

PEMELIHARAAN RELE PENGAMAN PADA TRANSFORMATOR

Yudi Yantoro, Sabari

D3 Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama
Jl Dewi Sartika No 71 Tegal
Telp/Fax (0283) 352000

ABSTRAK

Dilapangan dijumpai juga kasus Rele Pengaman Transformator-Rele Pengaman Transformator yang bermasalah, baik dari awal perencanaan, prosedur pemeliharaan bahkan pemeliharaan yang kurang baik sehingga kinerja Rele Pengaman Transformator sendiri tidak bisa optimal. Oleh karena itu perencanaan dan prosedur kinerja transformator distribusi pada jaringan tegangan menengah harus diperhatikan dan yang lebih penting lagi, sebelum transformator dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu supaya dapat memastikan bahwa transformator yang akan digunakan betul-betul baik dan tepat nilai transformasinya. Tujuannya adalah mengetahui cara pemeliharaan transformator distribusi yang baik dan benar untuk dipakai pada jaringan tegangan menengah 25 KV

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Setelah diadakan pemeliharaan Rele Pengaman, maka kondisi Rele Pengaman pada transformator harus lebih baik dari pada sebelum diadakan pemeliharaan.

Kata Kunci : Transformator, rele pengaman

A. PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya ilmu dan teknologi, maka masyarakat sebagai pemakai energi listrik saat ini, mulai berfikir secara kritis, sehingga suatu saat dapat menuntut masalah keandalan dalam penyediaan tenaga listrik ini, maka hal ini perlu diperhatikan.

Dalam sistem tenaga listrik, tentu tidak terhindar dari suatu masalah mutu atau kualitas tegangan maupun kontinuitas pelayanan. Hal ini terbukti dengan adanya keluhan terhadap gangguan listrik dari masyarakat konsumen listrik, berupa tegangan turun, kedip tegangan, maupun sering terjadinya padam.

Hal tersebut yang menjadi penyebab mutu tegangan dan kontinuitas pelayanan menurun. Jatuh tegangan salah satunya dipengaruhi oleh perubahan beban, panjang jaringan, maupun penampang kawat/penghantar yang tidak sesuai dengan kapasitas beban. Sehingga variasi besar

tegangan yang diijinkan tidak tercapai dengan baik/semurna.

Dilapangan dijumpai juga kasus Rele Pengaman Transformator-Rele Pengaman Transformator yang bermasalah, baik dari awal perencanaan, prosedur pemeliharaan bahkan pemeliharaan yang kurang baik sehingga kinerja Rele Pengaman Transformator sendiri tidak bisa optimal. Oleh karena itu perencanaan dan prosedur kinerja transformator distribusi pada jaringan tegangan menengah harus diperhatikan dan yang lebih penting lagi, sebelum transformator dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu supaya dapat memastikan bahwa transformator yang akan digunakan betul-betul baik dan tepat nilai transformasinya.

B. Landasan Teori

Transformator adalah suatu alat yang terdiri dari kumparan dan inti dimana kumparan sekunder akan menghasilkan tenaga listrik akibat terinduksi oleh medan magnet yang dihasilkan oleh inti transformator tersebut.

Besi berlapis sering dijadikan sebagai inti sedangkan kawat tembaga email sebagai aliran arus yang lazim disebut kumparan. Pada transformator terdapat dua kumparan yaitu kumparan primer, dan kumparan sekunder. Rasio perubahan tegangan ditentukan oleh rasio jumlah lilitan pada masing-masing kumparan. Tegangan masuk disebut tegangan primer sedangkan tegangan keluaran disebut tegangan sekunder. Perbandingan tegangan primer dibanding sekunder sama dengan perbandingan kumparan primer dibanding kumparan sekunder. Kedua kumparan tergabung secara magnetik di dalam inti, tetapi kedua kumparan tersebut tidak tergabung secara elektrik.

Arus bolak – balik dapat ditransformasikan dengan cara tersebut di atas, karena mempunyai perubahan fluks magnetik yang selalu berubah.

Pada arus searah transformasi secara diatas tidak bisa karena pada arus searah fluks magnetiknya tetap dimana fluks magnetik tetap tidak akan menghasilkan gaya gerak listrik. Cara mentransformasikan arus searah yaitu dengan jalan memotong-motong arus searah tersebut agar berfrekuensi atau membuat inverter. Cara tersebut dalam penulisan laporan ini tidak dibahas karena penulis hanya membahas transformator atau arus bolak – balik. Gambar dibawah ini adalah gambar transformator secara umum dimana konstruksi transformator tersebut secara umum dibedakan menjadi dua bagian yaitu konstruksi transformator tipe inti, dan konstruksi transformator tipe cangkang.

Konstruksi inti yaitu tempat kedudukan kawat-kawat kumparan berada di sisi luar baik kumparan primer maupun kumparan sekundernya. Sedangkan pada tipe cangkang, tempat kedudukan kawat kumparan berada ditengah sehingga posisi kumparan dikelilingi oleh kern.

Setiap transformasi selalu mempunyai jumlah lilitan tertentu setiap voltnya. Jumlah lilitan per voltnya sangat ditentukan oleh luas inti kern. Sedangkan yang dimaksud dengan perbandingan

Transformator mempunyai sifat sebagai media pemindah panas dan bersifat pula sebagai isolasi (tegangan tembus tinggi) sehingga berfungsi sebagai media pendingin dan isolasi. Untuk itu minyak Rele Pengaman Transformator harus memenuhi persyaratan sbb:

- a. Ketahanan isolasi harus tinggi ($>10\text{kV/mm}$)
- b. Berat jenis harus kecil, sehingga partikel- partikel di dalam minyak dapat mengendap dengan cepat.
- c. Penyalur panas yang baik.
- d. Titik nyala yang tinggi, tidak mudah menguap yg dapat membahayakan.
- e. Sifat kimia yang stabil.

1. Bushing

Merupakan penghubung antara kumparan Rele Pengaman Transformator ke jaringan luar. Bushing adalah sebuah konduktor yang diselubungi oleh isolator, yang sekaligus berfungsi sebagai penyekat antara konduktor tersebut dengan tangki Rele Pengaman Transformator.

2. Tangki dan konservator (khusus pada Rele Pengaman Transformator tipe basah)

Pada umumnya bagian-bagian dari Rele Pengaman Transformator yang terendam minyak Rele Pengaman Transformator yang ditempatkan di dalam tangki baja. Tangki Rele Pengaman Transformator-Rele Pengaman Transformator distribusi umumnya dilengkapi dengan sirip-sirip pendingin (*cooling fin*) yang berfungsi memperluas permukaan dinding tangki, sehingga penyaluran panas minyak pada saat konveksi menjadi semakin baik dan efektif untuk menampung pemuaian minyak Rele Pengaman Transformator, tangki dilengkapi dengan konservator

C. Metode

Dalam proses penyusunan laporan penelitian ini, penulis memperoleh data-datanya melalui beberapa metode yaitu :

1. Metode Observasi (Pengamatan)

Dengan teknik Observasi, penulis mengadakan suatu pengamatan secara langsung dari semua peralatan yang dikerjakan. Dengan metode ini penyusun dapat mengetahui secara pasti tentang peralatan tersebut.

2. Metode Literatur (Perpustakaan)

Metode ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku literatur yang dijadikan referensi untuk memperoleh data. Dengan demikian penulis menjadi lebih tahu dan jelas tentang peralatan atau perlengkapan yang dipasang pada transformator di jaringan distribusi.

D. Hasil Penelitian

Tegangan Rele Pengaman Transformator Distribusi

Tegangan pada Rele Pengaman Transformator distribusi selalu dinaikkan sampai dengan 5%. Hal ini dimaksudkan agar dapat mengantisipasi terjadinya drop tegangan pada saluran dengan rincian sbb:

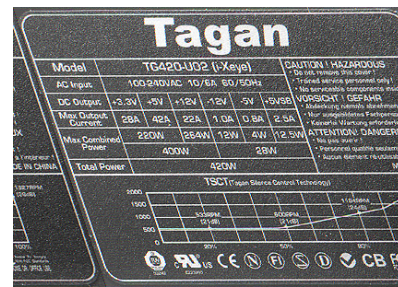
1. Maksimum 3% hilang pada saluran antara pembangkit (dalam hal ini Rele Pengaman Transformator distribusi) sampai dengan sambungan rumah.
2. Maksimum 1% hilang pada saluran antara sambungan rumah sampai dengan KWh meter.
3. Maksimum 1% hilang pada saluran KWh meter - panel pembagi - alat listrik terjauh.

Semakin besar rugi daya dalam persen, berarti semakin besar kerugian energi yang terjadi.

Pembahasan

Pemeriksaan Nameplate Rele Pengaman Transformator

sebelum pekerjaan pemeliharaan Rele Pengaman Transformator dilaksanakan, prosedur pelaksanaan pekerjaan yang pertama dilakukan adalah mendata spesifikasi teknis dari Rele Pengaman Transformator tersebut dengan mengamati (*nameplate*).



Gambar 4.16. Nameplate

Pemeriksaan Secara Visual

Pemeriksaan fisik Rele Pengaman Transformator secara visual meliputi pemeriksaan sebagai berikut :

1. Pemeriksaan kondisi tangki dari kebocoran atau akibat dari benturan.
2. Pemeriksaan kondisi baut-baut pengikat di bushing. Pemeriksaan kondisi bushing primer atau sekunder.
3. Pemeriksaan *valve* tekanan udara.
4. Pemeriksaan thermometer.
5. Pemeriksaan kondisi *tap charger*/sadapan.

Pengukuran Nilai Tahanan Isolasi

Setelah pemeriksaan secara visual dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pemeriksaan/pengukuran nilai tahanan isolasi Rele Pengaman Transformator dengan menggunakan megger (primer-body, sekunder-body dan primer-sekunder), sehingga dapat dipastikan jenis kerusakan dan bagian mana dari Rele Pengaman Transformator yang mengalami kerusakan. Dengan melakukan perawatan secara berkala dan pemantauan kondisi transformator pada saat beroperasi akan banyak keuntungan yang didapat, antara lain:

1. Meningkatkan keandalan dari transformator tersebut
2. Memperpanjang masa pakai
3. Jika masa pakai lebih panjang, maka secara otomatis akan dapat menghemat biaya penggantian Unit Rele Pengaman Transformator.

Tindakan yang harus dilakukan pada saat Pemeriksaan Teliti (Overhaul)

1. Perawatan dan pemeriksaan ringan (Minor overhaul), setiap 3 atau 6 tahun.
 - a. on-load tap changers
 - b. oil filtering dan vacuum treatment
 - c. relays dan auxiliary devices.
2. Perawatan dan pemeriksaan teliti (Major overhaul)
 - a. Secara teknis setidaknya 1 kali selama masa pakai.
 - b. pembersihan, pengencangan kembali dan pengeringan.
3. Analisa kimia
4. Pengujian listrik (Electrical Test) untuk peralatan;
 - a. power transformer bushing primer dan sekunder
 - b.
 - c. Transformator ukur (measurement transformer)
 - d. breaker capacitors

- e. Pengujian listrik (electrical test) dilakukan setidaknya setiap 6 - 9 tahun. Pengujian yang dilakukan meliputi.
- f. Double measurements
- g. PD-measurement
- h. Frequency Response Analysis, FRA
- i. voltage tests

E. Kesimpulan

1. Pemeliharaan transformator distribusi terutama pada lintasan jaringan, perlu dilengkapi dengan alat – alat pengamanan agar Rele Pengaman Transformator bisa selamat / aman dari gangguan – gangguan yang timbul.
2. Pemeliharaan transformator perlu persiapan pemikiran urutan kerja, alat-alat bantu, dan pengecekan–pengecekan seperti minyak Rele Pengaman Transformator, tegangan input-output, frekuensi.

Daftar Pustaka

- [1] Hamma. (2001, April). Elektro Indonesia : Transformator Daya dan Cara Pengujiannya [25 paragraf]. 7(36). [26 April 2009].
- [2] Isnanto. (2009, Januari) "Transformator Distribusi," <http://masisnanto.blogdetik.com/2009/01/23/transformator-distribusi.html> [26 April 2009].
- [3] Kadir, A. 1989. *Transformator*. Jakarta : Gramedia.
- [4] Mustafa, D. (2008, November). Techno : Transformator Listrik Tenaga [35 paragraf]. [26 April 2009]

