

SKRIPSI

PENGARUH KELEMBABAN UDARA TERHADAP

TEGANGAN GAGAL AC PADA

ISOLATOR GANTUNG TIPE *SUSPENSI*

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program S-1 Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

DENI SUSILO ADI

20040120022

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

PENGARUH KELEMBABAN UDARA TERHADAP TEGANGAN GAGAL AC PADA ISOLATOR GANTUNG TIPE *SUSPENSI*



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several loops and curves.

A handwritten signature in black ink, appearing as a series of connected, somewhat vertical strokes.

(Dr. Didiar Triandis A., MT)

(Ir. Agus Iman)

HALAMAN PENGESAHAN II

**PENGARUH KELEMBABAN UDARA TERHADAP
TEGANGAN GAGAL AC PADA
ISOLATOR GANTUNG TIPE *SUSPENSI***

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 26 April 2010.

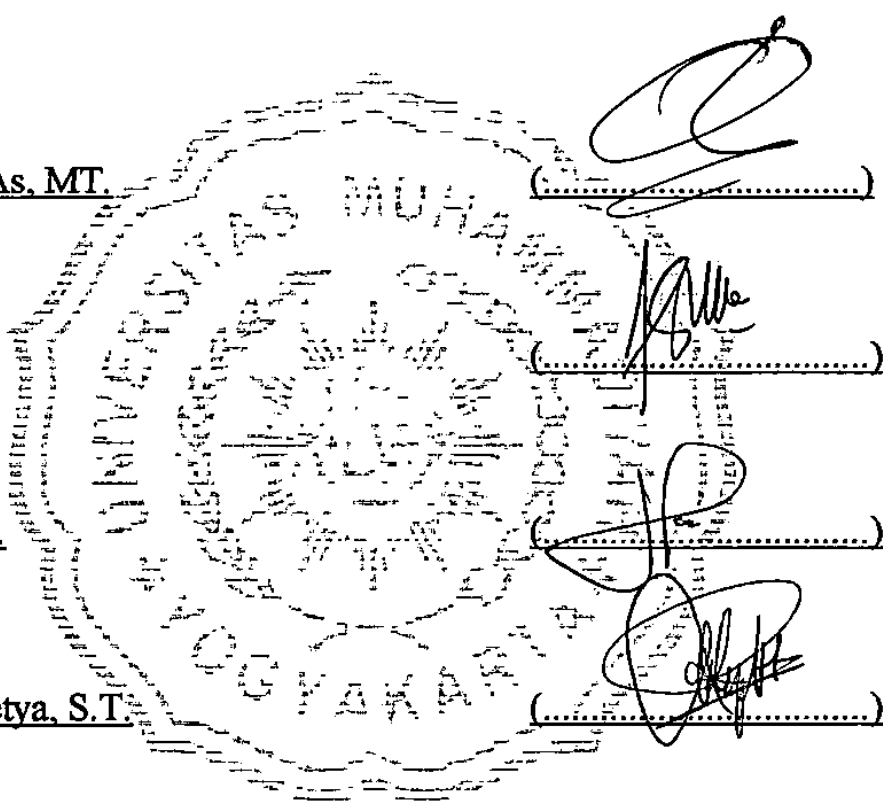
Dewan Penguji :

Ir. Rif'an Tsaqif As, MT.
Penguji I

Ir. Agus Jamal.
Penguji II

Ir. Slamet Suropto.
Penguji III

Rahmat Adi Prasetya, S.T.
Penguji IV



Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deni Susilo Adi

NIM : 20040120022

Jurusan : Teknik Elektro UMY

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

HALAMAN MOTTO

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan,"
(Al-qur'an Surat Al-Alaq ayat 1)

"Nun, demi kalam dan apa yang mereka tulis,"
(Al-qur'an surat Al-Qalam ayat 1)

"Apabila Allah menginginkan kebaikan bagi seseorang maka dia diberi pendalaman dalam ilmu agama. Sesungguhnya memperoleh ilmu hanya dengan belajar." (HR. Bukhari)

"Barangsiapa merintis jalan mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga." (HR. Muslim)

"Janganlah kalian mencaci-maki dunia. Dia adalah sebaik-baik kendaraan. Dengannya orang dapat meraih kebaikan dan dapat selamat dari kejahatan."

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Alm. Kakek dan Alm Nenek (Alm. Wasdjan dan Alm. Wartumi)

Bapak dan Ibu'ku (Hadi Sunyoto, BA dan Kustiaturun)

Serta kedua adekku (Novita Dwi Jayanti dan Roro Kusuma Sari)

Buat Tri Indriyani terima kasih buat dukungannya, kasih sayang,

kesabaran dan do'anya.

Dan serta rekan-rekan seperjuangan

Terima kasih atas semua dukungan dan do'a serta bantuannya

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "**PENGARUH KELEMBABAN UDARA TERHADAP TEGANGAN GAGAL AC PADA ISOLATOR GANTUNG TIPE *SUSPENSIF***". Semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. **Bapak Ir. Tony K. Hariadi, M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

3. **Bapak Ir. Rif'an Tsaqif As, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus Pembimbing Utama dan Dosen Penguji I yang telah meluangkan waktunya serta dengan penuh kearifan dan kesabaran memberikan bimbingan, nasehat, pengarahan, dan motivasi kepada penulis.
4. **Bapak Ir. Agus Jamal** selaku Pembimbing Muda sekaligus Dosen Penguji II penulis yang selalu berkontribusi positif pada masa bimbingan.
5. **Bapak Ir. Slamet Suripto**, selaku Dosen Penguji III.
6. **Bapak Rahmat Adi Prasetya, S.T.**, selaku Dosen Penguji IV.
7. **Pengurus Lab Teknik Elektro, Mas Indri Listiyono, S.T., Mas Nurhidayat, Mas Asroni, S.T.**
8. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya kepada bapak-bapak Dosen yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
9. **pengurus Lab Tegangan Tinggi Teknik Elektro UGM, Mas Daryadi, Mas Prasetyo.**
10. Kepada Keluarga Tercinta Terima Kasih atas dukungannya, do'a dan cinta kasihnya.
11. Kepada **Tri Indriyani** terima kasih buat dukungannya, kasih sayang, kesabaran dan do'anya.
12. Kepada teman-teman angkatan **TE UMY '04** yang dalam kebersamaannya saling membantu, mendukung, menghibur, menemani. Banyak pengalaman yang telah kita lalui bersama baik suka maupun duka, belajar dan bersenang-senang bersama, semua itu tak bisa dibeli kawan

- 1) ...
- 2) ...
- 3) ...
- 4) ...
- 5) ...
- 6) ...
- 7) ...
- 8) ...
- 9) ...
- 10) ...
- 11) ...
- 12) ...
- 13) ...
- 14) ...
- 15) ...
- 16) ...
- 17) ...
- 18) ...
- 19) ...
- 20) ...
- 21) ...
- 22) ...
- 23) ...
- 24) ...
- 25) ...
- 26) ...
- 27) ...
- 28) ...
- 29) ...
- 30) ...
- 31) ...
- 32) ...
- 33) ...
- 34) ...
- 35) ...
- 36) ...
- 37) ...
- 38) ...
- 39) ...
- 40) ...
- 41) ...
- 42) ...
- 43) ...
- 44) ...
- 45) ...
- 46) ...
- 47) ...
- 48) ...
- 49) ...
- 50) ...
- 51) ...
- 52) ...
- 53) ...
- 54) ...
- 55) ...
- 56) ...
- 57) ...
- 58) ...
- 59) ...
- 60) ...
- 61) ...
- 62) ...
- 63) ...
- 64) ...
- 65) ...
- 66) ...
- 67) ...
- 68) ...
- 69) ...
- 70) ...
- 71) ...
- 72) ...
- 73) ...
- 74) ...
- 75) ...
- 76) ...
- 77) ...
- 78) ...
- 79) ...
- 80) ...
- 81) ...
- 82) ...
- 83) ...
- 84) ...
- 85) ...
- 86) ...
- 87) ...
- 88) ...
- 89) ...
- 90) ...
- 91) ...
- 92) ...
- 93) ...
- 94) ...
- 95) ...
- 96) ...
- 97) ...
- 98) ...
- 99) ...
- 100) ...

13. Kepada teman-teman **TE UMY** angkatan lain seluruhnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
14. Kepada teman-teman **JMPC** (Jogja MegaPro Club), **HMPCI** (Honda MegaPro Club Indonesia), dan semua club motor MegaPro yang sudah saya anggap sebagai saudara seluruhnya yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pokok Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pendekatan.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 Isolator Gantung.....	6
2.2 Beberapa Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Pemeliharaan Isolator.....	7
2.3 Kontruksi Isolator.....	8
2.4 Material Isolasi.....	9

2.4.1. Sifat bahan Porselin.....	10
2.4.2. Sifat Bahan Gelas.....	15
2.5 Pengaruh Bentuk Pada Kinerja Isolator Gantung.....	18
2.5.1 Desain Mekanis Fitting Logam.....	18
2.6 Kontaminasi Pada Isolator Gantung.....	19
2.6.1 Proses Kontaminasi.....	20
2.7 Perlengkapan Isolator Gantung.....	23
2.8 Pemburukan Isolator.....	24
2.9 Pemeliharaan Isolator.....	24
2.9.1 Pelapisan Isolator.....	26
2.9.2 Pencucian Isolator.....	26
2.10 Pengaruh Kelembaban Udara Pada Tegangan Gagal.....	28
2.11 Watak Lewat Denyar (<i>flashover</i>) Dalam Medan Seragam.....	29
2.12 Watak Lewat Denyar (<i>flashover</i>) Pada Medan Tak Seragam...	31
2.12.1 Lewat Denyar (<i>flashover</i>) Pada Permukaan Isolator....	32
2.12.2 Lewat Denyar (<i>flashover</i>) Pada Permukaan Isolator Pada Keadaan Normal.....	34
2.12.3 Lewat Denyar (<i>flashover</i>) Pada Permukaan Isolator Pada Keadaan Kotor Dan Basah.....	34
2.12.4 Lewat Denyar (<i>flashover</i>) Pada Permukaan Isolator Dan Pengaruh Kelembaban Udara.....	36
2.13 Jenis-Jenis Zat Pengotor.....	36
2.13.1 Komponen Konduktif.....	39
2.13.2 Komponen Lembam.....	40
2.14 Air Hujan Sebagai Kontaminan Isolator.....	41

2.14.1 Jenis-Jenis Air Hujan.....	42
2.14.2 Komposisi Air Hujan.....	43
BAB III METODE PENELITIAN.....	45
3.1 Persiapan Pengujian.....	45
3.1.1 Pemilihan Dan Pembersihan Isolator.....	45
3.1.2 Pemilihan Air Hujan.....	46
3.1.3 Pemilihan Air Murni.....	46
3.1.4 Alat Penelitian.....	47
3.2 Pelaksanaan Pengujian.....	48
3.2.1 Metode Kontaminasi Buatan.....	48
3.2.2 Pengujian Tegangan Gagal AC Frekuensi Rendah Iso- lator Terhadap Kelembaban Udara.....	50
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Hasil Pengujian.....	53
4.1.1 Hasil Pengujian Tegangan Gagal Isolator Terhadap Kelembaban.....	53
4.2 Analisa Metode Kontaminasi Buatan.....	55
4.3 Analisis Unsur Yang Terkandung.....	58
BAB V KESIMPULAN.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Bahan Porselin Dan Gelas.....	14
Tabel 2.2 Sifat Elektris Bahan Porselin Dan Gelas.....	15
Tabel 2.3 Tingkat Polusi Dan Lingkungannya.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan Gagal Isolator Pertama Dari Polu- tan Air Hujan.....	53
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan Gagal Isolator Kedua Dari Polutan Air hujan.....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tegangan Gagal Isolator Pertama Dari Polu- tan Air Murni.....	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tegangan Gagal Isolator Kedua Dari Polutan Air Murni.....	55
Tabel 4.5 Kontaminasi Kandungan Air Hujan Yang Di Ujikan.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampang Melintang Isolator Yang Menunjukkan Bagian-Bagian Isolator.....	9
Gambar 2.2 Diagram Struktur Bagian Isolator.....	10
Gambar 2.3 Berbagai Bentuk Isolator Gantung.....	18
Gambar 2.4 Desain Fitting Logam Isolator Gantung	19
Gambar 2.5 Diagram Aliran Udara Pada Isolator Gantung.....	21
Gambar 2.6 Fitting Logam Berpegas Pada Isolator Gantung.....	22
Gambar 2.7 Isolator Gantung Dengan <i>Rod Gap</i> -Nya.....	23
Gambar 2.8 Faktor Koreksi Kelembaban Udara Menurut Standar IFC (<i>International Electrical Commision</i>).....	31
Gambar 3.1 Tipe Isolator Gantung.....	46
Gambar 3.2 Ruang Pengabutan.....	47
Gambar 3.3 Proses Pengabutan.....	47
Gambar 3.4 spesifikasi Pembangkit Tegangan AC.....	48
Gambar 3.5 Proses Pemberian Polutan Air Hujan Pada Isolator Dengan <i>Salt Fog Test</i>	49
Gambar 3.6 Rangkaian Pengujian Tegangan Gagal Frekuensi Rendah	51
Gambar 4.1 Grafik Data Rata-rata Tegangan Gagal Isolator Pertama Dengan Polutan Air Hujan.....	56
Gambar 4.2 Grafik Data Rata-rata Tegangan Gagal Isolator Kedua Dengan Polutan Air Hujan.....	57
Gambar 4.3 Grafik Data Rata-rata Tegangan Gagal Isolator Pertama Dengan Polutan Air Murni	57

Gambar 4.4 Grafik Data Rata-rata Tegangan Gagal Isolator Kedua	
Dengan Polutan Air Murni.....	58
Gambar 4.5 Grafik Data Perbandingan Rata-rata Tegangan Gagal Isola-	
tor Pertama Antara Air Hujan Dan Air Murni.....	60
Gambar 4.6 Grafik Data Perbandingan Rata-rata Tegangan Gagal Isola-	
tor Kedua Antara Air Hujan Dan Air Murni	61