

PEMELIHARAAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH

G. Suprijono

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

ABSTRAK

Dilapangan dijumpai juga kasus Jaringan Tegangan Rendah-Jaringan Tegangan Rendah yang bermasalah, baik dari awal perencanaan, prosedur pemeliharaan bahkan pemeliharaan yang kurang baik sehingga kinerja Jaringan Tegangan Rendah sendiri tidak bisa optimal. Oleh karena itu perencanaan dan prosedur kinerja Jaringan Tegangan Rendah distribusi pada jaringan tegangan menengah harus diperhatikan dan yang lebih penting lagi, sebelum Jaringan Tegangan Rendah dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu supaya dapat memastikan bahwa Jaringan Tegangan Rendah yang akan digunakan betul-betul baik dan tepat nilai Jaringannya. Tujuan Penelitian Peneliti ingin mengetahui cara pemeliharaan Jaringan Tegangan Rendah distribusi yang baik dan benar untuk dipakai pada jaringan tegangan menengah 25 KV

Hasil Penelitian adalah Tegangan pada Jaringan Tegangan Rendah 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 Jaringan Tegangan Rendah 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.

Kata Kunci : Tegangan rendah, 25 Kv

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/sempurna.

Dilapangan dijumpai juga kasus Jaringan Tegangan Rendah-Jaringan Tegangan Rendah yang bermasalah, baik dari awal perencanaan, prosedur pemeliharaan bahkan pemeliharaan yang kurang baik sehingga kinerja Jaringan Tegangan Rendah sendiri tidak bisa optimal. Oleh karena itu perencanaan dan prosedur kinerja Jaringan Tegangan Rendah distribusi pada jaringan tegangan menengah harus diperhatikan dan yang lebih penting lagi, sebelum Jaringan Tegangan Rendah dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu supaya dapat memastikan bahwa Jaringan Tegangan Rendah yang akan digunakan betul-betul baik dan tepat nilai Jaringannya. Dalam system penyediaan tenaga listrik ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan, diantaranya adalah sebagai berikut

1. kontinuitas pelayanan
2. keandalan
3. keamanan

Persyaratan – persyaratan tersebut di atas dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya sebagai berikut ;

1. sistem jaringan yang digunakan
2. jenis penghantar yang digunakan
3. panjang saluran
4. karakteristik beban
5. kapasitas Jaringan Tegangan Rendah
6. pertimbangan – pertimbangan segi teknis

B. Landasan Teori

Jaringan Tegangan Rendah 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 Jaringan Tegangan Rendah tersebut.

Besi berlapis sering dijadikan sebagai inti sedangkan kawat tembaga email sebagai aliran arus yang lazim disebut kumparan. Pada Jaringan Tegangan Rendah 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 diJaringankan dengan cara tersebut di atas, karena mempunyai perubahan fluks magnetik yang selalu berubah.

Pada arus searah Jaringan secara diatas tidak bisa karena pada arus searah fluks magnetiknya tetap dimana fluks magnetik tetap tidak akan menghasilkan gaya gerak listrik. Cara menJaringankan arus searah yaitu dengan jalan memotong-motong arus searah tersebut agar berfrekuensi atau membuat inverter. Cara tersebut dalam penulisan laporan ini tidka dibahas karena penulis hanya membahas Jaringan Tegangan Rendah atau arus bolak –

balik. Gambar dibawah ini adalah gambar Jaringan Tegangan Rendah secara umum dimana konstruksi Jaringan Tegangan Rendah tersebut secara umum dibedakan menjadi dua bagian yaitu konstruksi Jaringan Tegangan Rendah tipe inti, dan konstruksi Jaringan Tegangan Rendah 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.

Jenis – jenis Jaringan Tegangan Rendah dapat dibagi menjadi beberapa macam dimana sangat tergantung dari beberapa faktor yang membedakannya. Dari jenis-jenis tersebut dapat dibagi menjadi :

- a. Jenis fasa tegangan
- b. Perbandingan Jaringan
- c. Pendinginan Jaringan Tegangan Rendah
- d. Konstruksi inti Jaringan Tegangan Rendah
- e. Kegunaan

Setiap Jaringan selalu mempunyai jumlah lilitan tertentu setiap voltnya. Jumlah lilitan pervoltnya sangat ditentukan oleh luas inti kern. Sedangkan yang dimaksud dengan perbandingan Jaringan ialah perbandingan banyaknya lilitan primer dengan lilitan sekunder.

- a. Lilitan primer biasanya digunakan untuk input atau masukan tegangan-tegangan sdeangkan Lilitan sekunder adalah hasil Jaringan dari lilitan sekunder.
- b. Perbandingan Jaringan ini biasa ditulis dengan rumus yang sangat umum yaitu :
- c. $E = I \times R$

Dimana :

$E =$ Tegangan Listrik

$I =$ Arus Listrik

$R =$ Resistansi Jaringan

1. Kawat Jaringan

Kawat Jaringan berfungsi untuk mengalirkan tegangan listrik

C. Metode

Dalam proses penyusunan 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 Jaringan Tegangan Rendah di jaringan distribusi.

D. Hasil Penelitian

Tegangan Jaringan Tegangan Rendah Distribusi

Tegangan pada Jaringan Tegangan Rendah 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 Jaringan Tegangan Rendah 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. Penyebab Gangguan Jaringan Tegangan Rendah

1. Tegangan Lebih Akibat Petir
2. *Overload* dan Beban Tidak Seimbang
3. *Loss Contact* Pada Terminal Bushing

4. Isolator Bocor/Bushing Pecah
5. Kegagalan Isolasi Minyak Jaringan Tegangan Rendah/Packing Bocor

Pengukuran Nilai Tahanan Isolasi

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

1. Meningkatkan keandalan dari Jaringan Tegangan Rendah tersebut
2. Memperpanjang masa pakai
3. Jika masa pakai lebih panjang, maka secara otomatis akan dapat menghemat biaya penggantian Unit Jaringan Tegangan Rendah.

Adapun langkah-langkah perawatan dari Jaringan Tegangan Rendah, antara lain adalah:

1. Pemeriksaan berkala kualitas minyak isolasi.
2. Pemeriksaan/pengamatan berkala secara langsung (*Visual Inspection*)
3. Pemeriksaan-pemeriksaan secara teliti (*overhauls*) yang terjadwal.

Pemeriksaan Kondisi Jaringan Tegangan Rendah Saat Beroperasi

1. Pada saat Jaringan Tegangan Rendah beroperasi ada beberapa pemeriksaan dan analisa yang harus dilakukan, antara lain: Pemeriksaan dan analisa minyak isolasi Jaringan Tegangan Rendah, meliputi:
 - a. Tegangan tembus (breakdown voltage)
 - b. Analisa gas terlarut (dissolved gas analysis, DGA)
2. Pemeriksaan dan analisa kandungan gas terlarut (Dissolved gas analysis, DGA), untuk mencegah terjadinya : (partial) discharges, Kegagalan thermal (thermal

- faults), Deteriorasi / pemburukan kertas isolasi/laminasi.
3. Pemeriksaan dan analisa minyak isolasi secara menyeluruh, meliputi: power factor (cf. $\tan \delta$), kandungan air (water content), neutralisation number, interfacial tension, furfural analysis dan kandungan katalisator negatif (inhibitor content)
 4. Pengamatan dan Pemeriksaan Langsung (Visual inspections)
 - a. Kondisi fisik Jaringan Tegangan Rendah secara menyeluruh.
 - b. Alat-alat ukur, relay, saringan/filter dll.
 - c. Pemeriksaan dengan menggunakan sinar infra-merah (infrared monitoring) setiap 2 tahun sekali.

E. Kesimpulan

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

Daftar Pustaka

- Rendah-distribusi.html [26 April 2009].
- [5] Kadir, A. 1989. *Jaringan Tegangan Rendah*. Jakarta : Gramedia.
 - [6] Mustafa, D. (2008, November). *Techno : Jaringan Tegangan Rendah Listrik Tenaga* [35 paragraf]. [26 April 2009]
- [1] Febrianti. 2009. “Pemadaman Listrik di Sumatera Barat Hingga Akhir Maret”. *Tempo* 26 Maret.
 - [2] Hage. “Komponen-Komponen Jaringan Tegangan Rendah,” [http : dunia listrik.blogspot.com/2009/01/komponen-komponen-Jaringan Tegangan Rendah.html](http://dunia_listrik.blogspot.com/2009/01/komponen-komponen-Jaringan-Tegangan-Rendah.html) [26 April 2009]
 - [3] Hamma. (2001, April). *Elektro Indonesia : Jaringan Tegangan Rendah Daya dan Cara Pengujiannya* [25 paragraf]. 7(36). [26 April 2009].
 - [4] Isnanto. (2009, Januari) “Jaringan Tegangan Rendah Distribusi,” [http: masisnanto.blogdetik.com/2009/01/23/Jaringan Tegangan](http://masisnanto.blogdetik.com/2009/01/23/Jaringan_Tegangan)

