

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR BLDC MENGGUNAKAN *ZIEGLER-NICHOLS* PID KONTROLER BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Oleh

JOSEPH NICOLAS

Motor BLDC merupakan salah satu jenis motor sinkron yang pengaplikasiannya banyak diterapkan pada peralatan listrik. Hal tersebut dikarenakan kelebihan dari motor BLDC yang memiliki efisiensi energi yang baik serta perawatannya yang murah dan mudah. Secara umum, motor BLDC akan bekerja pada kecepatan yang konstan saat tanpa terjadi gangguan, tetapi ketika terdapat gangguan kecepatan pada motor tersebut akan menurun. Sehingga dalam pengaplikasiannya, dibutuhkan sebuah pengendali yang mampu menjaga kestabilan respon sistem agar efisiensi motor BLDC terjaga. Untuk mengatur kecepatan motor BLDC pada penelitian ini, membutuhkan suatu rangkaian elektronika daya, yaitu inverter. Pada inverter akan terjadi proses *switching* yang diatur oleh Arduino Mega 2560, sehingga pengendalian kecepatan motor BLDC dilakukan melalui perubahan frekuensi inverter. Sementara itu, pengendalian kecepatan motor BLDC ini juga menerapkan sistem kendali *closed-loop* dengan pengendali PID. Di mana pengendali ini dapat menghasilkan respon kecepatan motor BLDC sesuai dengan *setpoint* yang dibutuhkan. Di dalam menentukan parameter pengendali PID, menggunakan metode osilasi Ziegler-Nichols, sehingga melalui metode tersebut menghasilkan nilai parameter PID, $K_p = 0,043974$, $K_i = 0,043974$, dan $K_d = 0,0109935$ dan penerapan nilai parameter PID ini mampu menjaga kestabilan respon kecepatan motor BLDC. Selain itu, pengendalian kecepatan motor BLDC pada penelitian ini dapat dilakukan dan dipantau di mana saja dan kapan saja melalui aplikasi Blynk yang terhubung dengan jaringan internet.

Kata kunci: Motor BLDC, Inverter, Pengendali PID, Metode Ziegler-Nichols, *Internet of Things*, Blynk.

ABSTRACT

DESIGN OF BLDC MOTOR SPEED CONTROL SYSTEM USING ZIEGLER-NICHOLS PID CONTROLLER BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

By

JOSEPH NICOLAS

BLDC motor is one type of synchronous motor whose application is widely applied in electrical equipment. This is due to the advantages of BLDC motors which have good energy efficiency as well as cheap and easy maintenance. In general, BLDC motors will work at a constant speed when there is no disturbance, but when there is a disturbance the speed on the motor will decrease. So that in its application, a controller is needed that can maintain the stability of the system response so that the efficiency of the BLDC motor is maintained. To regulate the speed of the BLDC motor in this study, requires a power electronic circuit, namely an inverter. In the inverter, the switching process will occur which is regulated by the Arduino Mega 2560, so that the BLDC motor speed control is carried out through changes in the inverter frequency. Meanwhile, this BLDC motor speed control also applies a closed-loop control system with a PID controller. Where this controller can produce a BLDC motor speed response in accordance with the required setpoint. In determining the PID controller parameters, using the Ziegler-Nichols oscillation method, so that through this method it produces the PID parameter values, $K_p = 0.043974$, $K_i = 0.043974$, and $K_d = 0.0109935$ and the application of these PID parameter values can maintain the stability of the BLDC motor speed response. In addition, BLDC motor speed control in this study can be done and monitored anywhere and anytime through the Blynk application connected to the internet network.

Keywords: BLDC Motor, Inverter, PID, Ziegler-Nichols Tuning, Internet of Things, Blynk.