

Analisis Gangguan Penyulang Dengan Menggunakan Diagram Pareto dan Diagram *Fishbone* di UP3 di Bojonegoro

Dini Y.C, Nissa^{1a}, Iriani^{2b}

^aTeknik Industri, Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur, diniyekti03@gmail.com

^bTeknik Industri, Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur, irianiupn@gmail.com

Abstrak

Gangguan penyulang merupakan masalah penting yang ada dalam sistem kelistrikan karena dapat menyebabkan pemadaman tidak berencana. Dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan listrik, sangat penting untuk memahami komponen yang menyebabkan gangguan penyulang. Permasalahan penyulang bisa disebabkan dari eksternal maupun internal. Penelitian ini difungsikan untuk mengetahui tingkat penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro dan juga akar permasalahan dari gangguan tersebut. Untuk mewujudkan dari tujuan penelitian ini, penelitian ini menggunakan diagram pareto dan *fishbone*. Tingkat tertinggi dari permasalahan ada pada faktor internal yaitu isolator, konduktor, dan arrester. Sedangkan, untuk faktor eksternal yaitu akibat dari binatang dan aktivitas warga. Lalu, untuk faktor ketenagakerjaan yang mempengaruhi gangguan penyulang seperti kurangnya praktek ulang mengenai pemeliharaan atau pemulihan. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi dalam upaya menjaga keberlanjutan sistem kelistrikan, dengan harapan dapat memberikan pandangan yang lebih baik terhadap masalah ini dan memotivasi implementasi tindakan preventif yang lebih efektif.

Kata Kunci : *Fishbone*, Penyulang, Pareto

Abstract

Feeder interference is an important problem in the electricity system because it can cause unplanned blackouts. With society's increasing need for electricity, it is very important to understand the components that cause feeder interference. Feeder problems can be caused externally or internally. This research was used to determine the level of causes of feeder disturbances at UP3 Bojonegoro and also the root causes of these disturbances. To realize the objectives of this research, this research uses Pareto and fishbone diagrams. The highest level of problems lies in internal factors, namely insulators, conductors and arresters. Meanwhile, external factors are the result of animals and residents' activities. Then, for employment factors that influence feeder disruption, such as lack of practice regarding maintenance or restoration. Therefore, this research contributes to efforts to maintain the sustainability of the electricity system, with the hope of providing a better view of this problem and motivating the implementation of more effective preventive measures.

Keywords: *Feeder, Fishbone, Pareto*

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Sistem tenaga listrik merupakan tulang punggung perkembangan masyarakat modern, yang memungkinkan kelancaran dan efisiensi pengoperasian berbagai sektor. Salah satu komponen utama sistem ini adalah *feeder* yang bertugas menyalurkan energi listrik dari gardu induk ke konsumen di seluruh wilayah. Namun, seperti infrastruktur kompleks lainnya, saluran listrik rentan terhadap berbagai kegagalan yang dapat mengganggu pasokan listrik dan mengganggu kehidupan sehari-hari. Kegagalan *feeder* dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk kondisi cuaca ekstrem, kelebihan beban, dan bahkan kegagalan peralatan.

Menjaga keandalan penyulang sangat penting. Gangguan yang tidak teratasi dapat menyebabkan pemadaman listrik, menyebabkan ketidaknyamanan bagi masyarakat, dan mengganggu berbagai sektor ekonomi. Oleh karena itu, untuk menjamin kelancaran operasi sistem kelistrikan, diperlukan pemahaman mendalam tentang masalah gangguan penyulang serta strategi pencegahan dan penanganan yang efektif. Tujuan dari tulisan ini dalam hal ini adalah untuk mempelajari berbagai aspek gangguan penyulang, menemukan penyebab utamanya, dan menilai berbagai metode mitigasi yang dapat diterapkan. Diharapkan bahwa dengan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang masalah ini, akan dapat dikembangkan solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan untuk menjaga kehandalan penyulang dan, secara lebih luas, untuk meningkatkan keberlanjutan sistem kelistrikan.

BUMN (Badan Usaha Milik Negara) adalah badan usaha yang seluruh ataupun sebagian besar modalnya dimiliki oleh negara melalui penyertaan secara langsung yang berasal dari kekayaan negara yang dipisahkan. PT PLN (Persero) adalah salah satu BUMN yang memiliki aset tetap dengan jumlah banyak dan tersebar. Aset tetap tersebut diantaranya berupa tanah atau bangunan. Tanah atau bangunan yang dimiliki maupun dikuasai oleh PT PLN (Persero) adalah untuk usaha ketenagalistrikan dan untuk mendukung proses bisnis ketenagalistrikan. Untuk usaha ketenagalistrikan dapat berupa Pembangkit, Gardu Induk (GI) dan saluran transmisi SUTET/SUTT/SKTT, sedangkan untuk mendukung proses bisnis ketenagalistrikan dapat berupa kantor, gudang dan rumah dinas. Selain aset-aset yang telah ada, terdapat aset PLN yang belum dimanfaatkan

sehingga mempunyai potensi menjadi beban perusahaan dalam hal pemeliharaan dan pajak, selain itu juga berpotensi konflik jika tanpa legalitas dan kurang pengawasan (Apriani, 2023).

Sistem adalah suatu kumpulan dari beberapa alat atau komponen yang membentuk suatu kesatuan dan bekerja bersama-sama. Sedangkan SCADA merupakan singkatan dari *Supervisory Control and Data Acquisition*. Jadi, sistem SCADA adalah suatu kesatuan dari beberapa peralatan yang saling berkomunikasi untuk menjalankan fungsi pengawasan, pengontrolan, dan pengumpulan data dari suatu proses. Prinsip dasar Sistem SCADA terdapat dua, yaitu memantau dan mengontrol semua peralatan yang terdapat pada suatu sistem dari jarak jauh. Yang kedua, SCADA bekerja mengumpulkan informasi, kemudian mentransferkannya ke sentral dengan membawa data-data dan sinyal kontrol (status) yang kemudian diperagakan pada sejumlah layar operator SCADA merupakan suatu sistem untuk pengendalian dan pemantauan jarak jauh. Dalam sistem tenaga listrik SCADA bertujuan untuk membantu mendapatkan sistem pengoperasian yang optimum (Pujotomo, 2017).

Gardu distribusi adalah suatu komponen dari sistem distribusi tenaga listrik yang memegang peranan penting pada kontinuitas suplai tenaga listrik ke konsumen. Pemeriksaan fisik dan pengukuran arus beban yang dilakukan pada gardu distribusi harus diperiksa secara berkala sebagai langkah pemantauan (*monitoring*) gardu distribusi untuk mencegah terjadinya gangguan pada gardu distribusi. Bagian Operasi dan Pemeliharaan merupakan bidang bentukan PLN yang memiliki tugas memonitoring arus beban gardu distribusi secara rutin. Kenyataan di lapangan, petugas Bagian Operasi dan Pemeliharaan mengalami kendala dalam melaksanakan tugasnya, karena selama ini pemantauan arus beban pada gardu distribusi masih menggunakan cara konvensional yaitu dilakukan dengan datang ke lokasi dan langsung mengambil data (Indra Parmana et al., 2018).

Jenis gangguan yang terjadi pada UP3 Bojonegoro terbagi menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama yaitu *force majeure*. *Force Majeure* adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan situasi di mana seseorang atau sebuah perusahaan tidak dapat memenuhi kewajibannya karena keadaan yang di luar kendali mereka. Kelompok ini terbagi menjadi Binatang, CT / PT kWh Meter Exim, Cuaca Buruk, Langsung Total/BB, Layang-Layang, Pihak Ke 3 (Termasuk Sampah Jaringan), dan Pohon. Kelompok kedua merupakan kelompok penyulang diantaranya *Arrester*, CO Branch, DS / LBS, *Ground Wire*, Isolator, *Jointing*, Jumperan, Kabel, Konduktor, *Recloser* / PMCB, Terminasi. Kelompok ketiga yaitu kelompok gardu distribusi diantaranya *Arrester*, FCO Trafo, dan MV Cell.

Diagram Pareto adalah suatu diagram yang divisualisasikan dan dapat membantu mengidentifikasi dan memprioritaskan permasalahan dengan mengurutkannya berdasarkan tingkat kepentingannya. Dengan menggunakan diagram pareto, kita dapat menemukan permasalahan yang memiliki tingkat kepentingan tertinggi dan harus segera diselesaikan (peringkat tertinggi), serta permasalahan yang tidak harus segera diselesaikan (peringkat terendah). Selain itu, diagram Pareto juga dapat mengidentifikasi masalah yang memiliki dampak terbesar pada usaha perbaikan kualitas. Untuk mencegah terjadinya kerugian serta menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja, penting untuk melakukan evaluasi terhadap kegagalan yang terjadi. Dalam hal ini, analisis kegagalan menjadi suatu langkah yang diperlukan. Dengan melakukan analisis kegagalan, dapat dilakukan identifikasi penyebab utama kegagalan dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mencegahnya terulang di masa depan (Nurjanah et al., 2023).

Diagram *fishbone* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membantu memecahkan masalah yang ada dengan melakukan analisis sebab dan akibat dari suatu keadaan dalam sebuah diagram yang terlihat seperti tulang ikan. Diagram *fishbone* dipilih karena memiliki kelebihan dapat menjabarkan setiap masalah yang terjadi dan setiap orang yang terlibat didalamnya dapat memberikan saran yang mungkin menjadi penyebab dari masalah tersebut. Diagram *Fishbone* digunakan untuk memvisualisasikan dan merinci faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi suatu kejadian yang bisa dijadikan acuan untuk melakukan proses selanjutnya setelah analisis (Ahadya Silka Fajaranie & Khairi, 2022).

Penelitian ini membahas tentang penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro menggunakan diagram pareto dan *fishbone*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro dan juga akar permasalahan dari gangguan tersebut. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui Tingkat penyebab gangguan penyulang sedangkan diagram *fishbone* digunakan untuk mencari akar permasalahannya yang mungkin terjadi pada gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro.

METODE PENELITIAN

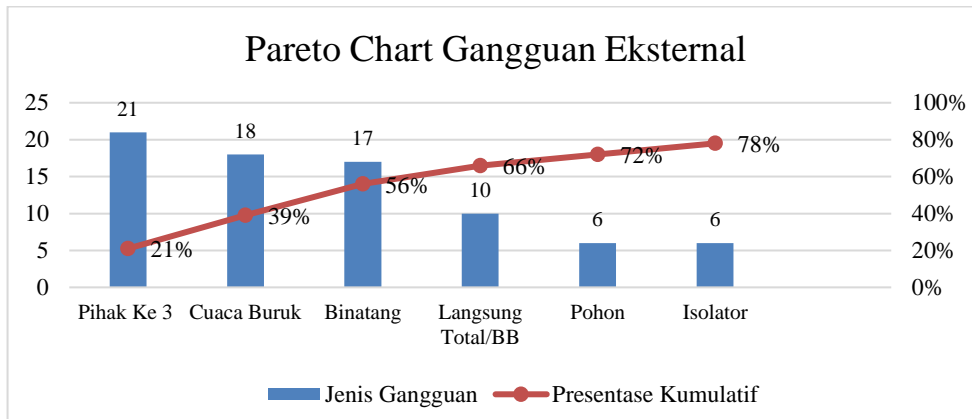
Penelitian ini dilakukan di PT PLN (Persero) UP3 Bojonegoro, Kec. Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur selama 23 bulan (1 Januari 2022 hingga 30 November 2023). Bahan yang digunakan dalam analisis menggunakan metode diagram pareto dan *fishbone* adalah data gangguan penyulang UP3 Bojonegoro periode 2022 dan 2023. Pada analisis pembuatan diagram pareto dan *fishbone* menggunakan bantuan Ms. Excel untuk membuat grafik.

Tabel 1. Tabel Data Gangguan Penyulang UP3 Bojonegoro untuk Diagram Pareto dan Diagram *Fishbone*

Jenis Faktor Gangguan	Gangguan	Periode Januari 2022 – November 2023
Internal	Arrester	7
	CO Branch	1
	CT / PT kWh Meter Exim	1
	DS / LBS	1
	FCO Trafo	4
	Ground Wire	3
	Isolator	8
	Jointing	5
	Jumperan	1
	Kabel	2
	Konduktor	8
	MV Cell	1
	Recloser / PMCB	3
	Terminasi	2
	Trafo	1
Eksternal	Binatang	49
	Cuaca Buruk	25
	Langsung Total/BB	28
	Pohon	9
	Layang - Layang	16
	Aktivitas Warga	26
Total		201

Sumber: Laporan Data Gangguan Penyulang UP3 Bojonegoro

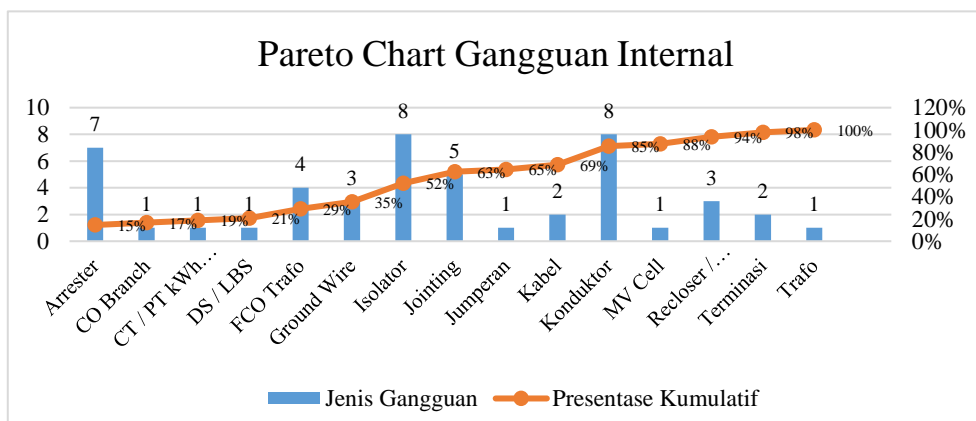
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Diagram Pareto Gangguan Penyulang UP3 Bojonegoro Faktor Eksternal

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan diagram pareto di atas, didapatkan penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro yang paling dominan pada faktor eksternal binatang dan langsung total/BB. Pada gangguan langsung total/BB tidak bisa diidentifikasi dikarenakan pada keterangan gangguan masih dalam waktu penelusuran, maka dari itu gangguan terbanyak kedua pada faktor eksternal adalah aktivitas warga. Macam gangguan tersebut ditentukan dengan menggunakan perhitungan pada diagram pareto di atas. Gangguan penyulang akibat binatang dan aktivitas warga adalah jenis yang paling dominan pada penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro pada faktor eksternal. Untuk dapat memudahkan menemukan tindakan apa yang dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya gangguan tersebut maka dapat dilakukan dengan mengidentifikasi akar penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*.



Gambar 2. Diagram Pareto Gangguan Penyulang UP3 Bojonegoro Faktor Internal

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan diagram pareto di atas, didapatkan penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro yang paling dominan pada faktor internal isolator, konduktor, dan arrester. Macam gangguan tersebut ditentukan dengan menggunakan perhitungan pada diagram pareto di atas. Gangguan penyulang akibat isolator, konduktor, dan arrester adalah macam yang paling dominan pada penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro pada faktor internal. Untuk dapat memudahkan menemukan tindakan apa yang dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya gangguan tersebut maka dapat dilakukan dengan mengidentifikasi akar penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*.

tahan mereka terhadap gangguan. Pada faktor mesin, yaitu, Mesin konstruksi yang digunakan dalam pemasangan atau pemeliharaan peralatan penyulang harus berada dalam kondisi baik untuk mencegah kesalahan dan kerusakan.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian permasalahan gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro dengan diagram pareto dan *fishbone* antara lain sebagai berikut, Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan suatu permasalahan dari berbagai penyebab kedalam diagram. Selain itu, diagram pareto bisa digunakan sebagai tolak ukur untuk memprioritaskan tindakan perbaikan pada faktor-faktor yang paling berpengaruh seperti halnya pada gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro frekuensi paling banyak yang terjadi di bulan Januari 2022 hingga November 2023 adalah gangguan penyulang akibat binatang dan aktivitas warga adalah jenis yang paling dominan pada penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro pada faktor eksternal. Gangguan penyulang akibat isolator, konduktor, dan arrester adalah macam yang paling dominan pada penyebab gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro pada faktor internal. Diagram *Fishbone* memiliki fungsi untuk mengidentifikasi berbagai penyebab atau faktor yang mungkin menyebabkan suatu masalah. Faktor-faktor tersebut dapat mencakup berbagai aspek seperti orang (tenaga kerja), metode (prosedur atau langkah-langkah), mesin (peralatan atau teknologi), bahan (material atau input), dan lingkungan. Dari diagram *fishbone* gangguan penyulang di UP3 Bojonegoro, paling banyak menuju kepada sosialisasi masyarakat mengenai aktivitas yang menjauhi dari penyulang dan juga material dari bahas konstruksi yang lebih ditingkatkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan teruntuk Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Ibu Iriani selaku dosen pembimbing magang dan pihak dari PLN UID Jawa Timur atas dukungan, arahan, dan bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahadya Silka Fajaranie, & Khairi, A. N. (2022). Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram *Fishbone* Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(1), 7–13. <https://doi.org/10.31970/pangan.v7i1.69>
- [1] Apriani, Y. (2023). Permasalahan dan Upaya Pengelolaan Aset Tanah BUMN (Studi Kasus PT PLN (Persero)). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 7(1), 227–235. <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i1.4142>
- [1] Indra Parmana, I. I. W. R., Partha, C. G. I., & Utama, N. P. S. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus Beban Pada Gardu Distribusi Menggunakan Short Message Service. *Jurnal Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(1), 17–24. <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i01.p03>
- [1] Nurjanah, D. A., Kusminah, I. L., Rachmat, A. N., & Nabella, N. (2023). Analisis Penentuan Komponen Kritis Small Excavator Menggunakan Metode FMEA dan Diagram Pareto. *Journal Of Safety, Health, and, Environmental Engineering*, 1(1), 7–15.
- [1] Pujotomo, I. (2017). Pengendalian Jaringan Distribusi 20 Kv Dengan Menggunakan Sistem Scada. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 9(1), 41–50. <https://doi.org/10.33322/energi.v9i1.56>