

INSTRUKSI KERJA DAN ANALISA DATA HASIL PENGUJIAN RASIO CT (*CURRENT TRANSFORMER*) INCOMER 6,3 KV UNIT 4 MENGGUNAKAN *OMICRON CPC 100*

M.A. Wicaksono^{1*} dan Melia Sari²

¹ Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang

² Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: muhammadalifwicaksono1512@gmail.com

ABSTRAK: Transformator arus yang terdapat pada pembangkit listrik merupakan salah satu komponen yang wajib untuk dilakukan pengecekan secara berkala. Pengecekan ini dilakukan untuk memastikan rasio sisi primer dan sekunder pada transformator arus masih sesuai dengan standar yang digunakan. Pada penelitian kali ini, pengujian transformator arus dilakukan pada *switchgear* 6,3 kV unit 4 PLTU Tarahan. Hasil pengujian rasio transformator arus yang didapat kemudian dibandingkan dengan standar IEC 60044-1. Berdasarkan perbandingan yang dilakukan, tidak ditemukan anomali pada rasio transformator arus pada *switchgear* 6,3 kV unit 4 PLTU Tarahan. Oleh karena itu, transformator arus dinyatakan masih layak untuk digunakan dalam proses produksi listrik yang dilakukan di PLTU Tarahan.

Kata Kunci: Transformator arus, *switchgear*, rasio

ABSTRACT: *Current transformer in the power plant is one of the components that must be checked regularly. This checking process is carried out to ensure that the ratio of the primary and secondary sides of the current transformer still complies with the standards used. In this research, current transformer testing was carried out on the 6.3 kV switchgear of unit 4 of PLTU Tarahan. The current transformer ratio test results obtained were then compared with the IEC 60044-1 standard. Based on the comparison carried out, no anomalies were found in the current transformer ratio in the 6.3 kV switchgear of unit 4 of PLTU Tarahan. Therefore, the current transformer is declared still suitable for use in the electricity production process carried out at PLTU Tarahan.*

Key Words: *Current transformer; switchgear; ratio*

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu negara dengan pertumbuhan populasi paling pesat di dunia, konsumsi listrik di Indonesia juga terus meningkat setiap tahunnya. Menurut Dadan Kusdiana selaku Dirjen EBTKE KESDM, konsumsi listrik masyarakat Indonesia pada tahun 2022 telah mencapai 1.172 kWh/kapita dan diperkirakan akan terus meningkat sebesar 6,84% setiap tahunnya selama 10 tahun ke depan. Menilik hal tersebut, pemerintah terus berupaya agar kebutuhan konsumsi listrik masyarakat tetap terpenuhi dengan baik (Tinto *et al.*, 2022).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap yang selanjutnya disebut dengan PLTU masih menjadi pembangkit listrik utama di Indonesia saat ini. Oleh karena itu pemerintah sangat memperhatikan performa dari PLTU yang ada

dengan melakukan *maintenance* atau pemeliharaan secara berkala.

Salah satu perangkat kelistrikan dalam PLTU yang perlu dilakukan pemeliharaan adalah *current transformer* atau yang juga sering disebut dengan CT. CT umumnya terletak pada *switchgear* bersama dengan perangkat lainnya seperti OCR (*Over Current Relay*) dan CB (*Circuit Breaker*). Ketiga perangkat tersebut bekerja sama untuk memutuskan dan menghubungkan aliran listrik ke perangkat listrik lain yang digunakan dalam pembangkit.

Pemeliharaan terhadap CT dapat dilakukan dengan cara menguji rasio arus primer dan sekunder yang terbaca. Kesalahan dalam pembacaan arus sekunder oleh CT dapat berakibat fatal karena berhubungan langsung dengan perangkat proteksi yang terdapat dalam pembangkit tersebut. Oleh karena itu, pengujian harus dilakukan

dengan sangat teliti menggunakan perangkat OMICRON CPC 100 agar dapat diketahui apakah pembacaan arus oleh CT telah sesuai dengan standar yang berlaku.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada kajian ini adalah dengan melakukan pengujian langsung pada *current transformer* yang berada di *switchgear* 6,3 kV unit 3 PLTU Tarahan, Lampung Selatan. Terdapat beberapa tahap metode penelitian yang dilakukan yaitu pengambilan data dan perhitungan data, lalu diakhiri dengan analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Rasio CT (Current Transformer)

Uji rasio CT (Current Transformer) merupakan proses pengujian yang dilakukan pada *switchgear* untuk memverifikasi apakah transformator arus (CT) di dalamnya berfungsi sesuai dengan rasio yang diharapkan. CT digunakan untuk mengukur arus listrik dengan tingkat yang lebih rendah sehingga dapat diteruskan ke perangkat pengukuran atau proteksi (Kasnalestari, Atmajaya and Baqaruzi, 2022).

Uji rasio CT bertujuan untuk memastikan bahwa transformator arus menghasilkan rasio arus output yang akurat dan sesuai dengan perancangan yang diinginkan. Ketepatan rasio CT sangat penting karena kesalahan dalam mengukur arus dapat mengakibatkan gangguan atau kesalahan dalam sistem tenaga, seperti tidak mendeteksi hubung singkat dengan tepat atau memberikan nilai arus yang tidak akurat.

Proses uji rasio CT melibatkan pengukuran arus primer dan arus sekunder dengan menggunakan peralatan pengujian yang sesuai. Arus primer adalah arus yang masuk ke CT dari sumber daya listrik, sementara arus sekunder adalah arus yang keluar dari CT dan dialirkan ke perangkat pengukuran atau proteksi. Selama pengujian, arus primer dan arus sekunder diukur secara simultan dan dibandingkan untuk memastikan bahwa rasio antara keduanya sesuai dengan spesifikasi CT yang telah ditentukan.

Uji rasio CT biasanya dilakukan dengan menggunakan peralatan pengujian khusus, seperti peralatan pengujian CT yang dilengkapi dengan sumber arus yang dikalibrasi dan perangkat pengukur yang akurat. Hasil pengujian akan digunakan untuk memastikan kinerja CT dalam mengukur arus dengan presisi yang tinggi dan memastikan perlindungan yang efektif terhadap gangguan arus listrik yang tidak diinginkan (Ilyas and Agassy, 2021).

Melalui uji rasio CT, dapat diidentifikasi apakah ada ketidaksesuaian atau perubahan rasio CT yang mungkin terjadi akibat kerusakan atau perubahan pada peralatan. Dengan melakukan uji rasio CT secara teratur, *switchgear* dapat dipastikan berfungsi dengan baik dan memberikan hasil pengukuran arus yang akurat, sehingga membantu menjaga keandalan dan keamanan sistem tenaga listrik.

Tahapan Kerja Pengujian Rasio CT (Current Transformer)

Alat Keselamatan Kerja/APD

APD yang diperlukan dalam proses pengujian rasio CT (Current Transformer) adalah *safety helmet*, *safety shoes*, *earplug*, *wearpack*, sarung tangan, dan masker.

Peralatan yang Diperlukan

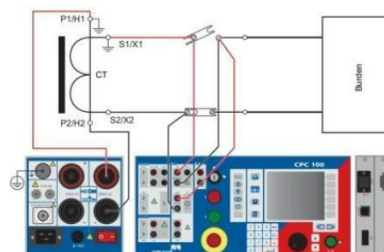
Peralatan tambahan yang diperlukan dalam proses pengujian rasio CT (Current Transformer) adalah OMICRON CPC 100, kabel jumper, *grounding*, kuas, kain majun, dan obeng.

Instruksi Kerja

Instruksi kerja dalam melakukan pengujian CT (Current Transformer) adalah sebagai berikut:

1. Matikan sumber daya listrik ke breaker dan pastikan bahwa tidak ada arus yang mengalir melalui CT yang akan diuji.
2. Persiapkan peralatan yang akan digunakan dan pastikan pekerja telah memakai pelindung diri dengan baik
3. Mulai pekerjaan dengan melakukan pengecekan visual. Pastikan tidak ada kelainan fisik pada current transformer dan komponen komponen lainnya
4. Lakukan pemasangan *grounding* dan pastikan *grounding* terhubung dengan baik
5. Sambungkan perangkat CPC 100 sesuai dengan wiring dan spesifikasi CT yang akan diuji sebagaimana pada gambar 1.

Gambar 1 *Wiring* kabel antara OMICRON CPC 100 dan *current transformer* yang akan diuji (Manual, 2018).



- Hubungkan 800A AC High Current Output pada P1 dan P2

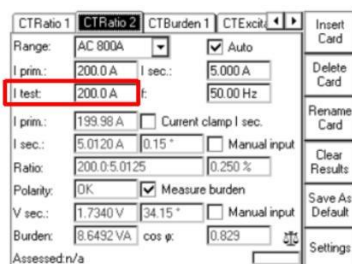
- Hubungkan output 10A ke baut terminal CT S1
 - Hubungkan output AC/DC dan output 300V dengan jumper ke kabel CT S1 yang berada dalam kondisi open.
 - Hubungkan output V1 AC dengan terminal S2
6. Nyalakan CPC 100 dan pastikan semua pengaturan dan konfigurasi awal telah dilakukan sesuai dengan manual penggunaan.
 7. Pilih mode pengujian pada CPC 100 yang sesuai untuk pengujian rasio CT.
 8. Masukkan Range dan nilai I primer sesuai dengan nameplate CT yang akan diuji sebagaimana pada kotak berwarna merah pada gambar 2.

Gambar 2 Tampilan pada display OMICRON CPC 100



9. Lakukan pengujian awal dengan cara menginjeksikan arus I test (Gambar 3) sebesar 5% terlebih dahulu dari nominal rasio arus primer yang terdapat pada name plate untuk mengecek polaritas terlebih dahulu.

Gambar 3 Nilai I Test



10. Selanjutnya, lakukan pengujian rasio CT dengan cara menginjeksikan arus I test maksimal sesuai dengan nameplate CT yang sedang diuji
11. Catat hasil pengecekan dengan baik.
12. Setelah selesai, pastikan kubikel CT beserta komponennya dalam keadaan bersih.
13. Jika parameter-parameter sudah dipastikan normal, rapikan kembali peralatan dan pastikan meninggalkan ruangan dalam keadaan bersih.

Analisa Data Hasil Pengujian

Tabel 1 berikut menampilkan nilai hasil pengujian rasio arus pada CT Incomer Unit 4 PT PLN UPK Tarahan dengan menggunakan alat OMICRON CPC 100. Pengujian dilakukan sesuai dengan prosedur kerja yang tercantum pada poin sebelumnya.

Tabel 1 Data Hasil Pengujian

CT Incomer Unit 4		Nom. Rasio	Rasio	Deviasi Rasio	P
Core 1	R	3000 A : 5 A	3000: 4,999	-0.01%	OK
	S	3000 A : 5 A	3000: 4,999	-0.01%	OK
	T	3000 A : 5 A	3000: 4,999	-0.01%	OK
Core 2	R	3000 A : 5 A	3000: 5,003	0.06%	OK
	S	3000 A : 5 A	3000: 5,002	-0.05%	OK
	T	3000 A : 5 A	3000: 4,998	-0.03%	OK

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa CT yang terdapat pada Incomer memiliki dua core. Core 1 merupakan CT yang digunakan sebagai alat pengukuran sedangkan core 2 merupakan CT yang digunakan sebagai perangkat proteksi atau lebih dikenal dengan istilah Protection Current Transformer (PCT). Perbedaan fungsi tersebut menyebabkan PCT memiliki kelas akurasi yang berbeda dengan CT, namun tetap mengacu pada standar IEC 60044-1 (Kisan *et al.*, 2003).

Dari pengujian yang dilakukan, nilai deviasi rasio yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar IEC 60044-1 seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2 Standar Deviasi Rasio CT

Kelas	± Persentase Deviasi Rasio (%)			
	5% Input	20% Input	100% Input	120% Input
1	3.0	1.5	1.0	1.0

Tabel 3 Standar Deviasi Rasio PCT

Kelas	± Persentase Deviasi Rasio (%)		
	5% Input	20% Input	100% Input
5 P 20	1	1	1

Hasil perbandingan antara deviasi rasio yang didapat dari pengujian dengan standar IEC 60044-1 terdapat pada tabel 4 berikut .

Tabel 4 Perbandingan Hasil Pengujian Deviasi Rasio dengan Standar IEC 60044-1

Peralatan	Kelas	Std.	Result	Ket.	
Core 1	R	1	1 %	-0.01%	Sesuai
	S		1 %	-0.01%	Sesuai
	T		1 %	-0.01%	Sesuai
Core 2	R	5 P 20	1 %	0.06%	Sesuai
	S		1 %	-0.05%	Sesuai
	T		1 %	-0.03%	Sesuai

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa seluruh rasio dari CT pada Incomer Unit 4 telah sesuai dengan standar IEC 60044-1.

Pengujian terhadap perangkat kelistrikan yang terdapat pada PLTU penting untuk dilakukan secara berkala. Hal tersebut dilakukan guna memastikan perangkat yang terpasang berada dalam kondisi optimal sehingga meminimalisir risiko terjadinya kegagalan kerja dari sebuah sistem.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan berdasarkan tujuan awal sebagai berikut:

1. Penyusunan instruksi kerja dalam melakukan pengujian terhadap rasio CT dengan menggunakan perangkat OMICRON CPC 100 penting untuk dilakukan agar terdapat kesamaan standar prosedur kerja di masa yang akan datang. Dengan mengacu kepada instruksi kerja yang ada dapat menaikkan tingkat akurasi hasil pengukuran karena selalu dilakukan dengan cara yang sama.
2. Berdasarkan data hasil pengujian, bahwa hasil pengujian deviasi rasio pada CT incomer 6,3 kV unit 4 PLTU Tarahan masih berada di dalam rentang yang diizinkan oleh standar IEC 60044-1. Diketahui bahwa standar deviasi arus untuk kelas 1 CT dan kelas 5P20 PCT keduanya adalah 1% ketika arus input sebesar 100%.
3. Berdasarkan data hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada gangguan pada CT incomer 6,3 kV unit 4.

Saran

Berikut saran penulis terkait penyusunan instruksi dan analisa hasil pengujian CT pada incomer 6,3 kV unit 4:

1. Penyusunan instruksi kerja dapat dipertimbangkan agar menggunakan peraga berupa foto atau video yang diambil secara langsung di lapangan guna memperlihatkan kondisi sebenarnya.
2. Proses pengolahan dan perbandingan data dapat menggunakan software khusus pengolah data seperti OriginPro. Penggunaan software khusus dapat membantu dalam proses pengolahan data agar lebih cepat dan akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya karena telah memberikan sarana dan kesempatan untuk mengikuti AVoER. Tidak lupa pula ucapan terimakasih kepada PT PLN NP UPK Tarahan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan pengujian pada *current transformer switchgear* 6,3 kV PLTU Unit 4.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilyas, I. and Agassy, M.T. (2021) 'ANALISIS KEGAGALAN CURRENT TRANSFORMER (CT) TIPE DUA BELITAN SEKUNDER DENGAN INTI MAGNETIK TERPISAH PADA SISTEM PROTEKSI DAN PEMBATA DAYA Iriandi Ilyas dan Muhamad Taufan Agassy Program Studi Teknik Elektro FTI-ISTN Jl . Moh . Kahfi II Jagakarsa , Jaka', *Sinusoida*, XXIII(1), pp. 1–10.
- Kasnalestari, T., Atmajaya, G.K. and Baqaruzi, S. (2022) 'Optimalisasi Pemeliharaan, Pengujian, dan Penggantian Current Transformer Jenis OSKF-170', 6(2), pp. 222–231.
- Kisan, M. *et al.* (2003) 'IEC std 60 044-1'.
- Manual, R. (no date) 'Cpc 100'.
- Tinto, P.A. *et al.* (2022) 'Area Pelayanan Jaringan Malang Dengan Metode', 1. *Jurna Pradana Anoraga Tinto¹, Ir. Unggul Wibawa, MSc.², Dr. Ir. Harry Soekotjo Dachlan, MSc³* ¹Mahasiswa Teknik Elektro, ^{2,3}Dosen Teknik Elektro, Universitas Brawijaya Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, pp. 1–7.