

BAB III

METODE PENELITIAN

Pengujian ini untuk mendapatkan data tegangan gagal isolator yang terpengaruh oleh kelembaban air hujan. Dengan data yang diperoleh dapat diketahui karakteristik isolator oleh pengaruh kelembaban air hujan, sehingga dari hasil pengujian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pemilihan isolator yang dipasang di kawasan perkotaan. Langkah-langkah untuk mendapatkan data tegangan gagal isolator yang dilakukan dalam pengujian ini terbagi dalam dua tahap, yaitu :

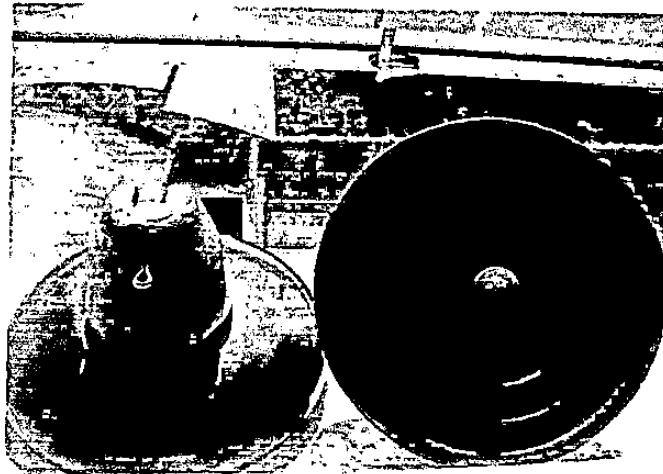
1. Persiapan pengujian.
2. Pengujian tegangan gagal.

3.1 Persiapan Pengujian

3.1.1 Pemilihan dan pembersihan isolator

Sebelum dilakukan pengujian terlebih dahulu disiapkan isolator yang akan diuji. Dari bermacam-macam jenis isolator yang ada pada Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi Jurusan Teknik Elektro UGM, dipilih isolator yang biasa digunakan dalam tegangan distribusi, tipe isolator gantung (*suspension*) 250 mm atau sering disebut juga isolator 10" dengan spesifikasi jarak rangkai 30,5 cm dan tebal 6 cm sebanyak 2 buah isolator seperti terlihat pada gambar 3.1. Isolator ini mempunyai tegangan gagal standar pada kondisi kering yaitu 80 Kv, dan pada kondisi basah yaitu 50 Kv. Isolator tersebut dibersihkan dengan air biasa atau memakai pembersih

porselin. Setelah pencucian dengan air biasa isolator dicuci lagi dengan air *aquadest* (air sulingan), untuk menjamin kebersihan isolator.



Gambar 3.1 Tipe isolator gantung (*suspension*)

3.1.2 Pemilihan Air Hujan

Dalam pengujian ini menggunakan air hujan, hal ini dilakukan agar dapat mengetahui ketahanan isolator pada waktu hujan pada daerah tersebut. Air hujan yang dipakai didapat dari lingkungan Laboratorium Tegangan Tinggi UGM, air hujan yang digunakan untuk pengujian ini sebanyak 10 liter. Dari polusi udara tersebut yang bisa menyebabkan terjadinya hujan asam atau bisa dikatakan menyebabkan polutan pada isolator gantung.

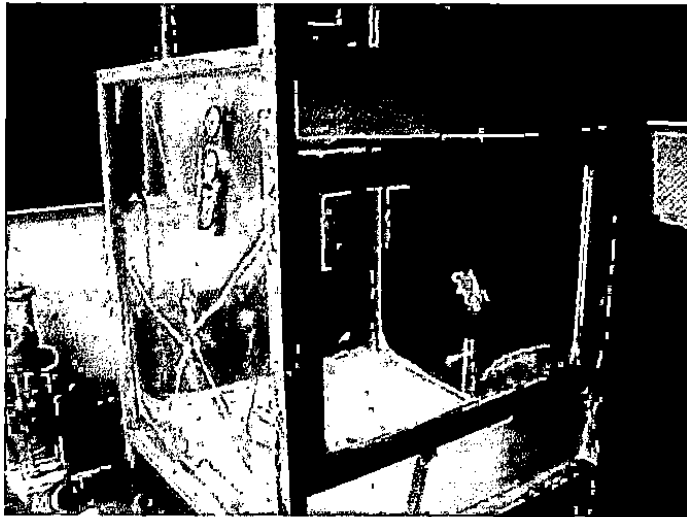
3.1.2 Pemilihan Air Murni

Air murni (*air sulingan*) yang digunakan diperoleh dari FMIPA UGM,

air murni ini digunakan untuk mencuci isolator sebelum pengujian.

3.1.3 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah *salt fog test*, prinsip kerja alat ini untuk mengetahui tegangan gagal akibat perubahan kelembaban.



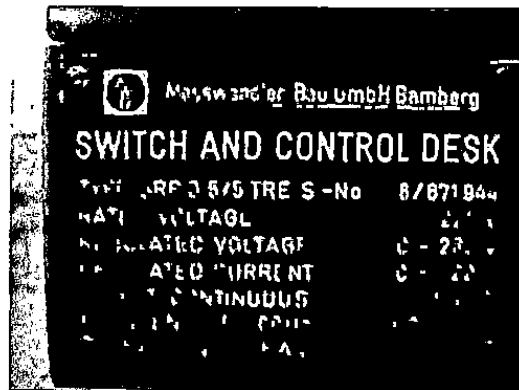
Gambar 3.2 Ruang pengabutan

Alat ini berfungsi untuk mengatur kadar kelembaban yang akan diuji, didalam ruang ini terdapat alat ukur kelembaban, suhu, tekanan udara dan isolator gantung yang akan diuji.

Kemudian untuk mengatur kadar kelembaban digunakan sebuah kompresor dan sprayer untuk menghasilkan kabut,



Gambar 3.3 Proses pengkabutan



Gambar 3.4 Spesifikasi pembangkit tegangan AC

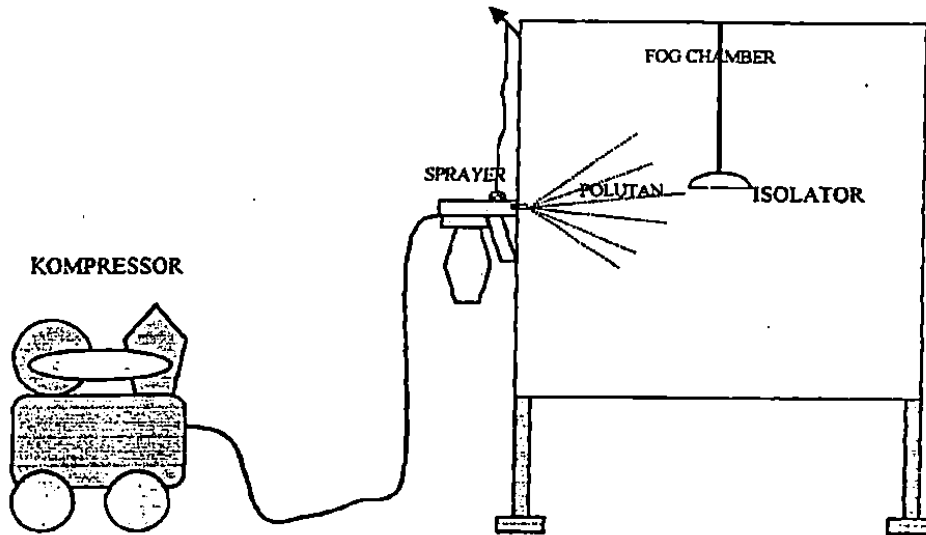
Kemudian untuk mengetahui tegangan gagalnya digunakan pembangkit tegangan AC yang berfrekuensi 50 Hz, untuk mengatur tegangan keluarannya digunakan regulator dan untuk mengetahui nilai tegangan keluarannya menggunakan volt meter. Sedangkan nilai yang terbaca pada volt meter adalah tegangan primer, nilai tegangan gagal sebenarnya yang disebut tegangan sekunder dapat diketahui dengan mengalikan tegangan primer dengan faktor kali trafo.

3.2 Pelaksanaan Pengujian

3.2.1 Metode Kontaminasi Buatan

Metode kontaminasi buatan yang dipakai adalah metode pengkabutan (*salt fog test*). Dalam metode ini pada prinsipnya adalah menyemprotkan larutan pengotor dengan konsentrasi tertentu kedalam suatu ruang uji yang didalamnya terdapat isolator gantung yang ditempatkan sedemikian hingga ruangan tersebut berkabut sehingga menyebabkan polutan menempel pada permukaan isolator secara merata.

Metode pengotoran ini dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.5 Proses pemberian polutan air hujan pada isolator dengan *salt fog test*.

Proses pengotoran isolator gantung menggunakan media air hujan dapat dijelaskan sebagai berikut. Kita sediakan air hujan yang sudah diambil dari air hujan disekitar Laboratorium Tegangan Tinggi Teknik Elektro UGM, terus air hujan itu dimasukkan kedalam seprayer untuk kemudian disemprotkan kedalam *chamber* yang didalamnya sudah terpasang isolator dalam posisi tergantung. Lama penyemprotan menyesuaikan kelembaban udara yang akan kita uji, besar *nozzle* penyemprot diatur sedemikian sehingga antara satu penyemprotan berikutnya dengan penyemprotan berikutnya akan didapat kualitas penyemprotan yang sama. Setelah penyemprotan selesai isolator didiamkan dalam chamber selama sepuluh menit agar polutan menempel merata pada permukaan isolator. Setelah itu isolator diuji lagi dengan kelembaban yang semakin tinggi (sampai isolator basah) apabila isolator itu sudah selesai dengan pengujian dengan nilai

kelembaban yang tinggi isolator dikeluarkan dan dicuci agar polutan tersebut tidak menempel.

Dalam pengujian ini isolator gantung diuji kembali dengan air *aquadest* (air sulingan), hal ini dilakukan agar dapat membandingkan nilai tegangan gagal antara air yang mengandung polutan alam dengan air *aquadest* (air sulingan).

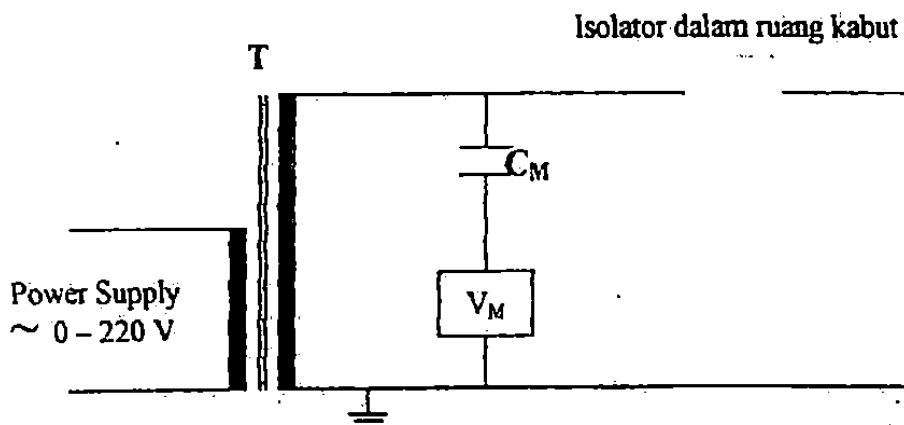
3.2.2 Pengujian Tegangan Gagal AC Frekuensi Rendah Isolator Terhadap Kelembaban Udara.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan isolator terhadap tegangan lebih yang sering terjadi dalam praktek operasi sehari-hari. Tegangan lebih dapat disebabkan karena hubungan singkat baik hubung singkat fase-fase maupun hubung singkat fase-tanah (*Teknik Tegangan Tinggi, Arismunandar*). Dengan pengujian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pemilihan jenis isolator yang layak dipakai untuk daerah yang terpolusi seperti dalam pengujian ini, yaitu daerah perkotaan yang banyak tercemar polusi udara.

Pada pengujian tegangan gagal isolator terkontaminasi dengan polutan alam ini tidak dilakukan pada keadaan kering karena berdasarkan percobaan pengujian yang dilakukan dalam keadaan kering tidak terjadi *flashover* meskipun dikenai tegangan maksimum yang mungkin dilakukan dengan peralatan yang dipakai, yaitu 100 kV. Untuk itu pengujian tegangan gagal isolator hanya dilakukan dalam keadaan lembab.

Langkah pengujian tegangan gagal AC isolator terhadap kelembaban udara adalah sebagai berikut:

1. Isolator gantung disiapkan dan dimasukkan dalam *fog chamber* dan diletakkan dalam posisi tergantung. Dalam *fog chamber* dipasang termometer, barometer, dan higrometer.
2. Dibuat rangkain seperti gambar 3.2
3. Dilakukan proses pengabutan sampai dengan batas nilai kelembaban yang diinginkan, setelah itu diamkan selama 10 menit agar isolator menyatu dengan lingkungannya.
4. Setelah 10 menit dicatat besar suhu, tekanan udara dalam ruang uji (*fog chamber*). Kemudian dilakukan pengukuran tegangan gagal AC minimumnya dengan menaikkan tegangan pada kecepatan 3 kV/detik. Untuk tiap kenaikan nilai kelembaban dilakukan sebanyak 3 kali pengujian tegangan gagal minimum.



Gambar 3.6 Rangkain pengujian tegangan gagal AC frekuensi rendah

Keterangan gambar:

T = Trafo uji, 220 V/100 kV, 5 kVA

VM = Volt meter

CM = Kapasitor ukur tegangan tinggi, 100 pF