

ABSTRAK

Perkembangan kendaraan listrik dihadapkan pada tantangan efisiensi pada berbagai kondisi operasional. Dua jenis penggerak umum, motor BLDC tipe Hub-Drive dan Mid-Drive, memiliki kelemahan inheren: Hub-Drive efisien di perkotaan namun lemah saat menanjak atau membawa beban berat, sementara Mid-Drive unggul pada torsi namun kurang efisien pada penggunaan dalam kota dengan satu percepatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan merancang dan membangun sebuah sistem transmisi otomatis dan manual (AMT) yang diintegrasikan dengan motor BLDC Mid-Drive pada platform motor E-C70. Metodologi yang digunakan meliputi perancangan ulang rasio gearbox untuk mendapatkan keseimbangan antara torsi dan kecepatan, serta pembuatan modul kontrol AMT berbasis mikrokontroler ESP32-V4 yang menggerakkan aktuator servo untuk kopling dan perpindahan gigi. Pengujian komparatif dilakukan terhadap tiga konfigurasi: sistem eksisting (direct drive), gearbox custom manual, dan gearbox custom dengan modul AMT. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rasio gearbox custom berhasil meningkatkan kecepatan maksimal dari 47,28 km/jam menjadi 81,20 km/jam pada gigi 4. Lebih lanjut, konfigurasi dengan modul AMT secara konsisten memberikan jarak tempuh terjauh pada semua skenario beban. Analisis konsumsi daya membuktikan bahwa modul AMT berhasil meningkatkan efisiensi penggunaan energi sebesar $\pm 5,9\%$, yang terlihat dari penurunan konsumsi daya rata-rata dari 23,7 Wh/km menjadi 22,3 Wh/km. Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi sistem AMT berhasil menciptakan powertrain kendaraan listrik yang lebih efisien dan adaptif terhadap berbagai kondisi berkendara.

Kata kunci: Otomatis Dan Manual Transmisi, Kendaraan Listrik, Fuzzy Logic, Sistem Transmisi.