

RINGKASAN

PERANCANGAN SISTEM ATS PADA SISTEM BATERAI DENGAN SISTEM PROPULSI KERETA KRL KETIKA TERJADI JATUH TEGANGAN SESAAT MENGGUNAKAN MODEL ANFIS (STUDI KASUS STASIUN CEPER-STASIUN GAWOK)

Ferdi Agus Purwanda

Mode transportasi kereta api mengalami banyak perkembangan salah satunya jenis Kereta Rel Listrik yang dianggap lebih ramah lingkungan.. Kebutuhan akan transportasi ini juga semakin meningkat terutama pada *commuter line* jalur Solo-Jogja dimana menurut Anne Purba, *VP Corporate Secretary KAI Commuter*, "Sepanjang tahun 2023, Commuter Line jalur Solo-Jogja mengalami kenaikan 44% dibandingkan tahun sebelumnya." Oleh karena itu penyediaan kereta ini perlu dilakukan dan juga mendapatkan dukungan pada infrastruktur terutama pada gardu suplai dayanya. Ketergantungan KRL pada suplai daya dari gardu traksi seringkali menyebabkan jatuh tegangan saat headway kereta, yang berpotensi mengganggu kinerja sistem propulsi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) sebagai piranti yang menghubungkan sistem baterai untuk *backup* tegangan dengan sistem propulsi ketika terjadi jatuh tegangan.

Penelitian ini menggunakan metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) untuk memberikan logika kontrol pada saklar *ON/OFF* ATS. Model ANFIS ini membandingkan tegangan sumber dan kecepatan motor untuk memastikan suplai daya tambahan dari baterai diaktifkan hanya ketika jatuh tegangan terjadi dibawah ambang batas yaitu kurang dari 1480 VDC. Dimana pengujian dilakukan dengan dua tahapan yaitu pengujian secara manual dan pengujian dengan ANFIS

Berdasarkan hasil pengujian, didapat bahwa sistem ATS yang dikontrol dengan ANFIS dapat bekerja dengan baik serta memiliki responsif yang bagus terhadap jatuhnya tegangan. Dimana dari pengujian yang dilakukan, ANFIS dapat membedakan antara besar jatuh tegangan yang diperbolehkan dengan jatuh tegangan yang sudah dibawah ambang batas (< 1480 VDC) dengan waktu kurang dari 0.3 s dalam pengoperasian sistem ATS saat pengaktifan *ON/OFF* otomatisnya.

Kata Kunci: ANFIS, ATS, KRL, Jatuh Tegangan, Sistem Propulsi.

SUMMARY

DESIGN OF ATS SYSTEM ON BATTERY SYSTEM WITH KRL PROPULSION SYSTEM DURING MOMENTARY VOLTAGE DROP USING ANFIS MODEL (CASE STUDY: CEPER STATION-GAWOK STATION)

Ferdi Agus Purwanda

The railway transportation system has seen significant advancements, including the development of Electric Multiple Units (EMU), which are considered more environmentally friendly. Demand for this transportation mode is also increasing, especially on the Solo-Jogja commuter line. According to Anne Purba, VP Corporate Secretary of KAI Commuter, "In 2023, the Solo-Jogja Commuter Line saw a 44% increase compared to the previous year." Thus, expanding the availability of EMUs requires robust infrastructure support, particularly in terms of power supply substations. The reliance of EMUs on traction substations often leads to voltage drops during train headways, which can disrupt the propulsion system's performance. This research aims to design an Automatic Transfer Switch (ATS) system to connect the backup battery voltage with the propulsion system when a voltage drop occurs.

The study employs the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) to control the ON/OFF logic of the ATS switch. The ANFIS model compares the source voltage with the motor speed to ensure that additional power supply from the battery is only activated when the voltage drop goes below the threshold of 1480 VDC. Testing is carried out in two stages, namely manual testing and testing with ANFIS.

Test results show that the ATS system controlled by ANFIS functions effectively, demonstrating good responsiveness to voltage drops. During testing, ANFIS successfully distinguished between allowable voltage drops and those below the threshold (<1480 VDC), with an ATS operation response time of less than 0.3 seconds for automatic ON/OFF activation.

Keywords: ANFIS, ATS, KRL, Voltage Drop, Propulsion System.