

ABSTRAK

Nico Octoniel Manurung : *Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga listrik Menggunakan Metode Reliability Network Equivalent Approach (RNEA) Pada Wilayah Kerja PT PLN (Persero) UP 3 Medan Utara*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan. 2026

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keandalan sistem distribusi tenaga listrik pada PT PLN (Persero) UP3 Medan Utara sebagai upaya untuk menilai kualitas pelayanan dan kontinuitas penyaluran energi listrik di wilayah tersebut. Peningkatan jumlah pelanggan serta bertambahnya beban listrik menuntut evaluasi keandalan jaringan yang lebih akurat agar gangguan yang terjadi tidak berdampak signifikan terhadap indeks kinerja layanan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur keandalan jaringan secara efisien adalah *Reliability Network Equivalent Approach* (RNEA), yang mampu menyederhanakan sistem distribusi radial menjadi jaringan *equivalent* sehingga mempermudah proses perhitungan dan analisis.

Penelitian ini menggunakan data gangguan tahun 2024 pada penyulang GG.2, PCG.2, dan PCG.6 yang berada di wilayah kerja ULP Medan Timur dan ULP Medan Denai. Analisis dilakukan dengan menghitung laju kegagalan (λ), waktu perbaikan (r), serta nilai unavailability pada setiap komponen jaringan. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk memperoleh indeks keandalan yaitu SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*). Hasil perhitungan selanjutnya dibandingkan dengan standar SPLN 68-2:1986 untuk menentukan tingkat keandalan masing-masing penyulang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyulang GG.2 memiliki nilai SAIDI sebesar 9,076 jam/tahun dan SAIFI 2,665 kali/tahun, penyulang PCG.2 memiliki SAIDI 9,520 jam/tahun dan SAIFI 2,577 kali/tahun, sedangkan penyulang PCG.6 memiliki SAIDI 6,966 jam/tahun dan SAIFI 1,972 kali/tahun. Seluruh nilai indeks tersebut berada di bawah standar SPLN sehingga ketiga penyulang dapat dikategorikan andal. berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merekomendasikan penempatan *recloser* pada titik percabangan tertentu sebagai upaya meningkatkan keandalan jaringan dan menjaga kontinuitas pasokan listrik kepada pelanggan.

Kata Kunci : Keandalan, RNEA, SAIDI, SAIFI, CAIDI

ABSTRACT

Nico Octoniel Manurung : *Analysis of the Reliability of the Electric Power Distribution System Using the Reliability Network Equivalent Approach (RNEA) Method at PT PLN (Persero) UP3 Medan Utara. Essay, Faculty of Engineering, University of Medan, 2026*

This research aims to analyze the reliability of the 20 kV electric power distribution system at PT PLN (Persero) UP3 Medan Utara as part of an effort to evaluate service quality and supply continuity in the region. The increasing number of customers and growing electricity demand require a more accurate reliability assessment to ensure that interruptions do not significantly affect system performance. The Reliability Network Equivalent Approach (RNEA) is applied in this study because it is capable of simplifying complex radial distribution networks into equivalent models, thus facilitating the calculation and analysis of reliability indices.

The study utilizes 2024 interruption data from feeders GG.2, PCG.2, and PCG.06, which operate within the service areas of ULP Medan Timur and ULP Medan Denai. The analysis includes calculating component failure rates (λ), repair times (r), and unavailability values. These parameters are used to determine the reliability indices, namely SAIDI (System Average Interruption Duration Index), SAIFI (System Average Interruption Frequency Index), and CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index). The obtained values are then compared with the SPLN 68-2:1986 Standard to assess the reliability level of each feeder.

The results show that feeder GG.2 has a SAIDI value of 9.076 hours/year and a SAIFI value of 2.665 times/year; feeder PCG.2 has a SAIDI of 9.520 hours/year and a SAIFI of 2.577 times/year; and feeder PCG.06 has a SAIDI of 6.966 hours/year and a SAIFI of 1.972 times/year. All values fall below the SPLN reliability threshold, indicating that the three feeders can be categorized as reliable. Based on these findings, this study recommends the installation of reclosers at strategic branch points as a technical measure to further improve reliability and maintain continuity of electricity supply to customers.

Keywords: *Reliability, RNEA, SAIDI, SAIFI, CAIDI*