



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# **ANALISIS PENYEBAB PARTIAL DISCHARGE PADA ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 150 KV**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Moehamad Ardi Cahyadi**

**NIM.2202431014**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JUNI, 2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# **ANALISIS PENYEBAB PARTIAL DISCHARGE PADA ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 150 KV**

**SKRIPSI**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi  
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**Moehamad Ardi Cahyadi**

**NIM.2202431014**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JUNI, 2026**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

### ANALISIS PENYEBAB PARTIAL DISCHARGE PADA ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 150 KV

Oleh:

Mochamad Ardi Cahyadi  
NIM.2202431014

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skrripsi telah distujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

P. Jannus, S.T, M.T.  
NIP. 196304261988031004

Pembimbing 2

Benhur Nainggolan, Ir., M.T.  
NIP. 196106251990031003

Kepala Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Arifia Ekayuliana, S.T, M.T.  
NIP. 199107212018032001





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### ANALISIS PENYEBAB PARTIAL DISCHARGE PADA ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 150 KV

Oleh:

Mochamad Ardi Cahyadi  
NIM.2202431014

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 12 Juni 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

### DEWAN PENGUJI

| NO | Nama                                                              | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|----|-------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|---------|
| 1  | P. Jannus, S.T., M.T.<br>NIP.196304261988031004                   | Ketua          |              | 2026    |
| 2  | Ir., Andi Ulfiana , M.Si.<br>NIP. 196208021990032002              | Anggota        |              | 2026    |
| 3  | Dr. Muslimin, Ir., S.T., M.T.,<br>IWE.<br>NIP. 197707142008121005 | Anggota        |              | 2026    |

Depok, 12 Juni 2026

Disahkan oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.  
NIP. 197602252000121002



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mochamad Ardi Cahyadi

NIM : 2202431014

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang ditukiskan di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplak (plagiasi) karya orang lain baik sebagainya atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kutip dan rujuk dengan etika ilmiah.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 02 Juni 2026

Mochamad Ardi Cahyadi

NIM. 2202431014





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ANALISIS PENYEBAB PARTIAL DISCHARGE PADA ISOLASI TRANSFORMATOR DAYA 150 KV

Moehamad Ardi Cahyadi<sup>1)</sup>, P Jannus<sup>1)</sup>, Benhur Nainggolan<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [moehamad.ardi.cahyadi.tm22@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:moehamad.ardi.cahyadi.tm22@mhs.w.pnj.ac.id), [p.jannus@mesin.pnj.ac.id](mailto:p.jannus@mesin.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Transformator daya* merupakan peralatan utama dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi menyalurkan energi listrik antar tingkat tegangan sehingga keandalan sistem isolasi menjadi faktor penting dalam menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik. Salah satu gangguan yang dapat menurunkan kualitas isolasi transformator adalah *partial discharge* (PD), yaitu pelepasan muatan listrik lokal akibat ketidaksempurnaan isolasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab *partial discharge* serta pengaruhnya terhadap kualitas isolasi transformator daya 150 kV berdasarkan hasil pengujian *Partial Discharge* dan *Dissolved Gas Analysis* (DGA). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pengujian PD menggunakan metode *Transient Earth Voltage* (TEV), *High Frequency Current Transformer* (HFCT), dan *Ultradisc*, serta analisis gas terlarut melalui pengujian DGA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama terjadinya *partial discharge* berasal dari gangguan pada bagian *corona endshield* di sambungan *bushing tubular* fasa S yang mengalami kelonggaran dan karbonisasi sehingga menyebabkan distribusi medan listrik tidak merata. Hasil pengujian DGA sebelum perbaikan menunjukkan nilai *Total Dissolved Combustible Gas* (TDCG) sebesar 1814,28 ppm dengan kandungan gas asetilena tinggi yang mengindikasikan adanya *arc*ing. Setelah dilakukan perbaikan, aktivitas PD dan kandungan gas terlarut mengalami penurunan sehingga kondisi isolasi transformator menjadi lebih stabil dan andal

Kata kunci: *Transformator Daya, Partial Discharge, Dissolved Gas Analysis, TDCG, Corona Endshield*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ABSTRACT**

Power transformers are important equipment in electrical power systems that function to transfer electrical energy between voltage levels, making the reliability of the insulation system a crucial factor in maintaining the continuity of power distribution. One of the disturbances that can reduce transformer insulation quality is partial discharge (PD), which is a local electrical discharge caused by insulation imperfections. This study aims to analyze the causes of partial discharge and its effect on the insulation performance of a 150 kV power transformer based on the results of Partial Discharge and Dissolved Gas Analysis (DGA) testing. The research method used is quantitative descriptive with PD testing using Transient Earth Voltage (TEV), High Frequency Current Transformer (HFCT), and Ultradisc methods, as well as dissolved gas analysis through DGA testing. The results showed that the main cause of partial discharge originated from disturbances in the corona endshield section at the phase S tubular bushing connection, which experienced looseness and carbonization, resulting in uneven electric field distribution. The DGA results before repair showed a Total Dissolved Combustible Gas (TDCG) value of 1814.28 ppm with a high acetylene gas content indicating the presence of arcing. After the repair process, PD activity and dissolved gas content decreased, indicating that the transformer insulation condition became more stable and reliable.

*Keywords: Power Transformer, Partial Discharge, Dissolved Gas Analysis, TDCG, Corona Endshield*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Analisis Penyebab Partial Discharge Pada Isolasi Transformator Daya 150 Kv”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.SI., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Arifia Ekayuliana, S.T, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
3. Bapak P. Jannus, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penelitian skripsi ini.
4. Bapak Benhur Nainggolan, Ir., M.T., selaku selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penelitian skripsi ini.
5. Para mentor yang sudah membantu dalam memperoleh data serta membimbing penelitian skripsi ini.
6. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.
7. Fadli Zaky Widodo dan Azka Dhifa Ibrahimovic selaku sahabat penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
8. Teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi tahun 2022 yang telah memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah berkontribusi yang tidak dapat disebutkan satu per satu,





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

namun tidak mengurangi rasa hormat penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang transmisi.

Depok, 02 Juni 2026

Penulis





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....                    | iii      |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....                     | iv       |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....                | v        |
| ABSTRAK .....                                       | vi       |
| KATA PENGANTAR.....                                 | viii     |
| DAFTAR ISI .....                                    | x        |
| DAFTAR TABEL.....                                   | xiii     |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | xiv      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                       | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang Peneliatian.....                 | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                           | 3        |
| 1.3 Batasan Masalah Penelitian.....                 | 4        |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                          | 4        |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                         | 5        |
| 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....             | 5        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                | <b>7</b> |
| 2.1 Landasan Teori .....                            | 7        |
| 2.1.1 Transformator Daya .....                      | 7        |
| 2.1.2 Komponen Transformator Daya .....             | 8        |
| 2.1.3 Partial Discharge .....                       | 14       |
| 2.1.4 Metode Deteksi <i>Partial Discharge</i> ..... | 16       |
| 2.1.5 Dissolved Gas Analysis (DGA) .....            | 18       |
| 2.1.6 Metode Interpretasi DGA .....                 | 21       |
| 2.1.7 Corona Endshield.....                         | 23       |
| 2.1.8 Total Dissolved Combustible Gas (TDCG) .....  | 24       |
| 2.1.9 Laju Aliran Gas Terlarut .....                | 26       |
| 2.1.10 Tahanan isolasi.....                         | 27       |
| 2.1.11 Uji Hipotesis .....                          | 29       |
| 2.2 Kajian Literatur .....                          | 30       |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.1 Penelitian Terdahulu Mengenai Partial Discharge sebagai Indikator Degradasi Isolasi Transformator ..... | 30        |
| 2.2.2 Penelitian Terdahulu Mengenai Metode Deteksi Partial Discharge .....                                    | 31        |
| 2.2.3 Penelitian Terdahulu Mengenai Dissolved Gas Analysis (DGA) dalam Diagnosis Gangguan Transformator ..... | 32        |
| 2.2.4 Penelitian Terdahulu Mengenai Analisis Kondisi Minyak Isolasi Transformator .....                       | 33        |
| 2.3 Kerangka Pemikiran dan Pengembangan Hipotesis .....                                                       | 34        |
| 2.3.1 Kerangka Pemikiran .....                                                                                | 34        |
| 2.3.2 Pengembangan Hipotesis .....                                                                            | 34        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                                        | <b>36</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                                                                                    | 36        |
| 3.1.1 Flowchart .....                                                                                         | 37        |
| 3.2 Objek Penelitian .....                                                                                    | 40        |
| 3.3 Metode Pengambilan Sampel .....                                                                           | 40        |
| 3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian .....                                                                    | 41        |
| 3.5 Metode Pengumpulan Data .....                                                                             | 41        |
| 3.6 Metode Analisa Data .....                                                                                 | 42        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                      | <b>44</b> |
| 4.1 Data Partial Discharge Sebelum Perbaikan .....                                                            | 44        |
| 4.2 Proses Perbaikan Penyebab Partial Discharge .....                                                         | 46        |
| 4.3 Data Partial Discharge Setelah Perbaikan .....                                                            | 47        |
| 4.4 Data Dissolved Gas Analysis (DGA) Sebelum Perbaikan .....                                                 | 48        |
| 4.4.1 Perhitungan TDCG sebelum perbaikan .....                                                                | 49        |
| 4.4.2 Laju Kenaikan Gas sebelum perbaikan .....                                                               | 50        |
| 4.5 Data Dissolved Gas Analysis (DGA) Setelah Perbaikan .....                                                 | 50        |
| 4.5.1 Perhitungan TDCG Sesudah Perbaikan .....                                                                | 52        |
| 4.5.2 Laju Kenaikan Gas Sesudah Perbaikan .....                                                               | 52        |
| 4.5.3 Uji Hipotesis Dissolved Gas Analysis (DGA) .....                                                        | 52        |
| <b>BAB IV PENUTUP .....</b>                                                                                   | <b>56</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                                                          | 56        |





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.2 Saran .....      | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 58 |
| LAMPIRAN .....       | 60 |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 2.1 Tabel Roger Ratio.....                                        | 18 |
| Tabel 3.1 Tabel Kurva S Penelitian .....                                | 39 |
| Tabel 4.1 Data Pengujian Dissolved Gas Analysis Sebelum Perbaikan ..... | 48 |
| Tabel 4.2 Data Pengujian Dissolved Gas Analysis Sesudah Perbaikan ..... | 51 |





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Transformator Daya.....                               | 7  |
| Gambar 2.2 inti besi .....                                       | 9  |
| Gambar 2.3 Belitan .....                                         | 9  |
| Gambar 2.4 Bushing .....                                         | 10 |
| Gambar 2.5 Radiator .....                                        | 11 |
| Gambar 2.6 (Konservator) .....                                   | 12 |
| Gambar 2.7 Breather Konvensional atau Silicagel Breather .....   | 13 |
| Gambar 2.8 Self Dehydrating Breather.....                        | 13 |
| Gambar 2.10 Partial Discharge .....                              | 15 |
| Gambar 2.11 TEV (Transient Earth Voltage).....                   | 16 |
| Gambar 2.12 HFCT (High Frequency Current Transformer) .....      | 17 |
| Gambar 2.13 Ultradisc .....                                      | 18 |
| Gambar 2.14 Corona Endshield .....                               | 24 |
| Gambar 2.15 Grafik Uji Hipotesis .....                           | 29 |
| Gambar 3.1 Flowchart.....                                        | 37 |
| Gambar 3.2 Spesifikasi Transformator Daya .....                  | 40 |
| Gambar 4.1 Grafik Data Partial Discharge Sebelum Perbaikan ..... | 44 |
| Gambar 4.2 Grafik Data Partial Discharge Setelah perbaikan ..... | 47 |





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Transformator daya merupakan peralatan penting dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk mentransformasikan energi listrik antar tingkat tegangan guna mendukung proses transmisi dan distribusi tenaga listrik. Pada transformator daya bertegangan tinggi, khususnya 150 kV, keandalan sistem isolasi menjadi faktor yang sangat penting karena gangguan pada sistem isolasi dapat menyebabkan penurunan kinerja peralatan, terganggunya operasi sistem, hingga kegagalan transformator yang berdampak pada kontinuitas penyaluran energi listrik. Oleh karena itu, pemantauan kondisi isolasi secara berkala perlu dilakukan untuk memastikan transformator tetap beroperasi secara andal, aman, dan sesuai dengan standar yang berlaku [1].

Salah satu fenomena yang sering terjadi pada sistem isolasi transformator daya adalah *partial discharge* (PD). *Partial discharge* merupakan pelepasan muatan listrik lokal yang terjadi pada sebagian area isolasi akibat adanya cacat material, ketidaksempurnaan konstruksi, distribusi medan listrik yang tidak merata, maupun kondisi mekanis yang kurang baik. Meskipun tidak menyebabkan kegagalan secara langsung, aktivitas *partial discharge* yang berlangsung secara terus-menerus dapat mempercepat proses degradasi isolasi, menimbulkan karbonisasi, serta meningkatkan risiko terjadinya kerusakan pada transformator [2].

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, ditemukan indikasi gangguan berupa suara desis yang disertai aktivitas *partial discharge* pada bagian tubular fasa S transformator daya 150 kV. Pengujian *partial discharge* dilakukan menggunakan metode *Transient Earth Voltage* (TEV), *High Frequency Current Transformer* (HFCT), dan *Ultradischarge*. Hasil pengujian menunjukkan adanya aktivitas *partial discharge* dengan intensitas yang cukup signifikan pada lokasi tersebut.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidaknormalan pada sistem isolasi transformator sehingga diperlukan investigasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi sumber gangguan serta menentukan tindakan perbaikan yang tepat [3].

Selain pengujian *partial discharge*, dilakukan pula pengujian *Dissolved Gas Analysis* (DGA) untuk mengevaluasi kondisi internal transformator. Pengujian DGA digunakan untuk menganalisis kandungan gas yang terlarut di dalam minyak isolasi sebagai indikator adanya gangguan listrik maupun termal. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan konsentrasi gas mudah terbakar, terutama hidrogen ( $H_2$ ) dan asetilena ( $C_2H_2$ ), dengan nilai *Total Dissolved Combustible Gas* (TDCG) yang berada pada kondisi Level 2 berdasarkan standar yang digunakan. Keberadaan gas asetilena dalam jumlah yang cukup tinggi mengindikasikan adanya aktivitas pelepasan energi listrik yang berkaitan dengan fenomena *partial discharge* pada sistem isolasi transformato [4].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan serangkaian tindakan investigasi dan perbaikan. Tahap awal diawali dengan pemadaman transformator daya untuk menjamin keselamatan selama pekerjaan berlangsung. Selanjutnya dilakukan pengurasan minyak transformator dan inspeksi visual internal guna mengidentifikasi kondisi komponen di dalam transformator. Setelah itu dilakukan pengujian *partial discharge* serta pengambilan sampel minyak untuk pengujian DGA. Hasil inspeksi menunjukkan bahwa sumber utama gangguan berasal dari komponen *corona endshield* pada sambungan bushing tubular fasa S yang mengalami kelonggaran dan menunjukkan adanya bekas karbonisasi. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi medan listrik menjadi tidak merata sehingga memicu terjadinya aktivitas *partial discharge*. Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan perbaikan dengan membersihkan area karbonisasi dan mengencangkan kembali komponen *corona endshield* agar distribusi medan listrik kembali normal. Meskipun demikian, hasil pengujian *tan delta* dan *tahanan isolasi* sebelum dan sesudah perbaikan masih berada dalam batas standar yang diizinkan.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah perbaikan mekanis selesai dilakukan, minyak transformator menjalani proses filtrasi untuk mengurangi kandungan kontaminan dan gas hasil degradasi isolasi. Minyak yang telah difiltrasi kemudian dimasukkan kembali ke dalam transformator dan peralatan dipersiapkan untuk pengoperasian kembali. Selanjutnya dilakukan pengujian ulang *partial discharge* dan *Dissolved Gas Analysis* (DGA) guna mengevaluasi efektivitas tindakan perbaikan yang telah dilakukan. Hasil pengujian menunjukkan penurunan aktivitas *partial discharge* serta berkurangnya konsentrasi gas gangguan, khususnya asetilena ( $C_2H_2$ ), yang menunjukkan bahwa kondisi sistem isolasi mengalami perbaikan. Meskipun demikian, hasil pengujian *tan delta* dan tahanan isolasi sebelum maupun sesudah perbaikan masih berada dalam batas standar yang diizinkan. Hal ini menunjukkan bahwa gangguan *partial discharge* yang terjadi bersifat lokal dan belum menyebabkan degradasi isolasi secara menyeluruh. Fenomena tersebut menegaskan pentingnya penggunaan metode diagnostik yang komprehensif melalui kombinasi pengujian *partial discharge* dan DGA untuk mendeteksi gangguan isolasi secara lebih dini [5].

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai penyebab terjadinya *partial discharge* dan pengaruhnya terhadap kualitas isolasi transformator daya 150 kV berdasarkan hasil pengujian *partial discharge* dan *Dissolved Gas Analysis* (DGA). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara aktivitas *partial discharge*, perubahan karakteristik gas terlarut dalam minyak isolasi, serta kondisi sistem isolasi transformator. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan strategi pemeliharaan yang tepat guna meningkatkan keandalan dan umur operasi transformator daya [5].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Apa penyebab terjadinya partial discharge pada isolasi transformator daya 150 kV?
2. Bagaimana pengaruh partial discharge terhadap kualitas isolasi transformator daya 150 kV berdasarkan hasil pengujian partial discharge dan Dissolved Gas Analysis (DGA)?

### 1.3 Batasan Masalah Penelitian

Penulis telah menentukan batasan masalah pada topik yang akan dipelajari agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah dan terstruktur. Batasan masalah yang diterapkan oleh penulis, yaitu:

1. Penelitian ini dibatasi pada analisis penyebab terjadinya partial discharge pada transformator daya 150 kV Trafo #1 di GIS Bintaro Lama, khususnya pada tubular fasa S, berdasarkan hasil pengujian *Partial Discharge* dan *Dissolved Gas Analysis (DGA)*. Metode deteksi PD yang dianalisis dibatasi pada tiga metode *non-invasif*, yaitu *TEV*, *HFCT*, dan *Ultradisc*
2. Analisis kondisi transformator daya dibatasi pada penentuan kondisi operasional transformator berdasarkan perhitungan *Total Dissolved Combustible Gas (TDCG)* dan klasifikasi kondisi menurut standar *IEEE C57.104*.
3. Penelitian ini tidak membahas mekanisme degradasi isolasi jangka panjang, analisis umur sisa isolasi, maupun pengaruh faktor eksternal seperti variasi beban, suhu lingkungan, harmonisa, dan gangguan sistem lainnya, melainkan hanya mengkaji kondisi transformator berdasarkan data pengujian pada saat investigasi dilakukan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui penyebab terjadinya partial discharge pada transformator daya 150 kV berdasarkan hasil pengujian Partial Discharge dan Dissolved Gas Analysis (DGA) pada saat terjadinya masalah di transformator daya



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Menentukan kondisi operasional saat terjadinya permasalahan transformator daya 150 kV berdasarkan hasil perhitungan Total Dissolved Combustible Gas (TDCG) dan klasifikasi kondisi menurut standar IEEE C57.104.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman mengenai penyebab partial discharge serta kondisi isolasi transformator daya 150 kV berdasarkan hasil pengujian Partial Discharge dan Dissolved Gas Analysis (DGA).
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan acuan dalam menentukan kondisi operasional transformator berdasarkan nilai Total Dissolved Combustible Gas (TDCG) menurut standar IEEE C57.104, serta mendukung pengambilan keputusan pemeliharaan transformator berbasis kondisi.

### 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Berikut adalah sistematika penulisan skripsi, yaitu:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan pentingnya analisis partial discharge pada transformator daya 150 kV, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

#### **BAB II TUJUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang digunakan dalam penelitian, meliputi transformator daya, sistem isolasi transformator, partial discharge, metode pengujian partial discharge (TEV, HFCT, dan Ultradisc), Dissolved Gas Analysis (DGA), Total Dissolved Combustible Gas (TDCG), serta klasifikasi kondisi transformator berdasarkan standar IEEE C57.104.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi lokasi dan objek penelitian, jenis dan sumber data, tahapan pengujian partial discharge dan DGA, peralatan yang digunakan, serta metode analisis data untuk menentukan penyebab partial discharge dan kondisi transformator daya 150 kV.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil pengujian partial discharge dan Dissolved Gas Analysis (DGA) yang diperoleh dari pengujian lapangan, perhitungan Total Dissolved Combustible Gas (TDCG), serta analisis penyebab terjadinya partial discharge dan kondisi transformator daya berdasarkan standar IEEE C57.104.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, serta saran yang dapat diberikan sebagai rekomendasi untuk pemantauan dan pemeliharaan transformator daya di masa mendatang.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB IV PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada transformator daya 150 kV Trafo #1 di GIS Bintaro Lama menggunakan metode *Partial Discharge* (PD) dan *Dissolved Gas Analysis* (DGA), maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab terjadinya *partial discharge* pada transformator daya 150 kV berasal dari gangguan pada bagian *corona endshield* di sambungan *bushing tubular* fasa S yang mengalami kelonggaran dan karbonisasi. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi medan listrik menjadi tidak merata sehingga memicu aktivitas *partial discharge*. Hal ini dibuktikan melalui hasil pengujian TEV, HFCT, dan Ultradisc serta hasil inspeksi visual internal transformator.
2. *Partial discharge* berpengaruh terhadap kualitas isolasi transformator yang ditunjukkan oleh meningkatnya kandungan gas terlarut hasil pengujian *Dissolved Gas Analysis* (DGA). Nilai *Total Dissolved Combustible Gas* (TDCG) sebelum perbaikan sebesar 1814,28 ppm termasuk kategori *Condition 2* menurut standar IEEE C57.104 dan mengindikasikan adanya gangguan *arcing*. Setelah dilakukan perbaikan, aktivitas PD dan kandungan gas terlarut mengalami penurunan sehingga kondisi operasional transformator menjadi lebih stabil dan andal.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan *monitoring* dan pengujian *Partial Discharge* (PD) secara berkala pada transformator daya 150 kV untuk mendeteksi aktivitas pelepasan muatan listrik sejak dini sehingga potensi kerusakan isolasi dapat dicegah sebelum berkembang menjadi gangguan yang lebih serius.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Pengujian *Dissolved Gas Analysis* (DGA) sebaiknya dilakukan secara rutin sebagai bagian dari program *condition based maintenance* untuk mengetahui perkembangan kandungan gas terlarut pada minyak isolasi transformator serta memantau kondisi internal transformator secara berkelanjutan.
3. Pemeriksaan mekanis pada bagian *bushing*, *corona endshield*, dan sambungan internal transformator perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan tidak terdapat komponen yang kendor, korosi, maupun jejak karbonisasi yang dapat memicu terjadinya *partial discharge*.







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. I. Wiyasatama, Firdaus, and H. Setiawan, "Metode Smart Monitoring Transformator: Studi Literature," *Metod. Smart Monit. Transform. Stud. Lit.*, vol. 14, no. 1, pp. 52–64, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33322/sutet.v14i1.2310>
- [2] Dedi Tri Laksono, Deni Tri Laksono, Monika Faswia Fahmi, Ummul Khair, and Umar Khayam, "Perbandingan Sensor TEV Dan Detektor RC Untuk Pengukuran Partial Discharge Pada Peralatan Tegangan Tinggi," *Perbandingan Sens. TEV Dan Detektor RC Untuk Pengukuran Partial Disch*, vol. 2, no. 1, pp. 275–284, 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i1.2432.
- [3] R. Caruso *et al.*, "RF assisted switching in magnetic Josephson junctions," *J. Appl. Phys.*, vol. 123, no. 13, 2018, doi: 10.1063/1.5018854.
- [4] R. T. Pardede, E. Ezwarsyah, K. Kartika, and A. Asran, "Studi Kondisi Minyak Transformator Daya Berdasarkan Hasil Uji Dissolved Gas Analysis (Dga) Dengan Metode Total Dissolved Combustible Gas (Tdgc) Dan Metode Key Gas Di Pt.Indonesia Power Pltu Pangkalan Susu," *J. Energi Elektr.*, vol. 12, no. 2, p. 13, 2023, doi: 10.29103/jee.v12i2.13519.
- [5] M. Löschenbrand and M. Korpas, "Hydro power reservoir aggregation via genetic algorithms," *Energies*, vol. 10, no. 12, 2017, doi: 10.3390/en10122165.
- [6] A. S. Prakarsa, "Analisa Penggunaan Relai Diferensial Sebagai Proteksi Pada Transformator Daya Gardu Induk Sekarputih (PT. PLN PERSERO)," *JREEC J. Renew. Energy, Electron. Control*, vol. 4, no. 1, 2024, doi: 10.31284/j.JREEC.2024.V4i1.5784.
- [7] Badaruddin and F. A. Firdianto, "Analisa Minyak Transformator Pada Transformator Tiga Fasa Di Pt X," *Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, no. 1995, p. 662, 2016.
- [8] J. Siburian, "Karakteristik Transformator," *J. Teknol. Energi Uda*, vol. VIII, no. 1, pp. 21–28, 2019.
- [9] J. Jeckson, K. Fitriadi, and A. Ancolo, "Analisis Efisiensi Trafo Toroidal dan Trafo Inti Besi Pada Proses Pengisian Baterai Berbasis LabView," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.36269/jtr.v5i1.1239.
- [10] R. S. Lau, M. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, and M. r. Ni Putu Agustini, "Implementasi Sistem Grounding Ngr Pada Generator Untuk Mereduksi Arus Gangguan Satu Fasa Ke Tanah Pada Pltd Terong Rayon Adonara Flores Timur," *J. Elektro SI ITN Malang*, pp. 1–11, 2019.
- [11] K. P. Alkautsar, A. Kurnia, and R. R. Maulana, "Studi Mendalam tentang Partial Discharge pada Transformator Daya: Tantangan dan Analisis Artikel





### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Terpilih,” *J. Elektr. Eng. dan Renew. Energy Indones.*, vol. 4, no. June, pp. 20–20, 2024.
- [12] V. Savira, “Analisa Pengujian *Partial Discharge* Pada Kubikel Td #1 Menggunakan Metode *Transient Earth Voltage* Di Gardu Induk Muara Bungo,” *Elektrika*, vol. 17, no. 1, pp. 1–11, 2025, doi: 10.26623/elektrika.v17i1.10382.
  - [13] D. Arfiansyah, D. Almada, and R. Samsinar, “Analisi Partial Discharge pada Generator 18 kv Dengan Metode High Frekuensi Current Transformator ( HFCT ),” no. April 2024, pp. 1–8, 2024.
  - [14] J. Li, X. Li, L. Du, M. Cao, and G. Qian, “An intelligent sensor for the ultra-high-frequency partial discharge online monitoring of power transformers,” *Energies*, vol. 9, no. 5, 2016, doi: 10.3390/en9050383.
  - [15] G. Yulisusianto, H. Suyono, and R. Nurhasanah, “Diagnosis Kondisi Transformator Berbasis DGA menggunakan sistem pakar fuzzy,” *J. EECCIS*, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2015.
  - [16] K. Aramugam, H. A. Illias, Y. C. Ching, M. S. Ali, and M. Z. H. Makmud, “Optimal Design of Corona Ring for 132 kV Insulator at High Voltage Transmission Lines Based on Optimisation Techniques,” *Energies*, vol. 16, no. 2, 2023, doi: 10.3390/en16020778.
  - [17] D. Rafiko, B. Alfaresi, and F. Ardianto, “Penerapan Metode TDCG dan Duval Triangle untuk Diagnosis Gangguan Internal pada Transformator Distribusi,” *ampere Miny. trafo*, vol. 10, no. 2, pp. 233–242, 2025.
  - [18] Hermansah, “Uji rata-rata satu sampel menggunakan r untuk mengetahui pengaruh model belajar terhadap hasil belajar mata kuliah analisis vektor,” vol. 6, no. 2, pp. 161–166, 2017.
  - [19] J. Wang, K. Wu, and A. Sim, “Feature Engineering and Classification Models for Partial Discharge in Power Transformers,” 2022.
  - [20] R. S. Sipahutar, H. H. Sinaga, N. Purwasih, and D. Permata, “JIPTEK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan),” *JIPTEK J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 17, no. 2, pp. 90–103, 2023.
  - [21] M. Rostaghi-chalaki, K. Yousefpour, J. P. Donohoe, M. Kurum, C. Park, and J. Klüss, “Design of Transmission Line and Electromagnetic Field Sensors for DC Partial Discharge Analysis,” 2020.
  - [22] J. F. Fardin, “Conventional Dissolved Gases Analysis in Power Transformers : Review,” 2023.
  - [23] Kasmianti and P. D. Sugiyono, *metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan r&d*, vol. 32, no. 3. 2023.

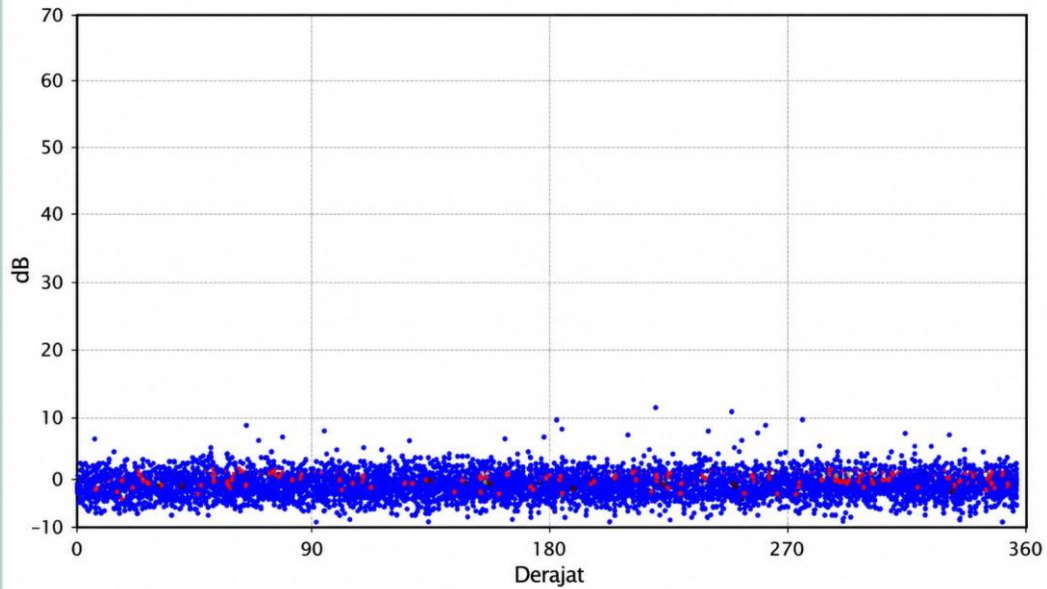


**Hak Cipta :**

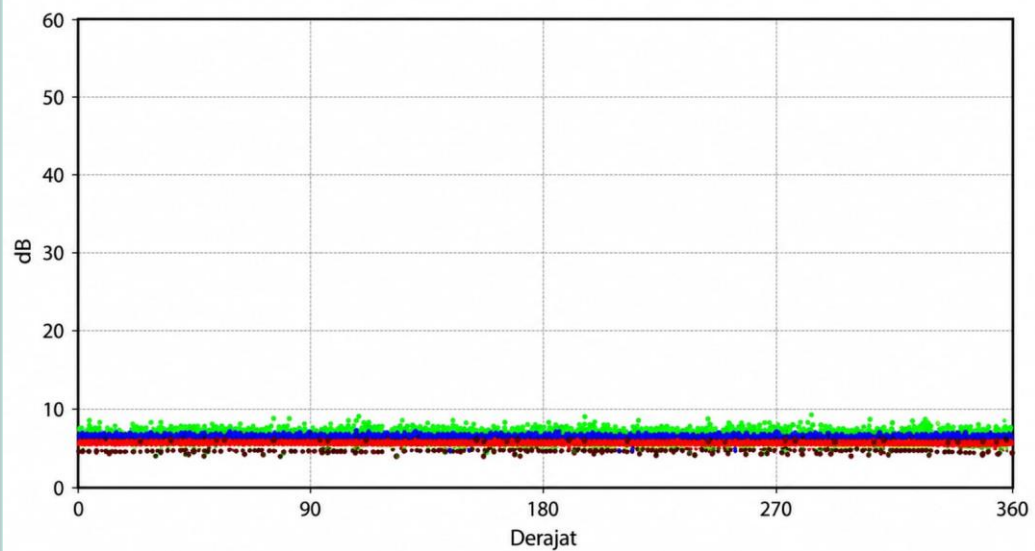
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Hasil Partial Discharge Sebelum Perbaikan**



**Lampiran 2. Data Hasil Partial Discharge Sesudah Perbaikan**







## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 3. Dokumentasi Pengambilan Data

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <b>Pengambilan Data Partial Discharge Menggunakan TEV</b>                           | <b>Pengambilan Sampling Dissolved Gas Analysis</b>                                   |
|   |   |
| <b>Persiapan Untuk Filterisasi Minyak Transformator</b>                             | <b>Pengecekan Komponen Corona endshield</b>                                          |
|  |  |
| <b>Hasil Sampling Dissolved Gas Analysis</b>                                        | <b>Pengecekan Di Sisi Tubular Fasa R S DAN T</b>                                     |