



## INTISARI

### **IMPLEMENTASI KENDALI *FUZZY-PID* PADA SISTEM MANIPULATOR 6-DOF *STEWART PLATFORM***

**Lukman Sidiq Nugroho**  
**19/450993/SV/17270**

Pemanfaatan robot manipulator pada teknologi *motion simulator* telah banyak digunakan pada bidang *simulator* penerbangan dan berkendara. Robot manipulator 2-DOF yang saat ini masih sering digunakan pada *motion simulator* belum dapat memberikan perilaku pergerakan *simulator* yang maksimal untuk dapat bergerak secara rotasional dan translasional. Perancangan sistem 6-DOF manipulator dikembangkan untuk memenuhi kriteria pergerakan translasi dan rotasi secara penuh dibandingkan model sebelumnya. Pendekatan *forward* kinematik melibatkan perhitungan matematis yang kompleks pada 6-DOF manipulator, sehingga pada penelitian ini pendekatan *inverse* kinematik lebih dipilih karena dapat memodelkan pergerakan *platform* lebih mudah dengan menghitung panjang kaki virtual sebagai fungsi untuk menghasilkan pergerakan orientasi *platform*. Penerapan *self balancing* pada 6-DOF manipulator digunakan untuk menyeimbangkan orientasi *platform* dengan cara mengkompensasi getaran dari *disturbance*. Stewart platform membutuhkan kendali yang adaptif untuk mengkompensasi besarnya *error* orientasi dari gangguan saat penerapan *self balancing*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat prototipe robot 6-DOF *stewart platform* menggunakan pendekatan kinematika *inverse* dan penerapan kendali *fuzzy-PID*. *Fuzzy-PID* digunakan untuk mengkompensasi *error* orientasi gangguan pada *platform* agar dapat memberikan orientasi *platform* yang berlawanan saat pengujian *self balancing*. Kombinasi kendali *fuzzy-PID* didesain agar dapat melakukan *self adjustment* parameter PID untuk melengkapi performa kendali PID klasik terhadap gangguan pada orientasi *roll* dan *pitch*. Hasil dari kendali *fuzzy-PID* mampu melakukan *self balancing platform* dengan kompensasi gangguan rata – rata  $10.055^\circ$  pada orientasi *roll* (+),  $12.69^\circ$  *roll* (-),  $4.46^\circ$  *pitch* (+), dan  $4.53^\circ$  *pitch* (-).

Kata kunci: *Fuzzy-PID*, *rotasi*, *self-balancing*, *stewart platform*, *translasi*



## ABSTRACT

### ***IMPLEMENTATION OF FUZZY-PID CONTROLLER FOR 6-DOF STEWART PLATFORM MANIPULATOR SYSTEM***

**Lukman Sidiq Nugroho**  
**19/450993/SV/17270**

*The utilization of manipulator robot for motion simulation technology has been widely used on flight and driving simulators. The 2-DOF manipulator robot which is still frequently used in motion simulators robot cannot provide complete movement behavior for the simulator to move rotationally and translationally. The design of 6-DOF manipulator system was developed to fulfill the movement criteria to get better translational and rotational movements than the previous model. Forward kinematics approach involved complex mathematical calculations on 6-DOF manipulator, so in this study inverse kinematics approach is preferred because it can model the movement of platform more easily by calculating virtual legs length as a function to produce a movement of platform orientation. The application of self balancing on 6-DOF manipulator is used to balance platform orientation by compensating the disturbance. Stewart platform requires adaptive controls to compensate error orientation from disturbances when self balancing test. Therefore, in this study a prototype of 6-DOF stewart platform robot was made using inverse kinematics approach and fuzzy-PID control. Fuzzy-PID is used to compensate error orientation disturbance on platform in order to provide the opposite platform orientation when self balancing test. The combination of fuzzy-PID control is designed to be able to self-adjust PID parameters to complete classical PID control performance against disturbance in roll and pitch orientation. The results of fuzzy-PID control is capable to self balance the platform with average disturbance compensation  $10.055^\circ$  for roll (+) orientation,  $12.69^\circ$  roll (-),  $4.46^\circ$  pitch (+), and  $4.53^\circ$  pitch (-).*

*Keywords: Fuzzy-PID, rotation, self-balancing, stewart platform, translation*