UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sensorless Electronic Speed Controller dengan SimpleFOC untuk Motor Brushless Direct
Current**
Muhammad Ghiyats Ar Rahmaniey, Ir. Eka Firmansyah, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Perkembangan pesat teknologi *unmanned aerial vehicle* (UAV) menuntut kemandirian dalam pengembangan sistem propulsinya, khususnya pada komponen *electronic speed controller* (ESC). Mayoritas ESC komersial saat ini masih mengandalkan metode komutasi *6-step* yang rentan menghasilkan riak torsi (*torque ripple*) dan getaran mekanis sehingga dapat mengganggu akurasi pembacaan sensor serta stabilitas penerbangan. Untuk mengatasi masalah riak torsi tersebut, sekaligus menjawab urgensi kemandirian riset tim Gamaforce UGM, penelitian ini mengimplementasikan algoritma kendali *field oriented control* (FOC) yang terbukti mampu memitigasi getaran dan memberikan respons dinamis yang lebih halus. Pendekatan yang digunakan adalah *sensorless velocity control*, yang mengeliminasi kebutuhan sensor fisik guna menghemat ruang, menyederhanakan instalasi, dan menekan risiko kegagalan sistem di udara. Eksperimen dilakukan dengan memanfaatkan ekosistem sumber terbuka *SimpleFOC* pada papan pengembangan terintegrasi B-G431B-ESC1 melalui platform Arduino IDE. Hasil penalaan dan pengujian kinerja dari implementasi sistem ini diproyeksikan menjadi acuan fundamental bagi perancangan dan manufaktur purwarupa ESC mandiri berkinerja tinggi pada riset propulsi UAV selanjutnya.

Kata Kunci: B-G431B-ESC1, *electronic speed controller*, *field oriented control*, kendali kecepatan, *sensorless*, *SimpleFOC*, *unmanned aerial vehicle*.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Sensorless Electronic Speed Controller dengan SimpleFOC untuk Motor Brushless Direct Current
Muhammad Ghiyats Ar Rahmaniey, Ir. Eka Firmansyah, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The rapid development of unmanned aerial vehicle (UAV) technology demands independence in the development of its propulsion systems, particularly the electronic speed controller (ESC) component. The majority of commercial ESCs currently rely on 6-step commutation methods, which are prone to generating torque ripples and mechanical vibrations that can disrupt sensor reading accuracy and flight stability. To address these torque ripple issues while fulfilling the Gamaforce UGM team's independent research urgency, this research implements the field-oriented control (FOC) algorithm, which has been proven to mitigate vibrations and provide a smoother dynamic response. The approach utilizes sensorless velocity control, eliminating the need for physical sensors to save space, simplify installation, and reduce the risk of mid-air system failures. The experiment is conducted using the open-source SimpleFOC ecosystem on the B-G431B-ESC1 integrated development board via the Arduino IDE platform. The tuning and performance testing results of this implemented system are projected to serve as a fundamental reference for the design and manufacturing of high-performance independent ESC prototypes in subsequent UAV propulsion research.

Keywords: Arduino IDE, B-G431B-ESC1, electronic speed controller, field-oriented control, sensorless velocity control, SimpleFOC, unmanned aerial vehicle.