

## Intisari

Motor *brushless direct current* (BLDC) banyak digunakan dalam aplikasi kendaraan listrik karena unggul dalam hal efisiensi dan torsi yang lebih tinggi, ukuran yang lebih kecil untuk daya yang sama, serta perawatannya yang mudah, tetapi membutuhkan metode pengendalian motor yang lebih rumit. Metode pengendalian motor BLDC yang lazim digunakan adalah *trapezoidal scalar control* dan *field oriented control* (FOC). Kelebihan metode FOC adalah *ripple* torsi yang kecil dan efisiensi daya yang lebih tinggi terutama pada kecepatan rendah. Namun demikian, metode kendali FOC memerlukan sensor arus, algoritma yang lebih rumit, dan komputasi mikrokontroler yang lebih berat. Dalam penelitian ini, dilakukan usaha untuk mengimplementasikan algoritma kendali FOC dengan segala kompleksitasnya ke dalam sebuah mikrokontroler berbiaya rendah, ARM Cortex-M0 dari Infineon, XMC1300. Produk akhir yang dihasilkan diharapkan dapat diimplementasikan dalam aplikasi sepeda dan becak listrik. Target akhir yang dicapai adalah sebuah pengendali motor BLDC dengan algoritma FOC untuk motor hingga 1,2 kW dengan sensor posisi *hall effect*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi metode FOC dapat meningkatkan efisiensi dibandingkan metode *trapezoidal scalar* konvensional. Suara derau mekanis dapat dikurangi sehingga motor bergerak lebih halus dan nyaman, serta kecepatan yang diperoleh dapat dicapai dengan stabil.

**Kata kunci :** Pengendali motor BLDC, *Field oriented control* (FOC), ARM Cortex-M0, Mikrokontroler XMC1300, *Hall effect sensor*

## ***Abstract***

*Brushless direct current (BLDC) motors are widely used in electric vehicle applications because they excel in terms of efficiency and higher torque, smaller size for the same power, and easier maintenance, but require more complicated motor control methods. BLDC motor control methods that are commonly used are trapezoidal scalar control and field oriented control (FOC). The advantages of FOC method are small torque ripples and higher power efficiency, especially at low speeds. However, FOC control method requires a current sensor, more complex algorithms, and heavier microcontroller computation. In this study, attempts were made to implement FOC control algorithm with all its complexity into a low-cost microcontroller, ARM Cortex-M0 from Infineon, XMC1300. The resulting final product is expected to be implemented in electric bike and electric pedicab applications. The final target achieved is a BLDC motor controller with FOC algorithm for motor up to 1.2 kW with hall effect sensor. The result showed that FOC method implementation improved the efficiency compared to the conventional trapezoidal scalar method. Mechanical noise can be reduced so that the motor moves more smoothly and comfortably, and the speed obtained can be achieved with stable.*

**Keywords :** *BLDC motor controller, Field oriented control (FOC), ARM Cortex-M0, XMC1300 microcontroller, Hall effect sensor*