

## INTISARI

### **KONTROL *TWO WHEELED SELF BALANCING ROBOT* MENGGUNAKAN PID DAN *TUNING GENETIC ALGORITM***

Zubainindra Bagus Febri Meliawan

19/447084/SV/16803

*Two Wheeled Self-Balancing Robot* adalah robot dengan dua roda yang dipasang pada bagian sisi samping robot. Robot ini bergerak dengan mempertahankan posisi tegak tanpa bantuan eksternal. Untuk mempertahankan kondisi tersebut, robot menggunakan sensor *inertia measurement unit* (IMU) untuk mengetahui sudut kemiringan robot dan metode kendai *proportional, integral, dan derivative*(PID) untuk mengatur gerakan motor. Sensor IMU berpaku pada sensor *accelerometer* dan *gyrometer* untuk mengetahui sudut dan kecepatan sudut dari sensor IMU. PID digunakan dengan tujuan agar robot memiliki respon yang halus terhadap pergantian sudut kemiringan robot. Penelitian ini akan menggunakan metode *tuning genetic algorithm* untuk mendapatkan nilai PID yang optimal. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan respon robot yang lebih halus dikarenakan apabila nilai PID yang tidak sesuai dengan kondisi robot, maka robot akan bergoyang secara berlebihan dan mengkonsumsi daya lebih banyak. Nilai PID akan dicari melalui *tuning genetic algorithm* agar memperoleh nilai PID yang optimal. Kontrol PID dirancang dalam bentuk diskret untuk diimplementasikan ke dalam mikrokontroler. Robot ini dirancang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan MPU6050 sebagai sensor IMU serta BTS7960 sebagai pengendali motor dc. Selanjutnya pemrograman diterapkan ke robot melalui Arduino IDE kemudian data dari robot berupa *error, set point*, sudut kemiringan, sinyal kontrol dan PWM motor disimpan menggunakan CoolTerm untuk dianalisa. Hasil pengujian membuktikan bahwa penggunaan *generic algorithm* untuk mengetahui nilai PID optimal dapat menghasilkan respon yang bagus pada robot.

Kata kunci : *Two Wheeled Self-Balancing robot*, PID, Diskret, Genetic Algoritm, GA-PID, ESP32, Sensor IMU, BTS7690.

## ABSTRACT

### **TWO WHEELED SELF BALANCING ROBOT CONTROL USING PID AND TUNING GENETIC ALGORITHM**

Zubainindra Bagus Febri Meliawan

19/447084/SV/16803

Two Wheeled Self-Balancing Robot is a robot with two wheels mounted on the side of the robot. This robot moves by maintaining an upright position without external assistance. To maintain this condition, the robot uses an inertia measurement unit (IMU) sensor to determine the robot's tilt angle and the proportional, integral and derivative (PID) control method to regulate motor movement. The IMU sensor relies on the accelerometer and gyrometer sensors to determine the angle and angular velocity of the IMU sensor. PID is used with the aim of making the robot have a smooth response to changes in the robot's tilt angle. This research will use a genetic algorithm tuning method to obtain optimal PID values. This is done to get a smoother robot response because if the PID value does not match the condition of the robot, the robot will sway excessively and consume more power. The PID value will be searched through genetic algorithm tuning to obtain the optimal PID value. PID control is designed in discrete form to be implemented in a microcontroller. This robot is designed using ESP32 as a microcontroller and MPU6050 as an IMU sensor and BTS7960 as a DC motor controller. The Quaternion method is used to obtain precise angles from the IMU sensor. Next, programming is applied to the robot via the Arduino IDE, then data from the robot in the form of error, set point, tilt angle and robot PWM is saved using CoolTerm for analysis. The test results prove that using a generic algorithm to determine the optimal PID value can produce a good response to the robot.

**Keywords:** Two Wheeled Self-Balancing robot, PID, Diskret, Genetic Algoritma, GA-PID, ESP32, Sensor IMU, BTS7690.