

ABSTRAK

PENDEKATAN PEMODELAN KINEMATIKA BALIK ROBOT MANIPULATOR MENGGUNAKAN METODE *SPARSE IDENTIFICATION OF NONLINEAR DYNAMICS (SINDy)*

OLEH

Nur Zidan Haq

Robot Manipulator merupakan salah satu jenis robot yang paling banyak digunakan pada industri. Robot manipulator diperlukan pada suatu alat untuk menggerakkan posisi barang yang tepat sesuai akurasi dan presisi. Untuk mengecek keakuratannya diperlukan pemodelan kinematika agar dapat mengetahui kesalahan yang ada saat robot lengan sedang beroperasi. Pemodelan kinematika cukup sulit dilakukan hal ini karena dilakukan pengetahuan terkait prinsip dan hukum fisika untuk memodelkan kinematika robot. Selain itu semakin banyak banyak DOF maka semakin kompleks pemodelannya sehingga dibutuhkan teknik pemodelan dalam kinematika robot. Penelitian yang dilakukan difokuskan pada pemodelan kinematika balik dengan metode *sparse identification of nonlinear dynamics* dengan menggunakan robot manipulator *lynxmotion*. Hasil yang diperoleh berasal dari pengukuran manual menggunakan penggaris centimeter dan busur serta dilakukan beberapa pengujian parameter, banyak data, dan *library SINDy* yang menghasilkan pemodelan lengan robot 2 DOF dengan nilai MSE θ_1 yaitu 5,384 dan RMSE θ_1 yaitu 2,3204 serta MSE θ_2 yaitu 7,221 dan RMSE θ_2 yaitu 2,687. Penelitian ini menambahkan 20 data uji baru didapatkan akurasi rata-rata θ_1 yaitu 95,854 % dan akurasi rata-rata θ_2 yaitu 85,669 %.

Kata Kunci : Akurasi, Kinematika Balik, *Lynxmotion*, Robot manipulator, *Sparse Identification Nonlinear*.

ABSTRACT

REVERSE KINEMATICS MODELING APPROACH OF ROBOT MANIPULATOR USING SPARSE IDENTIFICATION OF NONLINEAR DYNAMICS (SINDy) METHOD

BY

Nur Zidan Haq

The Robot Manipulator is one of the most widely used types of robots in the industry. A robot manipulator is essential in a device to move items to precise positions with accuracy and precision. To verify its accuracy, kinematic modeling is required to identify errors during the operation of the robotic arm. Kinematic modeling is challenging due to the application of knowledge related to the principles and laws of physics in robot kinematics modeling. Additionally, the more Degrees of Freedom (DOF), the more complex the modeling becomes, necessitating modeling techniques in robot kinematics. This research focuses on inverse kinematics modeling using the sparse identification of nonlinear dynamics method with the Lynxmotion robot manipulator. The results were obtained from manual measurements using a centimeter ruler and protractor, along with various parameter tests, extensive data, and the SINDy library. The modeling of the 2-DOF robot arm yielded MSE θ_1 values of 5.384 and RMSE θ_1 values of 2.3204, as well as MSE θ_2 values of 7.221 and RMSE θ_2 values of 2.687. With an additional 20 new test data, the research achieved an average accuracy of 95.854% for θ_1 and 85.669% for θ_2 .

Keywords: Accuracy, Invers Kinematics, Lynxmotion, Robot Manipulator, Sparse Nonlinear Identification.