 seconds with a norm error value of 0.00004471. While on the second arm the norm error that occurs at the 1st second is 0.00005559 and stops at 2.05 second with a norm error value of 0.0008891. While the norm error of arm one with redundancy at 1 second is 0.00002333 and stops at second to 2.05 with a norm error value of 0.00001261. While in arm two the norm error that occurs in the first second is 0.00004441 and stops at second to 2.05 with a norm error value of 0.00002613. The manipulability measure of one arm without redundancy, the minimum value of the manipulability measure is 2.206 and the maximum is 8.324. Then by using redundancy, the minimum manipulability value is 2.812 and the maximum is 8.878. While the size of the manipulability of the second arm without redundancy, the value of the minimum manipulability measure is 3.026 and the maximum is 8.341. Then by using redundancy, the minimum manipulability value is 3.038 and the maximum is 8.348.

**Keywords:** robot, kinematic inverse, jacobian pseudo-inverse, redundancy, manipulability, end-effector