

ANALISA KEANDALAN PADA SISTEM DISTRIBUSI 20 KV ULP PANGKALAN BERANDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)

ABSTRAK

Sistem distribusi listrik memegang peranan penting dalam menjaga kelangsungan pasokan energi kepada konsumen. Di PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Berandan, gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi 20 kV berdampak langsung pada pelayanan listrik, khususnya terhadap sektor industri dan usaha. Permasalahan ini mendorong pentingnya evaluasi keandalan sistem distribusi secara sistematis guna mengidentifikasi titik-titik lemah dan menentukan langkah perbaikan yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menganalisis mode kegagalan yang mungkin terjadi, beserta penyebab dan dampaknya, serta menghitung tingkat prioritas risiko melalui *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan nilai Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D). Tujuan penelitian adalah mengevaluasi keandalan sistem distribusi 20 kV, menentukan komponen dengan nilai risiko tertinggi, serta merumuskan tindakan perbaikan. Metode penelitian dilakukan dengan pendekatan studi kasus secara kuantitatif. Data dikumpulkan dari Feeder PK02 dan PK03 pada tahun 2023 dan 2024, termasuk data pemadaman, jumlah pelanggan terdampak, dan lama gangguan, lalu dianalisis dengan perhitungan SAIDI, SAIFI, CAIDI serta FMEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Feeder PK02 memiliki tingkat gangguan tertinggi, dengan nilai SAIFI tahun 2023 sebesar 2,77 kali/pelanggan/tahun dan SAIDI sebesar 0,27 jam/pelanggan/tahun, melampaui standar SPLN 59:1985. Komponen yang paling kritis berada pada gangguan isolasi dan sambaran petir, dengan nilai RPN tertinggi mencapai 336. Selain itu, beberapa komponen lain seperti sambungan kabel dan pemutus tenaga juga memiliki nilai RPN tinggi (di atas 100), yang mengindikasikan perlunya tindakan segera. Penelitian ini menyimpulkan bahwa FMEA efektif digunakan dalam memetakan titik kritis gangguan serta menyusun rekomendasi perbaikan. Hasil ini diharapkan menjadi rujukan strategis dalam peningkatan keandalan sistem distribusi PT PLN ULP Pangkalan Berandan.

Kata Kunci: FMEA, Keandalan, *Risk Priority Number* (RPN), Pemeliharaan, Perbaikan

RELIABILITY ANALYSIS OF THE 20 KV DISTRIBUTION SYSTEM AT ULP PANGKALAN BERANDAN USING THE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHOD

ABSTRACT

The electricity distribution system plays an important role in maintaining the continuity of energy supply to consumers. At PT PLN (Persero) ULP Pangkalan Berandan, disturbances that occur in the 20 kV distribution network have a direct impact on electricity services, especially in the industrial and business sectors. This issue highlights the importance of systematically evaluating the reliability of the distribution system in order to identify weak points and determine appropriate corrective actions. This research uses the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method to analyze possible failure modes, along with their causes and impacts, and to calculate the level of risk priority through the Risk Priority Number (RPN) based on the values of Severity (S), Occurrence (O), and Detection (D). The objective of this research is to evaluate the reliability of the 20 kV distribution system, identify the component with the highest risk value, and formulate corrective actions. The research method is conducted using a quantitative case study approach. Data were collected from Feeder PK02 and PK03 in 2023 and 2024, including outage data, the number of affected customers, and the duration of disturbances, then analyzed using SAIDI, SAIFI, CAIDI and FMEA. The research results show that Feeder PK02 has the highest disturbance level, with a SAIFI value in 2023 of 2.77 times/customer/year and a SAIDI value of 0.27 hours/customer/year, exceeding the SPLN 59:1985 standard. The most critical components are related to insulation disturbances and lightning strikes, with the highest RPN value reaching 336. In addition, several other components such as cable joints and circuit breakers also have high RPN values (above 100), indicating the need for immediate action. This research concludes that FMEA is effective in mapping critical disturbance points and developing corrective action recommendations. These results are expected to serve as a strategic reference for improving the reliability of the distribution system at PT PLN ULP Pangkalan Berandan.

Keywords: FMEA, Reliability, Risk Priority Number (RPN), Maintenance, Improvement