Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri

Jurnal Media Teknik & Sistem Industri
Vol. 5 (no. 2) (2021) hal. 110 – 117
http://jurnal.unsur.ac.id/JMTSI

e-issn: 2581-0561
p-issn: 2581-0529
DOI : 10.35194/jmtsi.v5i2.1459

Interval Waktu Pemeliharaan Berdasarkan *Reliability Centered Maintanance* (RCM) Pada Kinerja Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) Perusahaan Listrik Negara

Very Fernando[1*], Hernadewita[2] , Humiras Hardi Purba[2]

[1,2] *Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana*
Jl Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat,
[1*]veryfernando939201@gmail.com (korespondensi)
[2]hadeita@yahoo.com
[3]humiras.hardi@mercubuana.ac.id

Interval of Maintenance Based on Reliabilty Centered Maintenance on the Over Head Line of State Electricity Company

Dikirimkan : 05, 2021. Diterima : 09, 2021. Dipublikasikan : 09, 2021

Abstract— *The State Electricity Company (PLN) serves all Indonesian people from Sabang to Merauke with overhead lines and cable lines. The frequency of blackouts in an area due to disturbances in the channel. PLN seeks to suppress disturbances by carrying out maintenance, namely turning it off or without being extinguished. Medium Voltage Air Lines (SUTM) are more frequent disturbances. The worst damage happened to the conductors, Jumpers, and insulators. Damage will often occur if it is not predictable. In order to find out when damage occurs, a method based on Predictive Maintenance is used, namely maintenance based on historical disturbance data statistics. Predictive Maintenance can be realized by using Reliability Centered Maintenance (RCM). From the results of RCM calculations and statistical data on one PLN unit, there is a new value for predictive maintenance time intervals, for conductors maintenance schedule must be carried out every 2 days, Jumpers every 12 days, and isolators every 16 days before serious damage occurs and widespread blackout*
Keywords— PLN; SUTM; *Predictive Maintenance*; *Reliability Centered Maintenance*

Abstrak— Perusahaan Listrik Negara (PLN) melayani seluruh masyarakat Indonesia dari Sabang sampai Merauke dengan saluran udara dan saluran kabel. Frekuensi terjadi pemadaman pada suatu wilayah karena adanya gangguan pada saluran tersebut. PLN berupaya untuk menekan gangguan dengan melakukan pemeliharaan, yaitu dipadamkan atau tanpa dipadamkan. Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) lebih sering terjadi gangguan. Kerusakan terparah ternyata terjadi pada konduktor, *Jumper* dan isolator. Kerusakan akan sering terjadi apabila tidak mampu diprediksi. Untuk dapat mengetahui kapan akan terjadi kerusakan digunakan metode berbasis *Predictive Maintanance*, yaitu pemeliharaan berdasarkan statistik data historis gangguan. *Predictive Maintenance* dapat terwujud dengan menggunakan *Relliability Centered Maintanance* (RCM). Dari hasil perhitungan RCM dan data statsik pada salah satu unit PLN, maka terdapat nilai baru intuk interval waktu pemeliharaan secara *predictive*, untuk konduktor harus dilakukan penjadwalan pemeliharaan setiap 2 hari, *Jumper* setiap 12 hari, dan Isolator setiap 16 hari sebelum terjadi kerusakan yang parah dan pemadaman meluas.
Kata kunci— PLN; SUTM; *Predictive Maintenance*; *Reliability Centered Maintenance*

Copyright © ---- THE AUTHOR(S).This article is distributed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license. Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri is published by Industrial Engineering of Universitas Suryakancana

I. PENDAHULUAN

Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) merupakan bagian dari sistem penyaluran tenaga listrik yang berfungsi untuk menghantarkan energi listrik sampai kepada konsumen seperti pada gambar 1. Tuntutan konsumen agar listrik tetap menyala sepanjang hari tanpa gangguan membuat perusahaan penyedia listrik harus memastikan bahwa aset SUTM tetap pada kondisi yang optimal. Indikator optimal diukur berdasarkan pada pencapaian kali gangguan (*downtime*) setiap bulan pada SUTM.

Gambar 1. Aliran Penyaluran Tenaga Listrik Sampai Kepada Pelanggan

Penyaluran energi listrik mulai dari Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)/Gardu Induk, dibagi ke dalam 4 Sub Aset yaitu SUTM. Gardu, Jaringan Tegangan Rendah (JTR)) dan Sambungan Rumah (SR APP). Di antara Sub Aset tersebut, apabila terjadi gangguan pada SUTM maka akan memberikan kontribusi pertama dan menyebabkan *Severity* yang luas karena SUTM berada pada Sub Aset pertama dan aliran akan terputus. Sehingga perlu dilakukan upaya yang lebih untuk memelihara Aset SUTM tersebut.

PLN Regional Sulawesi merupakan unit yang melayani kelistrikan di seluruh Pulau Sulawesi, unit ini baru sudah mengimplementasikan manajemen pemeliharaan berbasis waktu (*time based maintenance*), namun metode tersebut kurang efektif karena belum mampu menekan lonjakan gangguan peralatan yang sering terjadi. Menurut *Facilities Maintanance Survey*, [1] permasalahan dari pemeliharaan (*maintenance*). terlihat pada Gambar 2. bahwa kekurangan pemahaman tentang metode pemeliharaan menjadi isu yang terjadi dalam divisi pemeliharaan. Sehingga diharapkan dengan menggunakan metode *Relliability Centered Maintanance* (RCM) mampu memberikan opsi metode pemeliharaan berdasarkan data dan fakta di lapangan.

Gambar 2. Permasalahan yang terjadi pada Divisi Pemeliharaan (data diolah, 2021)

RCM adalah proses yang sistematis digunakan untuk menentukan apa yang harus diselesaikan untuk memastikan bahwa fasilitas fisik dapat memenuhi fungsi yang dirancang secara terus menerus dalam konteks operasi saat ini. RCM mengarah ke program pemeliharaan yang memfokuskan pemeliharaan *preventif* (PM) pada mode kegagalan tertentu yang mungkin terjadi. Setiap organisasi bisa mendapatkan keuntungan dari RCM jika kerusakannya mencapai lebih dari 20-25% dari total beban kerja pemeliharaan [2].

Beberapa penelitian terdahulu seperti [3] melakukan penelitian pada salah satu unit PLN dengan mengambil hanya pada salah satu jenis kerusakan pada SUTM. Pada [4] mengimplementasikan RCM pada peralatan di PT Kereta API, sedangkan [5] mengimplementasikan RCM pada Unit Pembangkitan PLN.

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan interval waktu pemeliharaan pada aset SUTM dengan menggunakan *Reliability* RCM dan usulan tersebut diharapkan menjadi dasar dalam transformasi metode *Prefentive* Ke *Predictive maintenance*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Metode Reliability Centered Mainetance (RCM)*

Metodologi penelitian dilakukan dengan identifikasi masalah berdasarkan teori Mourbray [6] di mana terdapat *Seven Basic Question* pada RCM, yaitu menanyakan beberapa hal sebagai berikut :

- Apa fungsi dan standar kinerja terkait dari aset yang beroperasi saat ini?

- Dengan jalan apa saja aset ini bisa gagal dalam memenuhi fungsinya ?
- Apa yang menyebabkan setiap kegagalan fungsional ?
- Apa yang terjadi pada setiap kegagalan yang timbul ?
- Apa saja pengaruh dari kegagalan ini ?
- Apa yang dapat dilakukan untuk mencegah setiap kegagalan ?
- Apa yang sebaiknya dilakukan bila tugas pencegahan yang sesuai tidak dapat ditemukan?.

Dari *Seven Basic Question* RCM akan dilakukan penelitian terhadap kondisi aset (sub fasilitas) dan komponen (*equipment*) serta menerapkan beberapa langkah yang dijelaskan pada kajian pustaka, mulai dari penyusunan *Failure Mode & Effect* Analysis (FMEA), Perhitungan RPN, Pembuatan *Decision Worksheet* dan sampai pada penentuan interval waktu pemeliharaan.

Dikutip dari Jurnal [4] membuat tahap demi tahap dalam penyelesaian RCM :

1. Penentuan Alat atau *Equipment* kritis, yaitu menentukan alat dalam sistem Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) yang kritis berdasarkan jumlah atau frekuensi kerusakan setiap *Equipment*.
2. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) pada masing-masing *equipmen*t dengan terlebih dahulu membuat tabel *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui penyebab kerusakan atau kegagalan fungsi serta dampak yang ditimbulkan. Untuk menghitung RPN didasarkan kepada *Severity, Occurance*, dan *Detection*.
3. Membuat RCM *Decision Worksheet* yang digunakan untuk mencari jenis pemeliharaan yang tepat dan dapat mengatasi setiap gangguan, seperti *Scheduled Restoration, Schedule Discard Task* dan *Scheduled on Condition Task*.
4. Menentukan distribusi data, dengan sudah terpilihnya *Equipment* kritis berdasarkan nilai RPN, maka selanjutnya adalah menentukan distribusi data *Time to Repair* (TTR) dan *Time to Failure*. (TTF) Proses penentuannya dengan membuat analisa statistik dengan membuat hipotesa apakah data kerusakan mengikuti distribusi *Weilbull*, *Lognormal*, atau Eksponensial dengan metode *Least Square Curve Fitting* [2].

$$r = \frac{n\sum_{i=1}^{n} xiyi - (\sum_{i=1}^{n} xi)(\sum_{i=1}^{n} yi)}{\sqrt{[n\sum_{i=1}^{n} xi^2 - (\sum_{i=1}^{n} xi)^2][n\sum_{i=1}^{n} yi^2 - (\sum_{i=1}^{n} yi)^2]}} \quad (1)$$

r : merupakan *index of fit*, dimana untuk masing-masing *variable* memiliki formula yang berbeda sesuai jenis distribusi datanya. Penjelasannya sebagai berikut, *Weibull* adalah distribusi probabilitas kontiniu, *Lognormali* adalah distribusi variabel acak yang tersebar secara normal, dan *eksponential* adalah distribusi kontinyu. Ketiganya digunakan menguji reliabilitas.

a). *Weilbull* :

$$xi = \ln ti \ (2) \ ;$$

$$F(ti) = \frac{i-3}{n+0,4} \ (3)$$

$$yi = \ln\left[-ln\left[\frac{1}{1=F(ti)}\right]\right] \ (4)$$

b). *Lognormal* :

$$xi = \ln ti \ (5);$$

$$F(ti) = \frac{i-3}{n+0,4} \ (6)$$

$$yi = Zi = \varphi^{-1}[F(ti)] \ (7)$$

c). *Exponential* :

$$xi = ti \ (8)$$

$$F(ti) = \frac{i-3}{n+0,4} \ (9)$$

$$yi = \ln\left[-ln\left[\frac{1}{1=F(ti)}\right]\right] \ (10)$$

xi : nilai $time\ to\ repair$
$F(ti)$: estimasi nilai median
i : baris
n : jumlah *event* gangguan

5. Melakukan Uji kesesuaian distribusi data dengan *Goodness of fit* terhadap TTF dan TTR yang diperoleh, tujuannya untuk meyakinkan apakah pola distribusi data sesuai dengan pola distribusi tertentu agar dapat diolah lebih lanjut. Untuk poin nomor 4 dan 5 akan diuji menggunakan dengan menggunakan *Minitab 19*.
6. Selanjutnya adalah perhitungan parameter untuk TTF pada masing-masing e*quipment* yang terpilih dan lulus uji kesesuaian sesuai dengan kurva distribusinya :

$$b = \frac{n\sum_{i=1}^{n} xiyi - (\sum_{i=1}^{n} xi)(\sum_{i=1}^{n} yi)}{n\sum_{i=1}^{n} xi^2 - (\sum_{i=1}^{n} xi)^2} \ (11)$$

$$\alpha = \bar{y} - b\bar{x} \ (12)$$

$$\beta = b \ (13)$$

$$\theta = e^{-\frac{a}{b}} \ (14)$$

b : nilai gradien
β : Parameter *Time To Failure*

7. Selanjutnya adalah perhitungan parameter untuk TTR pada masing-masing *equipment* yang terpilih dan lulus uji kesesuaian sesuai dengan kurva distribusinya

$$b = \frac{n\sum_{i=1}^{n} xiyi - (\sum_{i=1}^{n} xi)(\sum_{i=1}^{n} yi)}{n\sum_{i=1}^{n} xi^2 - (\sum_{i=1}^{n} xi)^2} \ (15)$$

$$\alpha = \bar{y} - b\bar{x} \ (16)$$

$$s = \frac{1}{b} \ (17)$$

$$t_{med} = e^{-sa} \ (18)$$

t_{med} : Parameter *Time To Repair*

8. Melakukan Perhitungan *Mean Time To Failure* (MTTF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) pada *Equipment-Equipment* kritis dengan rumus :

$$MTTF = \beta\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \quad (19)$$

$$MTTF = \beta\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \quad (20)$$

Penentuan MTTF dan MTBF tergantung Distribusi kerusakan apakah *Weilbull*, *Lognormal* atau *Exponensial*.

9. Perhitungan *Reliability Equipment* $R(t)$ agar mengetahui probalitas kinerja dari sistem/alat untuk memenuhi fungsi yang diharapkan

$$R(t) = e^{-\frac{t}{\theta}\beta} \quad (21)$$

10. Penentuan Interval pemeliharaan, yang berfungsi sebagai penentuan interval waktu pemeriksaan *Equipment* berdasarkan waktu operasi, dengan rumusan sebagai berikut :

a). Rata-rata operasi dalam 1 bulan, sudah ditentukan sebesar 240 Jam karena beroperasi menyalurkan listrik selama 24 Jam

b). Waktu rata-rata perbaikan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{rata-rata\ jam\ kerja\ dalam\ 1\ \ bulan} \quad (22)$$

c). Waktu rata-rata pemeriksaan

$$\frac{\bar{t}}{i} = \frac{rata-rata\ sekali\ periksa}{rata-ratajam\ kerja\ per\ bulan} \quad (23)$$

d). Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{jumlah\ kerusakan\ per\ 2\ tahun}{rata-ratajam\ kerja\ per\ bulan24} \quad (24)$$

e). Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{kxi}{\mu R}} \quad (25)$$

f). Interval waktu pemeriksaan

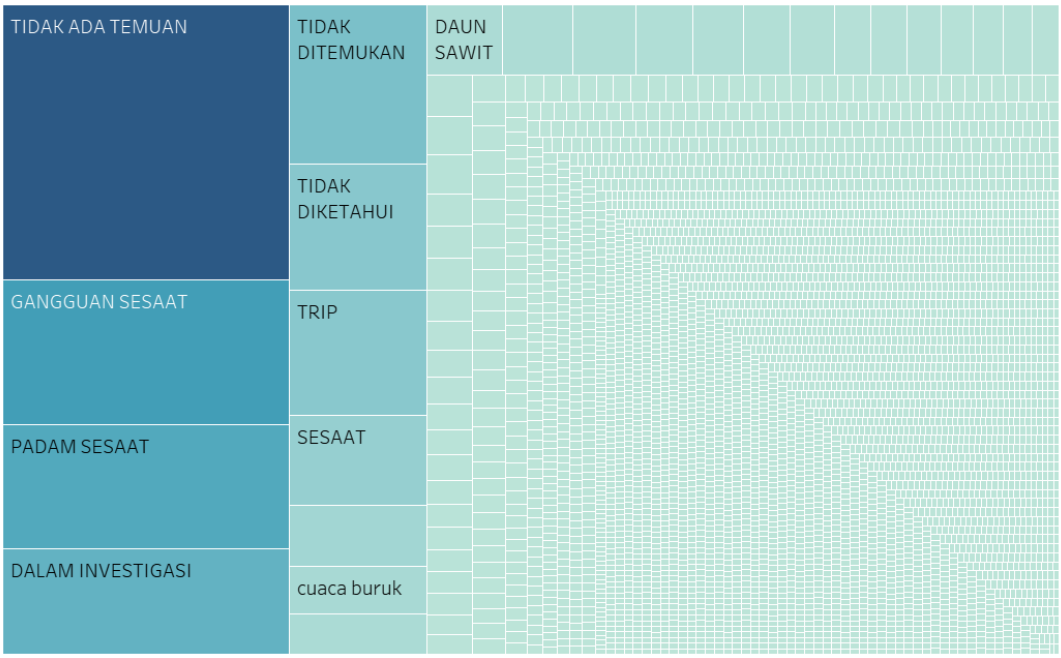
$$ti = \frac{rata-rata\ jam\ kerja\ perbulan}{n} \quad (26)$$

B. Objek Penelitian

Objek penelitian diambil dari seluruh data laporan gangguan yang bersumber dari Aplikasi Pengaduan dan Keluhan Terpadu (APKT) dan *datawarehouse (data base* PLN) mulai dari bulan Januari sampai dengan Agustus 2020 di mana total unit yang diambil penelitian berjumlah 109 Unit Layanan Pelaksana Pelanggan di bawah satu organisasi yaitu PLN Regional Sulawesi dengan total pelanggan sekitar 3 Juta Pelanggan

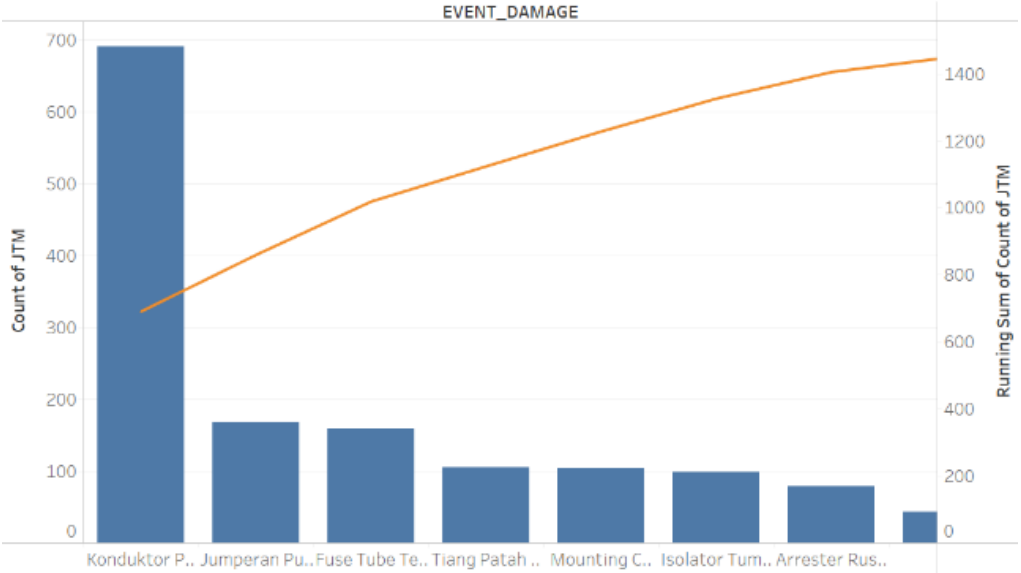
III. HASIL PENELITIAN

Pada Gambar 3. terlihat identifikasi permasalahan berdasarkan *treemaps* chart. Selanjutnya akan dilakukan penilaian apakah metode pemeliharaan yang saat ini berjalan telah optimal atau perlu perbaikan, karena untuk menjaga agar listrik tetap andal perlu adanya pencegahan atau tindakan *prefentive* atau *predictive* terhadap perlatan tersebut. Penyebab gangguan yang ada gambar 2 menyebabkan kerusakan pada peralatan..



Gambar 3. *Treemaps* Chart Penyebab Gangguan SUTM (Data diolah, 2021)

Dari hasil pengumpulan data kerusakan *equipment* SUTM yang rusak (*Event Damage*) dari bulan Januari sampai dengan Agustus 2019 dengan objek penelitian di seluruh unit PLN Regional Sulawesi maka didapatkan data jumlah kerusakan seperti pada Gambar 4.:



Gambar 3. Diagram Pareto Equipment Januari-Agustus 2020 (Data diolah, 2021)

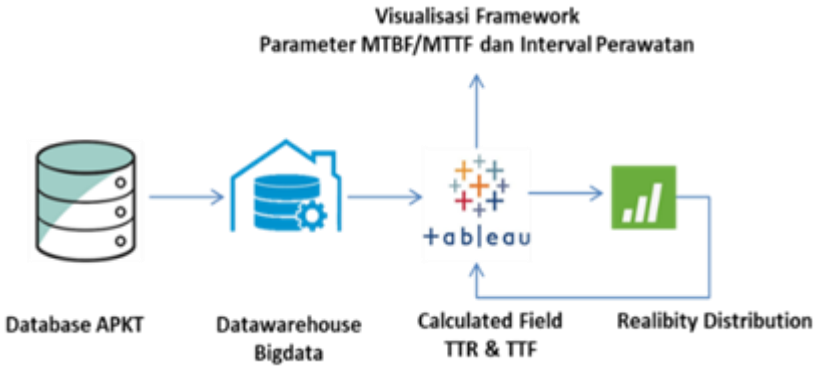
A. Penyusuan FMEA dan perhitungan RPN

Untuk menentukan nilai RPN yang akurat maka dilakukan pengukuran secara kuantitatif dan kualitatif. Untuk *Severity* (S) dihitung secara kualitatif menggunakan seberapa banyak pelanggan yang terdampak dan bagaimana dampak terhadap *equipment* itu sendiri. Untuk *Occurance* menggunakan seberapa sering *equipment terganggu*. *Severity* akan bernilai 10 jika Pelanggan yang terdampak sebanyak 3077 Pelanggan dengan asumsi kapasitas 1 penyulang SUTM 5 MW dan 1 Pelanggan 1300 VA. Dengan menggunakan *Software Tableau* maka dapat ditampilkan Nilai *Severity* dan *Occurance* berdasarkan laporan Gangguan. Gambar 5. Menjelaskan alur pengambilan data dan perhitungannya.

Dengan dibuatnya FMEA dari *Equipment* yang menjadi *Event Damage* maka didapat nilai RPN tertinggi yaitu Konduktor Putus, *Jumper* Putus, Tiang Patah dan Isolator Pecah. Karena Tiang patah tidak termasuk dampak dari akibat suplai listrik maka tiang tidak dimasukan, Selanjutnya dilakukan pembuatan *Decision Worksheet* dengan hasil bahwa untuk tindakan preventif untuk mengurangi kerusakan tersebut hanya dengan melakukan inspeksi dan belum melakukan kegiatan *predictive maintenance* atau pemasangan sensor deteksi.

B. Perhitungan Nilai TTR dan TTF

Untuk kasus Konduktor Putus terdapat di penyulang Wundulako Kendari. Dengan bantuan *Software Tableau* sangat mudah untuk melihat TTR dan TTF pada setiap penyulang. Perhitungan TTR yaitu selisih antara jam padam dan jam nyala. Sementara TTF selisih kejadian hari berikutnya dengan kejadian hari sebelumnya dikurangi durasi hari sebelumnya. Karena datanya berjumlah besar maka dilakukan pengambilan data dari *datawarehouse* (*data base* PLN) dan didapat hasil TTF yang berubah setiap waktu sesuai dengan data laporan APKT. Hal ini sangat memudahkan analisa penentuan parameter berikutnya karena data yang diambil bersumber langsung dari *data base* yang bersifat *realtime*. Model pengambilan datanya tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengambilan data TTR dan TTF (Data diolah, 2021)

C. Penentuan Distribusi data dan Uji Godness Of Fit

Penentuan Distribusi data dan Uji *Godness Of Fit* menggunakan software *Minitab 19* didapat hasil pada Tabel I :

TABEL I
PENENTUAN DISTRIBUSI DATA
DAN UJI *GODNESS OF FIT*

Equipment	**Distrbbusi TTR**	**P-Value>0,05 Ho Diterima**	**Nilai *Index of fit***
Konduktor Putus	Weibull	0,970	0,970
Jumper Putus	*Lognormal*	0,067	0,940
Isolator Pecah	*Lognormal*	0,150	0,949
Equipment	Distrubusi TTF	P-Value>0,05 Ho Diterima	Nilai Index
Konduktor Putus	Weibull	0,970	0,966
Jumper Putus	*Lognormal*	0,150	0,977
Isolator Pecah	*Lognormal*	0,127	0,922

D. Perhitungan MTTR dan MTTF

Setelah didapat nilai *Index Of Fit* maka dilakukan perhitungan parameter TTR dan TTR menggunakan formula berdasarkan dengan jenis distribusi data dan didapat hasil pada Tabel II :

TABEL II
NILAI MTTR DAN MTTF

Equipment	**Parameter TTR**	**Parameter TTF**	**MTTR**	**MTTF**
Konduktor Putus	4 Jam	6877 Jam	9 Jam	13754 Jam
Jumper Putus	0,29 Jam	6 Jam	0,79 Jam	6 Jam
Isolator Pecah	0,25 Jam	1,12 Jam	0,28 Jam	2 Jam

IV. PEMBAHASAN

Hasil Akhir dari perhitungan parameter pada Tabel II. Menunjukkan nilai MTTR dan MTTF yang dilanjutkan dengan penentuan interval waktu pemeliharaan. Pertimbangan parameter tambahan seperti rata-rata jam kerja sebulan dan kinerja *respon time* PLN menjadi tolak ukur pengukuran. Hasil perhitungan interval dapat dilihat pada Tabel III. Dari hasil tersebut akan digabungkan dengan tabel *Decision Worksheet* yang telah dibuat sebelumnya. Hasil penggabungannya dapat dilihat pada Tabel III.

TABEL III
PARAMETER PENENTUAN INTERVAL
WAKTU PEMELIHARAAN

Parameter	**Konduktor Putus**	***Jumper* Putus**	**Isolator Rusak**
Rata-rata Jam Kerja	208	208	208
Jumlah Kerusakan	10	4	6
Waktu Rata-rata Perbaikan (u)	23,03	262,63	730,59
Kinerja *Respon Time*	0,75	0,75	0,75
Waktu Rata-rata Pemeriksaan (i)	277,33	277,33	277,33
Jumlah bulan	8,00	8,00	8,00
Rata-rata Kerusakan (K)	1,25	0,50	0,75
Frekuensi Pemeriksaan Optimal	3,88	0,73	0,53
Interval Waktu Pemeriksaan (Jam)	53,61	286,25	389,82
Interval Waktu Pemeriksaan (Hari)	2	12	16

Durasi rata-rata jam kerja pada *equipment* konduktor paling tinggi di antara *equipment* lain. Hal ini senada dengan nilai pada TTR dan TTFnya. Tinggi nilai tersebut diakibatkan karena konduktor aset yang linier atau terbentang dari pusat pembangkit (gardu induk/PLTD) sampai ke pelanggan (pusat beban). Apabila terjadi gangguan di konduktor maka harus dilakukan inspeksi dari pangkal konduktor sampai ditemukan titik penyebab, hal inilah yang menyebabkan tingginya

waktu TTR. Usulan perbaikan dari hasil perhitungan ini dapat dilakukan dengan :

1. Usahakan panjang konduktor dapat di optimalkan dengan membuat kluster yang lebih pendek, hal ini karena untuk mempersingkat durasi padam yang dirasakan oleh pelanggan berdasarkan nilai TTR .
2. Untuk membuat kluster penyulang dipasang teknologi pembatas jaringan seperti *sectionalizer*, *recloser*, dan *load break switch.*
3. Optimalisasi Jumlah Pegawai atau tenaga yang melakukan inspeksi pada ketiga *equipment* tersebut.

Usulan rentang waktu untuk dilakukan pemeliharaan pada setiap *equipment* dapat dilihat pada Table IV. Dan menjadi dasar jadwal pemeliharaan berdasarkan *Reliability Centered Maintenance* sehingga lebih efisien dibanding metode pemeliharaan sebelumnya.

TABEL IV
USULAN METODE *PREDICTIVE MAINTANANCE* SUTM

No	*Equipment*	Jenis Kerusakan	Jenis Pemeliharaan Saat Ini	Usulan Interval Pemeliharaan
1	Konduktor	Putus	Inspeksi 3 Bulan-6 Bulan Sekali dalam satu segment (*Preventive Maintanance*)	Inspeksi 2 Hari Sekali dalam satu *segment* (*Predictive Maintance*)
		Rantas	Inspeksi 3 Bulan-6 Bulan Sekali dalam satu segment (*Preventive Maintanance*)	
2	*Jumper*	Putus	*Thermovisi*, ADD, *Ultrasound* (*Corrective Maintanance*)	Inspeksi 12 Hari Sekali Menggunakan *Thermovisi*, ADD, *Ultrasound* (*Predictive Maintanance*)
		Loss Contact	*Thermovisi*, ADD, *Ultrasound* (*Corrective Maintanance*)	
3	Isolator Tumpu/tarik	Pecah	*Thermovisi*, ADD, *Ultrasound* (*Corrective Maintanance*)	Inspeksi 16 Hari Sekali Menggunakan *Thermovisi*, ADD, *Ultrasound* (*Predictive Maintanance*)

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dengan menggunakan metode RCM maka didapat interval waktu pemeliharaan jenis *Predictive Maintanance* dengan mengukur pada 3 komponen kritis berdasarkan nilai RPN. Yaitu *Equipment* Konduktor Putus dengan distribusi data *Weibull* dilakukan Inspeksi setiap 2 hari, *Jumper* dengan distribusi data *Lognormal* dilakukan inspeksi setiap 12 Hari dan Isolator dengan distribusi data *Lognormal* dilakukan inspeksi setiap 16 hari. Diharapkan dengan penentuan interval pemeliharaan *Predictive* tersebut dapat mengurangi laju kerugian akibat gangguan peralatan yang menyebabkan pemadaman disisi pelanggan.

Untuk Penelitian selanjutnya dapat menggunakan kerusakan selama 1 tahun diambil dari *data base* Aplikasi Pengaduan dan Keluhan Pelanggan Terpadu (APKT). Untuk mendapatkan nilai RPN yang akurat, maka laporan gangguan dari Petugas Pelayanan Teknik harus memakai *Keyword* standar. Untuk lebih memudahkan Manajemen dalam pengambilan keputusan *Predictive Maintanance*, maka dapat dilakukan

Pembuatan *Dashboard* menggunakan aplikasi *Bussines Intelegent* seperti *Tableu* atau *Power B.I* dengan menggunakan *raw* data yang lebih besar dan dinamis.

REFERENSI

[1] B. Vavra, "Help wanted: More training, equipment upgrades," *www.plantengineering.com*, 2017. https://www.plantengineering.com/articles/help-wanted-more-training-equipment-upgrades/.

[2] B. Yssaad, M. Khiat, and A. Chaker, "Reliability centered *maintenance* optimization for power distribution systems," *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*, vol. 55, pp. 108–115, 2014, doi: 10.1016/j.ijepes.2013.08.025.

[3] S. A. Candra and A. W. Nuruddin, "Analisa Penentuan Tindakan Perawatan Saluran Udara Tegangan Menengah (Sutm) Dengan Metode

Reliability Centered …," *Pros. SNasPPM*, no. September, 2018, [Online]. Available: http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM/article/view/160.

[4] S. T. Suwanda and M. S. T. Supriyadi, "Implementasi Metode Reliability Centered *Maintenance* Ii (Rcm Ii) Pada Perancangan Penjadwalan Perawatan Preventif Alat …," *Pros. ...*, no. Rcm Ii, pp. 288–294, 2019, [Online]. Available: https://jurnal.teknikunkris.ac.id/index.php/seminastek2019/article/view/286.

[5] T. Taufik and S. Septyani, "Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis pada Mesin Turbin Di PT Pln (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 14, no. 2, p. 238, 2016, doi: 10.25077/josi.v14.n2.p238-258.2015.

[6] J. Moubray, "Reliability-Centred-*Maintenance*-2 Ebook.Pdf." p. 418, 1997.