

Upaya Penurunan Gangguan akibat Binatang pada Penyulang Bulo-Bulo ULP Tanete dengan Alat Pelindung Binatang

Mangkona T^{1*}, Lutfi Mugen², Arif Jaya³, Syamsir⁴, Andi Syarifuddin⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: ¹mangkonatamrin@gmail.com; ²lutfimugen@gmail.com; ³arifjaya@umi.ac.id; ⁴syamsir@umi.ac.id; ⁵asyarif@umi.ac.id

Received: 21 07 2025 | Revised: 05 08 2025 | Accepted: 08 08 2025 | Published: 30 09 2025

Abstrak

Energi listrik adalah salah satu komponen utama dalam kehidupan di masa modern ini, sehingga penyaluran energi listrik harus dijaga sehingga listrik dapat dengan maksimal bisa digunakan oleh konsumen, namun tidak dipungkiri dalam menjaga kehandalan penyulang ini tentu banyak faktor yang bisa mempengaruhi pendistribusian energi listrik untuk pelanggan. Gangguan distribusi listrik yang disebabkan oleh binatang merupakan salah satu penyebab utama pemadaman pada penyulang di berbagai wilayah, termasuk Penyulang Bulo-Bulo ULP Tanete. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat pelindung binatang guna menurunkan angka gangguan dan memperbaiki indeks keandalan SAIDI dan SAIFI. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, observasi lapangan, serta pengumpulan data gangguan dari PT PLN (Persero). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat pelindung binatang dengan desain berputar mampu menurunkan gangguan dari 39 kali padam menjadi 1 kali padam dalam periode Januari – Maret 2024. Nilai SAIDI berhasil ditekan menjadi 0,20 menit/pelanggan/tahun dan SAIFI menjadi 1 kali padam/pelanggan/tahun. Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa pemasangan alat pelindung binatang secara signifikan mampu menurunkan angka gangguan dan memperbaiki nilai SAIDI dan SAIFI.

Kata kunci: keandalan penyulang, binatang, gangguan penyulang

1. Pendahuluan

Penyaluran energi listrik menjadi komponen yang paling penting dalam sistem kelistrikan, demikian juga Penyulang Bulo-Bulo salah satu penyulang milik ULP Tanete merupakan salah satu penyulang baru di ULP Tanete namun sering terjadi gangguan yang sejatinya penyulang baru tentu material yang digunakan masih mampu bekerja maksimal dan minim terjadinya kerusakan yang kemudian berimbas pada gangguan penyulang. Akan tetapi trend gangguan jaringan SUTM yang terjadi pada penyulang Bulo-Bulo mencapai 39 kali di periode 2023 dengan presentase terbanyak ada pada gangguan ‘Binatang’ dan ‘Tidak Jelas’, dengan demikian penyebab terjadinya gangguan penyulang Bulo-Bulo ini dapat dipastikan adalah akibat dari faktor eksternal.

Dalam rangka upaya menurunkan gangguan penyulang Bulo-Bulo akibat faktor eksternal ini ULP Tanete sudah melakukan beberapa tindakan seperti, pemasangan takep di isolator, pemasangan takep di FCO dan rekonduktor A3C ke A3CS, namun hal-hal tersebut membutuhkan biaya yang besar dan berdampak pada pemadaman listrik akibat dari pemeliharaan, sehingga ULP Tanete harus mampu mencari solusi lain dalam upaya menurunkan gangguan penyulang Bulo-Bulo.

Sistem ketenagalistrikan melalui 5 subsistem utama sistem ketenagalistrikan yaitu : Pembangkit Tenaga Listrik, Transmisi Tenaga Listrik, Gardu Induk Tenaga Listrik, sistem pendistribusian listrik dan sistem pembebanan Energi Listrik. Dimana Transmisi bertugas sebagai penyalur Energi Listrik dan pembebanan terletak jauh dari pusat Tenaga Listrik [1][8]. Atau sebuah system yang berkerja dari system pembangkitan yang dialirkan ke pusat beban dengan jalur transmisi dan jalur dsitribusi dimana listrik sudah dalam keadaan siap pakai.

Secara umum, sistem distribusi ini adalah system pendistribusian energi listrik yang langsung bersentuhan langsung dengan pelanggan, dimana tegangan operasi sudah diturunkan menjadi tegangan siap digunakan. Mengatasi gangguan adalah masalah utama dalam menjalankan sistem distribusi ini karena bagian ini adalah yang paling banyak mengalami gangguan dibandingkan dengan bagian lain [2].

Salah satu komponen sumber listrik adalah sistem distribusi, yang menghubungkan daya listrik ke fasilitas konsumen. Level/Tingkatan keandalan suatu sistem pendistribusian listrik sangat penting untuk memastikan kinerja penyaluran energi listrik tersebut dalam periode waktu tertentu dan dalam kondisi apapun [9]. Tingkat keandalan ditentukan oleh jumlah listrik yang diberikan ke konsumen selama satu tahun tanpa pemadaman [11]. Dengan sering padam dan durasi padam yang lama, tentu pelanggan akan meraskan langsung bahwa keandalan penyaluran distribusi sangat buruk.

SAIDI berfungsi sebagai standar ukuran waktu durasi padam dalam sebuah pendistribusian tenaga listrik. SAIFI menunjukkan frekuensi padam listrik permanen dalam satu pendistribusian energi listrik unit pelayanan dalam suatu waktu yang dihitung menggunakan satuan frekuensi padam satu pelanggan. dan SAIDI dalam artian lain adalah menunjukkan seberapa sering padam disribusi listrik yang bersifat permanen yang lebih dari lima menit [3]. SAIDI dan SAIFI menjadi indeks keandalan system listrik, dimana nilai ini sangat berpengaruh terhadap keadaan penyulang dan gangguan.

Sebuah sistem pendistribusian tenaga listrik dari sumber menuju ke pangkal dimana penyulang mempunyai banyak komponen yang bekerja sesuai dengan tugasnya, seperti Trafo, Kabel, FCO, Aresster, Tiang, Traves dan lain sebagainya. Pada penyulang ini juga komponennya rentan menjadi titik gangguan, sehingga keadaan penyulang harus dijaga sedemikian rupa.

Keadaan dimana sistem penyaluran energi listrik tiga fasa mengalami penyaluran yang tidak seimbang atau keadaan dimana penyaluran energi listrik mengalami ketidaknormalan (*interferes*). Setiap kesalahan dalam pengaturan rangkaian yang menyebabkan gangguan aliran arus normal dapat didefinisikan sebagai gangguan [4].

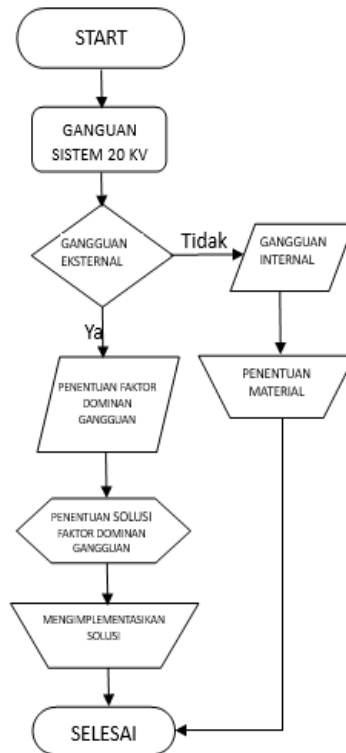
Gangguan pada setiap konfigurasi sistem kelistrikan yang ada, meliputi Pembangkit Listrik, Gardu Induk, Jaringan Transmisi maupun pada sistem Distribusi 20KV. Struktur kelistrikan ini menetapkan bahwa semua hal yang mengganggu pada system penampang pasti akan mengganggu pembebanan penyaluran energi listrik. Banyak pelanggan mengalami masalah pelayanan ini, dan ini adalah masalah yang permanen dan membutuhkan perbaikan sebelum kembali beroperasi [5]. Menurut Standar 100-1992 ANSI/IEEE, gangguan dijelaskan sebagai suatu keadaan dimana kegagalan terjadi pada Peralatan, Bagian maupun Struktur yang mengakibatkan tidak berfungsi sebagaimana mestinya [10].

SAIDI dan SAIFI adalah indeks keandalan yang dimaksudkan untuk membantu mengevaluasi keandalan jaringan sistem distribusi, yaitu merupakan suatu nilai rata rata berdasarkan data data pendukung yang menjadi pembanding antara kegagalan system dan keandalan peralatan [9].

2. Metode

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah studi literatur, observasi, dan pengumpulan data secara langsung di Penyulang Bulu – Bulu PT. PLN (Persero) ULP Tanete. Dengan metode ini akan mendapatkan hasil yang diharapkan tentang efektifitas alat penghalang binatang di titik JTR yang dan mampu memperbaiki nilai SAIDI dan SAIFI. Flowchart adalah diagram untuk memudahkan pembaca memahami proses berjalannya suatu program / diagram yang menjelaskan bagaimana suatu sistem berjalan dengan alurnya

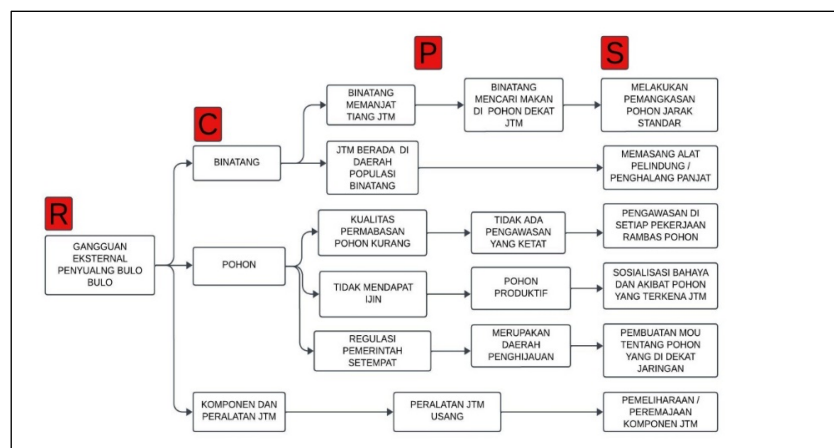
[6]. Penulis hanua berfokus pada penyelesaian gangguan yang diakibatkan oleh Eksternal terutama Binatang.



Gambar 1. Flowchart

3. Hasil dan Pembahasan

RCPS (*Root Cause Problem Solving*) Metode mencari akar masalah, dimana metode ini pengguna harus mampu mencari perbedaan antara penyebab masalah dan akibatnya [12].



Gambar 2. Diagram RCPS

Dengan RCPS diatas ditemukan beberpa solusi yang kemudian penulis menentukan prioritas solusi yang dapat diimplementasikan berikut adalah table skala prioritas :

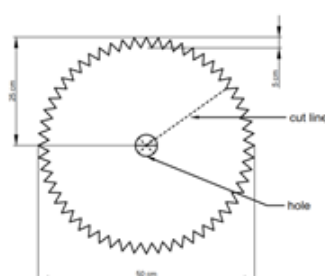
Tabel 1. Skala Prioritas

Uraian (Solusi)	Implementasi	Dampak
Melakukan pemangkasan pohon sesuai standar	Sedang	Sedang
Memasang alat pelindung / penghalang binatang	Mudah	Tinggi
Pengawasan disetiap rambas pohon	Sedang	Sedang
Sosialisasi bahaya dan akibat pohon terkenda JTM	Mudah	Rendah
Pembuatan MOU tentang pohon yang dekat dengan JTM	Sulit	Tinggi
Pemeliharaan / peremajaan komponen JTM	Sulit	Tinggi

Dari Tabel 1. didapat beberapa kategori dari tingkatan Implementasi mudah hingga sulit dengan dampak mulai rendah hingga tinggi. Maka dari itu penulis memilih kategori dengan implementasi mudah dan mempunyai dampak yang tinggi akan gangguan yaitu Memasang Alat Pelindung / Penghalang Binatang.

Alat Pelindung Binatang ini didesain menyesuaikan dengan temuan binatang yang sering didapat sebagai penyebab trip yaitu Kus -Kus, hewan endemic dari Indonesia bagian timur Binatang dengan ekor yang Panjang dan mempunyai kantung di badannya yang mencari makan di pepohonan [7] dan mempunyai kulit tebal, sehingga alat pelindung yang dibuat harus mampu menyulitkan pergerakan Kus-Kus untuk coba melewatinya. Alat pelindung binatang ini didesain berputar Ketika Kus-Kus coba untuk melewatinya, sehingga kulit tebal yang dimiliki Kus-Kus tidak berpengaruh. Alat pelindung binatang akan dipasang melingkari JTR dimana setelah dilakukan observasi lapangan Kus-Kus melewati JTR sebelum dia menyentuh titik terendah JTM, sehingga pemasangan Alat Pelindung Binatang di JTR diharap mampu bekerja optimal. Titik pemasangan alat pelindung ini ditentukan berdasarkan temuan gangguan pada periode sebelum-sebelumnya, dimana gangguan akibat Kus-Kus sering dijumpai pada jaringan yang berdekatan dengan pohon tempat KusKus tinggal dan mencari makanan.

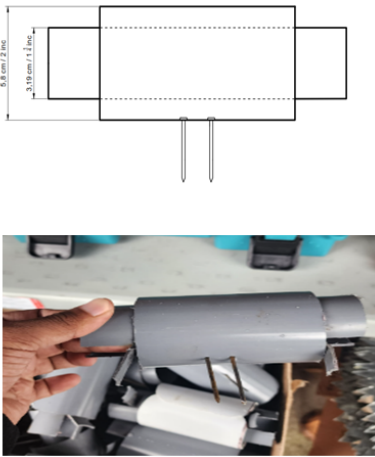
Pembuatan alat menggunakan material utama berupa Seng dan Pipa Galvanis dengan material tambahan berupa Paku dan Pengikat, Seng dibuat bergerigi pada ujung-ujungnya, pemilihan seng dikarenakan kemudahannya dalam dibentuk sesuai dengan desain yang diinginkan, dan harga yang efisien.



Gambar 3. Desain Plat Seng

Kemudian Pipa Galvanis didesain dan dirangkai dengan material pendukung, untuk bekerja sebagai poros berputar. Dengan 2 buah ukuran pipa galvanis, ukuran pertama

yang menjadi poros adalah 1 ¼ inc, dan yang menjadi lapisan luar adalah pipa galvanis dengan ukuran 2 inc.



Gambar 4. Proses Rangkai Pipa dengan Material Pendukung

Alat pelindung binatang dipasang di titik-titik yang sudah ditentukan berdasarkan hasil diskusi peneliti dengan bagia teknik ULP Tanete, sesuai dengan desain alat akan dipasang melingkari JTR



Gambar 5. Proses Uji Coba

Alat pelindung binatang yang sudah terpasang mampu menurunkan nilai SAIDI dan SAIFI, dari sebelumnya terjadi 39 kali trip pada periode 2023 mampu diturunkan hanya satu kali dalam periode Januari – Maret 2024.

Tabel 2. Detail Nilai SAIDI SAIFI Tahun 2023

TANGGAL	bulan	PENYULANG	JUMLAH PELANGGAN	LAMA PADAM	PERBULAN SAIFI	SAIDI
Jan 22, 2023	Jan	Peny_ Bulo- Bulo	1358	0,33	4,57	2
Jan 23, 2023	Jan	Peny_ Bulo- Bulo		4,23		
Feb 4, 2023	Feb	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Feb 21, 2023	Feb	Peny_ Bulo- Bulo	1374	0,33	3,22	5
Feb 21, 2023	Feb	Peny_ Bulo- Bulo		0		
Feb 26, 2023	Feb	Peny_ Bulo- Bulo		2,21		
Feb 28, 2023	Feb	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		

Mar 4, 2023	Mar	Peny_ Bulo- Bulo		10,5		
Mar 9, 2023	Mar	Peny_ Bulo- Bulo	1390	4,23	18,58	4
Mar 14, 2023	Mar	Peny_ Bulo- Bulo		3,45		
Mar 22, 2023	Mar	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Apr 1, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		0,88		
Apr 12, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		0		
Apr 15, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		1,65		
Apr 15, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo	1406	30,2	46,43	8
Apr 15, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		12,9		
Apr 17, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Apr 21, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		0		
Apr 30, 2023	Apr	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
May 6, 2023	May	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
May 13, 2023	May	Peny_ Bulo- Bulo	1422	3,5	64,55	4
May 16, 2023	May	Peny_ Bulo- Bulo		60,3		
May 26, 2023	May	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Jun 1, 2023	Jun	Peny_ Bulo- Bulo		4,71		
Jun 3, 2023	Jun	Peny_ Bulo- Bulo	1438	0	5,38	4
Jun 12, 2023	Jun	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Jun 21, 2023	Jun	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Jul 21, 2023	Jul	Peny_ Bulo- Bulo	1454	1,75	1,75	1
Aug 26, 2023	Aug	Peny_ Bulo- Bulo	1470	0,53	0,53	1
Sep 23, 2023	Sep	Peny_ Bulo- Bulo	1486	0,33	0,33	1
Oct 14, 2023	Oct	Peny_ Bulo- Bulo	1502	0,33	0,68	2
Oct 21, 2023	Oct	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Nov 6, 2023	Nov	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Nov 6, 2023	Nov	Peny_ Bulo- Bulo	16	0,33	1	3
Nov 12, 2023	Nov	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Dec 3, 2023	Dec	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		
Dec 7, 2023	Dec	Peny_ Bulo- Bulo	1534	0,33	1	3
Dec 16, 2023	Dec	Peny_ Bulo- Bulo		0,33		

Tabel 3. Detail Nilai SAIDI SAIFI Januari – Maret 2024

<i>TANGGAL</i>	<i>bulan</i>	<i>PENYULANG</i>	<i>JUMLAH PELANGGAN</i>	<i>LAMA PADAM</i>	<i>PERBULAN SAIFI SAIDI</i>	
Januari 2024	Jan	P_BULO-BULO	1550	-	-	-
12 Februari 2024	Feb	P_BULO-BULO	1566	0,2	1	0,2
Maret 2024	Mar	P_BULO-BULO	1582	-	-	-

4. Kesimpulan dan Saran

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah jumlah gangguan yang diakibatkan oleh kategori ‘Binatang’ dan kategor ‘Tidak Jelas’ mampu diturunkan dari jumlah awal 38 kali trip menjadi 1 kali trip sehingga nilai SAIDI SAIFI juga mampu menyentuh nilai hampir sempurna pada periode 2024 yaitu SAIDI 0,20 menit/pelanggan/tahun dan SAIFI 1 kali padam/pelanggan/tahun.

Presentase gangguan ‘Tidak Jelas’ dapat disimpulkan adalah gangguan akibat ‘Binatang’ yang pada saat kejadian Trip penyulang ‘Binatang’ yang jadi penyebab Trip tidak di temukan. sehingga ketika Alat Pelindung sudah terpasang gangguan dengan kategori ‘Tidak Jelas’ turut menurun.

Disarankan agar PLN dapat mempertimbangkan implementasi alat ini secara luas di penyulang lain yang memiliki karakteristik gangguan serupa.

Daftar Pustaka

- [1] Syahputra, R. (2017). *Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik. Long Range Planning*, 28(4).
- [2] Nurdiana, N. (2017). *Studi Keandalan Sistem Distribusi 20 Kv Gardu Induk Talang Ratu Palembang. JURNAL AMPERE*, 2(1). <https://doi.org/10.31851/ampere.v2i1.1208>
- [3] M. Arianto, R. R. Isnanto, and A. Syakur, *Analisis Penguatan Jaringan Distribusi dalam Penyelenggaraan Event Internasional di Wilayah Kerja ULP Manahan-Surakarta. Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, vol. 2, no. 4, pp. 272, Nov. 2024. <https://doi.org/10.14710/jpii.2024.24573>
- [4] Nurmallasari, I., Nurwijayanti, & Hindardi. (2021). *Analisa Pemilihan Relai Proteksi Pada Panel Listrik Untuk Studi Kasus Tegangan Menengah 20kV. Jurnal Teknologi*, 4.
- [5] Gusti, I, Arka, P., & Mudiana, N. (2013). *Studi Pengaruh Pemasangan Sistem Proteksi Rele Terhadap Kemungkinan Gangguan Sympathetic Tripping Pada Penyulang. Jurnal Logic*, 13(3), 143–144.
- [6] Johan Reza Fauzi. (2020). *Algoritma Dan FlowChart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah. Fakultas Teknik Informatika*. pp. 3.
- [7] Sudira, E., Prameswary, I., Aliyani, I., & Suryanda, A. (2023). *Meta Analisis Populasi Kuskus (Ailurops sp. & Strigocuscus sp.) dan Upaya Pelestarian Habitat Kuskus di Kepulauan Sulawesi. Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 3(3), 157. <https://doi.org/10.36312/panthera.v3i3.188>
- [8] Robi, A., Meriani, & Winarta, F. P. (2023). *Analisa Penyebab Gangguan Jaringan 20 KV dari Mega Power-GI TES. JTERAF*, 3, 29.
- [9] Harahap, R., Farizi, H., & Tarmizi Kasim, S. (2022). *Analisis Indeks Keandalan pada Jaringan Distribusi 20 KV Penyulang KA.1 , KU.1 Dan TW.1 DI PT. PLN (Persero) UP3 Lubuk Pakam. SAMNASTEK*, 141.
- [10] Widianto, F., Supardi, A., & Budiman, A. (2014). *Analisis Gangguan Hubung Singkat Tiga Fase pada Sism Distribusi Standar IEEE 13 BUS dengan menggunakan Program ETAP POWER STATION 7.0. Jurnal Emitor*, 14(02), 19–20.
- [11] Dharmawati, P. I., Sjamsjul, A., & Soeprijanto, A. (n.d.). *Peningkatan Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV PT. PLN (Persero) APJ Magelang Menggunakan Static Series Voltage Regulator (SSVR).*, 1-2.
- [12] Mahachandra, M., Situmorang, W., & Utami Handayani, N. (2019). *Implementasi 5S dengan Teknik Root Cause Problem Solving pada Gudang Logistik PT. PLN (Persero) Area Lubuk Pakam. Seminar Nasional IENACO*, 223.