

INTISARI

Dengan perkembangan teknologi robotika, robot berkaki menjadi perhatian dalam pengembangan untuk membantu dalam misi menyelamatkan manusia. Kontes Robot SAR Indonesia adalah ajang lomba tahunan yang diadakan untuk menguji kemampuan robot berkaki dalam navigasi lingkungan yang tidak teratur sebagai simulasi daerah bencana. Pengembangan sistem kontrol yang akurat diperlukan untuk menjaga keseimbangan robot saat melewati medan yang tidak rata. Implementasi sistem kendali PID dengan sensor IMU merupakan solusi untuk meningkatkan keseimbangan robot dan mengurangi kesalahan dalam navigasi.

Robot *hexapod* menggunakan sistem algoritma yang dibuat untuk menjaga posisi stabil pada robot menggunakan kontroler *fuzzy tuning* PID. Setpoint berupa nilai dari sudut *pitch* dan *roll*. Nilai perubahan pada sensor *gyroscope* dan *accelerometer* pada MPU6050 akan dijadikan nilai gangguan pada sistem kontrol PID. Mikrokontroler *master* akan mengolah sistem pengendali kestabilan PID dengan keluaran yang dikirim ke mikrokontroler *slave* berupa variabel pemanipulasi sudut. Nilai pemanipulasi akan masuk pada gait gerak *tripod* yang didapatkan dari persamaan *invers kinematic* untuk dimasukkan pada driver sebagai penggerak plant robot yang terdiri dari kombinasi 18 Motor Servo Dynamixel AX-12A dengan 3 derajat kebebasan setiap kaki.

Hasil akhir robot *hexapod* melewati rintangan mencapai keberhasilan mengendalikan kestabilan robot melewati rintangan pada perartuan KRI 2023 sebesar 80%. Rata-rata *error* sudut kestabilan rintangan adalah 18.59% pada sudut *pitch* dan 13.52% pada sudut *roll*. Sensor MPU6050 mengukur sudut *error* dengan *error* rata-rata *pitch* 2.483% dan *roll* 3.37%. Sistem pengendali PID menggunakan logika *fuzzy* dengan tingkat keberhasilan 70% dengan sensor jarak memiliki *error* 1.188%. dan komunikasi serial berjalan baik untuk perhitungan *invers kinematics*.

Kata Kunci : Robot *Hexapod*, *Gyroscope*, *Accelerometer*, MPU6050, *Fuzzy*, PID

ABSTRACT

Technological development robotics is causing legged robots to become a concern in development to help on a mission to save human. The Indonesian SAR Robot Contest is an annual competition event that usually held to test the ability of legged robots in navigation irregular environment as simulation of a disaster area. An accurate control system development is needed to maintain the robot's balance while over uneven terrain. Implementation of a PID control system with IMU sensors is a solution to improve robot balance and reduce *error* in navigation.

Hexapod robot uses an algorithm system that created to maintain stable position on the robot used PID fuzzy tuning controller. Set point in the form of pitch and roll angle values. Change values in the gyroscope and accelerometer sensors on the MPU6050 will be used as examples of disturbance values PID control system. *Master* microcontroller will process the PID stability control system with the output that sent to the slave microcontroller have the shape of variable angle manipulation. These manipulation values will be included in the tripod gait which is obtained from the equation of kinematic inverse that will be entered driver as a plant robot driver consisting of a combination of 18 Servo Motors Dynamixel AX-12A with 3 degrees of freedom per leg.

The final result is the hexapod robot overcomes obstacles and achieves success controlling the stability of the robot over obstacles in the 2023 KRI regulations by 80%. The average obstacle stability angle error is 18.59% at pitch angle and 13.52% in roll angle. The MPU6050 sensor measures the error angle with average pitch error 2.483% and roll 3.37%. PID controlling system uses fuzzy logic with a success rate of 70% with proximity sensors has an error of 1.188% and serial communication run well for calculations inverse kinematics.

Keyword :Hexapod Robot, Gyroscope, Accelerometer, MPU6050, Fuzzy, PID