

TUGAS AKHIR
ANALISA HASIL PENGUJIAN
SAMBUNGAN KABEL TANAH
TYPE IJKA 150/240.SO

Diajukan Guna Memenuhi Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama : BAMBANG HIDAYAT
N.I.M : 01401-013
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Tenaga Listrik
Pembimbing : Ir. Mustari Lamma, MSc

JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2008

Yayasan Menara Bhakti	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Perpustakaan Pusat	
Sumber :	2
Tanggal :	1-12-08
No. Reg. :	1. 5080900838
	2. ST1/09/167

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

**LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA HASIL PENGUJIAN
SAMBUNGAN KABEL TANAH
TYPE IJKA 150/240.SO**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama	: BAMBANG HIDAYAT
N.I.M	: 01401-013
Jurusan	: Teknik Elektro
Peminatan	: Teknik Tenaga Listrik
Pembimbing	: Ir. Mustari Lamma, MSc

Menyetujui,

Pembimbing

Koordinator TA

(Ir. Mustari Lamma, MSc)

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

Mengetahui,
Ketua Program Study Teknik Elektro

(Ir. Budi Yanto Husodo, MSc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bambang Hidayat
NIM : 01401 – 013
Fakultas : Teknik Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Hasil Sambungan Kabel Tanah Type IJKA
150/240.SO

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta,2008

Penulis,

(Bambang Hidayat)



PT PLN (PERSERO)
DISTRIBUSI JAKARTA RAYA DAN TANGERANG
AREA JARINGAN TANGERANG
Jl. Jendral Sudirman - Tangerang 15118



lp. No. : 5526716 - 5526717

Telex :

tak Pos : 225

Facsimile : 5526721

Alamat Kawat :

SURAT KETERANGAN

Nomor : 48/350/AJ.TGR/2008

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : A. R O J A K
No. Induk : 6083158Z
Jabatan : SUPERVISOR SUMBERDAYA MANUNIA
PT PLN (PERSERO) AREA JARINGAN TANGERANG

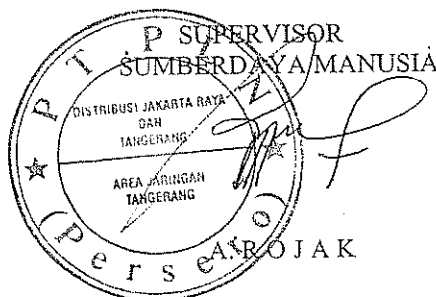
Dengan ini menerangkan bahwa nama tersebut dibawah ini sbb. :

Nama : BAMBANG HIDAYAT
NIM : 01401-013
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Universitas : MERCU BUANA

Benar telah melaksanakan Ijin Penelitian dan Pengumpulan Data di PT. PLN (Persero) Distribusi Jakarta Raya dan Tangerang Area Jaringan Tangerang dari tanggal 21 Juli 2008 s/d 25 Juli 2008 dengan judul “ ANALISA HASIL PENGUJIAN SAMBUNGAN KABEL TANAH TYPE IKA 150/240.SO”

Surat keterangan ini dibuat atas permintaan yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, 31 Juli 2008



ABSTRAK

Dalam distribusi tenaga listrik saluran bawah tanah, penyambungan pada suatu kabel bertujuan untuk mengembalikan fungsi kabel baik dari segi elektrik maupun dari segi mekanik. Hal ini bisa didapat dengan menggantikan bagian-bagian kabel tersebut secara teliti dan hati-hati.

Seiring dengan kemajuan teknologi maka dikembangkan berbagai macam teknik penyambungan, diantaranya menggunakan bahan isolasi yang diciutkan yang lebih dikenal dengan sambungan tipe ciut panas (*heat shrink*). Akan tetapi, walaupun jenis sambungan ciut panas ini dalam pengujian sudah memenuhi persyaratan standar sebagai peralatan listrik, pada kenyataannya masih dijumpai kegagalan dalam pengoperasiannya.



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya kepada penulis sehingga dapat menulis laporan tugas akhir dengan pembahasan “Analisa Hasil Pengujian Sambungan Kabel Tanah Type IJKA 150/240.S0” hingga selesai. Dan tak lupa sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada khudwah hasanah kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang rela berjuang dengan harta serta jiwa demi tersiarkannya siar Islam.

Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi syarat untuk kelulusan pada program strata satu (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Selama penulisan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan moral serta doa restunya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Ir. Rizal M.Eng yang turut membantu dalam segi moril maupun materil hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Mustari Lamma, MSc. Sebagai dosen pembimbing tugas akhir.
4. Bapak Ir. Budiyanto Husodo, MSc. Selaku ketua program studi Teknik Elektro.
5. Bapak. Ir. Yudhi Gunardi, MT. selaku koordinator tugas akhir.
6. Bapak. Rojak beserta seluruh staff jajaran PT. PLN (Persero) Cabang Tangerang.
7. Seluruh rekan-rekan Teknik Elektro satu angkatan dan sejurusan yang telah banyak memberikan dorongan serta semangat.
8. Semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

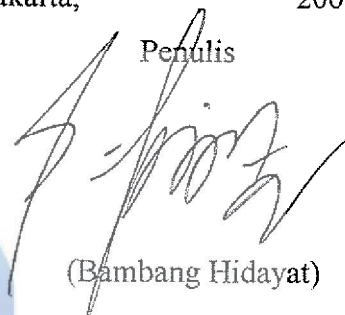
Walaupun penulis telah berusaha sebaik mungkin dengan segala kemampuan yang ada, namun penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan-kekurangan dan kesalahan-kesalahan. Atas segala kekurangan dan kesalahan yang mungkin terdapat dalam tugas akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dunia pendidikan pada umumnya.

Jakarta,

2008

Penulis



(Bambang Hidayat)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Pembahasan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TEORI DASAR	5
2.1 Medan Listrik	5
2.1.1 Kuat Medan Listrik Oleh Muatan Titik	5
2.1.2 Garis Gaya Listrik	7
2.2 Konduktor dan Isolator	9
2.2.1 Konduktor dan Isolator Menurut Teori Atom	9
2.2.2 Penghantar Terisolasi	13
2.2.3 Bahan-Bahan Isolasi	14
2.2.3.1 Kertas Diresapi Minyak (Impregnated Paper)	16
2.2.3.2 Polyvinyl Chloride (PVC)	16
2.2.3.3 Bahan Karet	17
2.2.3.4 Polyethylene (PE)	18
2.2.3.5 Cross Linked Polyethylene (XLPE)	19
2.3 Teknologi Ciut Panas (Heat Shrink)	19
2.3.1 Materi Ciut Panas	20
2.3.2 Penerapan Materi Ciut Panas pada Aplikasi Praktis	24

BAB III KABEL TANAH DAN SAMBUNGAN KABEL	27
3.1 Kabel Tanah	27
3.1.1 Parameter Kabel Tanah	27
3.1.1.1 Kapasitansi (Capacitance)	27
3.1.1.2 Tahanan Isolasi (Insulation Resistance)	29
3.1.1.3 Stress Listrik (Electrical Stress)	30
3.1.2 Konstruksi Kabel Tanah dan Fungsi Bagiannya	31
3.1.2.1 Penghantar	31
3.1.2.2 Isolasi (Insulation)	34
3.1.2.3 Tabir (Screen)	36
3.1.2.3.1 Tabir (screen) semi konduktif	36
3.1.2.3.2 Tabir (Screen) Konduktif	37
3.1.2.4 Selubung (Sheath)	38
3.1.2.5 Bantalan (Bedding)	38
3.1.2.6 Perisai (Armor)	39
3.1.2.7 Bahan Pengisi (Filler)	39
3.1.2.8 Sarung Kabel (Serving)	39
3.1.2.9 Lapisan Penahan Kebocoran Air	39
3.1.3 Kode Pengenal untuk kabel Tanah	41
3.1.3.1 Kabel Tanah Isolasi XLPE	42
3.1.3.2 Kabel Tanah Isolasi Kertas	44
3.2 Sambungan Kabel	45
3.2.1 Jenis-Jenis Sambungan Kabel,	47
3.2.2 Konstruksi Umum Sambungan Kabel	48
BAB IV ANALISA HASIL PENGUJIAN KABEL CIUT PANAS	49
4.1 Sambungan Kabel Ciut Panas	49
4.1.1 Konstruksi Sambungan Kabel Ciut Panas	49
4.1.1.1 Sambungan Sejenis (Straight Joint)	49
4.1.1.2 Sambungan Transisi (Hetero Joint)	53
4.1.2 Analisa Teknik Pemasangan sambungan Kabel Ciut Panas	55

4.1.2.1 Hal-Hal yang Perlu Diperhatikan	56
4.1.2.1.1 Persiapan Kabel	56
4.1.2.1.2 Penyambungan Konduktor	56
4.1.2.1.3 Instruksi Umum Penyambungan	60
4.1.2.2 Sambungan Sejenis (Straight Joint)	61
4.1.2.3 Sambungan Transisi (Hetero Joint)	68
4.2 Pengujian Pada Sambungan Ciut Panas	79
4.3 Penyebab Kegagalan Sambungan Ciut Panas	82
4.3.1 Penyebab Kegagalan Saat Persiapan dan Pemasangan	82
4.3.2 Pengamatan Terhadap Contoh Kegagalan Sambungan	83
4.3.3 Penyebab Kegagalan Secara Umum	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89

DAFTAR PUSTAKA

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

LAMPIRAN

- A. Pengujian Jenis Sambungan Kabel Tanah Type IJKA 150/240.SO
- B. Foto-Foto Kesalahan Persiapan Pemasangan Sambungan Pada Proyek PLN-Cabang Purwakarta
- C. Foto-Foto Kesalahan Persiapan Pemasangan Sambungan Pada Proyek PLN-Cabang Bekasi
- D. Foto-Foto Kegagalan Sambungan Kabel Tanah Dari Proyek PLN Cabang Kota
- E. Foto-Foto Kegagalan Sambungan Kabel Tanah Dari Proyek PLN Cabang Tangerang

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	a) Kuat medan di titik P bila q muatan positif b) Kuat medan di titik P bila q muatan neagatif	6
Gambar 2.2	Garis Gaya Muatan Positif	7
Gambar 2.3	Garis Gaya Muatan Negatif	7
Gambar 2.4	Garis gaya Listrik Untuk Dua Muatan Titk Sejenis	7
Gambar 2.5	Garis Gaya Listrik Dua Titik Berlawanan	7
Gambar 2.6	Tingkat-tingkat energi elektron dalam medan listrik yang ditimbulkan oleh inti atom dalam zat padat	10
Gambar 2.7	Pengisian pita energi pada logam Natrium	12
Gambar 2.8	Pengisian pita energi pada intan	13
Gambar 2.9	Sebuah penghantar logam yang terisolasi	14
Gambar 2.10	Struktur kimia PVC	17
Gambar 2.11.	Struktur kimia Polyethylene	18
Gambar 2.12	Struktur kimia Cross Linked Polyethylene (XLPE)	19
Gambar 2.13	Struktur polimer PE dengan titik-titik kristal	20
Gambar 2.14	Reaksi Pembentukan XLPE	21
Gambar 2.15	Struktur Polimer XLPE	22
Gambar 2.16	Proses pembentukan materi ciut panas	23
Gambar 2.17	Proses pembuatan selongsong ciut panas	25
Gambar 3.1	Penampang Kabel	28
Gambar 3.2	Bagian Utama Kabel Tanah	31
Gambar 3.3	Bentuk-bentuk penghantar	33
Gambar 3.4	Penampang kabel TM XLPE berinti tunggal dengan lapisan penahan kebocoran air	40
Gambar 3.5	Penampang kabel TM XLPE berinti tiga dengan lapisan penahan kebocoran air	40
Gambar 3.6	Kabel Tanah Tegangan Menengah Type : N2XSY & NA2XSY	43

Gambar 3.7	Kabel Tegangan Menengah Berinti Tiga	44
Gambar 3.8	Kabel Tegangan Menengah Isolasi Kertas Berinti tiga	45
Gambar 3.9	Konstruksi Umum Sambungan Kabel Berinti Tiga	48
Gambar 4.1	Konstruksi sambungan kabel untuk kabel sejenis (Tipe IJKA 150/240-SO)	50
Gambar 4.2	Pengendali medan listrik (stress control tubing) pada kabel	51
Gambar 4.3	Konstruksi Sambungan Transisi (Tipe IJKA 150/240-SOD)	54
Gambar 4.4	Ukuran dies konektor setelah dipres	58
Gambar 4.5	Konektor tipe 150/240 MM2.....	59
Gambar 4.6	Persiapan kabel untuk penyambungan tipe IJKA 150/240-SO (XLPE-XLPE)	63
Gambar 4.7	Konstruksi persiapan kabel untuk sambungan tipe IJKA150/240-SO secara keseluruhan	64
Gambar 4.8	Langkah-langkah pemasangan sambungan tipe IJKA 150/240-SO ..	68
Gambar 4.9	Persiapan kabel palstik (XLPE)	71
Gambar 4.10	Persiapan kabel kertas (PILC)	72
Gambar 4.11	Konstruksi persiapan kabel untuk sambungan Tipe IJKA I 50/240-SOD secara keseluruhan	73
Gambar 4.12	Langkah-langkah Pemasangan Sambungan Tipe IJKA 150/240 -SOD	79

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pengisian pita energi oleh elektron-elektron pada logam Na	11
Tabel 2.2	Pengisian pita energi oleh elektron-elektron pada intan	12
Tabel 3.1	Daya Hantar Listrik Berbagai logam	32
Tabel 3.2	Perbandingan unjuk kerja beberapa macam isolasi.	35
Tabel 3.3	Kode Pengenal untuk Kabel	41
Tabel 3.4	Daftar Konstruksi dan penggunaan Kabel Tanah Berisolasi XLPE dan terselubung PVC	42
Tabel 4.1	Komponen-komponen sambungan tipe IJKA 150/240-SO	61
Tabel 4.2	Komponen-komponen sambungan transisi tipe IJKA 150/240-SOD .	69
Tabel 4.3	Kesalahan persiapan kabel dan pemasangan sambungan pada proyek PLN cabang Purwakarta	83
Tabel 4.4	Kesalahan persiapan kabel dan pemasangan sambungan pada proyek PLN cabang Bekasi	83
Tabel 4.5	Kegagalan akibat kesalahan persiapan kabel pada proyek PLN cabang Kota.	84
Tabel 4.6	Kegagalan akibat kesalahan pemasangan sambungan pada proyek PLN cabang Kota	84
Tabel 4.7	Kegagalan akibat kesalahan persiapan kabel pada proyek PLN cabang Tangerang	84
Tabel 4.8	Kegagalan akibat kesalahan pemasangan sambungan pada proyek PLN cabang Tangerang	85