

RINGKASAN

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR BRUSHLESS DC (BLDC) MENGGUNAKAN PID CONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER

Bagus Prasetyo

Motor BLDC adalah motor yang tidak menggunakan *brush* dan komutator melainkan yaitu menggunakan rangkaian elektronika sebagai kendali terhadap motor BLDC tersebut. Penggunaan motor BLDC di bidang industri begitu dibutuhkan, oleh karena itu diperlukan motor BLDC yang dapat diatur kecepatannya. Salah satu kontroler yang dapat digunakan yaitu adalah Kontrol PID (*Proportional Integral Derivative*). Kontrol PID ini memiliki algoritme yang sederhana dan mudah dipahami, dan telah terbukti memberikan kinerja kontrol yang baik.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan pengendalian kecepatan motor BLDC menggunakan kontrol PID berbasis arduino. Parameter PID diperoleh menggunakan salah satu metode yang ada didalam PID yaitu metode *Ziegler-Nichols*, yaitu dengan melakukan simulasi pada rangkaian *open loop* motor BLDC. Kemudian pada penelitian ini membuat desain sistem kendali kecepatan motor menggunakan kontrol PID. Pada pengujiannya yaitu dilakukan dua pengujian, yaitu simulasi menggunakan *software* MATLAB dan juga rancang bangun *prototype*.

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan membandingkan hasil keluaran dari rangkaian simulasi yang menggunakan kontrol PID dan yang tidak menggunakan kontrol PID. Untuk *set point* yang digunakan ada empat macam yaitu 1200rpm, 1600rpm, 200rpm, dan 2500rpm. Pada pengujian simulasi menggunakan *software*, pada *set point* 1200rpm *output* kecepatan saat menggunakan kontrol PID berada di kisaran 1200rpm, sedangkan ketika tanpa PID berada dikisaran 1400rpm. *Rise time* yang dihasilkan saat menggunakan PID yaitu 18,724ms dan *overshoot* yang dihasilkan 0,4%, sedangkan saat tanpa PID menghasilkan *rise time* 35,375ms dan *overshoot* yang dihasilkan 5,8%. Pada pengujian menggunakan alat ketika menggunakan kontrol PID pada *set point* 1200rpm *output* kecepatan yang dihasilkan yaitu berada dikisaran 1200rpm, sedangkan ketika tidak menggunakan kontrol PID menghasilkan *output* kecepatan berada dikisaran 1300rpm. *Rise time* yang dihasilkan ketika menggunakan kontrol PID adalah 10ms dan ketika tidak menggunakan kontrol PID adalah 100ms. Jadi dapat disimpulkan sistem kendali kecepatan motor saat menggunakan kontrol PID menghasilkan *output* kecepatan dan *response step* yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak menggunakan kontrol PID.

Kata Kunci : Motor BLDC, kontrol PID, *Ziegler-Nichols*, kendali kecepatan

SUMMARY

DESIGN AND SPEED CONTROL SYSTEM OF BRUSHLESS DC MOTOR (BLDC) USING MICROCONTROLLER BASED PID CONTROL

Bagus Prasetyo

BLDC motor is a motor that does not use brushes and commutators but uses an electronic circuit as a control for the BLDC motor. The use of BLDC motors in the industrial sector is urgently needed, therefore a BLDC motor that can be adjusted in speed is needed. One of the controllers that can be used is PID (Proportional Integral Derivative) control. This PID control has a simple and easy to understand algorithm, and has been proven to provide good control performance.

In this study, the design of BLDC motor speed control using Arduino-based PID control was carried out. The PID parameter is obtained using one of the methods contained in the PID, namely the Ziegler-Nichols method, namely by simulating an open loop BLDC motor circuit. Then in this study design a motor speed control system using PID control. In the test, two tests were carried out, namely simulation using MATLAB software and also prototype design.

The test is carried out by comparing the output results of the simulation circuit that uses PID control and those that do not use PID control. There are four kinds of set points, namely 1200rpm, 1600rpm, 200rpm, and 2500rpm. In the simulation test using software, at the set point of 1200rpm the output speed when using PID control is in the range of 1200rpm, while without PID it is in the range of 1400rpm. The rise time generated when using PID is 18.724ms and the resulting overshoot is 0.4%, while without PID the resulting rise time is 35.375ms and the resulting overshoot is 5.8%. In testing using the tool when using PID control at a set point of 1200rpm the output speed is in the range of 1200rpm, whereas when not using PID control the output speed is in the range of 1300rpm. The rise time generated when using PID control is 10ms and when not using PID control is 100ms. So it can be concluded that the motor speed control system when using PID control produces better speed output and step response compared to those that do not use PID control.

Keywords : BLDC Motor, PID control, Ziegler-Nichols, speed control