

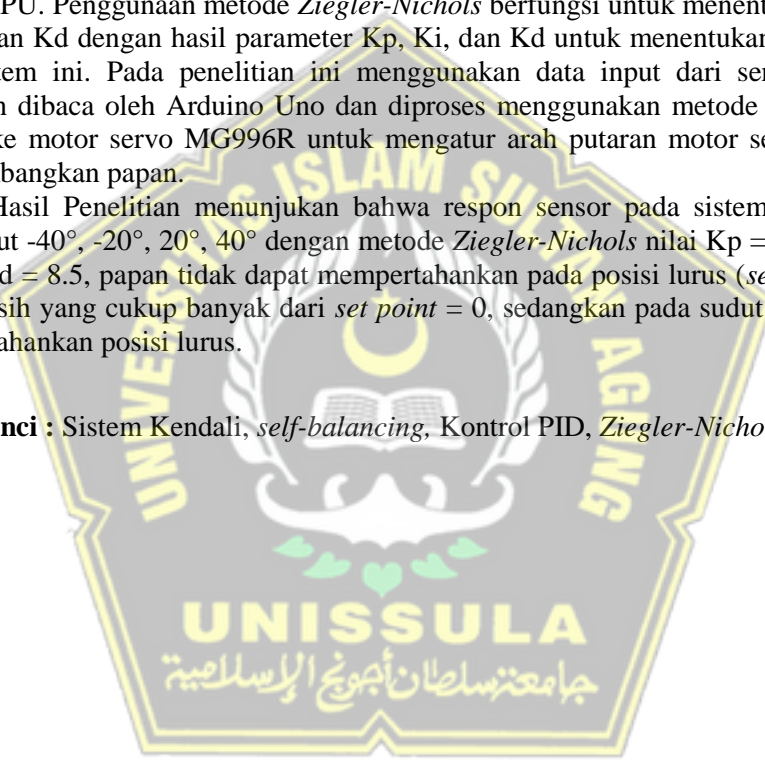
ABSTRAK

Dalam sistem kendali, pengendalian keseimbangan suatu sistem merupakan salah satu hal yang sangat penting khususnya dalam aplikasi yang berkaitan dengan gerakan seperti yang dijumpai pada aplikasi robotika. Robot memiliki banyak jenis, dibedakan dari bentuk atau konstruksinya seperti robot lengan, *mobile robot*, robot terbang, robot *humanoid* dan sebagainya. Hal tersebut membuat banyak peneliti berkeinginan untuk mengembangkannya, salah satunya adalah menambahkan fitur *self-balancing*. Pada system kendali, *self-balancing* ini dapat digunakan untuk media sederhana dalam mempelajari sistem kendali.

Penelitian ini merancang *prototype* untuk menganalisa uji keseimbangan dan sensor MPU. Penggunaan metode *Ziegler-Nichols* berfungsi untuk menentukan parameter K_p , K_i dan K_d dengan hasil parameter K_p , K_i , dan K_d untuk menentukan keseimbangan pada sistem ini. Pada penelitian ini menggunakan data input dari sensor MPU6050 kemudian dibaca oleh Arduino Uno dan diproses menggunakan metode PID setelah itu dikirim ke motor servo MG996R untuk mengatur arah putaran motor servo agar dapat menyeimbangkan papan.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa respon sensor pada sistem *self-balancing* pada sudut -40° , -20° , 20° , 40° dengan metode *Ziegler-Nichols* nilai $K_p = 1.411765$, $T_i = 34$ dan $T_d = 8.5$, papan tidak dapat mempertahankan pada posisi lurus (*set point*) dengan hasil selisih yang cukup banyak dari *set point* = 0, sedangkan pada sudut 0° papan dapat mempertahankan posisi lurus.

Kata Kunci : Sistem Kendali, *self-balancing*, Kontrol PID, *Ziegler-Nichols*



ABSTRACT

In a control system, controlling the balance of a system is one of the most important things, especially in applications related to movement such as those found in robotics applications. Robots have many types, distinguished by their shape or construction such as arm robots, mobile robots, flying robots, humanoid robots and so on. This makes many researchers want to develop it, one of which is adding a self-balancing feature.

In this self-balancing control system, it can be used for simple media in studying control systems. This study designed a prototype to analyze the balance test and the MPU sensor. The use of the Ziegler-Nichols method serves to determine the K_p , K_i and K_d parameters with the results of the K_p , K_i , and K_d parameters to determine the balance in this system. In this study, the input data from the MPU6050 sensor is then read by Arduino Uno and processed using the PID method after which it is sent to the MG996R servo motor to adjust the rotation direction of the servo motor in order to balance the board.

The results showed that the sensor response in the self-balancing system at angles of -40° , -20° , 20° , 40° with the Ziegler-Nichols method, the value of $K_p = 1.411765$, $T_i = 34$ and $T_d = 8.5$ the board cannot maintain its position. straight (set point) with a considerable difference from the set point $= 0$, while at 0° the board can maintain a straight position.

Keywords : Control System, self-balancing, PID Control, Ziegler-Nichols

