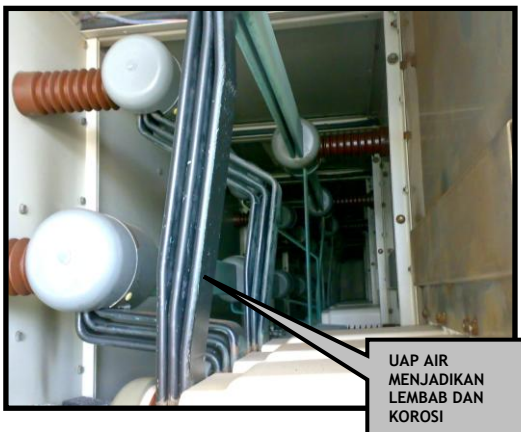


EVALUASI PERBAIKAN TAHANAN ISOLASI KUBIKEL ALSTOM POWER 25

Kubikel 20 kV Indoor Merk ALSTOM yang terpasang di wilayah Distribusi Jawa Tengah & DIY merupakan paket kegiatan Proyek yang dulu disebut Power 25. Kubikel tersebut tersebar di berbagai wilayah Area. Dengan mengandalkan PMT Vacuum tipe VB 6, diharapkan mampu menjaga keandalan sistem 20 kV berbagai gangguan dengan meminimalisir kerusakan peralatan sekecil mungkin.

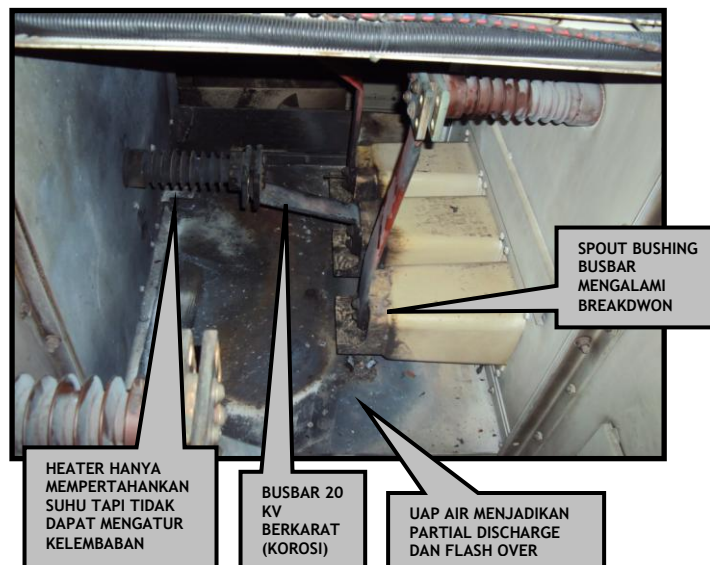


Tapi kenyataan yang terjadi adalah sebaliknya. Kubikel jenis ini mengalami berbagai macam kendala operasi, diantara yang sering dialami adalah terjadinya Breakdown pada Busbar 20 kV. Hal tersebut disebabkan oleh dua faktor. Yang pertama yaitu Busbar 20 kV tidak berisolasi sehingga sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembaban. Faktor yang kedua adalah material Spout Bushing yang mempunyai kekurangan pada "life time operation"-nya. Spout Bushing ALSTOM terbuat dari bahan Polymer dari jenis Epoxy Resin tapi sepertinya mempunyai cacat bawaan pabrik yaitu terdapat rongga pada permukaan dan pori-pori di dalam susunan cetaknya (Moulding Process).



Saat temperatur udara mengalami perubahan signifikan, kelembaban udara pun berubah. Bila ini terjadi dalam waktu yang lama dan dalam ruang tertutup dalam hal ini Busbar Compartment, maka akan menyebabkan timbulnya uap air. Uap air ini akan berkembang dan membasahi seluruh permukaan Busbar 20 kV dan Spout Bushing. Uap air yang menempel pada Busbar 20 kV tanpa isolasi akan menyebabkan korosi. Busbar yang lembab juga menyebabkan berkurangnya nilai tahanan isolasi. Hal ini diperparah dengan kondisi Spout Bushing yang mempunyai pori-pori. Pori-pori tersebut mengikat uap air dan bertahan di dalamnya dalam waktu yang lama. Uap air yang tercipta ini bila kadarnya terlalu tinggi dapat mengakibatkan Flash Over disertai Corona Discharge. Pada Spout Bushing akan terjadi pemburukan bertahap sehingga membentuk Electrical Treeing dan lambat laun terjadilah Breakdown.

Heater dan Thermostat yang terpasang hanya berfungsi untuk menjaga suhu agar tetap konsisten sesuai dengan parameter yang telah disetting, tapi tidak mampu menjaga dan mengatur tingkat kelembaban udara di sekitar peralatan.

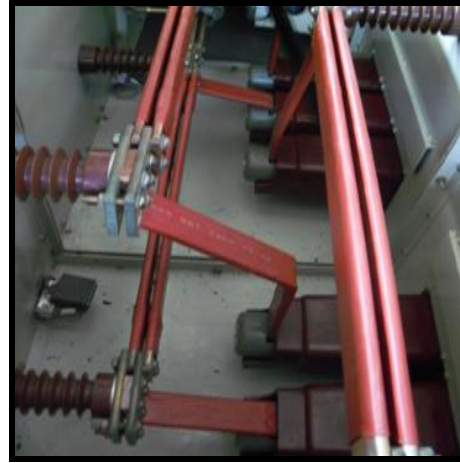


Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan melapisi Busbar 20 kV menggunakan terminasi dan menutup pori-pori Spout Bushing menggunakan Insulating Vernish bila memungkinkan. Bila hal tersebut tidak mungkin dilakukan, maka dapat dilaksanakan penggantian Spout Bushing. Terdapat beberapa keuntungan bila solusi tersebut dikedepankan, antara lain :

- Busbar 20 kV terhindar dari korosi yang berlebihan.
- Tahanan Isolasi Busbar 20 kV bertambah.
- Meminimalisai terjadi Discharge antar fasa Busbar dan antara Busbar dengan Ground.
- Menutup pori-pori Spout Bushing yang dapat mengikat uap air saat kadar kelembaban udara tinggi.
- Kendalan sistem 20 kV terjaga.

Sebagai referensi, telah dilaksanakan pelapisan terminasi Busbar 20 kV dan penggantian Spout Bushing di beberapa Kubikel ALSTOM diantaranya pada Kubikel ALSTOM Trafo 2 (30 MVA) GI Semanu, Kubikel ALSTOM Trafo 1 (30 MVA) GI Wates dan Kubikel ALSTOM Trafo 3 (60 MVA) GI Pekalongan.

Sejauh ini sesuai hasil pengamatan yang didapatkan adalah penurunan indikasi ke arah Gangguan Busbar 20 kV pada ketiga tempat tersebut sehingga keandalan sistem meningkat. Tidak terdapat lagi suara korona maupun "bau terbakar" seperti yang biasa terjadi.



Masih terdapat setidaknya 11 Trafo Gardu induk dengan Kubikel 20 kV merk ALSTOM yang masih beroperasi dan mempunyai resiko terjadi Breakdown yang sama seperti Kubikel ALSTOM lainnya. Setelah diperinci dan dihitung sesuai dengan konfigurasi dan jumlah Kubikel yang beroperasi, didapatkan biaya material dan jasa perbaikan Tahanan isolasi Kubikel adalah kurang lebih senilai Rp 503.955.100,- sudah termasuk PPN sebesar 10 %. Sehingga dapat disimpulkan jika dilakukan langkah perbaikan yang sama maka dengan biaya yang relatif rendah sudah didapatkan kondisi yang aman dan peningkatan keandalan sistem 20 kV.

PERBAIKAN TAHANAN ISOLASI KUBIKEL 20 KV ALSTOM POWER 25							
NO.	GARDU INDUK	KAPASITAS TRAF0	JUMLAH KUBIKEL	KETERANGAN	PERKIRAAN BIAYA	PPN 10%	TOTAL
1	PATI	TRAF0 2 (60 MVA)	6	PTI 01, PTI 02, PTI 03, PTI 04, PTI 06 DAN BUS VT	Rp 38,697,000.00	Rp 3,869,700.00	Rp 42,566,700.00
2	GODEAN	TRAF0 1 (30 MVA)	6	GDN 04, GDN 05, GDN 06, CAD, BUS VT DAN KOPEL	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
3	KLATEN	TRAF0 3 (30 MVA)	6	KLN 04, KLN 05, KLN 06, KLN 08, BUS VT DAN KOPEL	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
4	MAJENANG	TRAF0 2 (30 MVA)	6	MUN 04, MUN 05, MUN 06, PS 02, BUS VT DAN KOPEL	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
5	BANYUDONO	TRAF0 2 (60 MVA)	8	BDN 06, BDN 07, BDN 08, BDN 09, BDN 10, BDN 11, BUS VT DAN KOPEL	Rp 56,896,400.00	Rp 5,689,640.00	Rp 62,586,040.00
6	DIENG	TRAF0 1 (16 MVA)	4	DNG 01, DNG 02, PS GI DAN BUS VT	Rp 14,574,000.00	Rp 1,457,400.00	Rp 16,031,400.00
7	SANGGRAHAN	TRAF0 3 (30 MVA)	6	SGN 01, SGN 06, SGN 10, BUS VT, KOPEL DAN INTERFACE	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
8	PURWODADI	TRAF0 3 (30 MVA)	7	PWI 06, PWI 08, PWI 09, CAD 01, CAD 02, BUS VT DAN KOPEL	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
9	SRAGEN	TRAF0 3 (30 MVA)	7	SRN 01, SRN 07, SRN 09, SRN 10, BUS VT, KOPEL DAN INTERFACE	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
10	WONOSARI	TRAF0 1 (60 MVA)	7	WSI 02, WSI 03, WSI 07, WSI 08, WSI 09, BUS VT DAN KOPEL	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
11	GOMBONG	TRAF0 3 (30 MVA)	7	GBG 02, GBG 04, GBG 05, CAD 01, BUS VT, KOPEL DAN INTERFACE	Rp 39,267,000.00	Rp 3,926,700.00	Rp 43,193,700.00
			70				
TOTAL PERKIRAAN BIAYA					BIAYA	Rp 458,141,000.00	
PPH					10%	Rp 45,814,100.00	
TOTAL KESELURUHAN					BIAYA	Rp 503,955,100.00	

Biaya di atas belum termasuk melakukan pelapisan ataupun pengadaan material Spout Bushing beserta jasa pembongkaran dan pemasangannya. Perbaikan yang dilaksanakan antara lain pelapisan terminasi pada Busbar Rod, pada Busbar Dropper Outgoing, pada Busbar Dropper Kopel, pada Busbar VT Dropper, Interface Dropper, CT dan VT Dropper Outgoing. Permukaan kontak antar Busbar dilapisi dengan Air Perak untuk menghilangkan kotoran, mencegah laju korosi dan memperbaiki Tahanan Kontak. Pelapisan Isolator Tumpu juga dilakukan karena selain sebagai penyangga dan dudukan Busbar Rod dan Busbar Dropper, Isolator Tumpu berfungsi sebagai pemisah antara Body Kubikel dengan Busbar 20 kV yang bertegangan.

PEMELIHARAAN CUBICLE OUTGOING
PT PLN (PERSERO) APD SEMARANG

No.	URAIAN	STN.	HARGA SATUAN	
			MAT.	JASA
I MATERIAL				
1	Heater	Pcs	1,650,000	
2	Terminasi Isolasi Busbar Rod (100 mm)	Mtr	350,000	
3	Terminasi Isolasi Busbar Dropper Outgoing (80 mm)	Mtr	300,000	
4	Terminasi Isolasi Busbar Dropper Kopel (80 mm)	Mtr	300,000	
5	Terminasi Isolasi Bus VT Dropper (80 mm)	Mtr	300,000	
6	Terminasi Isolasi CT Dropper Outgoing (80 mm)	Mtr	300,000	
7	Terminasi Isolasi VT Dropper Outgoing (80 mm)	Mtr	300,000	
8	Air Perak	Ltr	500,000	
9	Alkohol (Solvent)	Ltr	45,000	
10	Kabel Ties	Pcs	1,000	
11	Sakaphen Pasta	Tube	400,000	
12	Insulating Vernish	Tube	600,000	
II JASA				
1	Bongkar dan Pasang Busbar Set	Set		450,000
2	Pelapisan Air Perak (Silver Plating)	Set		200,000
3	Pemasangan Terminasi pada Busbar Rod	Pcs		45,000
4	Pemasangan Terminasi pada Busbar Dropper Outgoing	Pcs		45,000
5	Pemasangan Terminasi pada Busbar Dropper Kopel	Pcs		45,000
6	Pemasangan Terminasi pada Bus VT Dropper	Pcs		45,000
7	Pemasangan Terminasi pada CT Dropper Outgoing	Pcs		45,000
8	Pemasangan Terminasi pada VT Dropper Outgoing	Pcs		45,000
9	Bongkar, Penggantian dan Re-wiring Heater	Pcs		175,000
10	Pelapisan Isolator Tumpu dengan Insulating Vernish	Pcs		35,000
11	Pembersihan Kompartmen Kubikel	Set		50,000
JUMLAH TOTAL				

Paparan di atas belum sepenuhnya mengatasi masalah pengendalian kelembaban udara, namun setidaknya mampu memberikan sumbangsih yang besar terhadap pencegahan gangguan Busbar 20 kV terutama pada Kubikel ALSTOM Power 25.