



Pemeliharaan CT (Current Transformer) sebagai Konversi Arus pada Gardu Induk Rangkas Kota 70 KV

Minhaz Tolibin^{1*}, Mohammad Fatkhurrokhman²

¹Pendidikan Vokasional Teknik Elektro /Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang 42117 Banten, Indonesia

Alamat Kampus: Jl. Raya Ciwaru No. 25 Kota Serang-Banten

Korespondensi penulis: minhaztolibin@email.com*

Abstract. The Substation is a sub-system or a unit of the electric power distribution (transmission) system. Distribution (transmission) is a sub-system of the electric power system. This means that the substation is a sub-sub-system of the electric power system. Therefore, one of the most important equipment in the substation is the current transformer (CT) which is a very important equipment in the substation, where this device is used to convert a large current value into a smaller current value for measurement and protection purposes. The Current Transformer must be in good condition in order to be able to transform the current accurately and thoroughly. The research method carried out in the form of literature studies is to find and collect various references from books and journals as well as previous research related to the research title that the author took, in addition to that the author takes and collects related data needed in the form of CT maintenance data at PT. PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung then analyzed all the data that had been collected. The measurement of isolation resistance is carried out at the beginning of the test intended to find out the isolation conditions of the current transformer at an early stage and to avoid subsequent test failures. The test results of the isolation resistance of primary-ground CT in phase R are 130000 M Ω , which means that the CT is still in good condition. Meanwhile, the delta tan test on CT with R phase is 0.17%, which means that the ct is also still in good condition

Keywords: Current Transformer (CT), Maintenance, PT. PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung

Abstrak. Gardu Induk merupakan sub sistem atau satu kesatuan dari sistem penyaluran (transmisi) tenaga listrik. Penyaluran (transmisi) ialah sub sistem dari sistem tenaga listrik. Hal ini berarti gardu induk adalah sub-sub sistem dari sistem tenaga listrik. Maka dari itu salah satu peralatan yang paling penting pada gardu induk adalah *current transformer (CT)* yang merupakan peralatan yang sangat penting pada gardu induk, dimana perangkat ini digunakan untuk mengubah nilai arus yang besar menjadi nilai arus yang lebih kecil untuk keperluan pengukuran dan proteksi. Current Transformer harus dalam keadaan baik agar dapat melakukan transformasi arus secara akurat dan teliti. Metode penelitian yang dilakukan berupa studi literatur yaitu mencari dan mengumpulkan berbagai referensi dari buku dan jurnal serta penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan judul penelitian yang penulis ambil, selain itu penulis melakukan pengambilan dan pengumpulan data terkait yang dibutuhkan berupa data pemeliharaan CT yang ada di PT. PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung selanjutnya penulis melakukan analisis semua data yang sudah dikumpulkan. Pengukuran tahanan isolasi dilakukan pada awal pengujian dimaksudkan untuk mengetahui seacara dini kondisi isolasi transformator arus dan untuk menghindari kegagalan pengujian selanjutnya. Hasil pengujian tahanan isolasi CT primer-tanah pada fasa R sebesar 130000 M Ω yang artinya CT tersebut dalam kondisi masih baik. Sedangkan untuk pengujian tan delta pada CT dengan fasa R sebesar 0,17% yang artinya ct tersebut juga masih dalam kondisi baik.

Kata kunci: Current Transformer (CT), Pemeliharaan, PT. PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung

1. LATAR BELAKANG

Sistem tenaga listrik terbagi menjadi 3 bagian sistem yaitu pembangkit, sistem transmisi gardu induk dan sistem distribusi. Ketiga bagian tersebut tidak dapat dipisahkan karena merupakan suatu sistem yang kompleks yang bekerja untuk menyalurkan daya dari pusat pembangkit ke pusat-pusat beban. Pembangkit tenaga listrik akan menghasilkan energi listrik yang disalurkan melalui saluran transmisi kemudian akan disalurkan ke konsumen melalui saluran distribusi. PLN sebagai perusahaan listrik negara berusaha untuk menyuplai energi

listrik seoptimal mungkin seiring dengan meningkatnya konsumen energi listrik, agar dapat memanfaatkan energi listrik yang ada serta menjaga kualitas penyaluran dan kerusakan pada peralatan, maka diperlukan suatu sistem pengamanan dan sistem pemeliharaan instalasi pada gardu induk (Hestikeh Eirene, 2019).

Gardu Induk adalah suatu instalasi listrik mulai dari TET (Tegangan Ekstra Tinggi), TT (Tegangan Tinggi) dan TM (Tegangan Menengah) yang terdiri dari bangunan dan peralatan listrik. Fungsi Gardu Induk adalah untuk menyalurkan tenaga listrik (kVA, MVA) sesuai dengan kebutuhan pada tegangan tertentu. Daya listrik dapat berasal dari Pembangkit atau dari gardu induk lain (PLN, 2009).

PT. PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung merupakan salah satu perusahaan listrik negara. PT PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung sebagai unit pengelola pelaksanaan proses bisnis operasi dan pemeliharaan transmisi yang lingkup kerjanya terdiri dari 8 gardu induk, salah satu nya adalah Gardu Induk Rangkas kota 70 KV. Salah satu peralatan yang paling penting pada Gardu Induk adalah *Current Transformer (CT)* yang berfungsi untuk menurunkan arus besar pada tegangan tinggi atau menengah menjadi kecil pada tegangan rendah yang dipakai untuk pengukuran dan proteksi (PLN 2014) .

Current transformer merupakan suatu peralatan yang digunakan sebagai alat ukur dan melindungi relay pada industri yang memakai tegangan tinggi dimana trafo ini mempunyai fasilitas pengukuran yang aman dalam nilai arus besar dan tegangan yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan perawatan dan pengujian secara terjadwal agar trafo arus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya dalam keadaan beroperasi. Pemeliharaan dan pengujian yang baik dapat meminimalisir gangguan dan kerusakan serta dapat memperpanjang umur trafo arus (Margianto, 2016).

2. KAJIAN TEORITIS

Current Transformer (CT)

Current Transformer (CT) adalah peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran besaran arus pada instalasi tenaga listrik disisi primer (TET, TT, dan TM) yang berskala besar dengan melakukan transformasi dari besaran arus yang besar menjadi besaran arus yang kecil yang di gunakan dalam rangkaian arus bolak balaik (AC) dengan secara akurat dan teliti untuk keperluan proteksi dan metering (Efendi, 2021)



Gambar 1. *Current transformer (CT)*

(sumber:Dokumentasi Pribadi)

CT juga merupakan trafo yang digunakan untuk mengambil input data masukan berupa besaran arus dengan cara perbandingan belitan pada belitan primer atau sekunder. Trafo ini biasa digunakan untuk pengukuran tak langsung beban arus yang mengalir ke pelanggan kemudian membatasinya. Selain itu bisa juga besaran arusnya diambil sebagai input data masukan peralatan pengaman jaringan. Trafo arus pengukuran untuk metering memiliki ketelitian tinggi pada daerah kerja (daerah pengenalnya) 5% - 120% arus nominalnya tergantung dari kelasnya dan tingkat kejenuhan yang relatif rendah dibandingkan trafo arus untuk proteksi. Trafo arus dengan spesifikasi ratio 200/5A, klas 0,5 dan dibebani sebesar 80A maka kesalahan maksimum rasionya adalah $\pm 1,5\%$ dan pergeseran fasa sebesar $\pm 90/60$ derajat.

CT memiliki beberapa fungsi pada sistem tenaga listrik diantaranya, yaitu:

- 1) Mengkonversi besar arus pada sistem tenaga listrik dari besaran primer menjadi sekunder untuk keperluan metering dan sistem proteksi.
- 2) Mengisolasi rangkaian sekunder terhadap rangkain primer, sebagai penagaman terhadap manusia atau operator yang melakukan pengukuran.
- 3) Memungkinkan standarisasi rating arus listrik (Ampere) untuk peralatan sisi sekunder (kurniawan, 2020).

Secara fungsi nya Transformator arus dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. Transformator Arus Pengukuran a. Transformator arus pengukuran untuk metering memiliki ketelitian tinggi pada daerah kerja (daerah pengenalnya) 5% – 120% arus nominalnya tergantung dari kelasnya dan tingkat kejenuhan yang relatif rendah dibandingkan Transformator arus untuk proteksi.
- b. Penggunaan Transformator arus pengukuran untuk Amperemeter, Wattmeter, VARh-meter, dan $\cos \phi$ meter.
- c. Transformator Arus Proteksi

- 1) Transformator arus untuk proteksi, memiliki ketelitian tinggi pada saat terjadi gangguan dimana arus yang mengalir beberapa kali dari arus pengenalnya dan tingkat kejenuhan cukup tinggi.
- 2) Penggunaan Transformator arus proteksi untuk relai arus lebih (OCR dan GFR), relai beban lebih, relai diferensial, relai daya dan relai jarak.

Prinsip kerja dari *Current Transformer (CT)* sama dengan trafo pada umumnya, yaitu dengan menggunakan belitan untuk mentransformasikan nilai arusnya. Dengan mempunyai dua lilitan primer dan sekunder dimana anatara kedua belitan terisolasi satu dengan yang lainnya. Prinsip kerja transformator berdasarkan induksi medan magnetic tanpa merubah frekuensinya. Bila belitan primer (N_1) transformator dihubungkan dengan sumber tegangan V_1 maka yang terbentuk sinusoidal akan mengalir arus pada belitan primer yang dinamakan arus eksitasi. Karena output trafo arus digunakan untuk proteksi dan metering, maka perlu dilakukan pemeliharaan pada trafo arus untuk rn menjaga performa dari trafo arus itu sendiri.

Adanya gangguan dan penurunan performa dari trafo arus dapat berpengaruh pada input nilai arus yang dibaca pada peralatan proteksi dan rnetering. Kesalahan pada pem acaan di metering dapat merugikan perusahaan, karena nilai arus yang dibaca tidak sesuai dengan arus yang sebenarnya rn mengalir. Kesalahan pada pembacaan di proteksi dapat menyebabkan kegagalan kerja pada sistem proteksi di Gardu Induk, proteksi dapat bekerja karena mengira arus yang dibacanya merupakan arus gangguan atau bahkan proteksi tidak bekerja karena tidak membaca arus gangguan. Hal ini dapat terjadi, karena nilai arus yang dibaca peralatan tidak sesuai dengan arus yang sebenarnya (Moranin Mungkin, 2020)

Pemeliharaan *Current Transformer (CT)*

Pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima, attau biasa juga disebut tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan/kerusakan mesin (Widianto, 2016)

Kegiatan Pemeliharaan yang tercantum dalam laporan Praktik Industri ini merupakan proactive maintenance, yaitu pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya Failure atau kegagalan pada peralatan. Kegiatan proactive maintenance dapat dibedakan menjadi preventive maintenance dan predictive maintenance. Preventive maintenance dikenal juga sebagai Time Based Maintenance (TBM) adalah

pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan secara tiba-tiba dan untuk 34 mempertahankan unjuk kerja peralatan yang optimum sesuai umur teknisnya. Kegiatan ini dilakukan secara berkala dengan berpedoman kepada Instruksi Kerja (IK) dari perusahaan dan standarstandar yang ada. Di dalam TBM, kegiatan pemeliharaan dilaksanakan dengan interval waktu tertentu, tanpa memperhatikan apakah kondisi peralatan memang sudah memerlukan tindakan pemeliharaan atau tidak. Predictive maintenance adalah pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memprediksi kondisi suatu peralatan listrik, apakah dan kapan kemungkinan peralatan listrik tersebut menuju kegagalan. Predictive maintenance merupakan kegiatan pemeliharaan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi peralatan termasuk juga kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan berdasarkan kondisi peralatan tersebut. (Widianto, 2016)

Salah satu komponen utama gardu induk adalah *Current Transformer*, yang apabila rusak maka harus diganti dengan CT yang baru, tentunya akan membutuhkan biaya yang sangat mahal dan sifatnya tidak efisien. Oleh karena itu, CT yang ada di gardu induk ini memerlukan suatu pemeliharaan agar kinerjanya dapat berjalan dengan baik dan tidak mengganggu kegiatan bisnis perusahaan. Kegiatan pemeliharaan pada CT harus dilakukan sesuai dengan standar operasional supaya semua spesifikasi yang ada dapat terpenuhi dan perbaikan layak untuk diterima. Tujuan pemeliharaannya adalah untuk mempertahankan kondisi atau menjaga agar peralatan menjadi tahan lama dan meyakinkan bahwa peralatan dapat berfungsi sebagaimana mestinya sehingga dapat dicegah terjadinya gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan. Pemeliharaan dan pengoperasian yang tidak benar terhadap transformator arus akan memperpendek umur transformator dan akan menimbulkan gangguan- gangguan (troubles) lebih dini. Oleh karena itu pemeliharaan dan pengoperasian harus sesuai dengan petunjuk operasi pemeliharaan.

Preventive maintance pada *Current Transformer* adalah dengan pemeriksaan terhadap bagian-bagian pada current transformer tersebut yaitu, Memeriksa level ketinggian minyak CT pada gelas penduga, Memeriksa apakah ada rembesan/kebocoran minyak pada CT, Dilakukan pemeriksaan isolator porcelain secara visual. Beberapa hal yang diamati pada bagian isolator porselin dalah keretakan, flek, pecah dan kelialainnya., Pemeriksaan pada grounding apa grounding masih terpasang atau tidak dan memastikan bahwa kawat pentanahan yang terpasang tidak

longgar atau rusak, Pengunci terhadap pondasi dan Perlengkapan (pengaman tekanan lebih).

3. METODE PENELITIAN

Praktik industry yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULTG Rangkasbitung secara langsung melihat kelapangan (Observasi). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain: Pertama, melakukan studi literatur yaitu mencari dan mengumpulkan berbagai referensi dari buku dan jurnal serta penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan judul penelitian yang penulis ambil, referensi tersebut juga sebagai pendukung teori dalam menyelesaikan jurnal ini. Kedua, penulis melakukan pengambilan dan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan jurnal ini. Data terkait yang dibutuhkan adalah data pemeliharaan CT yang ada di PT. PLN (Persero) Rangkasbitung dan data-data lainnya. Ketiga, penulis melakukan analisis semua data yang sudah dikumpulkan, analisis data dapat dilakukan dengan persamaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Current Transformer (CT) yang menjadi pokok bahasan pada jurnal ini adalah Pemeliharaan terhadap Peralatan Current Transformer di Gardu Induk Rangkas Kota 70 kv. Pada pemeliharaan yang dilakukan pada peralatan *current transformer (CT)* mendapatkan hasil pengujian/pengukuran yang akurat, pemeliharaan yang dilakukan di gardu induk rangaskota mendapatkan hasil uji dari meggha ohm metter (Megger) yaitu Hasil pengujian/pengukuran tahanan isolasi CT pada Fasa R S dan T, kemudian Pengukuran/pengujian tan delta pada fasa R S dan T, dan yang terakhir hasil pengujian/pengukuran Ratio pada Fasa R S dan T. Kegiatan pemeliharaan ini dilakukan oleh divisi pemeliharaan Gardu Induk.

Tabel 1. Hasil Pengujian/pengukuran tahanan isolasi CT Pada Fasha R S dan T

Titik Ukur	Injeksi Teg DC/KV	Hasil		
		R	S	T
Tahanan- isolasi				
Primer- tanah	Teg 5 KV 1MΩ/1K V	130000 MΩ	150000 MΩ	337000 MΩ
Sekunder 1- Tanah	Teg 500 V - 1MΩ/1KV	600 MΩ	155 MΩ	>1000 MΩ
Primer- Sekunder 1	Teg 5 KV - 1MΩ/1KV	144000 MΩ	123000 MΩ	56000 MΩ
Sekunder 1- Sekunder 2	Teg 500 V 1MΩ/1KV	>1000 MΩ	>1000 MΩ	>1000 MΩ

Berdasarkan tabel diatas pengujian ta- hanan isolasi diatas dapat dikatakan bahwa tahanan isolasi dengan titik ukur primer-tanah adalah dalam kondisi baik karena nilai tahanan isolasinya tinggi yaitu untuk fasa R sebesar 130000 M Ω , fasa S sebesar 150000 M Ω dan fasa T sebesar 3370000 M Ω . Tahanan isolasi dengan titik ukur sekunder tanah juga memiliki nilai tahanan isolasi yang baik, yaitu untuk fasa S dan T memiliki nilai lebih besar dari 700 M Ω , untuk fasa T memiliki nilai lebih besar dari 600 M Ω . Tahanan isolasi dengan titik ukur primer sekunder juga memiliki nilai tahanan isolasi yang tinggi artinya tahanan isolasinya dalam keadaan baik atau bagus. Begitupun dengan nilai tahanan isolasi pada titik ukur sekunder-sekunder memiliki nilai tahanan isolasi yang tinggi dan baik. Dalam pengujian tahanan iso- lasi pada setiap titik ukur menggunakan acuan injeksi yang berbeda-beda. Acuan injeksi untuk titik ukur primer-tanah sebesar 5 KV tegangan DC. Untuk titik ukur sekunder-primer menggunakan injeksi sebesar 500 V. untuk titik ukur primer-sekunder menggunakan injeksi sebesar 5 KV, dan ada untuk titik ukur sekunder-sekunder menggunakan injeksi 500 V

Pengujian tahanan isolasi tersebut ber- fungsi untuk mengetahui kualitas tahanan iso- lasi pada trafo arus baik antar belitan maupun antara belitan dan ground. Pengujian ini dil- akukan dengan cara memberikan tegangan DC kepada media isolasi yang akan diukur tahanan nya yaitu sebesar 5 kV untuk sisi primer dan 500 V untuk sisi sekunder. Dengan mengukur arus bocor yang melewati media isolasi, maka akan didapatkan nilai tahanan isolasi dalam satuan megaohm meter. Untuk mendapatkan hasil pengujian yang akurat, pencatatan hasil pengukuran dilakukan setelah 60 detik. Setelah pengujian tahanan isolasi, langkah selanjutnya yaitu pengujian tan delta pada CT. hasil pen- gujian dari tan delta pada CT dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pegujian/Pengukuran Tan Delta Pada CT

Titik Ukur	Acuan	Hasil Pengujian		
Tangen Delta		R	S	T
Tan Delta (%)	<1% <i>Acceptable</i> >1% <i>Unacceptable</i>	0,17 %	0,19 %	0,20 %

Berdasarkan tabel diatas dapat di- peroleh hasil pengujian tan delta untuk fasa R sebesar 0,17%, untuk fasa S sebesar 0,19%, dan fasa T sebesar 0,20%. Dapat dilihat bahwa nilai tan delta yang diperoleh yaitu kurang dari 1% yang artinya nilai tan delta tersebut dapat diterima dan kondisi CT tersebut berarti dalam kondisi masih baik.

Pengujian tan delta pada CT tersebut dilakukan untuk mengetahui nilai faktor dis- sipasi material isolasi. Penurunan kualitas iso- lasi akan menyebabkan nilai tangen delta se- makin

tinggi. Jika nilai tan delta <% maka kon- disi trafo arus tersebut tidak baik (buruk) se- dangkan jika nilai tan delta >% maka kondisi trafo arus tersebut baik.

Tabel 3. Hasil Pengujian/Pengukuran Ratio CT Pada Fasha R S dan T

Fasha	Inti	Arus Primer A	Arus Sekunder A	Error %
R	1S1- 1S2	2400 A	5 A	0,1041
	2S1- 2S2	2400 A	5 A	0,1065
S	1S1- 1S2	2400 A	5 A	0,1135
	2S1- 2S2	2400 A	5 A	0,1018
T	1S1- 1S2	2400 A	5 A	0,1118
	2S1- 2S2	2400 A	5 A	0,1021

Berdasarkan tabel diatas dapat di- peroleh hasil pengujian ratio atau Error yang didapatkan untuk fasa R pada core/inti 1S1- 1S2 sebesar 0,1041%, untuk fasa S sebesar 0,1135%, dan fasa T sebesar 0,1118%. Dapat dilihat bahwa nilai Ratio yang diperoleh yaitu kurang dari 1% yang artinya nilai ratio tersebut dapat diterima dan kondisi CT tersebut berarti dalam kondisi masih baik. Adapun perhitungan dari nilai error ratio yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$K_n = \frac{I_p}{I_s} \dots\dots\dots(1)$$

Rumus: Kesalahan transformasi adalah perbandingan anatra arus primer dan arus sekunder

$$\varepsilon(\%) = \frac{(K_n \cdot I_s) - I_p}{I_p} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Rumus: Persamaan untuk kesalahan arus (*Current Error*)

Dimana:

- K_n : Perbandingan transformasi
- ε : Kesalahan arus (%)
- I_s : Arus sekunder (A)
- I_p : Arus Primer (A)

Hasil Uji ratio pada terminal 1S1-1S2 adalah sebagai berikut:

Arus Uji (I_{test}) : 2400 A

$$\begin{aligned}
 \text{Arus sisi sekunder} & : 5 \text{ A} \\
 \text{Kn} & : 480 \\
 \varepsilon(\%) & \\
 & = \frac{480 \times 5 - 2400}{2400} \\
 & \times 100 \\
 & = 0 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual yang didapatkan dari percobaan hasil uji ratio untuk terminal 1S1-1S2 pada fasha R adalah mendapatkan 0% begitu berbeda dengan hasil error yang didapatkan dari pengujian ratio dengan alat pengukuran/penguji *megha ohm meter (megger)* yaitu sebesar 0,1041%. Kesalahan ratio atau besarnya nilai error yang didapatkan dari perhitungan manual maupun dengan alat uji/ukur tidak akan mempengaruhi perhitungan tarif atau kesalahan pada sistem proteksi karena berdasarkan IEC600441-1 untuk kesalahan ratio tidak boleh melebihi dari 0,25% sampai 1%. Dari hasil uji yang didapatkan baik dengan perhitungan manual maupun dengan alat ukur menunjukkan kesalahan ratio adalah dibawah 1% sehingga masih diperbolehkan atau kondisi CT dalam masih baik dan masih dapat digunakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Gardu Induk adalah suatu sistem instalasi listrik yang di mulai dari TM (Tegangan Menengah), TT (Tegangan Tinggi), TET (Tegangan Ekstra Tinggi) yang terhubung pada sistem peralatan listrik. Sumber daya listrik pada gardu induk berasal dari sebuah pembangkit atau dari gardu induk lain.
- b. *Current Transformer (CT)* adalah peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran besaran arus pada instalasi tenaga listrik disisi primer (TET, TT, dan TM) yang berskala besar dengan melakukan transformasi dari besaran arus yang besar menjadi besaran arus yang kecil yang dipergunakan dalam rangkaian arus bolak-balik (AC) dengan secara akurat dan teliti untuk keperluan proteksi dan metering.
- c. Prinsip kerja dari *Current Transformer* sama dengan trafo pada umumnya, yaitu dengan menggunakan belitan untuk mentransformasikan belitan untuk mentransformasikan nilai arusnya. Dengan mempunyai dua lilitan primer dan sekunder dimana antara kedua belitan terisolasi satu dengan yang lainnya. Prinsip kerja transformator berdasarkan induksi

medan magnetic tanpa merubah frek- uensinya. Bila belitan primer (N1) trans- formator dihubungkan dengan sumber te- gangan V1 maka yang terbentuk sinusoidal akan mengalir arus pada belitan primer yang dinamakan arus eksitasi. Karena out- put trafo arus digunakan untuk proteksi dan metering, maka perlu dilakukan pemeliharaan pada trafo arus untuk men- jaga performa dari trafo arus itu sendiri

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan dan penerbitan jurnal ini. Serta kepada Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama penelitian berlangsung.

DAFTAR REFERENSI

- Agus, S. (2015). Pemakaian dan Pemeliharaan Transformer Arus (Current Transformer/CT) . *Jurnal Forum Teknologi Vol.05 No.1*.
- Anisa, S. (2021). Analisis Setting Relay Difforensial Tipe NR (671, Transormer Daya ^) MV 150 KV di Gardu Induk Mabar. *Jurnal Panca Budi Vol.2 No.1*.
- Efendi, T. H. (2021). Perancangan Alat Monitoring Error Current Transformer (Amor CT) Menggunakan Arduino Mega 1560 dan cayane Iot. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia Vol.2 No.2*.
- Hajar, R. &. (2017). Kajian Pemasangan Lightning Arrester Pada Sisi HV transformer Daya Unit Satu Gardu Induk Telak Bitung. *Jurnal Ilmiah Energi dan Kelistrikan Vol.9 No.2*.
- Hestikeh Eirene, P. &. (2019). *Energi dan Operasi Tenaga Listrik Dengan Aplikasi ETAP*. Yogyakarta: Deepublish.
- kurniawan, S. (2020). Analisis Pemeliharaan Trafo Arus Pada Mesin Microline di PT Nayati Indonesia. *Jurnal Teknik Elektro Vol.1 No.1*.
- Lutfi Parinduri, Y. &. (2017). Pembangunan Gardu Induk 150 KV di Desa Parababa Dolok Kecamatan Pangururuan Kabupaten Samosir. *Journal Of Electrical Tecnology Vol.2 No.2*.
- Margianto, R. (2016). Pengujian Transformator Arus 150 KV Untuk Sistem Proteksi Transformator Tenaga 3 Gardu Induk Purworejo. *Jurnal Elektrikal Volume 3 No.1*.
- Marsudi, D. (2005). *Pembangkit Energi Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Moranin Mungkin, H. S. (2020). Pengujian Keandalan Sistem Current Transformer Dalam Menanggulangi Penggunaan Energi Listrik Secara Ilegal. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Fower Engineering) 7 (2)*.
- Neal, H. (2013). *Sistem Subsatition Battery and Baterray*. Charger:EPP.

- PLN, P. (2009). *Pengoprasian Peralatan Gardu Induk*. Jakarta: PT PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan .
- PLN, P. (2014). *Buku Pedoman Pemeliharaan Current Transformer (CT) Trafo Arus Surat Keputusan Direksi No 05-0*. Jakarta: PT PLN (Persero).
- Samuel Marco, G. &. (2013). Analisis Perancangan Gardu Induk Sistem Outdoor 150 KV di Talasa Kabupaten Talakar Sulawesi Selatan. *Jurnal Dimensi Teknik Elektro Vol.1 No.1*.
- Wibowo, S. S. (2018). *Analisis Sistem tenaga*. Malang: Polinema PRESS.
- Widianto, A. (2016). Evaluasi Dan Perencanaan Sistem Informasi Pemeliharaan Sarana dan Prasarana di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. *Jurnal Komputer Ilmiah Administrasi Publik Vol.2 No.3*.
- Yusniati, N. (2019). Analisis Kerja Circuit Breaker Pada Sisi 150 KV GARdu induk Lamhotma. *Jurnal Semnastek Universitas Muhamadiyah Sumatera Vo.1 No.1*.