



Persentase Ketidakseimbangan Beban untuk Kapasitas Daya di Gardu Distribusi terhadap Pembebanan Trafo

<u>INFO PENULIS</u>	<u>INFO ARTIKEL</u>
<p>Fuad Aliefah Al Mawardi Universitas Muhammadiyah Makassar fuadaliefahalmawardy@gmail.com</p> <p>Ilham Arfandi Universitas Muhammadiyah Makassar ilhamarfandi27@gmail.com</p> <p>Rizal Ahdiyati Duyo Universitas Muhammadiyah Makassar rizalduyo@poliupg.ac.id</p> <p>Zahir Zainuddin Universitas Hasanuddin zahir@unhas.co.id</p>	<p>ISSN: 3026-3603 Vol. 3, No. 1 April 2025 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst</p>

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Mawardi, F. A. A., Arfandi, I., Duyo, R. A., & Zainuddin, Z. (2025). Persentase Ketidakseimbangan Beban untuk Kapasitas Daya di Gardu Distribusi terhadap Pembebanan Trafo. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 6-14.

Abstrak

Persentase ketidakseimbangan beban untuk kapasitas daya di gardu distribusi terhadap pembebanan trafo dibimbing oleh Bapak DR. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc, dan, Rizal A Duyo, S.T., M.T. Adapun tujuan dari pada penelitian ini adalah Mendeskripsikan kondisi gardu distribusi di feeder Soreang PT PLN (Persero) Rayon Mattirotasi Parepare, Mendeskripsikan sistem pemeliharaan gardu distribusi yang diterapkan di PT PLN (Persero) Rayon Mattirotasi Parepare dan membandingkannya dengan SOP dan SPLN. Mendeskripsikan akibat dari pemeliharaan gardu distribusi yang tidak sesuai dengan standar. Metode yang dipergunakan pada penelitiaan ini adalah mengadakan penelitian dan pengambilan data di PT PLN (Persero) Area Parepare Rayon Mattirotasi. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah. Pembebanan gardu distribusi yang berada di feeder Soreang untuk gardu GT. 22 nilai arus perfasanya adalah: $I_R = 255$ A, $I_S = 282$ A, $I_T = 253$ A. Persentase pembebanan gardu distribusi yang berada di feeder Soreang gardu distribusi yang berada di feeder Soreang terlihat baik dan bersih, dalam batas toleransi yakni -10% dari tegangan nominal. Terdapat 6 gardu yang memiliki persentase pembebanan melebihi standar yakni 80% dan terdapat 11 gardu yang mengalami ketidakseimbangan beban. Sistem pemeliharaan yang diterapkan pada PT. PLN (Persero) Rayon Mattirotasi sudah terjadwal kegiatan pemeliharaannya, namun pelaksanaannya belum sesuai dengan SOP. Pemeliharaan yang tidak teratur serta management yang kurang baik dapat mengakibatkan menurunnya keandalan sistem dan kontinuitas pelayanan listrik kekonsumen serta berkurangnya lama waktu pakai pada setiap komponen.

Kata kunci : Ketidakseimbangan, Daya Gardu Distribusi, Trafo

Abstract

The percentage of load imbalance for power capacity at the distribution substation against transformer loading was guided by Mr. DR. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc, and, Rizal A Duyo, S.T., M.T. The aim of this research is to describe the condition of the distribution substation at the Soreang feeder of PT PLN (Persero) Rayon Mattirotasi Parepare, to describe the distribution substation maintenance system implemented at PT PLN (Persero) Rayon Mattirotasi Parepare and compare it with the SOP and SPLN. Describe the consequences of maintaining distribution substations that do not comply with standards. The method used in this research was conducting research and collecting data at PT PLN (Persero) Area Parepare Rayon Mattirot. The results obtained in this research are. Loading of the distribution substation located at the Soreang feeder for the GT substation. The 22 per-phase current values are: IR = 255 A, IS = 282 A, IT = 253 A. The load percentage of the distribution substation located at the Soreang feeder. The distribution substation located at the Soreang feeder looks good and clean, within the tolerance limit of -10% of nominal voltage. There are 6 substations that have a loading percentage that exceeds the standard, namely 80% and there are 11 substations that experience load imbalance. The maintenance system implemented at PT. PLN (Persero) Mattirotasi Rayon has scheduled maintenance activities, but the implementation is not in accordance with the SOP. Irregular maintenance and poor management can result in decreased system reliability and continuity of electricity services to consumers as well as reduced service time for each component.

Keywords: Unbalance, Power Distribution Substations, Transformers

A. Pendahuluan

Sistem keandalan pada jaringan distribusi sangat besar perannya untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik pada setiap konsumen. Oleh karena peranannya yang sangat penting maka peningkatan kualitas terhadap komponen-komponen pada jaringan distribusi sangat dibutuhkan sehubungan dengan penyaluran listrik oleh PT PLN (Persero).

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan sistem penyaluran energi listrik dari pusat pembangkit tenaga listrik pada tingkat tegangan yang diperlukan yang pada umumnya terdiri atas gardu induk, jaringan distribusi primer, gardu distribusi, dan jaringan distribusi sekunder ke beban.

Gardu distribusi merupakan salah satu bagian dari sistem distribusi yang berfungsi untuk menghubungkan jaringan ke konsumen atau untuk mendistribusikan tenaga listrik ke konsumen tegangan menengah ataupun konsumen tegangan rendah. Pada gardu distribusi terdapat trafo distribusi yang merupakan komponen yang sangat vital dalam sistem penyaluran tenaga listrik. Selain trafo, juga terdapat beberapa komponen penting lainnya seperti FCO (Fuse Cut Out), LA (Lightning Arrester), LV panel, dan NT fuse.

Pada gardu distribusi dapat terjadi pengotoran peralatan instalasi oleh lingkungan seperti debu dan serangga. Kotoran (debu) tersebut beterbangan dan menempel di isolator maupun konduktor sehingga kotoran (debu) tersebut terbakar dan berubah menjadi karbon. Karbon inilah yang dapat menjadi jembatan terjadinya bunga api listrik yang kemudian menjadi gangguan dalam sistem. Selain itu, beban pada trafo perlu untuk diperhatikan guna menjaga keseimbangan beban dan mencegah terjadinya over load pada trafo serta ketepatan penggunaan pengamanan baik di sisi tegangan primer maupun tegangan sekunder. Olehnya itu, pemeliharaan gardu distribusi perlu diperhatikan.

Pemeliharaan gardu distribusi tidak hanya sekedar pemeriksaan fisik secara langsung, tapi juga diperlukan suatu perencanaan yang baik dan pengawasan terhadap pelaksanaannya, sehingga pemeliharaan akan dapat dilakukan dengan teratur dan sesuai dengan petunjuk dan ketentuan yang berlaku berdasarkan SOP (Standard Operating Procedure) dan SPLN (Standar PLN). Pemeliharaan seperti itu diharapkan mampu untuk menjaga kontinuitas pelayanan distribusi listrik ke konsumen.

Rayon Mattirotasi adalah salah satu rayon dari PT PLN (Persero) yang berada di bawah naungan PT PLN (Persero) Area Parepare yang berlokasi di Jalan Veteran No. 32 Parepare. Rayon Mattirotasi terdiri dari 6 feeder yaitu Soreang, Cappa Galung, Pelanduk, Lompoe, Bojo, dan Lapadde.

Feeder Soreang yang merupakan salah satu feeder di Rayon Mattirotasi kota Parepare adalah feeder yang sering mengalami masalah. Dalam hal ini, banyak pelanggan yang

mengambil suplai listrik di gardu distribusi pada feeder tersebut melapor dengan berbagai jenis keluhan (gangguan) seperti tegangan redup dan bahkan padam sehingga perlu dilakukan evaluasi pada sistem pemeliharaan gardu distribusinya.

B. Metodologi

Lokasi penelitian dilakukan di PT PLN (Persero) Area Parepare Rayon Mattirotasi yang dirangkaikan dengan kegiatan magang selama 3 bulan terhitung sejak tanggal 25 Februari 2024 – 24 Mei 2024.

Analisa Data

Data-data diperoleh dari teknik pengumpulan data mulai dari mengunjungi langsung lokasi objek penelitian, melakukan beberapa jenis pengukuran serta tanya jawab dengan staff yang bersangkutan dan mencari data tambahan dari beberapa literatur. Data-data yang diperoleh bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data tersebut akan dianalisa dengan teori yang sudah ada sebelumnya serta membandingkan hasil pengukuran dan pengamatan yang didapatkan di lapangan dengan ketentuan sesuai dengan teori tersebut. Kemudian sistem pemeliharaan yang telah diterapkan akan dibandingkan dengan SOP pemeliharaan gardu distribusi dan SPLN yang berkaitan dengan hal tersebut sehingga data-data yang tidak sesuai dengan teori yang ada, bisa dikaitkan dengan sistem pemeliharaan yang telah diterapkan selama ini. Hal ini berkaitan, karena bisa saja gangguan- gangguan atau padamnya listrik yang biasa terjadi disebabkan oleh komponen yang rusak atau tidak sesuai dan terjadi pengotoran akibat kurang terorganisirnya sistem pemeliharaan dan tidak standarnya sistem pemeliharaan yang telah diterapkan.

C. Hasil dan Pembahasan

Pemeliharaan gardu distribusi hendaknya dilakukan sesuai dengan SOP dan mengacu pada SPLN. SOP merupakan urutan tahapan-tahapan yang dilakukan pada proses pemeliharaan, sedangkan SPLN merupakan standar yang dijadikan sebagai parameter mengenai baik atau tidaknya suatu komponen/peralatan.

a. *Lightning Arrester*

Pemeliharaan yang dilakukan pada LA yakni berupa pengukuran tahanan pentanahannya. Bila pentanahannya tidak baik, maka dapat diperbaiki dengan menambahkan *ground rod*, memperdalam *rod*, atau memparalelkan *ground rod*.

b. *Fuse Cut Out*

Pemeliharaan yang dilakukan pada FCO yakni berupa penyesuaian rating fuse link yang terdapat dalam FCO. Penyesuaian rating sangat penting dilakukan, karena rating yang tidak sesuai dapat menyebabkan turunnya keandalan sistem distribusi tenaga listrik.

c. *Transformator Distribusi*

Trafo merupakan komponen yang sangat vital sehingga membutuhkan perhatian lebih terhadap pemeliharaannya. Selain harganya yang mahal juga fungsinya sebagai penyedia tenaga listrik yang tidak boleh terhenti. Pemeliharaan yang dilakukan pada trafo yakni berupa pengukuran beban total, pengujian tegangan tembus minyak trafo, serta pengukuran tahanan isolasi pada *bushing* trafo.

d. *PHB-TR*

Pemeliharaan yang dilakukan pada PHB-TR yakni berupa pengukuran arus (beban) dan tegangan tiap jurusan, penyesuaian rating NT-fuse yang terpasang, serta pembersihan panel dari kotoran. Pengukuran arus (beban) tiap jurusan penting dilakukan guna mengetahui ketidakseimbangan beban. Jika hal tersebut terjadi, maka akan berdampak pada trafo sehingga perlu dilakukan pengukuran arus (beban) dan selanjutnya dilakukan penyeimbangan beban. Kekencangan baut pada terminal panel harus diperhatikan serta kondisi body panel apakah terdapat lubang atau tidak. Jika terdapat lubang, segera ditutupi untuk mencegah hewan masuk ke dalam panel.

1. Pemeriksaan *name plate* trafo

Hal pertama yang telah dilakukan dalam pengumpulan data yakni memeriksa *name plate* trafo untuk mendata spesifikasi teknis dari trafo tersebut.

- 1) Nomor gardu : GT. 22
- 2) Merk : Sintra
- 3) 3. No. Seri : 011323
- 4) Tahun buat : 2001
- 5) Transformator : 3 Fasa
- 6) Daya : 200 KVA
- 7) Tegangan kerja : 20KV/400V
- 8) Arus nominal : 5,77A/288,67A
- 9) Hubungan : DYn5
- 10) Impedansi : 4%

2. Pemeriksaan visual

Setelah mendata spesifikasi teknis dari trafo, dilakukan pemeriksaan secara visual, yakni meliputi pemeriksaan kondisi tap changer, kondisi *bushing* primer dan sekunder, kondisi tangki, kondisi gardu dari tanaman menjalar dan kotoran serta konstruksi pentanahan arrester, body, dan netral trafo.

3. Pengukuran arus dan tegangan

Setelah dilakukan pemeriksaan fisik trafo, selanjutnya dilakukan pengukuran arus dan tegangan pada PHB-TR. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan tang Ampere.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan

No	Nomor Gardu dan lokasi	Daya Trafo (KVA)	Pengukuran Beban							Pengukuran Tegangan (V)			Keterangan
			Jam	Jurusan	Arus (A)				Beban %	Teg. Pada Gardu		Teg. Ujung	
					R	S	T	N		Ph-N	Ph-Ph		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
1.	GT.64 Jl. Kebun Sayur	160	19.17	B D	87	132	13	63	70.21	222	386	215	220
					70	42	3	38				42	
2.	GT.22 Jl.H.A.M.Arsyad	200	19.34	A C/D C	186	214	15	87	88.48	224	389	210	215
					65	66	0	36				215	
					4	2	91	8				215	
3.	GT. 188 Depan Sektor Bakaru	100	19.56	A C	32	38	42	25	86.91	233	402	215	210
					84	88	89	31				210	
4.	GT. 15 Jl.H.A.M.Arsyad	160	20.18	A B	97	108	12	53	59.85	228	394	210	215
					26	29	9	15				215	
5.	GT. 156 Jl. Sapta Marga	100	20.45	B	53	52	31	27	30.06	221	382	215	
6.	GT. 165 Jl. Sapta Marga	100	21.10	B D	12	32	26	18	43.01	224	386	215	210
					3	10	13	10				210	
7.	GT. 171 Cempae	100	18.48	A	17	14	39	10	15.47	221	382	215	
8.	GT.36 Cempae	160	19.45	B D	81	96	83	43	84.26	221	381	215	210
					94	125	13	77				210	
9.	GT. 160 Jl.H.A.M.Arsyad	160	20.12	B D	29	24	9	31	54.32	224	388	215	210
					4	6	8	6				210	
10.	GT.27 Jl.H. A.M. Arsyad	160	20.28	A B	24	20	17	11	21.89	226	387	215	210
					13	11	70	51				210	
11.	GT.61 BTN.Pondok Indah	160	20.57	B D	73	115	11	48	89.23	221	377	215	209
					131	119	7	51				209	
12.	GT. 157 Lanleng	50	19.35	B	14	22	56	39	43.42	236	405	215	
13.	GT. 192 Jl. Perintis	100	19.58	B D A	3	0	0	2	12.04	236	409	215	210
					15	18	15	3				210	
					8	8	2	2				214	
14.	GT.66 JlIndustri Ked	160	20.22	C Cl	84	54	59	39	78.29	229	395	210	210
					67	8	17	12				210	
15.	GT. 191 JlfodustriKed	100	20.38	A C	18	37	37	22	231	402	215	210	
					176	87	83	63			210		
16.	GT. 107 BIN. Kami	100	18.48	B/C D	66	49	47	37	48.81	227	392	215	210
					9	27	17	21				210	
17.	Gill JlLahalede	250	20.15	A B C D	91	63	77	45	80.46	226	394	215	210
					118	85	70	52				210	
					124	123	12	51				210	
					4	12	2	10				210	
18.	GT.06 Jl.Jembatan Merah	160	19.38	A C	122	128	13	60	83.67	225	384	213	209
					96	58	9	56				209	

19.	GT. 159 Jl. JembatanMerah	160	19.55	A C	71 32	109 16	73 26	60 51	44.96	220	379	215 210
20.	GT.31 Jl. Pela Tenggara	160	20.05	A C	67 60	63 93	93 23	44 20	54.61	219	377	215 210

4. Pengukuran *grounding***Tabel 2.** Hasil Pengukuran *Grounding*

No	Nomor Gardu dan Lokasi	Pengukuran Grounding (ohm)			Keterangan
		Arrester	Body	Netral	
1	GT.64 Jl. Kebun Sayur	4.4	4.4	4.4	
2	GT.22 Jl. H. A. M. Arsyad	0.1	3.5	3.5	
3	GT. 1SS Depan Sektor Bakaru	0.8	0.8	3.5	
4	GT. 156 Jl. Sapta Marga	4.1		4.1	
5	GT. 165 Jl. Sapta Marga	0.1	0.1	0.5	
6	GT. 157 Lauleng	22	3	32	
7	GT. 66 Jl. Industri Kecil	1.9	1.9	1.9	
S	GT. 107 BTN.Kanlri	10	10	7	
9	GT 11 Jl. Lahalede	4.1	7.6	6.8	
10	GT. 06 Jl. Jembatan Merah	1.4	1.4	2.4	
11	GT.31 Jl. Pelita Tenggara	1.8	0.4	1.9	

5. NT-fuse terpasang

Tabel 3. NT-fuse Terpasang pada Gardu Distribusi

No	Nomor Gardu dan Lokasi	Fuse terpasang (A)	Fasa			Keterangan
			Jurusan	R	S	
a	b	c	d	e	f	g
1.	GT. 64 Jl. Kebun Sayur	B D	200 100	160 160	160 100	Menggunakan fuse utama untuk Masing-masing fas a 250 A
2.	GT. Jl.H.A.M.Arsyad	22 A C/D C	200 160 160	200 160 160	125 160 160	
3.	GT. 1SS Depan SektorBakaru	A C	250 250	250 250	250 250	
4.	GT 15 Jl. H. A. M. Arsyad	A B	160 160	160 160	160 160	Menggunakan fuse utama untuk masing-masing fasa 250 A
5.	GI. 156 Jl. Sapta Marga	B	80	80	80	
7.	GT. 165 Jl. Sapta Marga	B	63 63	63 63	63 63	
8.	GT. 171 Cempae	A	250	250	250	
9.	GT. 160 Jl. H. A. M. Arsyad	B D	100 250	125 100	125 100	

10.	GT. 27 Arsyad	J1.H. A.M. A B	A B	100 125	160 160	100 100	Menggunakan ruse utama untuk masing-masing fasa 160 A
11.	GT. 61 BTN. Pondofc Lidah		B D	100 160	125 160	100 160	
12.	GT. 157 Lauleng		B	63	63	63	
13.	GT. 192 Jl. Perintis		B D	250 250	250 250	250 250	
14.	GT. 66 Jl. IndustriKecil		A C C1	160 160 125	160 160 160	160 160 125	
15.	GT. 191 Kecil	Jl. Industri	A C	250 250	250 250	250 250	
16.	GT. 107 BTN. Kantri		B C/D	100 63	63 100	250 100	
17.	GT. 11 Jl.Lahalede		A B C D	200 100 100 250	100 100 160 160	160 160 160 160	
18.	GT. 06 Jl. Jembatan Merah		A C	160 125	125 100	125 160	
19.	GT. 159 Jl. Jembatan Merah		A C	160 100	125 160	63 100	
20.	GT. 31 Jl. Pelita Tenggara		A C	160 250	160 160	160 160	

6. Hasil pengujian minyak trafo

Tabel 4. Hasil Pengujian Minyak Trafo

No	Nama Trafo	Lokasi	Kapasitas Trafo (kVA)	Tanggal Pengujian
1	GT. 64	JL. KEBUN SAYUR	160	Oct-12
2	GT. 22	H MUH ARSYAD	200	Jan-12
3	GT. 188	DEPAN SEKTOR BAKARU H	100	-
4	GT. 15	MUH ARSYAD	160	-
5	GT. 156	JL. SAPTA MARGA	100	-
6	GT. 165	JL. SAPTA MARGA CEMPAE	100	-
7	GT. 171	CEMPAE	100	-
8	GT. 36	H MUH ARSYAD	160	-
9	GT. 160	H MUH ARSYAD	160	Sep-12
10	GT. 27	BTN PONDOK INDAH	160	Sep-12
11	GT. 61	LAULENG	160	-
12	GT. 157	JL. PERINTIS	50	Jul-12
13	GT. 192	JL. INDUSTRI KECIL	100	-
14	GT. 66	JL. INDUSTRI KECIL BTN	160	Sep-12
15	GT. 191	KANTRI	100	-
16	GT. 107	JL. LAHALEDE	100	-
17	GT. 11	JL. JEMBATAN MERAH	250	Jul-12
18	GT. 06	JL. JEMBATAN MERAH	160	Jul-12
19	GT. 159	JL. PELITA TENGGARA	160	Feb-12
20	GT. 31		160	Jul-12

Tabel 4. Hasil Pengujian Minyak Trafo

Pengujian (skala pembacaan 2,5 mm) kV/mm					Rata-rata kV/ mm	Warna Minyak	Keterangan
I	II	III	IV	V			
7.00	34.00	28.70	32.00	31.90	32.72	C	SEDANG
32.4	33.5	30.9	30.5	33.7	32.20	C	SEDANG

-	-	-	-	-	-	-	Trafo Tipe H
-	-	-	-	-	-	-	Trafo Tipe H
-	-	-	-	-	-	-	Trafo Tipe H
-	-	-	-	-	-	-	Trafo Tipe H
-	-	-	-	-	-	-	Trafo Tipe H
-	- 31.9	- 30.7	-	- 32.1	-	-	Trafo Tipe H
31	20.1	19.8	32	16.2	31.54	C	SEDANG BURUK
21.7	-	-	26.4	-	20.84	D	Trafo Tipe H
-	33.5	30.6	-	30	-	-	SEDANG
30.8	-	-	32.3	-	31.44	C	Trafo Tipe H
-	32.8	35	-	35.6	-	-	SEDANG
34	-	-	33.5	-	34.18	C	Trafo Tipe H
-	-	-	-	-	-	-	Trafo Tipe H
-	50.5	49.9	-	55.7	-	-	BAIK
58.3	34.4	39.7	44.4	44.1	51.76	C	BAIK
43.2	34.1	37.5	40.5	37.5	40.38	C	SEDANG BURUK
39.1	23	29.5	33.4	42.3	36.32	C	
11.9			30.6		27.46	C	

7. Klasifikasi Pemeliharaan

Tabel 5. Hasil Pengujian Minyak Trafo

No.	Uraian Kegiatan	Jenis Pemeliharaan					Periode Pemeliharaan					
		Corrective	Predictive	Preventive	Breakdown	Harian	Bulanan	Triwulan	Semester	Tahunan	5 Tahun	Biladip
1	Memperbaiki nilai pentanahan LA, netral dan body yang terpasang	√										√
2	Mengencangkan jamperan	√										√
3	Menyesuaikan rating fuse link dgn kapasitas trafo terpasang	√		√								√
4	Menyesuaikan rating NT fuse dgn kapasitas trafo terpasang	√		√								√
5	Membersihkan LV. Panel		√					√				
6	Memberi vaseline pada Fuse Holder		√					√				
7	Memperbaiki dan memasang pengaman (kunci) pada LV. Panel			√								√
8	Membersihkan terminal busung TM dan TR		√									√
9	Membersihkan terminal pada Bus Bar		√									√
10	Megecek sumber tegangan Heater dan sumber tegangan DC		√					√	√			
11	Memperbaiki atau mengganti kabel schoen			√								√
12	Pengambilan sample minyak Trafo kecuali Trafo Hermetik		√									√
13	Memperbaiki ruangan dan pekarangan gardu Distribusi		√									√
14	Melakukan pengukuran beban trafo		√									√

e. Pembahasan

1. Rating NT-fuse

Secara teori, rating NT-fuse tiap jurusan untuk gardu GT. 22 adalah 80 A sedangkan NT-fuse tiap jurusan yang terpasang bervariasi mulai 125 A samapi 200 A. Hal ini menunjukkan tidak adanya ketelitian dari petugas. NT-fuse yang rating nya tidak sesuai dapat berakibat langsung kekonsumen, contoh paling parah adalah rumah konsumen terbakar, karena saat ada gangguan arus lebih, NT-fuse seharusnya sudah putus sehingga dapat mengamankan sistem. Tetapi karena rating NT-fuse terlalu besar, maka NT-fuse tidak putus.

2. Rating fuse link pada FCO

Berdasarkan data Tabel 1 dan persamaan 1 diperoleh rating fuse link untuk gardu GT. 22 sebagai berikut:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{200 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 20 \text{ kV}} = 5,77 \text{ A}$$

Hasil yang diperoleh dari perhitungan di atas kemudian dikalikan dengan ketentuan faktor pengaman yakni 1,2 sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$5,77 \text{ A} \times 1,2 = 6,93 \text{ A}, \text{ maka fuse link yang digunakan adalah } 7 \text{ A}$$

3. Hasil pengujian minyak trafo

Tabel 5. Hasil Pengujian Minyak Trafo

Tegangan Kerja Trafo	Kualitas Minyak Trafo		
	Baik	Sedang	Buruk
> 400 kV	> 60 kV/mm	50 - 60 kV/mm	< 50 kV/mm
170 - 400 kV	> 60 kV/mm	50 - 60 kV/mm	< 50 kV/mm
72,5 - 170 kV	> 50 kV/mm	40 - 50 kV/mm	< 40 kV/mm
< 72,5 kV	> 40 kV/mm	30 - 40 kV/mm	< 30 kV/mm

4. Pembebanan trafo

Pengukuran beban trafo perlu dilakukan, karena beban pada trafo harus diseimbangkan guna memperpanjang umur trafo. Kenyataannya, kondisi yang terjadi di lapangan adalah pada saat penyambungan baru, petugas kadang tidak memperhatikan fasa yang diambil sehingga tidak sesuai dengan perintah kerja. Petugas juga kadang tidak memperhatikan urut pada penghantar sebagai tanda fasa. Hal ini mengakibatkan urutan fasa pada tiang belum tentu sama dengan urutan fasa pada gardu sehingga keseimbangan beban sulit dipertahankan.

D. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh setelah melakukan penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Pembebanan gardu distribusi yang berada di feeder Soreang untuk gardu GT. 22 nilai arus perfasanya adalah sebagai berikut:

$$I_R = 255 \text{ A}$$

$$I_S = 282 \text{ A}$$

$$I_T = 253 \text{ A}$$
2. Persentase pembebanan gardu distribusi yang berada di feeder Soreang terlihat baik dan bersih, dalam batas toleransi yakni -10% dari tegangan nominal. Terdapat 6 gardu yang memiliki persentase pembebanan melebihi standar yakni 80% dan terdapat 11 gardu yang mengalami ketidakseimbangan beban.
3. Sistem pemeliharaan yang diterapkan pada PT.PLN (Persero) Rayon Mattirotasi sudah terjadwal kegiatan pemeliharannya, namun pelaksanaannya belum sesuai dengan SOP.
4. Pemeliharaan yang tidak teratur serta management yang kurang baik dapat mengakibatkan menurunnya keandalan sistem dan kontinuitas pelayanan listrik kekonsumen serta berkurangnya lama waktu pakai pada setiap komponen.

Saran

1. Perlu ditanamkan kedisiplinan pada setiap petugas dalam melaksanakan pemeliharaan serta meningkatkan pengawasan terhadap pelaksanaannya sehingga kegiatan pemeliharaan berlangsung secara rutin dan sesuai dengan SOP.
2. Pembersihan kotoran pada isolator juga perlu untuk dimasukkan dalam daftar kegiatan pemeliharaan yang terjadwal karena kotoran pada isolator merupakan salah satu penyebab terjadinya gangguan.
3. Pada setiap pekerjaan di lapangan, petugas sebaiknya memperhatikan keselamatan kerja dengan menggunakan pengaman dan peralatan yang aman.

E. Referensi

Aprianto, A. (2020). Pemeliharaan Trafo Distribusi. Makalah Seminar Kerja Praktek. Semarang: Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro.

- Dahlan, M. (n.d). Akibat Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Transformator Distribusi. Kudus: Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
- Iryanto, I. (2021). Studi Pengaruh Penuaan Terhadap Laju Degradasi Kualitas Minyak Isolasi Transformator. Semarang:
- Kelompok Bidang Distribusi dan Kelompok Kerja Transformator Distribusi. (2021). Standar Perusahaan Listrik Negara Spesifikasi Transformator Distribusi Bagian 1. Jakarta: PT PLN (Persero)
- Kelompok Bidang Pembakuan Bidang Distribusi dan Kelompok Kerja Konstruksi Distribusi. (2020). Standar Perusahaan Listrik Negara Spesifikasi Desain Untuk JTM dan JTR. Jakarta: PT PLN (Persero)
- Kelompok Pembakuan Bidang Transmisi. (2020). Standar Perusahaan Listrik Negara Tegangan-Tegangan Standar. Jakarta: PT PLN (Persero)
- Kelompok Kerja Pentanahan dan Kelompok Pembakuan Bidang Distribusi. (2020). Standar Perusahaan Listrik Negara Pentanahan Jaringan Tegangan Rendah PLN dan Pentanahan Instalasi. Jakarta: PT PLN (Persero)
- Kelompok Kerja Standar Konstruksi Distribusi Jaringan Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia. (2020). Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Jaringan Distribusi Tenaga Listrik. Jakarta: PT PLN (Persero)
- Lumbanraja, H. (2021). Pengaruh Beban Tidak Seimbang Terhadap Efisiensi Transformator Tiga Fasa Hubungan Open-Delta. Medan:
- Sarimun, W. (2021). Buku Saku Pelayanan Teknik (Yantek). Edisi Kedua. Depok: Garamond.
- Suhadi dan Wrahatnolo, T. (2021). Teknik Distribusi Tenaga Listrik. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Suhadi dan Wrahatnolo, T. (2021). Teknik Distribusi Tenaga Listrik. Jilid 3. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Waluyanti, S. (2021). Alat Ukur dan Teknik Pengukuran. Jilid 3. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.