

ANALISIS HASIL OVER HOUL PEMUTUS TENAGA (PMT) 70KV PADA BAY ARJAWINANGUN 2 DI PT PLN PERSERO APP CIREBON GI KADIPATEN

Nuryanto¹⁾, Rizaldi lukman imani²⁾, Sugeng Suprijadi³⁾, Agus Siswanto⁴⁾

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon
Email: nuryanto553@ymail.com

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon
Email: rizaldimani25@gmail.com

³Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon
Email: sugengjadi55@gmail.com

⁴Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon
Email: asiswanto.untagcrb@gmail.com

Abstrak

Pemutus tenaga (PMT) pada sistem transmisi berfungsi sebagai pemutus beban baik dalam keadaan normal maupun ketika terjadi gangguan. Pada bulan Juli 2017 diketahui terdapat rembesan Minyak pada (PMT) bay Arjawinangun 2 di Gi Kadipaten. Dengan kondisi tersebut dilakukan Overhaul yang mana dalam pelaksanaannya ditemukan beberapa sumber penyebab rembesan seperti terdapat kerak dan korosi pada sambungan serta kondisi Packing yang sudah tidak fleksibel. Sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan overhaul dilakukan pengujian-pengujian diantaranya : pengujian tahanan kontak, pengujian keserempakan PMT, pengujian tahanan isolasi dan setelah dilakukan serangkaian pengujian, selanjutnya dilakukan analisis hasil pengujian tersebut serta dilakukan simulasi drop tegangan menggunakan aplikasi etap 12.6.0, dari serangkaian kegiatan tersebut maka didapatkan hasil pengujian tahanan kontak, pengujian keserempakan PMT, pengujian tahanan isolasi yang baik sesuai standart yang ditentukan, sehingga disimpulkan bahwa PMT bay Arjawinangun 2 dalam keadaan baik dan aman untuk di operasikan.

Kata kunci : PMT, Overhaul, Pengujian, 70 kV, Gangguan

Abstract

Circuit breaker (CB) in the transmission system functions as a load breaker both under normal conditions and when there is a disturbance. In July 2017 it was discovered that there was oil seepage in (CB) bay Arjawinangun 2 at Gi Kadipaten. Under these conditions Overhaul was carried out which in its implementation found several sources of causes of seepage such as crust and corrosion in the joints and unflexible Packing conditions. Before the implementation and after the implementation of the overhaul tests were carried out including: contact resistance treatment, CB simultaneity treatment, isolation resistance treatment and after a series of tests were carried out, then the results of the test were analyzed and a voltage drop simulation using etap 12.6.0 application was carried out. then obtained the results of contact resistance treatment, CB synchronization treatment, good insulation resistance treatment according to the standards specified, so it was concluded that CB bay Arjawinangun 2 was in good condition and safe to operate.

Keywords: CB, Overhaul, Treatment, 70 kV, Interference

PENDAHULUAN

Salah satu peralatan utama yang berada di Gardu Induk adalah Pemutus Tenaga, Berdasarkan IEV (*International Electrotechnical Vocabulary*) 441-14-20 disebutkan bahwa *Circuit Breaker* (CB) atau Pemutus Tenaga (PMT) merupakan peralatan saklar/*switching* mekanis, yang mampu menutup, mengalirkan dan memutus arus beban dalam kondisi normal serta mampu menutup, mengalirkan (dalam periode waktu tertentu) dan memutus arus beban dalam kondisi abnormal/gangguan seperti kondisi hubung singkat (*short circuit*).

Sedangkan definisi PMT berdasarkan IEEE C37.100:1992 (*Standard definitions for power switchgear*) adalah merupakan peralatan saklar/*switching mekanis*, yang mampu menutup, mengalirkan dan memutus arus beban dalam kondisi normal sesuai dengan ratingnya serta mampu menutup, mengalirkan (dalam periode waktu tertentu) dan memutus arus beban dalam spesifik kondisi abnormal/gangguan sesuai dengan ratingnya.

Fungsi utamadari PMT sebagai alat pembuka atau penutup suatu rangkaian listrik dalam kondisi berbeban, serta mampu membuka atau menutup saat terjadi arus gangguan (hubung singkat) pada jaringan atau peralatann lain.

Pada bulan Juli 2017 diketahui terdapat rembesan pada PMT bay Arjawinangun 2 di Gi Kadipaten (type PMT : HLC 72.5 dengan I nominal 2000 A) yang menyebabkan level minyak turun hingga level minimal ($\frac{1}{4}$ dari kaca penduga).

Dengan kondisi tersebut di atas dapat mengakibatkan penurunan unjuk kerja PMT, dengan kondisi terburuk apabila terjadi gangguan pada bay Arjawinangun 2 PMT dapat mengalami breakdown saat proses swiching untuk memutus arus gangguan dan mengakibatkan gangguan meluas pada sistem penyaluran.

Oleh karena itu untuk memperbaiki temuan anomali PMT di atas, pada tanggal 28 Agustus 2017 PT PLN (Persero) APP Cirebon telah melaksanakan over houl PMT pada bay Arjawinangun 2 di GI Kadipaten untuk mengatasi masalah rembesan yang ada pada PMT tersebut.

Pada penelitian ini menganalisis serangkaian kegiatan over houl didapatkan hasil tahanan kontak, tahanan insulasi, dan keserempakan PMT yang bagus (sesuai standar SK DIR. No :0520-2.K/DIR/2014), dan sudah tidak terdapat lagi rembesan. Sehingga disimpulkan bahwa PMT dalam kondisi baik dan aman untuk di operasikan.

METODE PENELITIAN

Dalam penulisan ini dilakukan penelitian pada PT. PLN (Persero) TJBT Area Pelaksana Pemeliharaan Cirebon Gardu Induk Kadipaten, yang beralamat di Jl. Raya Leuwiseeng No 01 Kec. Panyingkiran Kab. Majalengka Jawa Barat 45459.

Pada penyelesaian ini ada beberapa langkah kerja yang dilakukan antara lain: dalam studi literatur dilakukan pencarian informasi baik dari buku, bahan dari internet maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya :

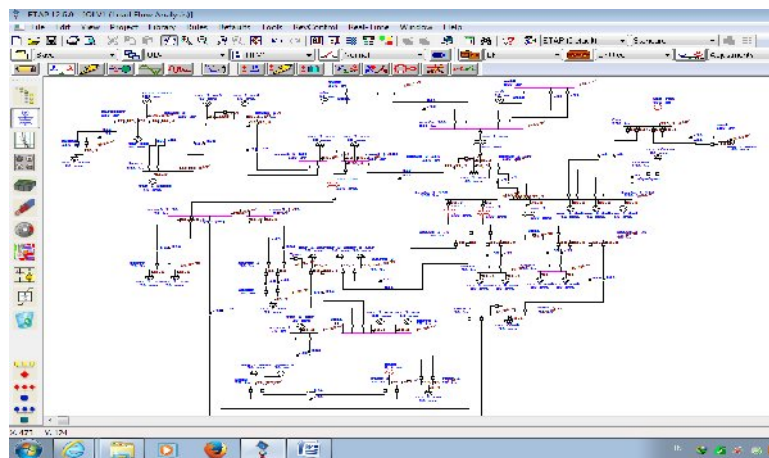
1. Single line subsistem Base Camp Cirebon.
2. Berita acara hasil pengujian sebelum dan setelah over houl.

Pada penelitian ini, data yang diambil dan di analisis dengan cara membandingkan hasil pengujian sebelum overhoul, pengujian setelah overhoul, standar pabrikan, serta standar PLN, apakah peralatan tersebut masih layak operasi sesuai standar yang ditentukan atau perlu penggantian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

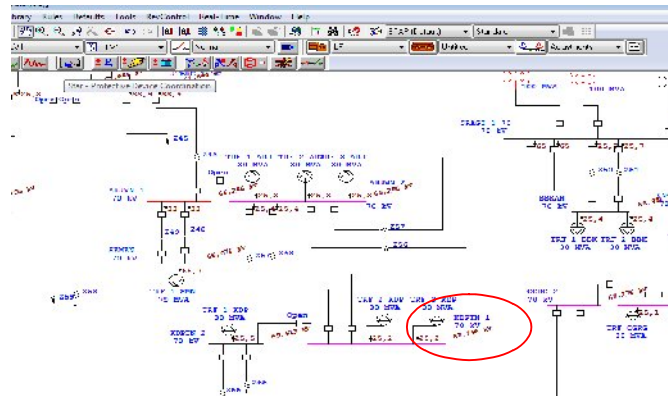
A. Subsistem APP Cirebon Base Camp Cirebon

Telah dilakukan simulasi drop tegangan di subsistem PT.PLN (Persero) TJBT APP Cirebon BC Cirebon dengan metode memonitor tegangan di bus Kadipaten saat kondisi sistem normal dan PMT bay Arjawinangun 2 di GI Kadipaten di keluarkan dari sistem dan mengeluarkan beberapa PMT yang ada di subsistem BC Cirebon yang di mana PMT bay Arjawinangun 2 masih dalam kondisi keluar dari sistem, hasil simulasi antara lain :

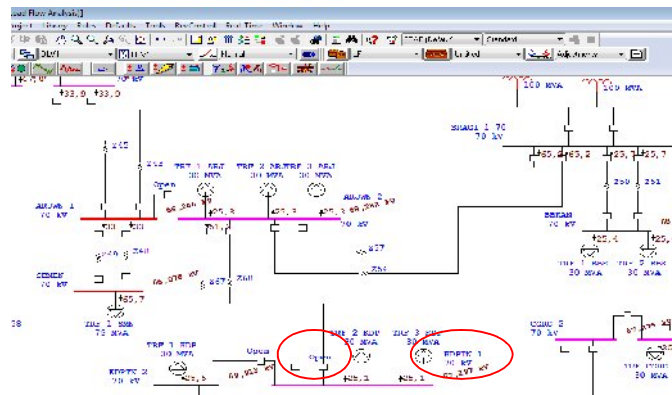


Gambar 1 Subsistem BC Cirebon

1. Subsistem dalam keadaan normal dan selanjutnya PMT bay Arjawinangun 2 dikeluarkan.

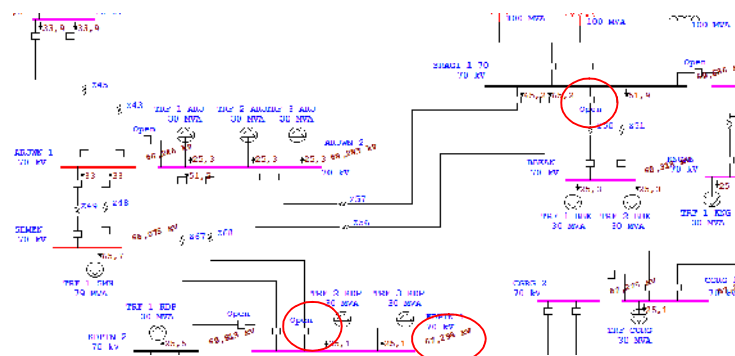


Gambar 2 Tegangan bus 1 kdptn keadaan normal



Gambar 3 Tegangan bus 1 kdptn PMT arjwn 2 di keluarkan

2. Subsistem dalam keadaan PMT bay Arjawinangun 2 masih kondisi keluar, dan selanjutnya PMT Bay Babakan 1 di GI Sunyaragi dikeluarkan.



Gambar 4 Tegangan bus 1 kdptn PMT Bbkan 1 di keluarkan

-

Tabel 1 Hasil simulasi

No	Bus	Tegangan Normal	PMT Keluar	PMT yang terganggu	Tegangan saat simulasi	Selisih
1	Kdptn 1	67,796 kV	PMT arah Arjwn 2	-	67,297 kV	0,499 kV
2	Kdptn 1	67,796 kV	PMT arah Arjwn 2	PMT arah Bbkn 1 GI Sragi	67,298 kV	0,498 kV
3	Kdptn 1	67,796 kV	PMT arah Arjwn 2	PMT arah Bbkn 1 GI Mdrn	67,315 kV	0,481 kV

1. Pelakasanaan over houl

1. Membebaskan PMT dari sistem.
2. Melakukan pengamanan peralatan dengan Memasang rambu – rambu pengaman K3 dan memasang pentanahana lokal (setempat).
3. Menyiapkan peralatan kerja.
4. Melakukan pengujian-pengujian sebelum PMT di over houl, untuk pengujian yang dilakukan adalah : pengujian tahanan isolasi, pengujian tahanan kontak, pengujian keserempakan.
5. Melaksanakan overhoul :

- a. Melepas konduktor yang terhubung dengan PMT.
 - b. Mengeluarkan minyak dari PMT.
 - c. Membuka PMT dan menrunkan ke tempat yang aman.
 - d. Membersihkan bagian-bagian PMT, terutama pada kontak gerak dan kontak tetap.
 - e. Memasang dan menyetel PMT.
 - f. Memasukan minyak PMT baru, dengan level yang sudah ditentukan.
 - g. Membersihkan isolator PMT dari debu maupun minyak.
 - h. Memasang konduktor .
6. Melakukan pengujian-pengujian sesudah PMT di over houl, untuk poin pengujian yang dilakukan adalah sama dengan pengujian sebelum dilakukan overhoul.
7. Mengevaluasi hasil pengujian, jika :
- a. Tidak sesuai standar operasi, dikomunikasikan ke manajemen untuk tindak lanjut penggantian.
 - b. Sesuai standar operasi, overhoul selesai.
8. Melepas rambu-rambu pengaman K3 dan melepas pentanahana lokal (setempat).
9. PMT dioperasikan.

2. Hasil pengujian tahanan isolasi

Berikut hasil pengukuran tahanan isolasi pemutus tenaga (PMT) 70kV bay Arjawinangun 2 :

Tabel 2 Hasil pengujian tahanan isolasi sebelum over houl

Objek	Phase R	Phase S	Phase T	Standard
Atas – Bawah	300 GΩ	112 GΩ	206 GΩ	1 MΩ
Atas – Grd	232 GΩ	97 GΩ	182 GΩ	
Bawah - Grd	237 GΩ	99 GΩ	180 GΩ	

Dilihat dari hasil pada tabel 2, hasil pengujian tahanan isolasi sebelum overhoul masih cukup baik dan masih memenuhi standart karena hasil pengujian menunjukan $>1 \text{ M}\Omega / \text{kV}$ sesuai Buku Pedoman Pemeliharaan Pemutus Tenaga (PMT)

Tabel 3 Hasil pengujian tahanan isolasi setelah over houl

Objek	Phase R	Phs S	Phs T	Standart
Atas-Bawah	325 GΩ	170 GΩ	265 GΩ	1 MΩ /kV
Atas-Grd	249 GΩ	148 GΩ	201 GΩ	
Bawah - Grd	260 GΩ	147 GΩ	192 GΩ	

Dilihat dari hasil pada tabel 2 dan 3, hasil pengujian tahanan isolasi setelah overhoul mengalami kenaikan dan didapat selisih pengujian setelah dan sebelum overhoul adalah sebagai berikut :

- a. Atas-Bawah selisih 25 GΩ untuk Phase R, 58 GΩ untuk phase S dan 59 GΩ untuk phase T.
- b. Atas-Ground selisih 17 GΩ untuk Phase R, 51 GΩ untuk phase S dan 19 GΩ untuk phase T.
- c. Bawah-ground selisih 23 GΩ untuk Phase R, 48 GΩ untuk phase S dan 12 GΩ untuk phase T.

3. Hasil pengujian tahanan kontak

Berikut hasil pengukuran tahanan kontak pemutus tenaga (PMT) kV bay Arjawinangun 2 :

Tabel 4 Hasil pengujian tahanan kontak sebelum over houl

NILAI UKUR TAHANAN KONTAK			
Phase R	Phase S	Phase T	Standard Pabrik
42,4 μΩ	40,3 μΩ	43,2 μΩ	≤ 45 μΩ

Dilihat dari hasil pada tabel 4, untuk nilai tahanan kontak phase R, S, dan T masih cukup baik dan masih memenuhi standart pabrik yaitu ≤ 45 μΩ

Tabel 5 Hasil pengujian tahanan kontak setelah over houl

NILAI UKUR TAHANAN KONTAK			
Phase R	Phase S	Phase T	Standart pabrik
37,4 μΩ	38,3 μΩ	36,5 μΩ	≤ 45 μΩ

Dilihat dari hasil pada tabel 4 dan 5, hasil pengujian tahanan kontak setelah overhoul mengalami penurunan nilai tahanan kontak sebesar 5 μΩ untuk phase R, 2 μΩ untuk phase S, dan 6,7 μΩ untuk phase T.

4. Hasil pengujian keserempakan

Berikut hasil pengukuran Keserempakan pemutus tenaga (PMT) kV bay Arjawinangun 2 :

Tabel 6 Hasil pengujian keserempakan setelah over houl

Pengujian	Phase R	Phase S	Phase T	Delta Time	Standar Delta Time
Close	107,22 ms	107,41 ms	107,32 ms	0,19 ms	≤ 10 ms
Open	34,73 ms	34,26 ms	34,22 ms	0,51 ms	≤ 10 ms
Open/Close	34,21 ms / 208,72 ms	34,00 ms / 208,17 ms	34,03 ms / 208,07 ms	0,21 ms / 0,65 ms	≤ 10 ms

Tabel 7 Hasil pengujian keserempakan setelah over houl

Pengujian	Phase R	Phase S	Phase T	Delta Time	Standar Delta Time
Close	106,75 ms	107,55 ms	107,2 ms	0,8 ms	≤ 10 ms
Open	34,1 ms	33,75 ms	34 ms	0,35 ms	≤ 10 ms
Open/Close	34,1 ms / 206,2 ms	33,8 ms / 206,35 ms	34,1 ms / 205,55 ms	0,3 ms / 0,8 ms	≤ 10 ms

Dari pengujian keserempakan, tidak terlalu mengalami perubahan yang signifikan setelah dilakukan overhaul namun demikian untuk hasil pengujian masih sesuai standart yang diijinkan

KESIMPULAN

1. Dilihat dari serangkaian hasil uji bahwa PMT bay Arjawinangun 2 GI Kadipaten masih dalam keadaan baik dan aman untuk di operasikan.
2. Apabila PMT bay Arjawinangun 2 GI Kadipaten mengalami breakdown pada saat operasi setelah overhaul, dan terjadi gangguan di bus lain maka untuk Subsistem APP Cirebon Base Camp Cirebon masih sangat aman dengan melihat hasil simulasi drop tegangan 1 sampai 4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Program Studi Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon.
2. Segenap staff dan karyawan PT. PLN (Persero) TJBT APP Cirebon.

REFERENSI

- Alwan. 2014. "*Analisa Gangguan pemisah (PMS) pada rel 70kV Arjawinangun di GI Sunyaragi*". Cirebon :Universitas 17 Agustus 1945
- Hargono,Herpekik dan Woerjardjo. "*Pemutus Tenaga dan Pemisah*". Jakarta : PLN Pembangkitan Jawa Barat dan Jakarta Raya.
- PT.PLN (Persero).(2014),"*Buku Pedoman Pemeliharaan Pemutus Tenaga(PMT)*", SE No.0520-2.K/DIR/2014, PT. PLN (Persero), Jakarta.
- PT.PLN (Persero).(2014),*Buku Petunjuk Gardu Induk*, SE No.0520-2.K/DIR/2014, PT. PLN (Persero), Jakarta.