

ABSTRAK

Manipulator paralel merupakan salah satu jenis robot yang memiliki tingkat kekakuan struktur dan akurasi gerak yang baik sehingga banyak dikembangkan sebagai media pembelajaran maupun penelitian di bidang robotika. Salah satu konfigurasi manipulator paralel adalah Tripteron yang memiliki tiga derajat kebebasan (3-DOF) dengan gerakan translasi pada sumbu X, Y, dan Z. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah prototipe Tripteron Mini sebagai media pembelajaran sistem manipulator paralel. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap identifikasi kebutuhan, perancangan menggunakan perangkat lunak SolidWorks, pemilihan komponen, proses manufaktur, perakitan, serta pengujian fungsional. Komponen utama yang digunakan meliputi motor stepper NEMA17, lead screw T8, nut T8, poros baja 8 mm, linear bearing LM8UU, shaft support SK8, support bearing, flexible coupler, plat akrilik sebagai rangka, dan plat aluminium sebagai end-effector. Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan masing-masing sumbu secara individual maupun secara bersamaan untuk mengetahui fungsi mekanisme gerak yang telah dirancang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe Tripteron Mini berhasil dirancang dan dirakit sesuai dengan model yang dibuat menggunakan SolidWorks. Seluruh komponen dapat bekerja sesuai fungsinya sehingga menghasilkan gerakan translasi pada ketiga sumbu. Penggunaan sistem transmisi lead screw T8, poros baja, dan linear bearing menghasilkan gerakan yang stabil dan halus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa end-effector mampu bergerak mengikuti kombinasi gerakan ketiga sumbu tanpa terjadi interferensi antar komponen. Dengan demikian, prototipe Tripteron Mini yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran maupun pengembangan penelitian di bidang robotik

Kata kunci: Tripteron Mini, manipulator paralel, robot 3-DOF, SolidWorks, lead screw.

ABSTRACT

Parallel manipulators are robotic systems known for their high structural rigidity and motion accuracy, making them widely used in robotics research and educational applications. One type of parallel manipulator is the Tripteron, which provides three degrees of freedom (3-DOF) through translational motion along the X, Y, and Z axes. This study aims to design and develop a Tripteron Mini prototype as a learning platform for parallel manipulator systems. The research method consisted of requirement identification, three-dimensional design using SolidWorks, component selection, manufacturing, assembly, and functional testing. The main components included NEMA17 stepper motors, T8 lead screws, T8 nuts, 8 mm steel shafts, LM8UU linear bearings, SK8 shaft supports, lead screw support bearings, flexible couplers, acrylic plates as the main frame, and an aluminum plate as the end-effector. Functional testing was performed by operating each translational axis individually and simultaneously to evaluate the mechanical performance of the developed prototype. The results show that the Tripteron Mini prototype was successfully designed and assembled according to the SolidWorks model. All mechanical components functioned properly, producing translational motion along the three axes. The T8 lead screw transmission system, combined with steel shafts and LM8UU linear bearings, provided smooth and stable linear motion. Functional testing also demonstrated that the end-effector could move according to the combined motion of the three axes without mechanical interference. Therefore, the developed Tripteron Mini successfully achieved the objectives of this research and can be utilized as an educational platform as well as a foundation for further studies in robotics and automation.

Keywords: Tripteron Mini, parallel manipulator, 3-DOF robot, SolidWorks, lead screw.