

PENCEGAHAN *OVERLOAD* DAN PERCIKAN BUNGA API PADA BUSHING TRAFO DISTRIBUSI DI PT. PLN PERSERO RAYON KALASAN

Rizal Awandaru¹, Ir. Wiwik Handajadi, M.Eng², Subandi, S.T., M.T³
¹Mahasiswa, ²Dosen Pembimbing Pertama, ³Dosen Pembimbing Kedua
TEKNIK ELEKTRO
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28 Komplek Balapan Tromol Pos 45 Yogyakarta 55222
Telp (0274) 563029

ABSTRACK

To fulfill the electricity needs of consumers, PT. PLN is highly dependent on the reability of the high, medium, and low voltage of the electrical equipement. To realize the reability of that electrical equipment, it required a maintenance to prevent the overload and sparkovers.

In this study will be presented some of the causes of the overload, sparkover and how to prevent them in the PT. PLN (Persero) Rayon Kalasan. Because of that, it is a case study, the method of data collection taken from literature review, documentation, and surveys asa a research support.

Based on data and observation about the transformer overload disorder that occurred during the year 2015 through 2016 in PT.PLN (Persero) Rayon Kalasan, there are 97 transformers were experiencing the overload. The cause include: a lack of consumer monitoring, the lack of quantitative measurement of transformer, and electricity theft. The action that must taken to resolve the overload are: broke the load, transformer replaced, the more attention of the electricity of the transformer. Spark occur due letting scoon cable. In order to sparks on the bushing is not happen, then scoon cable must be installed perfectly wuth the cable and the bushing.

Keywords: *overload, sparkover, transformer*

INTISARI

Untuk memenuhi kebutuhan listrik konsumen, PT. PLN sangat bergantung pada kehandalan peralatan listrik tegangan tinggi, menengah, maupun rendah. Untuk mewujudkan kehandalan peralatan listrik tersebut perlu adanya suatu pemeliharaan untuk mencegah terjadinya beban lebih dan percikan bunga api.

Dalam penelitian ini akan dipaparkan beberapa sebab terjadinya beban lebih, percikan bunga api dan cara pencegahannya di PT. PLN Persero Rayon Kalasan. Selanjutnya akan dijelaskan cara pencegahan dan penanganan agar tidak terjadi.. Oleh karena itu penelitian ini bersifat studi kasus, dengan metode pengambilan data dengan cara studi pustaka, dokumentasi, dan survei sebagai pendukung penelitian.

Berdasarkan data dan pengamatan seputar gangguan beban lebih transformator yang terjadi selama tahun 2015 sampai 2016 di PT. PLN (Persero) Rayon Kalasan, terdapat 97 transformator yang mengalami beban lebih. Penyebabnya antara lain: kurangnya monitoring konsumen, kurangnya kuantitas pengukuran transformator, pencurian listrik. Tindakan yang dilakukan untuk mengatasi beban lebih adalah: pecah beban, mutasi transformator, sisip transformator, penggantian transformator. Pencegahan beban lebih dapat dilakukan dengan cara: menambah kuatitas pengukuran transformator, perbaikan, memonitor konsumen, penanganan serius terhadap pencurian listrik, perawatan transformator. Percikan bunga api terjadi disebabkan karena kendornya skun kabel. Agar percikan bunga api pada bushing tidak terjadi maka skun kabel harus terpasang sempurna dengan kabel dan dengan bushing.

Kata kunci: tegangan lebih, percikan bunga api, transformator

Pendahuluan

Di era teknologi sekarang ini listrik merupakan kebutuhan primer sehingga telah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia modern, tanpa listrik kehidupan manusia modern tidak dapat berjalan dengan lancar.

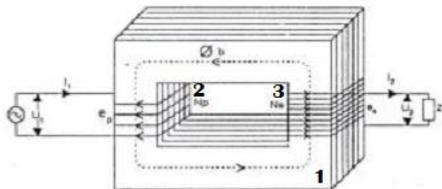
Untuk menunjang kelancaran distribusi tenaga listrik kepada masyarakat maka diperlukan suatu sistem kerja yang benar dan efektif. Selain itu dibutuhkan pula peralatan-peralatan pendukung yang dapat diandalkan. Khusus untuk peralatan penyaluran listrik salah satu peralatan pendukung kelancaran distribusi listrik untuk pelanggan PLN adalah transformator distribusi. Untuk itu perlu penanganan yang tepat agar transformator distribusi dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya.

Penulis memilih judul ini ini karena PLN sangat bergantung pada kehandalan peralatan-peralatan listrik tegangan tinggi, menengah, maupun rendah. Untuk mencegah gangguan ini perlu adanya suatu pemeliharaan, dan bila terjadi gangguan kususnya *overload* dan percikan bunga api pada transformator distribusi maka akan dapat ditangani dengan cepat dan akurat. Sehingga distribusi listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pelanggan PLN dapat berjalan dengan baik.

Tinjauan Umum

Pengertian Transformator

Transformator adalah suatu alat untuk memindahkan daya listrik arus bolak-balik dari suatu rangkaian ke rangkaian lainnya secara induksi elektro magnetik. Bagian inti dari transformator dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian inti dari transformator

Keterangan :

1. Inti/teras/kern.
2. Gulungan primer, dihubungkan ke sumber listrik.
3. Gulungan sekunder, dihubungkan dengan beban.

Prinsip kerja transformator

Prinsip kerja dari sebuah transformator adalah ketika kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik, perubahan arus listrik pada kumparan primer menimbulkan fluks magnet yang berubah. Akibat adanya fluks magnet yang berubah diperkuat oleh adanya inti besi maka pada kumparan primer akan timbul GGL (gaya gerak listrik) induksi (\$e_p\$). Besarnya GGL induksi pada kumparan primer dapat dihitung melalui persamaan 1.

$$e_p = -N_p \frac{d\phi}{dt} \text{ volt} \dots\dots\dots(1)$$

Fluks magnet yang menghasilkan GGL induksi (\$e_p\$) juga dialami oleh kumparan sekunder karena merupakan fluks bersama (mutual fluks). Dengan demikian fluks tersebut menginduksikan GGL induksi (\$e_s\$) pada kumparan sekunder. Besarnya GGL induksi pada kumparan sekunder dapat dihitung melalui persamaan 2.

$$e_s = -N_s \frac{d\phi}{dt} \text{ volt} \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan 1 dan 2 di dapatkan perbandingan lilitan berdasarkan perbandingan GGL induksi, yaitu:

$$a = \frac{e_p}{e_s} = \frac{N_p}{N_s} \dots\dots\dots(3)$$

Transformator Tenaga

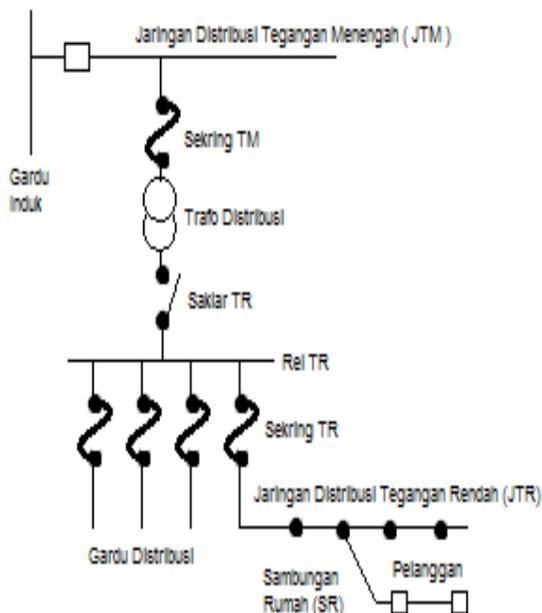
Transformator tenaga adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya. Dalam operasi penyaluran tenaga listrik transformator dapat dikatakan sebagai jantung dari transmisi dan distribusi. Berdasarkan tegangan operasinya dapat dibedakan menjadi transformator 500/150 kV dan 150/70 kV biasa disebut Interbus Transformator (IBT).

Transformator 150/20 kV dan 70/20 kV disebut juga trafo distribusi. Titik netral transformator ditanahkan sesuai dengan kebutuhan untuk sistem pengamanan / proteksi, sebagai contoh transformator 70/20 kV ditanahkan tahanan rendah atau tahanan tinggi atau langsung disisi netral 20 kV. Transformator dapat dibagi menurut fungsi atau pemakaian seperti:

1. Transformator mesin (pembangkit)
2. Transformator gardu induk
3. Transformator distribusi

Sistem Jaringan Distribusi

Sistem distribusi tenaga listrik adalah penyaluran energi listrik dari gardu induk (GI) tenaga listrik hingga sampai kepada konsumen (pemakai) pada tingkat tegangan yang diperlukan. Jaringan distribusi terdiri dari atas 2 bagian, yaitu jaringan tegangan menengah/primer (JTM) yang menggunakan 3 kawat atau 4 kawat untuk tiga fasa. Jaringan distribusi primer berada antara gardu induk dan transformator distribusi., dan jaringan tegangan rendah (JTR) dengan tegangan 380/220 Volt, dimana sebelumnya tegangan tersebut ditransformasikan oleh transformator distribusi dari 20 kV menjadi 380/220 Volt, jaringan ini dikenal pula dengan jaringan distribusi sekunder. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses penyediaan tenaga listrik untuk konsumen (distribusi)

Konsep Dasar Keandalan Sistem Distribusi

Definisi klasik dari keandalan adalah peluang berfungsinya suatu alat atau sistem secara memuaskan pada keadaan tertentu dan periode waktu tertentu pula. Dapat juga dikatakan kemungkinan atau tingkat kepastian suatu alat atau sistem akan berfungsi secara memuaskan pada keadaan tertentu dalam periode tertentu pula. Dalam pengertian ini tidak hanya peluang dari kegagalan tetapi juga banyaknya, lamanya dan frekuensi nya juga penting.

Keandalan yaitu kemampuan dari sistem pengiriman kekuatan untuk membuat tegangan listrik yang siap secara terus-menerus dan cukup dengan mutu kepuasan, untuk memenuhi kebutuhan konsumennya.

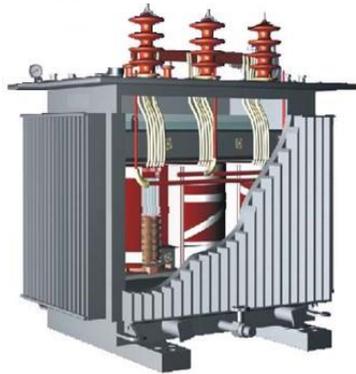
Secara umum, keandalan didefinisikan sebagai kemungkinan (*probability*) dari suatu system yang mampu bekerja sesuai dengan kondisi operasoperasi tertentu dalam jangka waktu yang ditentukan, dengan kata lain keandalan disebut juga dengan kecukupan/ketersediaan (*availability*). Keandalan memiliki sifat non deterministic (terjadi secara kebetulan) tapi probabilistic (sesuatu yang bersifat acak, tidak pasti, namun dapat dianalisa dengan teori probabilitas).

Transformator Distribusi

Pada sistem distribusi, transformator digunakan untuk menurunkan tegangan penyaluran 20 KV ke tegangan pelayanan 400/231 V. Untuk fungsi tersebut, transformator dapat berupa transformator satu fase yang dapat dilihat pada Gambar 3 atau berupa transformator tiga fase yang dapat dilihat pada Gambar 4.



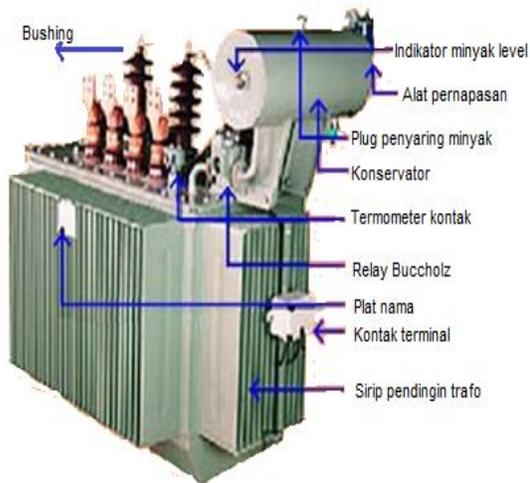
Gambar 3. Transformator 1 fase



Gambar 4. Transformator 3 Phase

Bagian Luar Transformator

Secara umum sebuah transformator tiga fasa mempunyai konstruksi hampir sama, yang membedakannya adalah alat bantu dan sistem pengamanannya, tergantung pada letak pemasangan, sistem pendinginan, pengoperasian, fungsi dan pemakaiannya. Bagian luar transformator tiga fase dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Bagian luar transformator

Bushing Transformator

Bushing merupakan sarana penghubung antara belitan dengan jaringan luar. Bushing terdiri dari sebuah konduktor yang diselubungi oleh isolator. Isolator tersebut berfungsi sebagai penyekat antara konduktor bushing dengan bodi main tank transformator. Sehingga bushing berfungsi untuk menghubungkan kumparan

transformator dengan rangkaian luar yang diberi selubung isolator. Isolator juga berfungsi sebagai penyekat antara konduktor dengan tangki transformator. Bahan bushing adalah terbuat dari porselin yang tengahnya berlubang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bushing

Rugi-Rugi Transformator

Rugi-rugi transformator terdapat pada sisi primer dan sekunder, Rugi-rugi transformator sendiri secara umum dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu:

1. Rugi-rugi tembaga

Penyebab terjadinya rugi tembaga adalah karena ketidakmerataannya rugi-rugi tahanan murni dan pendistribusian rapat arus penghantar yang tidak merata, dapat juga dituliskan dengan rumus 4.

$$P_{cu} = I^2R \dots\dots\dots(4)$$

Rugi-rugi besi

2. Rugi-rugi besi dalam transformator dibagi menjadi 2 bagian yaitu:
 - a. Rugi histeris

Penyebab terjadinya rugi histeris adalah karena adanya gesekan molekul partikel-partikel pada inti transformator yang dikarenakan adanya perubahan fluks magnet periodik. Hal ini dapat dituliskan dengan persamaan 5.

$$P_e = K_h f_2 B_2 maks (watt) \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

Kh = konstanta.
 Bmaks = fluks maksimum (weber).
 Rugi-rugi arus eddy

Terjadinya rugi-rugi arus eddy karena adanya induksi yang mengalir pada inti transformator, yang prosesnya mirip dengan arus yang terinduksi pada belitan. Hal ini dapat dituliskan dengan menggunakan persamaan 6.

$$P_e = K_h f_2 B_2 maks (watt) \dots \dots \dots (6)$$

Dimana:

Kh = konstanta.
 Bmaks = fluks maksimum (weber)
 Jadi, rugi besi (rugi inti) adalah:

$$P_i = P_h + P_e (watt) \dots \dots \dots (7)$$

Effisiensi transformator

Effisiensi transformator adalah merupakan perbandingan antara daya keluaran dengan daya masukan yang diwujudkan dalam hitungan prosentase. Besar effisiensi transformator dinyatakan dalam (η), dapat dirumuskan dengan persamaan 8.

$$\eta = \frac{keluaran}{masukan} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{keluaran}{keluaran+rugi-rugi} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{masukan-rugi-rugi}{masukan} \times 100\% \dots \dots \dots (8)$$

Over Load

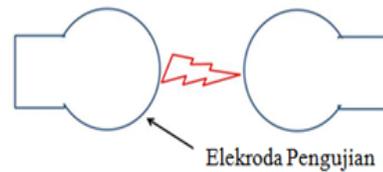
Pengertian *over load* adalah suatu keadaan dimana beban listrik yang mengalir melebihi kapasitas yang tersedia. Pengertian *over load* bisa juga di artikan sebagai melonjaknya suatu arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian di mana tidak sesuai dengan pengaturan yang telah di tetapkan.

Over load terjadi karena beban yang terpasang pada trafo melebihi kapasitas maksimum yang dapat dipikul transfaormator dimana arus beban melebihi arus beban penuh (*full load*) dari transformator. *Over load* akan menyebabkan transformator menjadi panas dan kawat tidak sanggup lagi menahan beban,

sehingga timbul panas yang menyebabkan naiknya suhu lilitan tersebut. Kenaikan ini menyebabkan rusaknya isolasi lilitan pada kumparan transformator sehingga memperpendek umur dari transformator dan menyebabkan kegagalan isolasi.

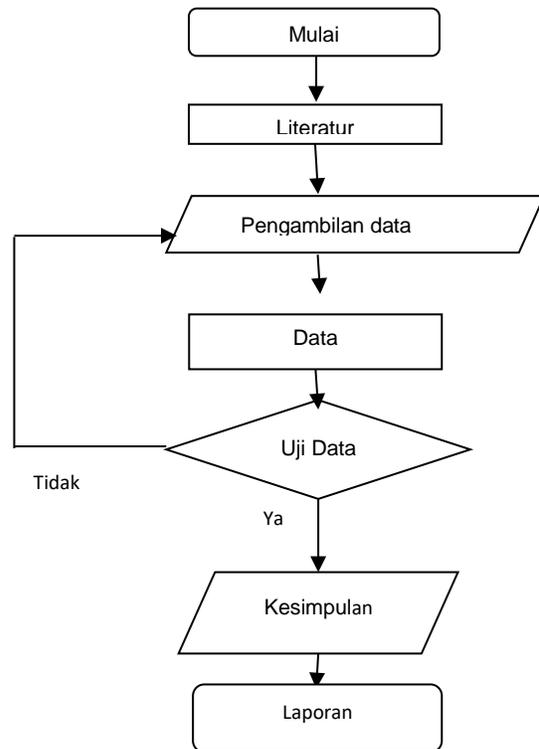
Sparkover

Sparkover dikenal dengan lompatan bunga api. *Sparkover* merupakan suatu fenomena dimana elektron mengalir melalui udara dari suatu penghantar ke penghantar yang lain. *Discharge* terjadi pada udara atau gas yang tidak melibatkan permukaan isolasi. Pengujian *sparkover* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengujian *sparkover* pada bahan uji logam

Metodologi Penelitian



Gambar 7. Diagram alir penelitian

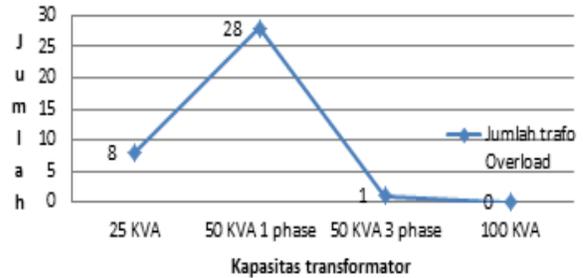
Analisa dan Penyelesaian Masalah *Overload* Transformator

Berdasarkan data dan pengamatan seputar gangguan *overload* transformator yang terjadi selama tahun 2015 sampai 2016 di PT. PLN Persero Rayon Kalasan, terdapat 97 transformator yang mengalami *overload* diatas 100% dan *overload* 90-100% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

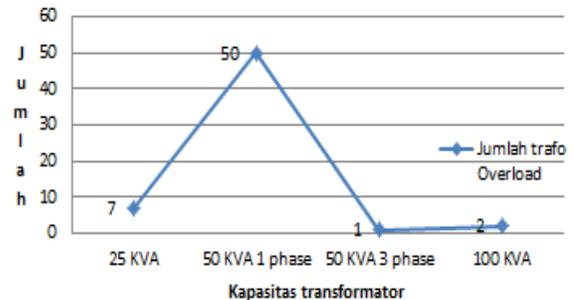
Tabel 1. Transformator *overload* periode 2015 - 2016

NO	KVA	MERK	Phas	%	NO	KVA	MERK	Phas	%
1	25	HICO	1	102.75%	51	25	HICO	1	100.53%
2	50	HICO	1	104.87%	52	50	BD	1	91.48%
3	50	TRAFINDO	1	96.56%	53	50	BD	1	98.68%
4	25	WH	1	94.25%	54	50	BD	1	99.05%
5	50	BD/JP	1	97.07%	55	25	BD	1	90.55%
6	50	TRAFINDO	1	103.95%	56	50	TRAFINDO	1	98.87%
7	50	SINTRA	1	91.71%	57	25	EBT	1	100.72%
8	50	SINTRA	1	91.48%	58	50	GE	1	90.60%
9	50	JP	1	91.01%	59	50	BD	1	90.09%
10	25	GE	1	102.19%	60	50	SINTRA	1	123.82%
11	100	SINTRA	3	93.99%	61	50	SINTRA	1	93.05%
12	50	HICO	3	110.42%	62	50	JP/BD	1	91.15%
13	50	TRAFINDO	1	93.32%	63	50	SINTRA	1	106.26%
14	50	BD	1	90.23%	64	25	BD	1	92.40%
15	25	BD	1	103.12%	65	100	BD	3	94.71%
16	50	SINTRA	1	91.48%	66	25	GE	1	114.39%
17	50	BD	1	95.68%	67	50	SINTRA	1	91.06%
18	50	Starlite	1	103.03%	68	50	SINTRA	1	92.40%
19	50	SINTRA	1	91.06%	69	50	SINTRA	1	102.10%
20	25	JP/BD	1	93.88%	70	50	BD	1	91.71%
21	50	BD	1	103.49%	71	25	BD	1	95.73%
22	50	TRAFINDO	1	94.34%	72	50	Trafindo	1	104.37%
23	50	BD	1	100.39%	73	50	TRAFINDO	1	94.66%
24	50	HICO	1	93.97%	74	25	BD	1	90.92%
25	25	JP	1	101.73%	75	50	VOLTRA	1	90.74%
26	50	BD	1	93.56%	76	50	BD	1	91.48%
27	50	TRAFINDO	1	99.56%	77	50	SINTRA	1	111.71%
28	50	VOLTRA	1	111.34%	78	50	UNINDO	3	98.08%
29	50	BD	1	90.69%	79	50	BD	1	94.71%
30	50	BD	1	95.87%	80	50	SINTRA	1	103.03%
31	50	SINTRA	1	110.42%	81	50	BD	1	105.43%
32	50	MORAWA	1	95.83%	82	50	SINTRA	1	108.11%
33	50	SINTRA	1	110.88%	83	50	TRAFINDO	1	93.74%
34	50	TRAFINDO	1	102.56%	84	50	TRAFINDO	1	98.41%
35	50	BD	1	98.41%	85	25	JP/UNINDO	1	102.84%
36	50	BD	1	92.72%	86	25	COOPER	1	94.80%
37	50	STARLITE	1	96.28%	87	50	Trafindo	1	92.35%
38	50	STARLITE	1	105.80%	88	50	SINTRA	1	90.69%
39	50	TRAFINDO	1	91.38%	89	50	SINTRA	1	91.48%
40	50	TRAFINDO	1	116.89%	90	50	BD	1	97.02%
41	50	TRAFINDO	1	90.69%	91	50	BD	1	91.98%
42	50	BD	1	103.03%	92	50	TRAFINDO	1	90.88%
43	50	Hico	1	94.99%	93	50	BD	1	105.34%
44	50	ELPOWER/BD	1	95.17%	94	50	BD	1	123.35%
45	50	TRAFINDO	1	112.73%	95	50	TRAFINDO	1	90.88%
46	50	BD	1	94.85%	96	50	BD	1	105.34%
47	50	BD	1	120.12%	97	50	BD	1	123.35%
48	50	VOLTRA	1	100.25%					
49	50	HICO	1	93.46%					
50	50	SINTRA	1	100.25%					

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa keseluruhan gangguan *overload* terjadi pada transformator pasangan luar (*outdoor*) dengan kapasitas 25 KVA , 50 KVA, dan 100 KVA. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8 Grafik *overload* diatas 100%



Gambar 9. Grafik *overload* 90 – 100%

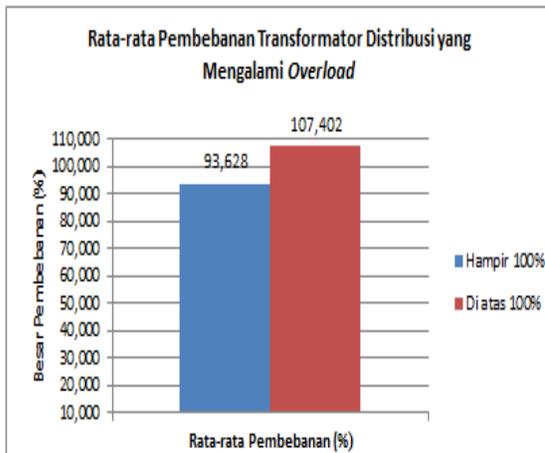
Dari Gambar 8 dan 9 terlihat bahwa transformator distribusi yang paling sering mengalami *overload* dengan beban diatas 100% adalah transformator dengan kapasitas 50 kVA yaitu sebanyak 28 unit, dan transformator mengalami *overload* dengan beban 90% - 100% sebanyak 50 unit. Dengan demikian diperlukan perhatian khusus pada transformator dengan kapasitas tersebut. Rata-rata beban *overload* transformator dari Tabel 4.1 Dapat dihitung dengan rumus:

Rata-rata beban transformator yang mengalami *overload* diatas 100%

$$\frac{\text{total beban}}{\text{jumlah transformator}} = \frac{3.973,87}{37} = 107,402 \%$$

Rata-rata beban transformator yang mengalami *overload* 90% - 100%

$$\frac{\text{total beban}}{\text{jumlah transformator}} = \frac{5.617,68}{60} = 93,628 \%$$



Gambar 10. Rata-rata pembebanan transformator

Beban maksimal transformator distribusi yang ditentukan oleh PLN. Persero Rayon Kalasan adalah 100%. Dengan hasil perhitungan dan Gambar 10 diatas maka transformator yang mengalami *overload* dengan beban diatas 100% sudah melampaui batas maksimum dan transformator yang mengalami *overload* dengan beban 90% - 100% sudah mendekati batas maksimum yang di tetapkan oleh PLN.

Penyebab *Overload* di PT. PLN Rayon Kalasan.

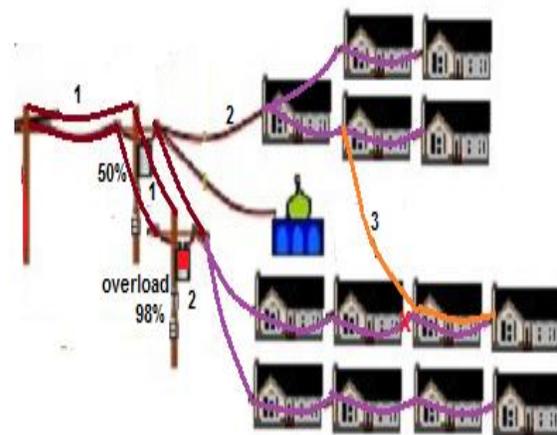
Over load pada transformator distribusi di PT. PLN Persero Rayon Kalasan disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

1. Kurangnya monitoring konsumen pasang baru dan tambah daya.
2. Kurangnya kuantitas pengukuran transformator.
3. Pencurian listrik yang belum diketahui

Penanggulangan dan Pencegahan *Overload* Transformator

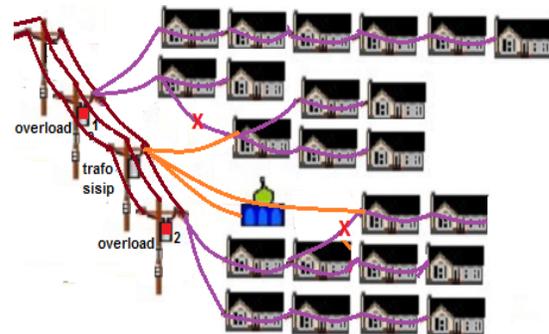
Berdasarkan banyaknya transformator distribusi yang mengalami *overload* seperti yang terlihat pada tabel 4.1 maka tindakan yang harus segera dilakukan agar transformator bekerja secara efisien (terlepas dari rugi-rugi transformator) adalah:

1. Pecah beban



Gambar 11. Sistem pecah beban transformator

2. Mutasi transformator
3. Sisip transformator



Gambar 12. Sisip transformator

4. *Upgrade* transformator

Untuk pencegahan agar *overload* pada transformator distribusi tidak terjadi beberapa hal yang harus dilakukan adalah:

1. Penambahan kuantitas pengukuran transformator.
2. Tindakan perbaikan.
3. Memonitoring konsumen pasang baru dan tambah daya.
4. Melakukan penanganan serius terhadap penggunaan listrik ilegal.
5. Perawatan transformator distribusi

Analisa dan Penyelesaian Masalah *Sparkover*

Kasus *sparkover* di PT. PLN Rayon Kalasan sangat sedikit sekali, dibandingkan dari banyaknya jumlah transformator yang dimiliki PT.

PLN Persero Rayon Kalasan gangguan hanya terdapat 2 kasus, dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. *Sparkover* 2015 - 2016

N O	Phase		Merk trafo	No seri	No Tia ng	Tanggal Kejadian	keterangan
	1	3					
1		3	STAR LITE	914 02-669 5	S3-196/48	10/31/2015	Busing terbakar
2	1		BD	940 333 5	U1-164	2/9/2016	Fong / sparkover pada bushing

Penyebab dan Pencegahan *Sparkover* pada Bushing Transformator

Gangguan *sparkover* yang terjadi di wilayah PT. PLN Persero Rayon Kalasan disebabkan karena kendornya skun kabel yang terbungkus pada ujung bushing, dan kendornya skun kabel yang terhubung pada kabel. Hal ini menyebabkan percikan bunga api pada ujung konduktor bushing yang mengakibatkan bushing terbakar karena panas berlebih akibat percikan bunga api yang terjadi.

Pencegahan agar gangguan *sparkover* pada bushing tidak terjadi maka pemasangan skun kabel dan pemasangan pada ujung bushing harus benar-benar diperhatikan. Hal-hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Skun kabel harus terpasang sempurna dengan kabel, tidak boleh ada celah yang dapat mengakibatkan terjadinya *sparkover*.
2. Ukuran skun kabel harus sesuai dengan ukuran ujung busbar transformator yang akan dipasang. Bila lebih besar dari ujung bushing lama kelamaan dapat menimbulkan *spark over*.
3. Ring yang digunakan untuk pemasangan skun kabel dengan ujung busbar transformator menggunakan ring pir, hal ini sering dilalaikan oleh petugas yang memasang bushing. Petugas pemasangan menggunakan ring biasa.

4. Pastikan baut pengikat pada ujung busbar terikat dengan kuat atau tidak kendur. Karena bila baut kendur selain dapat mengakibatkan los kontak juga dapat mengakibatkan percikan api.

Kesimpulan

Berdasarkan data dan pengamatan seputar gangguan *overload* transformator yang terjadi selama tahun 2015 sampai 2016 di PT. PLN Persero Rayon Kalasan, terdapat 97 transformator yang mengalami *overload* diatas 100% dan *overload* 90-100%. Penyebab *overload* di PT. PLN Persero Rayon Kalasan adalah:

1. Kurangnya monitoring konsumen pasang baru dan tambah daya.
2. Kurangnya kuantitas pengukuran transformator.
3. Pencurian listrik yang belum diketahui.

Berdasarkan banyaknya transformator distribusi yang mengalami *overload* tindakan yang harus dilakukan adalah:

1. Pecah beban
2. Mutasi transformator
3. Sisip transformator
4. Upgreat transformator

Pencegahan *overload* dapat dilakukan dengan cara:

1. Penambahan kuantitas pengukuran transformator
2. Tindakan perbaikan
3. Memonitoring konsumen pasang baru dan tambah daya
4. Melakukan penanganan serius terhadap penggunaan listrik ilegal.

Gangguan *sparkover* yang terjadi di wilayah PT. PLN Persero Rayon Kalasan disebabkan karena kendornya skun kabel yang terbungkus pada ujung bushing, dan kendornya skun kabel yang terhubung pada kabel.

Agar gangguan *sparkover* pada bushing tidak terjadi maka hal-hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Skun kabel harus terpasang sempurna dengan kabel.
2. Ukuran skun kabel harus sesuai dengan ukuran ujung busing transformator yang akan dipasang.
3. Ring yang digunakan untuk pemasangan skun kabel menggunakan ring pir.
4. Pastikan baut pengikat pada ujung busing terikat dengan

Saran

1. Bila kuantitas pengukuran transformator dirasa masih sangat minimal, maka sebaiknya memasang alat pengaman pada transformator distribusi di daerah yang rawan terjadi *overload*.
2. Untuk penelitian selanjutnya bila mengangkat judul serupa sebaiknya ditambahkan kerugian materi yang di tanggung oleh PT. PLN Persero akibat *overload* yang terjadi pada transformator distribusi.

Daftar Pustaka

- Aprianto, Agung. 2010, *Pemeliharaan Trafo Distribusi*
- Hendra, D. 2016, *Analisis Penambahan Transformator Daya Baru (60 MVA) Untuk Menambah Suplay Daya Area Distribusi Pada Gardu Induk Kentungan 150 kV.*
- Kadir, Abdul. 1981. *Transformator*
- Nurkholiq, Nahar. 2012, *Pemeliharaan Bushing pada Transformator Tenaga 150/20kV*
- Romodona Sapta Abadi, Madayun. 2014, *Analisa Penyelesaian Gangguan Trafo Distribusi dengan Menggunakan Metode Rcps (Root Cause Problem Solving) di PT. PLN (Persero) Area Ciputat posko Cinere*
- Safii, Iqbal. 2009, *Perhitungan Lama Waktu Pakai Transformator Jaringan Distribusi 20kV di APJ Yogyakarta*
- Sumanto, 1991. *Teori Transformator*
- Syafriyudin, 2011. *Perhitungan Lama waktu pakai transformtor Jaringan Distribusi 20 kV di APJ Yogyakarta*
- Valdi Rizki Yandri, Nurhatisyah. 2012, *Fenomena Flashover Akibat Arus Bocor Pada Isolator Keramik Dan Resin Epoksi,*
- Warman, Eddy. 2004, *Pemilihan dan Peningkatan Penggunaan/Pemakaian Serta Manajemen Trafo Distribusi*
- Wisnu, D. 2016, *Studi Perbandingan Karakteristik Tegangan Discharge Lightning Arrester Tipe Zno Dan Sic Berbasis Pengujian Dan Simulasi*
- <http://sisilain.net/2011/08/pengertian-overload.html>. Diakses pada 26 Juli 2016
- <http://bloganton.info/2013/10/transformator-tiga-fasa-dan-bagian.html>. Diakses pada 26 Juli 2016