

**PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN
KONDUKTOR TRANSMISI TERHADAP
TEMPERATUR PADA SELONGSONG TEKAN**

TESIS

Oleh:

AGUNG RAKHMAWAN

06 06 00 30 83



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
2008**

**PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN
KONDUKTOR TRANSMISI TERHADAP
TEMPERATUR PADA SELONGSONG TEKAN**

TESIS

Oleh:

AGUNG RAKHMAWAN

06 06 00 30 83



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA

2008**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul:

**PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN KONDUKTOR TRANSMISI
TERHADAP TEMPERATUR PADA SELONGSONG TEKAN**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Teknik Tenaga Listrik Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juni 2008

Agung Rakhmawan
06 06 00 30 83

PENGESAHAN

Tesis dengan judul:

**PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN KONDUKTOR TRANSMISI
TERHADAP TEMPERATUR PADA SELONGSONG TEKAN**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Teknik Tenaga Listrik Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tesis ini telah disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian tesis tanggal 3 Juli 2008.

Depok, Juni 2008

Menyetujui,
Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Iwa Garniwa MK, MT

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Iwa Garniwa MK, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.
2. Pimpinan dan karyawan PT PLN (Persero) P3B Jawa Bali Region Jakarta & Banten dan Unit Pelayanan Transmisi Banten yang telah membantu menyediakan bahan uji.
3. Pimpinan dan karyawan Laboratorium Daya PT PLN (Persero) Penelitian dan Pengembangan Ketenagalistrikan yang telah membantu pelaksanaan pengujian.

*Kupersembahkan karya ini
buat anak-anak dan istriku
kakak nisa, dedek ninda dan bunda imul
doa dan senyum kalian
memberi semangat dan inspirasi
serta menemani hari-hari sibuk
ketika: "ayah sedang mengerjakan pe er"*

Penulis:
Agung Rakhmawan
NPM 0606003083

Dosen Pembimbing:
Dr. Ir Iwa Garniwa MK, MT
Departemen Teknik Elektro

**PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN KONDUKTOR TRANSMISI
TERHADAP TEMPERATUR PADA SELONGSONG TEKAN**

ABSTRAK

Sampai saat ini cara penyambungan antar konduktor dengan menggunakan selongsong tekan adalah cara yang paling banyak digunakan. Dalam konduktor dan sambungan akan timbul kalor yang dihasilkan oleh aliran arus listrik yang melaluinya serta dapat direpresentasikan oleh perubahan nilai temperaturnya. Salah satu faktor yang memengaruhi kualitas sambungan tersebut adalah panjang bidang kontak antara selongsong penyambung dengan konduktor.

Tesis ini menyampaikan tiga langkah penelitian yang saling mendukung, yaitu pertama menentukan persamaan empiris panjang sambungan akibat dari variasi teknik penyambungan, kedua menentukan persamaan empiris hubungan temperatur terhadap waktu melalui pengujian arus pada sambungan tersebut serta ketiga melakukan analisis pengaruh teknik penyambungan terhadap temperatur sambungan. Sebagai parameter kualitas sambungan adalah temperatur dan parameter variabelnya adalah panjang sambungan dan arus uji. Variabel panjang sambungan merupakan fungsi dari variasi teknik penyambungan.

Dari hasil pengujian, teknik penyambungan dari sisi ujung ke bagian tengah selongsong tekan menghasilkan sambungan lebih panjang dan mempunyai nilai temperatur setimbang yang paling tinggi dibandingkan dua cara lainnya. Namun demikian ketiga teknik penyambungan selongsong tekan yang diuji masih menghasilkan sambungan yang berkinerja baik.

Kata kunci: Teknik penyambungan, penyambung tekan, temperatur.

Author:
Agung Rakhmawan
NPM 0606003083

Counselor:
Dr. Ir Iwa Garniwa MK, MT
Electrical Engineering Department

**THE EFFECT OF CONNECTION TECHNIQUE ON TRANSMISSION
CONDUCTOR FOR TEMPERATURE OF COMPRESSION SPLICE**

ABSTRACT

Until now the connection method between the conductor by using the compression splice is the method that often was used. In the conductor and jointing will emerge heat that was produced by the electric current that went through it as well as could be represented by the change of the temperature. One of the factors that affect the quality of this jointing is the contact length field between the cover of the connector and the conductor.

This thesis gives three steps in the supportive research mutually, the first is determined the empirical equality of jointing length resulting from the variation of the connection technique, second determined the empirical equality of temperature relations towards time through the current testing in this jointing as well as, and the third carried out the analysis influence of the jointing technique on the temperature connection. As the quality parameter of jointing was the temperature and its variable parameter was jointing length and the current test. The length variable jointing was the function from the variation of the connection technique.

From the testing results, the connection technique from the side of the tip to the cover middle pressed produced longer jointing and had the value of the balanced temperature was highest compared by two other methods. Nevertheless the three techniques of the connection pressed that was tested still have good performance.

Key words: Connection technique, compression splice, temperature.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENULISAN	2
1.3 METODOLOGI PENULISAN	2
1.4 PEMBATAAN MASALAH	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 ELONGASI DAN REGANGAN BAHAN	5
2.2 HAMBATAN SAMBUNGAN	8
2.3 KESETIMBANGAN TEMPERATUR	11
BAB III PENGUJIAN TEMPERATUR SAMBUNGAN SELONGSONG TEKAN DENGAN VARIASI TEKNIK PENYAMBUNGAN	15
3.1 PERSIAPAN CONTOH UJI	15
3.2 PROSES PENYAMBUNGAN	16
3.3 PELAKSANAAN PENGUJIAN	18

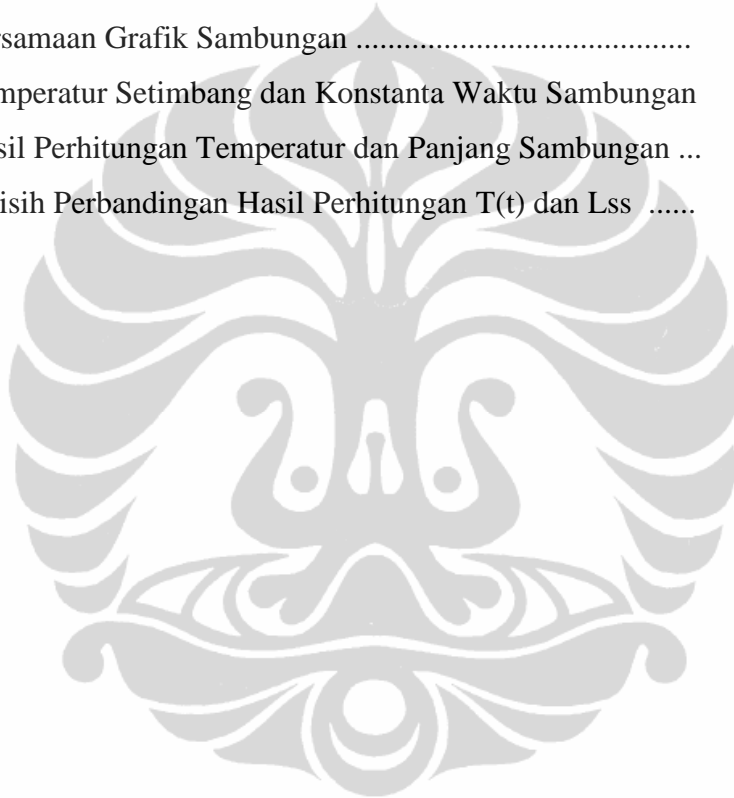
3.4 HASIL PENGUKURAN	19
BAB IV ANALISIS PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN TERHADAP TEMPERATUR	21
4.1 ANALISIS PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN TERHADAP PANJANG SAMBUNGAN	21
4.1.1 TEKNIK PENYAMBUNGAN PADA KODE UJI TU	21
4.1.2 TEKNIK PENYAMBUNGAN PADA KODE UJI UU	23
4.1.3 TEKNIK PENYAMBUNGAN PADA KODE UJI UT	25
4.2 ANALISIS PENGARUH TEKNIK PENYAMBUNGAN TERHADAP TEMPERATUR SAMBUNGAN	29
4.3 PERBANDINGAN PERSAMAAN EMPIRIS TEMPERATUR DENGAN PERSAMAAN PANJANG SAMBUNGAN	41
BAB V KESIMPULAN	44
5.1 SARAN	45
DAFTAR ACUAN	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

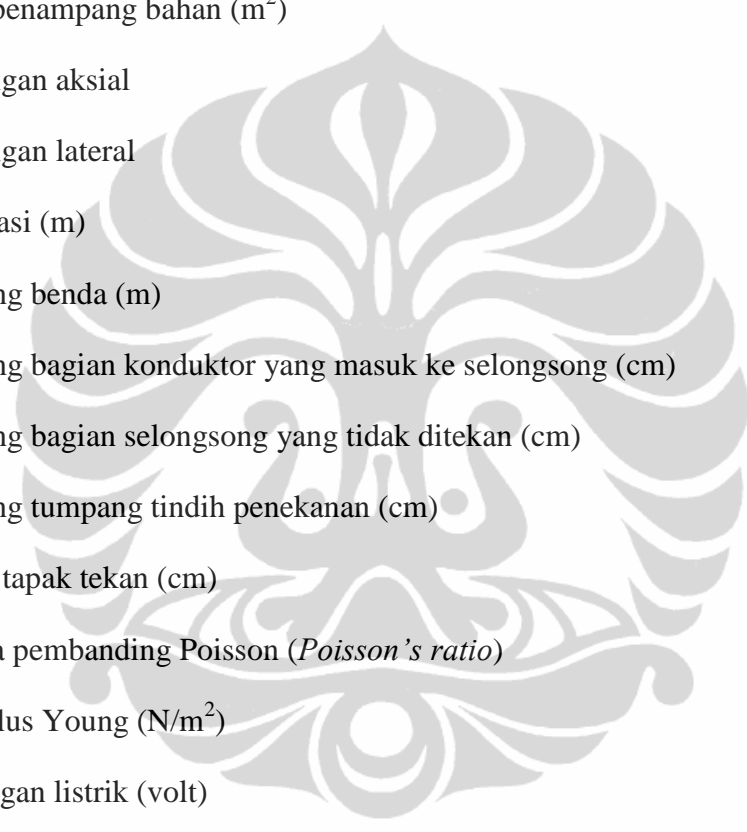
Gambar 2.1: Elongasi Beban Tarik dan Beban Tekan pada Selongsong	7
Gambar 2.2: Regangan Aksial dan Regangan Lateral	7
Gambar 2.3: Sambungan Konduktor dan Rangkaian Ekuivalen	8
Gambar 2.4: (a) Cetakan Penyambung Tekan; (b) Setelah Proses Penyambungan	10
Gambar 2.5: Hubungan Temperatur-Waktu oleh Fungsi Perubahan Arus	12
Gambar 2.6: Konstanta Waktu Termal	14
Gambar 3.1: Selongsong Tekan dan Konduktor ACSR	16
Gambar 3.2: Sambungan Konduktor dengan Selongsong tekan	17
Gambar 3.3: Urutan Pelaksanaan Penekanan Sesuai Kode Uji	18
Gambar 3.4: Rangkaian Pengujian	19
Gambar 4.1: Teknik Penyambungan pada TU	22
Gambar 4.2: Teknik Penyambungan pada UU	24
Gambar 4.3: Teknik Penyambungan pada UT	26
Gambar 4.4: Grafik Hubungan Temperatur – Waktu	30
Gambar 4.5: Perbandingan Grafik Hubungan Temperatur – Waktu antar Sambungan	32
Gambar 4.6: Distribusi Temperatur Sambungan dan Konduktor	34
Gambar 4.7: Grafik Hubungan Temperatur – Waktu (Hasil Uji dan Persamaan Empiris Temperatur)	39
Gambar L1.1: Alat Penekan Otomatis	L1-2
Gambar L1.2: Slide Regulator	L1-3
Gambar L1.3: Trafo Penurun Tegangan	L1-3
Gambar L1.4: Alat Ukur Temperatur	L1-4

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1: Perbandingan Panjang Sambungan Hasil Perhitungan dengan Pengukuran	28
Tabel 4.2: Selisih Temperatur Konduktor dengan Sambungan	35
Tabel 4.3: Pasangan Data ($t, T(t)$) Hasil Pengujian	36
Tabel 4.4: Persamaan Grafik Sambungan	37
Tabel 4.5: Temperatur Setimbang dan Konstanta Waktu Sambungan	40
Tabel 4.6: Hasil Perhitungan Temperatur dan Panjang Sambungan ...	41
Tabel 4.7: Selisih Perbandingan Hasil Perhitungan $T(t)$ dan L_{ss}	43



DAFTAR SIMBOL



σ	: Tegangan mekanis (<i>stress</i>) (N/m^2)
P	: Gaya beban (N)
A	: Luas penampang bahan (m^2)
ϵ	: Regangan aksial
ϵ'	: Regangan lateral
δ	: Elongasi (m)
L	: Panjang benda (m)
L_c	: Panjang bagian konduktor yang masuk ke selongsong (cm)
a	: Panjang bagian selongsong yang tidak ditekan (cm)
c	: Panjang tumpang tindih penekanan (cm)
d	: Lebar tapak tekan (cm)
μ	: Angka pembanding Poisson (<i>Poisson's ratio</i>)
E	: Modulus Young (N/m^2)
V	: Tegangan listrik (volt)
I	: Arus listrik (A)
R	: Hambatan listrik (Ω)
ρ	: Resistivitas listrik ($\Omega \text{ m}$)
α	: Koefisien temperatur ($1/^\circ\text{C}$)
T	: Temperatur ($^\circ\text{C}$)
T_m	: Temperatur setimbang ($^\circ\text{C}$)
T_i	: Temperatur mula ($^\circ\text{C}$)

- q : Aliran panas (W)
 R_t : Hambatan termal ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)
 ρ_t : Resistivitas termal ($\text{m } ^{\circ}\text{C}/\text{W}$)
 C_t : Kapasitas termal ($\text{J}/^{\circ}\text{C}$)
 τ_t : Konstanta waktu termal (detik)
 t : Waktu (detik)



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Peralatan Uji	L1-1
Lampiran 2: Hasil Pengukuran Panjang Sambungan	L2-1
Lampiran 3: Hasil Pengukuran Temperatur	L3-1

