

INTISARI

Pada era industri berkembang 4.0 seperti saat ini, penggunaan sumber daya manusia yang berlebihan pada suatu industri dinilai dapat meningkatkan biaya produksi pada industri sehingga dibutuhkan solusi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pekerjaan tanpa memerlukan sumber daya manusia yang berlebihan, terutama pada industri manufaktur. Robot adalah salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pekerjaan tanpa memerlukan sumber daya manusia yang berlebihan. Salah satu contoh robot yang paling umum digunakan pada industri adalah lengan robot SCARA (*Selective Compliance Articulated Robot Arm*). Di Indonesia sendiri, teknologi robot digunakan untuk otomasi pengemasan, proses manufaktur dan *assembly*.

Dalam penelitian ini, akan dijelaskan mengenai spesifikasi dari robot yang dirancang, analisis robot, dan simulasi yang dilakukan. Penelitian dimulai dengan merancang robot SCARA pada perangkat lunak Autodesk Inventor 2021. Kemudian, dilanjutkan dengan analisis *frame* dan ruang kerja yang dapat dijangkau oleh lengan robot sehingga dapat ditentukan D-H Parameter robot yang dirancang. Analisis persamaan kinematik robot dianalisis dengan menggunakan metode analitik mengikuti aturan Denavit – Hartenberg. Pada analisis dinamik dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Lagrangian-Euler untuk menentukan nilai torsi yang dibutuhkan oleh robot SCARA. Simulasi kinematik dan dinamik dilakukan dengan menggunakan program MATLAB dan V-REP untuk membandingkan perangkat lunak manakah yang cocok digunakan untuk simulasi robotik.

Hasil dari penelitian ini berupa spesifikasi robot berupa ruang kerja yang dapat dicapai oleh robot, persamaan kinematika robot, torsi yang dibutuhkan oleh sendi 1 dan 2 sebesar 2.3631 Nm dan 1.0608 Nm. Perangkat lunak yang cocok digunakan untuk simulasi robot adalah V-REP karena memiliki ketelitian yang lebih besar daripada MATLAB pada sumbu x dan y.

Kata kunci: Robot, Lengan Robot, SCARA, Kinematika Maju, Kinematika Mundur, Lagrangian-Euler, Dinamika Robot

ABSTRACT

In the developing industrial era 4.0, the use of excessive human resource in an industry is considered to increase production costs in the industry so that solutions are needed to improve work efficiency and effectiveness without requiring excessive human resources, especially in the manufacturing industry. Robot is a solution to increase work efficiency and productivity without requiring excessive human resources. One of the most common examples of robots used in industry is the SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) robot. In Indonesia, robot technology is used to automate packaging, manufacturing and assembly processes.

In this study, the specifications of the designed robot, analysis of the robot, and simulations will be explained. The research begins by designing a SCARA robot on Autodesk Inventor 2021 software. Study was proceeded with the analysis of the frame and workspace that can be reached by the robot arm so that D-H parameters of the designed robot can be determined. The equation analysis of the kinematic robot was analyzed using the analytical method following the Denavit-Hartenberg rules. In the dynamic analysis, calculations were carried out using the Lagrangian-Euler method to determine the torque value required by the SCARA robot. Kinematic and dynamic simulations were carried out using MATLAB and V-REP to compare software suitable for robotic simulation.

The results of this study were robot specifications in the form of a workspace that can be reached by the robot, the kinematics equation of the robot, the torque required by joints 1 and 2 is 2,3631 Nm and 1,0608 Nm respectively. The software that was suitable for robot simulation was V-REP because it had greater accuracy than MATLAB on the x and y axes.

Keywords: Robot, Robotic Arm, SCARA, Forward Kinematics, Inverse Kinematics, Lagrangian-Euler, Robot Dynamics