

BAB IV

PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan di Gardu Induk Keramasan 150kV diperoleh data yang berkaitan dengan tujuan penelitian, yaitu mengenai Analisis Kinerja *Lightning Arrester* Berdasarkan Arus Bocor menggunakan alat uji LCM (*Leakage Current Measurement*). Data yang di dapat tersebut akan dideskripsikan dan dipresentasikan untuk mendapat penyelesaian dari permasalahan penelitian ini. Hasil dari observasi tentang arus bocor pada *Lightning Arrester* dapat mengetahui cara pemeliharaan pada *arrester* serta mengetahui hasil pengujian arus bocor pada *arrester* yang ada pada Gardu Induk Keramasan ULTG Keramasan PT.PLN (Persero). Nilai arus bocor atau *leakage current* yang harus dipenuhi berdasarkan standar SK.DIR.0520 pada *Lightnig Arrester*.

4.1 Pengukuran Arus Bocor

4.1.1 Bay Transformator dan Penghantar 150 kV Tahun 2026

Berdasarkan dari pengukuran arus bocor pada *arrester* khususnya pada bay transformator dan bay penghantar GI Keramasan Tahun 2026, maka didapatkanlah hasil pengukuran Pada table 3.3.

4.2 Perhitungan Arus Bocor Resistif Korektif

Perhitungan arus bocor korektif diambil data arus resistifnya berdasarkan hasil pengukuran menggunakan alat ukur *leakage current measurement*. Kemudian, hasil perhitungan yang telah didapatkan nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran dan dievaluasi berdasarkan standar arus bocor yang ada pada data hasil pengukuran menggunakan *leakage current measurement*. Sebelum melakukan perhitungan, terlebih dahulu melakukan perhitungan tegangan system dan rasio tegangan pada *arrester*.

4.2.1 Bay Transformator dan Penghantar 150 kV 2026

Berdasarkan dari perhitungan arus bocor pada *arrester* khususnya pada bay transformator dan penghantar di GI Keramasan Tahun 2026, maka didapatkanlah hasil perhitungan berdasarkan data hasil pengukuran yang telah diambil sebagai berikut:

Bay Transformator 150 kV:

- Transformator#3 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 23,3 \times 1,3 \times 0,82$$

$$IR_{corr} = 34,5 \mu A$$
- Transformator#3 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 46,4 \times 1,3 \times 0,82$$

$$IR_{corr} = 49,5 \mu A$$
- Transformator#3 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 67,5 \times 1,3 \times 0,82$$

$$IR_{corr} = 72 \mu A$$

Bay Penghantar 150 kV Gandus

- Gandus#1 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 50,2 \times 1,4 \times 0,81$$

$$IR_{corr} = 57 \mu A$$
- Gandus#1 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 37,0 \times 1,4 \times 0,81$$

$$IR_{corr} = 42 \mu A$$
- Gandus#1 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 33,0 \times 1,4 \times 0,81$$

$$IR_{corr} = 37,5 \mu A$$
- Gandus#2 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 45,5 \times 1,5 \times 0,79$$

$$IR_{corr} = 54 \mu A$$

- Gandus#2 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 39,2 \times 1,5 \times 0,79$$

$$IR_{corr} = 46,5 \mu A$$
- Gandus#2 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 43,0 \times 1,5 \times 0,79$$

$$IR_{corr} = 51 \mu A$$

Bay Penghantar 150 kV Nring

- Nring#1 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 25,2 \times 1,6 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 31,5 \mu A$$
- Nring#1 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 43,2 \times 1,6 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 54 \mu A$$
- Nring# 1 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 44,4 \times 1,6 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 55,5 \mu A$$
- Nring# 2 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 28,8 \times 1,6 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 36 \mu A$$
- Nring#2 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 25,2 \times 1,6 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 31,5 \mu A$$

- Nring#2 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 32,4 \times 1,6 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 40,5 \mu A$$

Bay Penghantar 150 kV SPTGA

- SPTGA#1 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 40,7 \times 1,7 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 54 \mu A$$

- SPTGA#1 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 24,8 \times 1,7 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 3 \mu A$$

- SPTGA#1 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 20,3 \times 1,7 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 27 \mu A$$

- SPTGA#2 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 30,5 \times 1,7 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 40,5 \mu A$$

- SPTGA#2 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 24,8 \times 1,7 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 33 \mu A$$

- SPTGA#2 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 23,7 \times 1,7 \times 0,78$$

$$IR_{corr} = 31,5 \mu A$$

Bay Penghantar 150 kV IBT

- IBT#1 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 15,1 \times 1,8 \times 0,77$$

$$IR_{corr} = 21 \mu A$$
- IBT#1 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 42,2 \times 1,8 \times 0,77$$

$$IR_{corr} = 58,5 \mu A$$
- IBT#1 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 21,6 \times 1,8 \times 0,77$$

$$IR_{corr} = 30 \mu A$$
- IBT#2 (R) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 35,7 \times 1,8 \times 0,77$$

$$IR_{corr} = 49,5 \mu A$$
- IBT#2 (S) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 31,3 \times 1,8 \times 0,77$$

$$IR_{corr} = 43,5 \mu A$$
- IBT#2 (T) :

$$IR_{corr} = IR \times FKT \times FKS$$

$$IR_{corr} = 34,6 \times 1,8 \times 0,77$$

$$IR_{corr} = 48 \mu A$$

4.3 Hasil Perhitungan Persentase Arus Bocor Pada Tahun 2026

Setelah dilakukan perhitungan arus bocor yang dikoreksi, selanjutnya melakukan perhitungan persentase (kondisi) *arrester* berdasarkan data IR_{corr} perhitungan dengan IR_{corr} pengukuran. Untuk menghitung persentase (kondisi) arus bocor pada *arrester* menggunakan rumus persamaan .

4.3.1 Kondisi Persentase Pengukuran Arus Bocor Pada Tahun 2026

Standar PLN — SK Direksi PLN No. 0520-2.K/DIR/2014 sering dipakai di gardu induk untuk pemeliharaan *arrester* Kategori kondisi *arrester* berdasarkan persentase / nilai arus bocor:

Tabel 4. 1 Kategori *Lightning Arrester* Baik atau Buruk

Persentase Kondisi	Kategori	Keterangan
0-50%	Baik	Arrester normal, masih layak operasi
51-80%	Perlu Perhatian	Perlu monitoring/pemantauan berkala
81-100%	Buruk	Indikasi degradasi, perlu tindakan pemeliharaan
>100%	Tidak Layak	Direkomendasikan penggantian

Berdasarkan data yang telah didapatkan, maka hasil perhitungan kondisi persentase *arrester* berdasarkan data pengukuran arus bocor yaitu sebagai berikut :

Bay Transformator 150 kV 2026

- Transformator#3 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{34,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 23 \%$$

- Transformator#3 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{49,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 33 \%$$

- Transformator#3 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{72}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 48 \%$$

Bay Penghantar 150 kV Gandus 2026

- Gandus#1 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{57}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 38 \%$$

- Gandus#1 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{42}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 28 \%$$

- Gandus#1 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{37,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 25 \%$$

- Gandus#2 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{54}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 36 \%$$

- Gandus#2 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{46,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 31 \%$$

- Gandus#2 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{51}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 34 \%$$

Bay Penghantar 150 kV Nring 2026

- Nring#1 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{31,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 21 \%$$

- Nring#1 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{54}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 36 \%$$

- Nring#1 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{55,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 37 \%$$

- Nring#2 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{36}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 24 \%$$

- Nring#2 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{31,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 21 \%$$

- Nring#2 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{40,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 27 \%$$

Bay Penghantar 150 kV SPTGA 2026

- SPTGA#1 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{54}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 36 \%$$

- SPTGA#1 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{33}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 22 \%$$

- SPTGA#1 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{27}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 18 \%$$

- SPTGA#2 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{40,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 27 \%$$

- SPTGA#2 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{33}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 22 \%$$

- SPTGA#2 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{31,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 21 \%$$

Bay Penghantar 150 kV IBT 2026

- IBT#1 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{21}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 14 \%$$

- IBT#1 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{58,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 39 \%$$

- IBT#1 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{30}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 2 \%$$

- IBT#2 (R) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{49,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 33 \%$$

- IBT#2 (S) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{43,5}{150} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 29 \%$$

- IBT#2 (T) :

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{IR_{corr}}{\text{Batasan Arus Bocor}} \times 100\%$$

$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = \frac{48}{150} \times 100\%$$

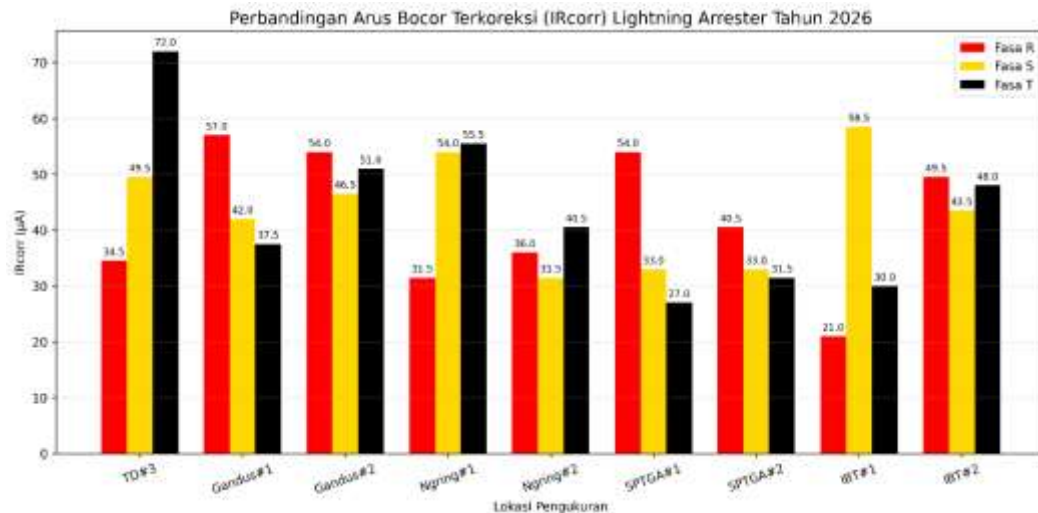
$$\text{Kondisi Arrester (\%)} = 32 \%$$

Tabel 4. 2 Hasil Persentase Kondisi Pengukuran Arrester

Lokasi Pengukuran	Urutan Fasa	Kondisi Pengukuran (%)
		2026
Transformator#3	R	23%
	S	33%
	T	48%
Gandus#1	R	38%
	S	28%
	T	25%
Gandus#2	R	36%
	S	31%
	T	34%
Nring#1	R	21%
	S	36%
	T	37%
Nring#2	R	24%
	S	21%
	T	27%

SPTGA#1	R	36%
	S	22%
	T	18%
SPTGA#2	R	27%
	S	22%
	T	21%
IBT#1	R	14%
	S	39%
	T	20%
IBT#2	R	33%
	S	29%
	T	32%

Dari hasil perhitungan persentase kondisi *arrester* berdasarkan dari hasil data pengukuran dan perhitungan arus bocor resistif korektif *arrester* pada tahun 2026, didapatkan hasil bahwa semua kondisi *arrester* masih dalam kategori baik yang dimana hal ini didukung oleh data perhitungan persentase kondisi *arrester* masih dibawah 90% ($\leq 90\%$). Sehingga berdasarkan SK.DIR 0520 Tahun 2014 yang merupakan salah satu dokumen standarisasi milik PLN, *arrester* pada bay transformator dan penghantar 150kV di Gardu Induk Keramasan untuk kategori pengujian arus bocor menggunakan metode LCM dapat dilakukan dalam periode LCM Tahunan.



Gambar 4. 1 Grafik % Arus Bocor Arrester Berdasarkan Data Pengukuran

4.4 Analisis Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Bocor

Berdasarkan Tabel 4.2 yang berisi hasil pengukuran arus bocor menggunakan alat *Leakage Current Monitor* (LCM), Tabel 4.5 mengenai batas maksimum arus bocor yang diizinkan, serta Tabel 4.6 yang berisi hasil persentase kondisi *arrester* berdasarkan nilai arus bocor resistif korektif (IRcorr), kemudian disajikan dalam Grafik 4.1, diperoleh hasil bahwa kondisi *Lightning Arrester* pada bay transformator dan bay penghantar 150 kV di Gardu Induk Keramasan masih berada dalam kategori baik dan layak untuk dioperasikan. Hal ini ditunjukkan oleh seluruh nilai persentase kondisi *arrester* yang masih berada di bawah batas maksimum 90% sesuai standar SK.DIR.0520 Tahun 2014.

Pengukuran arus bocor dilakukan secara online menggunakan metode CBM Level 2 dengan alat *Leakage Current Monitor* (LCM) pada *arrester* Bay Transformator #3, Gandus #1, Gandus #2, Nring #1, Nring #2, SPTGA #1, SPTGA #2, IBT #1, dan IBT #2. Data hasil pengukuran kemudian dikoreksi terhadap faktor suhu dan faktor tegangan sistem sehingga diperoleh nilai arus bocor resistif korektif (IRcorr) yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan kondisi *arrester*.

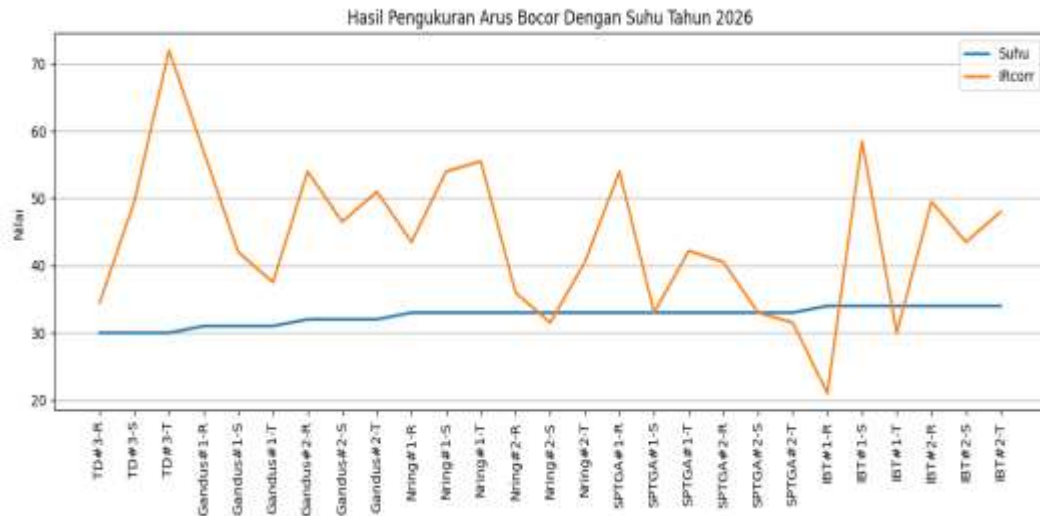
Berdasarkan hasil perhitungan persentase kondisi *arrester* tahun 2026, diperoleh nilai persentase kondisi terendah pada Bay IBT #1 fasa R sebesar 14%, sedangkan nilai persentase tertinggi terdapat pada Bay Transformator #3 fasa T sebesar 48%. Selain itu, beberapa nilai persentase yang relatif tinggi dibandingkan

bay lainnya yaitu Bay IBT #1 fasa S sebesar 39%, Bay Gandus #1 fasa R sebesar 38%, Bay Nring #1 fasa T sebesar 37%, Bay Gandus #2 fasa R sebesar 36%, Bay Nring #1 fasa S sebesar 36%, dan Bay SPTGA #1 fasa R sebesar 36%. Namun seluruh nilai tersebut masih jauh di bawah batas rekomendasi 90%, sehingga kondisi *arrester* masih dinyatakan baik dan tidak memerlukan tindakan pemeliharaan khusus.

Dari hasil pengukuran arus bocor resistif korektif (IRcorr), nilai tertinggi diperoleh pada Bay Transformator #3 fasa T sebesar 72 μA , sedangkan nilai terendah terdapat pada Bay IBT #1 fasa R sebesar 21 μA . Seluruh nilai arus bocor yang diperoleh masih berada di bawah batas maksimum arus bocor untuk sistem 150 kV yaitu sebesar 150 μA . Dengan demikian, tidak ditemukan indikasi degradasi yang signifikan pada elemen ZnO *arrester* maupun gangguan yang dapat menurunkan kemampuan proteksi *arrester* terhadap surja petir dan surja hubung.

Berdasarkan standar pemeliharaan PLN, apabila nilai persentase kondisi *arrester* berada pada rentang $\leq 90\%$, maka pengukuran arus bocor menggunakan metode LCM dilakukan dalam periode pemeliharaan tahunan. Oleh karena itu, seluruh *Lightning Arrester* yang terpasang pada bay transformator dan bay penghantar 150 kV di Gardu Induk Keramasan masih direkomendasikan untuk mengikuti program pemeliharaan tahunan tanpa memerlukan penggantian peralatan maupun pengukuran ulang dalam periode enam bulanan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja *LightningArrester* di Gardu Induk Keramasan masih dalam kondisi baik dan mampu menjalankan fungsinya sebagai peralatan proteksi terhadap tegangan lebih. Nilai arus bocor yang masih berada jauh di bawah batas maksimum menunjukkan bahwa kondisi elemen internal *arrester* masih baik, sehingga sistem proteksi gardu induk tetap andal dalam melindungi transformator daya, penghantar 150 kV, dan peralatan utama lainnya dari gangguan surja petir maupun surja hubung.



Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Suhu dan Hasil Pengukuran Arus Bocor

Jika dilihat berdasarkan Grafik 4.2 Perbandingan Suhu dan Hasil Pengukuran Arus Bocor (IRcorr) Tahun 2026, terlihat bahwa perubahan suhu lingkungan di sekitar *arrester* memberikan pengaruh terhadap besarnya nilai arus bocor resistif korektif (IRcorr). Pada saat suhu pengukuran berada pada kisaran 30°C–34°C, nilai IRcorr yang diperoleh berkisar antara 21 μA hingga 72 μA . Nilai arus bocor tertinggi terjadi pada Transformator #3 fasa T dengan suhu 30°C dan nilai IRcorr sebesar 72 μA , sedangkan nilai arus bocor terendah terjadi pada IBT #1 fasa R dengan suhu 34°C dan nilai IRcorr sebesar 21 μA .

Secara umum, grafik menunjukkan bahwa hubungan antara suhu dan arus bocor pada *Lightning Arrester* di Gardu Induk Keramasan tidak menunjukkan pola yang berbanding lurus secara signifikan. Pada beberapa titik pengukuran, kenaikan suhu tidak selalu diikuti dengan kenaikan arus bocor, begitu juga sebaliknya. Hal ini terlihat pada lokasi pengukuran dengan suhu relatif sama, yaitu 33°C–34°C, namun memiliki nilai IRcorr yang bervariasi mulai dari 21 μA hingga 58,5 μA . Kondisi tersebut menunjukkan bahwa selain faktor suhu, besarnya arus bocor juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi elemen ZnO *arrester*, tingkat penuaan (aging), kelembaban lingkungan, kondisi permukaan isolasi, serta karakteristik masing-masing *arrester*.

Meskipun terdapat variasi nilai arus bocor pada setiap lokasi pengukuran, seluruh nilai IRcorr yang diperoleh masih berada di bawah batas maksimum arus bocor

yang ditetapkan untuk sistem 150 kV, yaitu 150 μ A. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kondisi *Lightning Arrester* yang diuji masih dalam kategori baik dan layak dioperasikan, serta belum menunjukkan indikasi penurunan kinerja yang signifikan akibat pengaruh suhu lingkungan.

Perbedaan nilai arus bocor yang terjadi pada beberapa lokasi pengukuran juga dapat disebabkan oleh faktor ketelitian alat ukur, kondisi pemasangan field probe saat pengukuran, variasi kondisi cuaca saat pelaksanaan pengukuran, dan karakteristik operasi masing-masing *arrester*. Oleh karena itu, pemantauan kondisi *arrester* melalui pengukuran arus bocor secara berkala tetap perlu dilakukan sebagai bagian dari program pemeliharaan prediktif untuk memastikan keandalan sistem proteksi di Gardu Induk Keramasan.