



## ***BALANCING ROBOT BERBASIS ARDUINO/GENUINO 101 DENGAN KONTROL PID***

### **INTISARI**

Dwi Agus Nurswantoro  
13/351285/SV/04253

Robot gerak beroda dua memiliki kelebihan dapat melakukan gerak lebih bebas dibanding robot gerak beroda tiga atau lebih, dengan menerapkan sistem pendulum terbalik robot gerak beroda dua dapat berdiri tegak hanya dengan tumpuan dua buah roda. Pendulum terbalik memiliki pusat gravitasi diatas poros putar roda. Sehingga diperlukan sistem yang dapat menyeimbangkan pendulum terbalik dengan menggerakkan kedua buah roda. Sistem dibuat dengan mempertimbangkan pemodelan bentuk fisik robot, penggunaan sensor dan aktuator serta sistem kendali. Pemodelan bentuk fisik robot dibuat dengan asas coba – coba. Sensor yang digunakan adalah sensor pengukur sudut kemiringan robot yang didapat dengan menggabungkan akselerometer dan giroskop melalui perhitungan Kalman Filter. Sistem kendali yang digunakan adalah sistem kendali proposional, integral dan derifatif (PID) yang menggunakan konstanta pengali berupa konstanta proporsional ( $K_p$ ), konstanta integral ( $K_i$ ) dan konstanta derifatif ( $K_d$ ). Prinsip kerja sistem kendali PID adalah dengan mengatur nilai masing konstanta. Sistem kendali PID digunakan untuk membandingkan nilai ukur yaitu sudut kemiringan robot yang terukur oleh sensor dengan nilai patokan yaitu sudut patokan yang telah ditentukan. Hasil perbandingan sistem kendali PID berupa nilai *error* yang digunakan untuk untuk mengatur kecepatan putar motor DC menggunakan modulasi lebar pulsa (PWM). Pengaturan sistem kendali PID dilakukan dengan asas coba – coba atau *trial and error*. Sistem menggunakan Arduino/Genuino 101 yang digunakan untuk membuat sistem kendali PID, penghitungan Kalman Filter serta menerapkan PWM. Arduino/Genuino 101 lebih praktis dengan akselerometer dan giroskop yang sudah tertanam pada rangkaiananya. Arduino/Genuino 101 juga menggunakan mikroprosesor dengan kecepatan 32 Mhz sehingga mampu melakukan perhitungan yang rumit seperti Kalman Filter.

Kata kunci: pendulum terbalik, balancing, robot, sistem kendali, PID.



## ***BALANCING ROBOT-BASED ARDUINO/GENUINO 101 WITH PID CONTROL***

### ***ABSTRACT***

Dwi Agus Nurswantoro  
13/351285/SV/04253

*A two-wheeled mobile robot has excess motion can do more freely than three or more wheeled mobile robot, by implementing a system of inverted pendulum two-wheeled mobile robot can stand upright independently only with two wheels. Inverted pendulum has a center of gravity above the shaft swivel wheels. So, it is needed to insert a system that can balance the inverted pendulum by moving both wheel. The system is made by considering physical robot, the use of sensors and actuators also the control systems. Modeling the physical robots made with trial and error method. The sensor used is a sensor for measuring the tilt angle of the robot that was obtained by combining an accelerometer and gyroscope through calculation of the Kalman Filter algorithm. Control system used is proportional, integral and derivative (PID) control system which uses constant factor, proportional constant ( $K_p$ ), integral constants ( $K_i$ ) and derivatives constants ( $K_d$ ). The working principle of PID control system is to set the value of each constant. PID control system is used to compare the value of the measure/point value (PV) that is the angle of tilt measured by the sensors of the robot with set point value (SP) that is the angle specified before. The results of the comparison in the form of the PID control system is error value that is used to set the angular velocity of DC motors using pulse width modulation (PWM). Setting PID control system is done with trial and error method. The system uses the Arduino/Genuino 101 that used to create the PID control system, counting of the Kalman Filter and apply the PWM. Arduino/Genuino 101 more practical with built-in accelerometer and gyroscope, Arduino/Genuino 101 also uses a microprocessor with a speed of 32 Mhz so it is able to perform complicated calculations such as the Kalman Filter.*

*Keyword: inverted pendulum, balancing, robot, control system, PID.*