

PENGARUH PEMELIHARAAN JARINGAN DISTRIBUSI TERHADAP *ENERGY NOT SALE* PADA PENYULANG GL.01 DI PLN HELVETIA

Yohanes Christopel Aritonang¹, Simson Yosafat Berutu², Cholish³
Teknik Listrik^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
yohanesaritonang@students.polmed.ac.id¹,
simsonberutu@students.polmed.ac.id², cholish@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Keandalan jaringan distribusi dapat dilihat dari berapa kali gangguan jaringan tersebut dimana gangguan bisa timbul akibat komponen jaringan distribusi yang sudah tidak handal maupun dari alam seperti pepohonan dan hewan. Pentingnya dilakukan pemeliharaan pada jaringan distribusi menjadi sangat penting untuk meminimalisir terjadinya gangguan penyulang yang dapat merugikan konsumen listrik maupun pemasok tenaga listrik dalam hal ini PT. PLN (Persero) karena energi yang tidak terjual/ENS (*Energy Not Sale*), berdasarkan perhitungan ENS bahwa 5.588,94816 kWh yang tidak terjual, kemudian dengan dilakukannya pemeliharaan berpengaruh terhadap berkurangnya ENS. Kegiatan pemeliharaan ini menjadikan jaringan yang lebih handal sehingga konsumen dapat lebih menikmati pemakaian tenaga listrik dan mengurangi kerugian perusahaan akibat energi yang tidak terjual.

Kata Kunci : Jaringan Distribusi, Pemeliharaan, ENS (*Energy Not Sale*), Keandalan

PENDAHULUAN

Dapat kita sadari bahwa listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi umat manusia. Listrik digunakan disemua lini, baik dibidang Bisnis, Teknologi, Kesehatan, Pendidikan, Industri, Pusat perbelanjaan hingga rumahtangga. Permintaan akan pasokan listrik pasti tetap terus tumbuh dan semakin meningkat sehingga dibutuhkan jaringan listrik yang handal dan aman untuk konsumen tenaga listrik. Pemasokan listrik mulai dari pembangkit hingga pendistribusian kepada konsumen juga harus aman dan ramah lingkungan, dalam hal ini pemerintah mendukung program Transisi menuju Energi Baru Terbarukan (EBT) dimana kini pemerintah terus berupaya melaksanakan percepatan pembangunan energi tersebut.

Kehandalan tenaga listrik bukan hanya dilihat dari sisi pembangkit tenaga listrik, tetapi dibutuhkan juga Jaringan Distribusi yang handal. Keandalan jaringan distribusi tidak lepas dari komponen-komponen yang melekat pada jaringan tersebut. Komponen pada jaringan distribusi dapat mengalami gangguan hingga kerusakan yang diakibatkan oleh usia komponen maupun arus beban yang ditimbulkan dari jaringan distribusi. Komponen yang sudah tidak handal otomatis mempengaruhi jaringan tersebut dalam mendistribusikan tenaga listrik yang dalam hal ini kita sebut dengan gangguan jaringan distribusi. Kemudian gangguan pada jaringan distribusi yang mengakibatkan padam penyulang disebut juga trip penyulang. Trip penyulang berarti berhentinya kegiatan pendistribusian tenaga listrik yang bersifat sementara, yang kemudian hal ini menyebabkan kerugian bagi konsumen listrik karena sejumlah aktivitas tidak dapat berlangsung akibat padam listrik. Hal ini juga sangat berpengaruh terhadap perusahaan penjual jasa tenaga listrik yaitu PT. PLN (Persero) terkait kerugian perusahaan akibat energi yang tidak terjual selama padam listrik yang berkaitan dengan berkurangnya pemasukan PT. PLN (Persero) karena gangguan tersebut. Oleh karena itu dilakukanlah pemeliharaan jaringan distribusi.

TINJAUAN PUSTAKA

Secara garis besar sistem tenaga listrik terbagi atas tiga komponen utama, yaitu bagian pembangkit, bagian transmisi, dan bagian distribusi. PT. PLN (Persero) ULP Helvetia merupakan salah satu bagian dari PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Utara yang membawahi 10 Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) dimana PLN ULP Helvetia dibawah Unit Pelaksana

Pelayanan Pelanggan Medan Utara. Unit Layanan Pelanggan Helvetia mendapat pasokan listrik dari 3 Gardu Induk yaitu Gardu Induk Mabar, Gardu Induk Glugur dan Gardu Induk Paya Geli. Namun, studi pemeliharaan ini terfokus pada satu penyulang dari Gardu Induk Glugur yaitu penyulang GL.01 dan dilakukan pemeliharaan pada penyulang GL.01 sebagai bahan Analisa.

Pemeliharaan merupakan suatu pekerjaan yang dimaksudkan untuk mendapatkan jaminan bahwa suatu sistem atau peralatan akan berfungsi secara optimal, umur teknisnya meningkat dan aman baik bagi personil maupun bagi masyarakat umum. Dengan dasar Surat Edaran Direksi PT.PLN (Persero) Nomor : 040.E/152/DIR/1999, Adapun beberapa tujuan diadakannya pemeliharaan pada jaringan distribusi khususnya jaringan saluran udara tegangan menengah (SUTM) 20kV yang salah satunya adalah menjamin bahwa jaringan tetap berfungsi dengan baik untuk menyalurkan energi listrik dari pusat listrik sampai ke sisi pelanggan. Pemeliharaan jaringan distribusi saluran udara tegangan menengah dilakukan untuk meminimalisir terjadinya gangguan sehingga keandalan jaringan distribusi tetap terjaga. Pemeliharaan yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULP Helvetia meliputi pemeliharaan preventif (rutin), korektif, dan darurat. (PT.PLN (Persero), 2009).

Pemeliharaan Preventif

Pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan tiba-tiba pada jaringan listrik dan juga berguna untuk mempertahankan jaringan agar beroperasi dengan baik, dan untuk mempertahankan umur peralatan pada jaringan listrik. Berdasarkan tingkat kegiatannya pemeliharaan preventif dapat dibedakan atas pemeriksaan rutin dan pemeriksaan sistematis. (PT.PLN (Persero), 2009):

1. Pemeriksaan Rutin

Pemeriksaan rutin adalah pekerjaan pemeriksaan jaringan secara visual (inspeksi) untuk kemudian diikuti dengan pelaksanaan pekerjaan- pekerjaan pemeliharaan sesuai dengan saran-saran (rekomendasi) dari hasil inspeksi, antara lain penggantian, pembersihan, peneraan dan pengetesan. Hasil pekerjaan diharapkan dari pekerjaan pemeriksaan rutin ini adalah dapat ditemukannya kelainan-kelainan atau hal hal yang dikawatirkan bisa menyebabkan terjadinya gangguan sebelum periode pemeliharaan rutin berikutnya. Suatu sistem jaringan dapat dinyatakan sudah mengalami pemeliharaan rutin apabila sistem jaringan sudah diperiksa secara visual dan saran-saran sudah dilaksanakan, kecuali saran pekerjaan yang bersifat perubahan / rehabilitasi jaringan.

2. Pemeriksaan Sistematis

Pemeliharaan sistematis adalah pekerjaan pemeliharaan yang dimaksudkan untuk menemukan kerusakan atau gejala kerusakan yang tidak ditemukan/diketahui pada saat pelaksanaan inspeksi yang kemudian disusun saran-saran untuk perbaikan. Pekerjaan dalam kegiatan pemeriksaan rutin sistematis akan lebih luas jangkauannya dan akan lebih teliti, bisa sampai tahap bongkar pasang. Suatu sistem jaringan dapat dikatakan sudah dilaksanakan pemeliharaan sistematis apabila sistem jaringan sistem tersebut sudah dipelihara secara sistematis termasuk pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya penyempurnaan/perubahan.

Pemeliharaan Korektif

Pemeliharaan korektif dapat dibedakan dalam 2 kegiatan yaitu: terencana dan tidak terencana. Kegiatan yang terencana diantaranya adalah pekerjaan perubahan/penyempurnaan yang dilakukan pada jaringan untuk memperoleh keandalan yang lebih baik (dalam batas pengertian operasi) tanpa mengubah kapasitas semula. Kegiatan yang tidak terencana misalnya mengatasi/perbaikan kerusakan peralatan/gangguan. Perbaikan kerusakan dalam hal ini dimaksudkan suatu usaha/pekerjaan untuk mempertahankan atau mengembalikan kondisi sistem atau peralatan yang mengalamigangguan/kerusakan sampai kembali pada keadaan semula dengan kepastian yang sama. (PT.PLN (Persero), 2009). Pekerjaan- pekerjaan yang termasuk pemeliharaan korektif diantaranya adalah :

1. Pekerjaan penggantian jumperan kabel yang rusak.
2. Pekerjaan SKTM yang rusak.

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

3. Penggantian pin isolator yang pecah.

Perubahan / penyempurnaan dalam hal ini yang dimaksudkan adalah suatu usaha/pekerjaan untuk penyempurnaan sistem atau peralatan distribusi dengan cara mengganti/merubah sistem peralatan dengan harapan agar daya guna dan keandalan sistem peralatan yang lebih tinggi dapat dicapai tanpa merubah kapasitas sistem peralatan semula. Pekerjaan itu antara lain :

1. Pekerjaan rehabilitasi gardu.
2. Pekerjaan rehabilitasi JTM.

Pemeliharaan Darurat

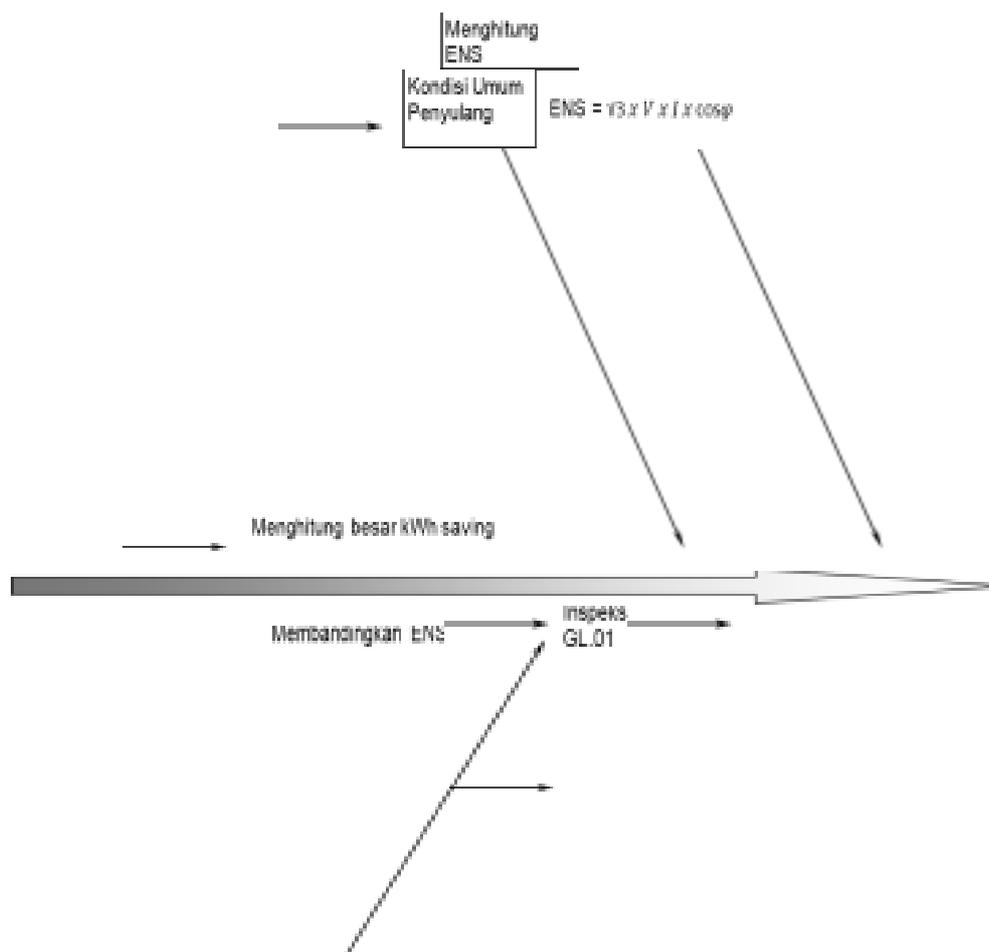
Pemeliharaan darurat atau disebut juga pemeliharaan khusus adalah pekerjaan pemeliharaan yang dimaksud untuk memperbaiki jaringan yang rusak yang disebabkan oleh bencana alam seperti gempa bumi, angin kencang, kebakaran dan sebagainya yang biasanya waktunya mendadak. Dengan demikian sifat pekerjaan pemeliharaan untuk keadaan ini adalah sifatnya mendadak dan perlu segera dilaksanakan, dan pekerjaannya tidak direncanakan. (PT.PLN (Persero), 2009)

Contoh kegiatan pemeliharaan darurat adalah:

1. Perbaikan / penggantian JTM yg rusak akibat kebakaran.
2. Perbaikan / penggantian instalasi gardu yang rusak.
3. Perbaikan / penggantian gardu dan jaringan yang rusak akibat bencana alam.

METODE PENELITIAN

Untuk menentukan indeks keandalan, kita melakukan proses yang tertuang dalam diagram ini dan hasil dari proses serta pembandingan hasil pemeliharaan.



Gambar 1. Fish Bone

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah dengan cara mengumpulkan jumlah gangguan yang terjadi pada penyulang tersebut, kemudian dengan membandingkan Nilai ENS sebelum dan sesudah pemeliharaan jaringan penyulang GL.01. Dijelaskan juga bahwa bagaimana pemeliharaan jaringan itu dan pemeliharaan apa saja yang dilakukan. Pemeliharaan juga dilakukan dengan Langkah-langkah yang sesuai dengan SOP.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di PT. PLN (Persero) ULP Helvetia. Dimana unit kerja ini dibawah dari Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3 Medan Utara) yang bertempat di Jalan Kemuning Raya, Helvetia, Medan.

Parameter Pengukuran dan Pengamatan

Parameter yang digunakan untuk pengukuran dan pengamatan yaitu jumlah gangguan, lama gangguan, dan besar beban gangguan. Setelah terkumpul data gangguan selanjutnya yaitu menghitung *Energy Not Sale* per bulan kemudian di akumulasikan. Setelah itu membandingkan *Energy Not Sale* sebelum dan sesudah dilakukannya pemeliharaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Kondisi Penyulang GL.01****Data Jumlah Pelanggan**

Data yang diperoleh pada PT. PLN (Persero) ULP Helvetia diketahui jumlah pelanggan yang dilayani oleh Penyulang GL.01 terlihat pada tabel.

Tabel 1. Jumlah Pelanggan Penyulang GL.01

Penyulang Jumlah Pelanggan

GL.01 7.092

Hampir seluruh pelanggan pada penyulang GL.01 merupakan pelanggan rumah tangga.

Data Jumlah Gangguan

Data Jumlah Gangguan PT. PLN (Persero) ULP Helvetia direkap selama enam bulan yaitu mulai bulan November Tahun 2021 hingga bulan April 2022.

Tabel 2. Data Gangguan Bulan November 2021

Trip	Padam		Beban (A) Jumlah Pelanggan	Padam
	Jam Lama	Jam Nyala Padam		
Trip 1	06:37	07:22	0:45	72
Trip 2	20:12	20:15	0:3	91
Trip 3	19:02	19:07	0:5	93
Trip 4	18:48	19:15	0:27	91
Trip 5	09:21	09:32	0:11	75
Trip 6	17:51	17:55	0:4	73

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

Gangguan pada bulan November terjadi sebanyak enam kali gangguan. Total durasi gangguan pada bulan November selama 95 menit atau 1,58 jam. Gangguan dengan durasi padam paling lama yaitu 45 menit dengan beban 72 Ampere dan gangguan dengan durasi paling kecil yaitu 3 menit dengan beban 92 Ampere. Untuk beban waktu padam yang paling besar yaitu 93 Ampere. Untuk gangguan pada Trip I.

Tabel 3. Data Gangguan Bulan Desember 2021

Trip	Padam		Beban (A)	Padam
	Jam	Nyala		
Penyulang	Jam Lama	Padam	Jumlah Pelanggan	
Trip 1	18:55	19:12	0:17	97
Trip 2	07:13	07:18	0:5	78
Trip 3	21:13	21:20	0:7	101
Trip 4	19:38	19:42	0:4	98

Gangguan pada bulan Desember terjadi sebanyak empat kali gangguan. Total durasi gangguan pada bulan Desember selama 33 menit atau 0,55 jam. Gangguan dengan durasi padam paling lama yaitu 17 menit dengan beban 97 Ampere dan gangguan dengan durasi paling kecil yaitu 4 menit dengan beban 98 Ampere. Untuk beban waktu padam yang paling besar yaitu 101 Ampere.

Tabel 4. Data Gangguan Bulan Januari 2022

Trip	Padam		Beban (A)	Padam
	Jam	Nyala		
Penyulang	Jam Lama	Padam	Jumlah Pelanggan	
Trip 1	08:05	08:11	0:6	71

Gangguan pada bulan Januari terjadi satu kali gangguan. Durasi gangguan pada bulan Desember selama 6 menit atau 0,1 jam. Gangguan dengan durasi padam selama 6 menit dengan beban 71 Ampere.

Tabel 5. Data Gangguan Bulan Februari 2022

Trip	Padam		Beban (A)	Padam
	Jam	Nyala		
Penyulang	Jam Lama	Padam	Jumlah Pelanggan	

Tidak ada gangguan yang terjadi pada bulan Februari.

Tabel 6. Data Gangguan Bulan Maret 2022

Trip	Padam		Beban (A)	Padam
	Jam	Nyala		
Penyulang	Jam Lama	Padam	Jumlah Pelanggan	

Tidak ada gangguan yang terjadi pada bulan Maret.

Tabel 7. Data Gangguan Bulan April 2022

Trip	Penyulang	Jam Padam	Jam Nyala	Lama Padam	Beban (A)
------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------

Jumlah Pelanggan Padam

Trip 1 19:12 19:15 0:3 96 7.092

Gangguan pada bulan Januari terjadi satu kali kali gangguan. Durasi gangguan pada bulan Desember selama 3 menit atau 0,05 jam. Gangguan dengan durasi padam selama 3 menit dengan beban 96 Ampere.

Perhitungan ENS (*Energy Not Sale*)

Setelah data gangguan seperti durasi padam dan beban diketahui, kemudian kita menghitung berapa besar Energi yang tidak terjual kepada pelanggan.

Seperti pada persamaan 2.1 dan persamaan 2.4, rumus ENS yaitu :

$$ENS = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

Dimana, V = tegangan (kV)

I = Arus (Ampere)

$$\cos \phi = 0,85$$

1. *Energy Not Sale* Bulan November Tahun 2021

Pada bulan November terdapat 6 kali padam penyulang atau trip penyulang sehingga energi tidak tersalurkan kepada pelanggan. Perhitungan Energy Not Sale sebagai berikut :

a. Trip 1

$$ENS = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$ENS = 1,73 \cdot 20 \cdot 72 \cdot 0,85 \cdot 0,75$$

$$ENS = 1.588,14 \text{ kWh}$$

b. Trip 2

$$ENS = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$ENS = 1,73 \cdot 20 \cdot 91 \cdot 0,85 \cdot 0,05$$

$$ENS = 133,8155 \text{ kWh}$$

c. Trip 3

$$ENS = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$ENS = 1,73 \cdot 20 \cdot 93 \cdot 0,85 \cdot 0,083$$

$$ENS = 227,01579 \text{ kWh}$$

d. Trip 4

$$ENS = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$ENS = 1,73 \cdot 20 \cdot 91 \cdot 0,85 \cdot 0,45$$

$$ENS = 1204,3395 \text{ kWh}$$

e. Trip 5

$$ENS = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$ENS = 1,73 \cdot 20 \cdot 75 \cdot 0,85 \cdot 0,1833$$

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

$$\text{ENS} = 404,3875 \text{ kWh}$$

f. Trip 6

$$\text{ENS} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{trip}} \cdot V_{\text{bus}} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$\text{ENS} = 1,73 \cdot 20 \cdot 73 \cdot 0,85 \cdot 0,0667$$

$$\text{ENS} = 143,1287 \text{ kWh}$$

Dari perhitungan tersebut maka total Energy Not Sale pada bulan November sebesar 3.700,82699 kWh.

2. Energy Not Sale Bulan Desember Tahun 2021

Pada bulan Desember terdapat 4 kali padam penyulang atau trip penyulang sehingga energi tidak tersalurkan kepada pelanggan. Perhitungan *Energy Not Sale* sebagai berikut:

a. Trip 1

$$\text{ENS} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{trip}} \cdot V_{\text{bus}} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$\text{ENS} = 1,73 \cdot 20 \cdot 97 \cdot 0,85 \cdot 0,2833$$

$$\text{ENS} = 808,284 \text{ kWh}$$

b. Trip 2

$$\text{ENS} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{trip}} \cdot V_{\text{bus}} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$\text{ENS} = 1,73 \cdot 20 \cdot 78 \cdot 0,85 \cdot 0,083$$

$$\text{ENS} = 191,165 \text{ kWh}$$

c. Trip 3

$$\text{ENS} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{trip}} \cdot V_{\text{bus}} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$\text{ENS} = 1,73 \cdot 20 \cdot 101 \cdot 0,85 \cdot 0,1167$$

$$\text{ENS} = 346,547833 \text{ kWh}$$

d. Trip 4

$$\text{ENS} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{trip}} \cdot V_{\text{bus}} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$\text{ENS} = 1,73 \cdot 20 \cdot 98 \cdot 0,85 \cdot 0,067$$

$$\text{ENS} = 192,145333 \text{ kWh}$$

Dari perhitungan tersebut maka total Energy Not Sale pada bulan Desember sebesar 1.538,14217 kWh.

3. Energy Not Sale Bulan Januari Tahun 2022

a. Trip 1

$$\text{ENS} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{trip}} \cdot V_{\text{bus}} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$\text{ENS} = 1,73 \cdot 20 \cdot 71 \cdot 0,85 \cdot 0,1$$

$$\text{ENS} = 208,811 \text{ kWh}$$

Maka *Energy Not Sale* pada bulan Januari sebesar 208,811 kWh.

4. Energy Not Sale Bulan Februari Tahun 2022

Pada bulan Februari tidak ada gangguan padam penyulang atau trip penyulang selama periode bulan ini.

5. Energy Not Sale Bulan Maret Tahun 2022

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

Pada bulan Maret tidak ada gangguan padam penyulang atau trip penyulang selama periode bulan ini.

6. *Energy Not Sale* Bulan April Tahun 2022

a. Trip 1

$$ENS = \sqrt{3} \cdot I_{sc} \cdot \cos \phi \cdot \text{Durasi (h)}$$

$$ENS = 1,73 \cdot 20 \cdot 96 \cdot 0,85 \cdot 0,05$$

$$ENS = 141,168 \text{ kWh}$$

Maka *Energy Not Sale* pada bulan Januari sebesar 141,168 kWh.

Analisa *Energy Not Sale* Sebelum dan Sesudah Pemeliharaan

Gangguan penyulang yang menyebabkan Energi yang tidak terjual menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Upaya yang dilakukan untuk meminimalisir kerugian itu dilakukan upaya pemeliharaan yang telah di jelaskan pada bab sebelumnya. Banyaknya trip penyulang menjadi acuan bahwa harus dilakukannya pemeliharaan baik preventif maupun korektif.

Tabel 8. *Energy Not Sale* Penyulang GL.01

Nomor Bulan *Energy Not Sale* (kWh)

1. November	3.700,82699
2. Desember	1.538,14217
3. Januari	208,811
4. Februari	0
5. Maret	0
6. April	141,168
Total	5.588,94816

Pemeliharaan korektif dilakukan pada bulan November, Desember dan Januari. Dapat kita lihat betapa banyaknya gangguan penyulang pada bulan November yang otomatis berpengaruh terhadap besarnya Energi yang tidak terjual. Pada bulan November bermacam-macam penyebab gangguan pada penyulang GL.01 seperti Pin yang sudah *Flash Over*, *Fuse Cut Out* yang sudah tidak handal, kegagalan *Lightning Arrester* dan juga pembumian yang tidak baik dan penyebab lainnya.

Pada bulan Desember gangguan sudah berkurang menjadi 4 kali trip penyulang walaupun masih dalam kategori yang banyak. Kemudian dilakukan evaluasi pada bulan Desember mengapa gangguan masih banyak sementara telah dilakukan pemeliharaan selama dua bulan. Hal ini juga mungkin terjadi karena beban pada bulan Desember meningkat karena bulan desember merupakan bulan dimana umat Kristiani merayakan Hari Natal dan bulan menjelang Tahun Baru. Tetapi inspeksi jaringan tetap dilakukan untuk mencari potensi yang dapat menyebabkan gangguan. Kemudian ditemukan masih ada Pin tua yang sudah tidak handal kemudian andor andor pada jaringan dan dilakukan pemeliharaan.

Pada bulan berikutnya yaitu bulan Januari gangguan sudah berkurang menjadi satu trip penyulang. Pada saat inspeksi pelacakan gangguan, ditemukan pohon yang sudah mengenai Jaringan Tegangan Menengah sehingga menyebabkan trip penyulang. Kemudian disusun jadwal pemeliharaan untuk perampalan pohon. Pemeliharaan preventif juga terus dilakukan seperti inspeksi jaringan untuk menemukan potensi yang menyebabkan gangguan sehingga segera diatasi agar tidak terjadi trip penyulang.

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

Pada bulan Februari tidak ada satupun gangguan trip penyulang. Hal ini pastinya dikarenakan potensi gangguan ataupun komponen yang menyebabkan gangguan telah diatasi melalui pemeliharaan. Akan tetapi inspeksi jaringan tetap harus dilakukan agar tetap terjaga jaringan yang andal.

Pada bulan Maret sama seperti bulan sebelumnya dimana tidak ada gangguan trip penyulang. Hal ini berarti menunjukkan hasil positif dilakukannya pemeliharaan korektif pada tiga bulan awal dan pemeliharaan preventif yaitu inspeksi jaringan. Pada bulan berikutnya yaitu bulan April dimana terdapat satu gangguan trip penyulang.

Pada tabel diatas dapat dilihat penurunan *Energy Not Sale* mulai dari bulan November 2021 hingga April 2022 bahwa setelah dilakukannya pemeliharaan sehingga berkurangnya gangguan penyulang yang otomatis meminimalisir Energi yang tidak terjual. Bahwa selisih Energi yang tidak terjual pada waktu sebelum dan sesaat pemeliharaan yaitu pada bulan November, Desember dan Januari sebesar 5.447,78016 kWh.

Sementara energi yang tidak terjual waktu setelah pemeliharaan yaitu pada bulan Februari, Maret dan April sebesar 141,168 kWh sehingga energi yang tidak terjual sesudah pemeliharaan berkurang jauh sebesar 5.306,61216 kWh. Sehingga persentase penurunan *Energy Not Sale* sesudah pemeliharaan sebesar 97,4%.

SIMPULAN

Berdasarkan data yang telah didapat dengan melakukan perhitungan yang telah dibahas pada bab sebelumnya dapat saya tarik kesimpulan yaitu yang pertama Pemeliharaan yang telah dilakukan baik Pemeliharaan Preventif maupun Korektif pada bulan November, Desember dan Januari berhasil menurunkan frekuensi gangguan yang membuat penurunan terhadap Energi yang tidak terjual sebesar 5.306,61216 kWh dan persentase penurunan sebesar 97,4%, kemudian yang kedua adapun gangguan yang sering terjadi sehingga membuat gangguan penyulang GL.01 adalah komponen pada jaringan, petir karena cuaca ekstrim, pohon yang mengenai jaringan dan terakhir yaitu sesuai dengan perhitungan yang didapat bahwa nilai kehilangan biaya pendapatan atau kerugian yang disebabkan oleh gangguan selama enam bulan pada penyulang GL.01 sebesar Rp 8.074.353,41.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Esabella, Shinta, 2021, *Pemeliharaan Jaringan Distribusi di PT PLN ULP 2 Mawasangka*, Universitas Teknologi Sumbawa, Nusa Tenggara Barat.
- Fitriani, Enda dan Fithri, 2020, *Energy Not Sold (ENS) pada Implementasi Fault Detection Insulation And Restoration (FDIR) PT PLN di Penyulang Ogan Gardu Induk Sei Juaro*, Bima Darma University, Palembang.
- Ismara, K. Ima dan Eko Prianto, 2016, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Kelistrikan*, Adicandra Media Grafika, Solo.
- Jamaah. (2013). *Analisa Beban Section Untuk Menentukan Alternatif Manuver Jaringan Distribusi 20 KV Penyulang BRG-3 PT PLN (Persero) Untul Layanan Salatiga*. JTET ISSN: 2252-4908 Vol. 2 No. 3.
- PT PLN (Persero), 2010, *Buku 1: Kriteria Desain Engineering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*, PT PLN (Persero), Jakarta Selatan.

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

PT PLN (Persero), 2010, *Buku 5: Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*, PT PLN (Persero), Jakarta Selatan.

PT PLN (Persero), 2009, *Pengoperasian JTM*, PLN Corporate University, Jakarta Selatan. PT PLN (Persero), 2009, *Pemeliharaan JTM*, PLN Corporate University, Jakarta Selatan.

PT PLN (Persero) Area Lubuk Pakam, 2016, *Kumpulan SOP untuk Pekerjaan Pemeliharaan dan Operasi Distribusi*, PLN Wilayah Sumatera Utara.