

ABSTRAK

IMPLEMENTASI PENGENDALI *FUZZY LOGIC* PADA *SYNCHRONOUS ZETA CONVERTER* UNTUK KENDALI KECEPATAN MOTOR DC

Oleh

BENYAMIN RISKI LAIA

Pengendalian kecepatan motor DC secara stabil merupakan tantangan utama dalam industri, terutama saat menghadapi perubahan beban. Penelitian ini mengusulkan *Synchronous Zeta Converter* (SZC) yang dikombinasikan dengan kontrol *Fuzzy Logic* untuk mengatasi masalah tersebut. SZC dipilih karena kemampuannya menaikkan/menurunkan tegangan dengan efisiensi tinggi dan mengurangi rugi-rugi daya menggunakan MOSFET. Tujuannya adalah merancang SZC dengan *input* 24V dan *output* 220V (200W) serta mengembangkan algoritma *Fuzzy logic* untuk mengoptimalkan pengendalian kecepatan motor DC. Metode penelitian meliputi perancangan hardware SZC dengan komponen seperti induktor L1 (4800 μ H) dan L2 (550 μ H), kapasitor C1 (10 μ F), kapasitor C2 (12 μ F), serta MOSFET IRFP250N, serta kontrol *Fuzzy* berbasis Mamdani dengan 49 aturan. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengatur kecepatan motor DC pada 800-1400 RPM dengan *overshoot* rendah (<5%), *rise time* 1-2 detik, dan *settling time* 2-4 detik. Pengujian dinamik dengan perubahan *setpoint* dari 800 RPM ke 1200 RPM membuktikan respons cepat dan akurat (*rise time* 1.7 detik, *settling time* 3 detik). Kombinasi SZC dan *Fuzzy logic* ini terbukti efisien, adaptif, dan stabil, sehingga layak diaplikasikan dalam industri yang memerlukan presisi tinggi.

Kata Kunci: *Synchronous Zeta Converter*, *Fuzzy Logic*, Motor DC, Pengendalian Kecepatan, *Converter Buck-Boost*.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF *FUZZY* LOGIC CONTROLLER ON SYNCHRONOUS ZETA CONVERTER FOR DC MOTOR SPEED CONTROL

By

BENYAMIN RISKI LAIA

Maintaining stable DC motor speed control is a key challenge in the industry, especially when facing load variations. This study proposes a Synchronous Zeta Converter (SZC) combined with *Fuzzy* Logic control to address this issue. The SZC is chosen for its ability to step-up/step-down voltage with high efficiency and reduce power losses using MOSFETs. The objectives are to design an SZC with a 24V input and 220V output (200W) and develop a *Fuzzy* logic algorithm to optimize DC motor speed control. The research methodology includes designing the SZC hardware with components such as inductor L1 (4800 μ H) and L2 (550 μ H), capacitor C1 (10 μ F), capacitor C2 (12 μ F), and MOSFET IRFP250N, along with a Mamdani-based *Fuzzy* control system with 49 rules. Test results show that the system can regulate DC motor speed within 800–1400 RPM with low overshoot (<5%), a rise time of 1–2 seconds, and a settling time of 2–4 seconds. Dynamic testing with a setpoint change from 800 RPM to 1200 RPM demonstrates fast and accurate response (rise time 1.7 seconds, settling time 3 seconds). The combination of SZC and *Fuzzy* logic proves to be efficient, adaptive, and stable, making it suitable for high-precision industrial applications.

Keywords: Synchronous Zeta Converter, *Fuzzy* Logic, DC Motor, Speed Control, Buck-Boost Converter.