

# **EVALUASI SISTEM PENTANAHAN INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL**

**(Studi Kasus di Kecamatan Gabek Kota Pangkal Pinang)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**DWI PRASETYA**  
**102 121 1014**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**  
**2017**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**EVALUASI SISTEM PENTANAHAN INSTALASI LISTRIK RUMAH  
TINGGAL**

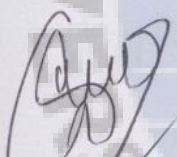
**(Studi Kasus di Kecamatan Gabek Kota Pangkal Pinang)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**DWI PRASETYA  
1021211014**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 27 Desember 2016

Pembimbing Utama,



Asmar, S.T., M.Eng.  
NP 307608018

Pembimbing Pendamping,



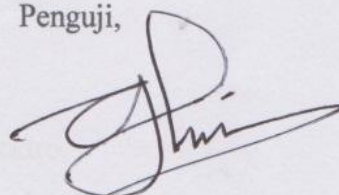
Rudy Kurniawan, S.T., M.T.  
NIP 198009142015041001

Penguji,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.  
NIP 198508102012121001

Penguji,



Ghifi Basuki Putra, S.T., M.T.  
NIP 198107202012121003

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**EVALUASI SISTEM PENTANAHAN INSTALASI LISTRIK RUMAH  
TINGGAL**

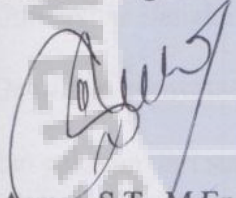
**(Studi Kasus di Kecamatan Gabek Kota Pangkal Pinang)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**DWI PRASETYA  
1021211014**

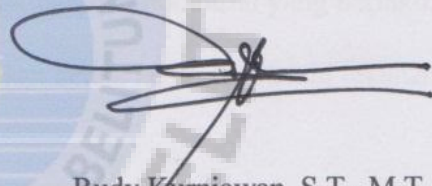
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 27 Desember 2016

Pembimbing Utama,



Asmar, S.T., M.Eng.  
NP 307608018

Pembimbing Pendamping,



Rudy Kurniawan, S.T., M.T.  
NIP 198009142015041001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Irwan Dinata, S.T., M.T.  
NIP 198503102014041001



## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Prasetya  
NIM : 1021211014  
Judul : EVALUASI SISTEM PENTANAHAN INSTALASI LISTRIK  
RUMAH TINGGAL (Studi Kasus di Kecamatan Gabek Kota  
Pangkal Pinang).

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 03 Januari 2017



Dwi Prasetya  
NIM 1021211014



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DWI PRASETYA  
NIM : 1021211014  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

**“Evaluasi Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Rumah Tinggal (Studi Kasus di Kecamatan Gabek Kota Pangkal Pinang)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/infokan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/penyusun dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk

Pada tanggal : 03 Januari 2017

Yang menyatakan,



(DWI PRASETYA)

## INTISARI

Pentanahan merupakan bagian dari instalasi listrik rumah tinggal. Pemasangan instalasi listrik di Indonesia telah diatur sesuai dengan (Persyaratan Umum Instalasi Listrik PUIL 2000), dan peraturan lain yang mendukung. Sistem pentanahan bertujuan mengamankan peralatan-peralatan maupun instalasi listrik dengan cara mengalirkan arus gangguan ke tanah. Pentanahan yang sesuai standar yaitu untuk seluruh sistem tidak boleh lebih dari 5 ohm, dan untuk daerah yang resistansi jenis tanahnya tinggi, pentanahan total boleh mencapai 10 ohm. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui nilai tahanan pentanahan rumah tinggal yang terdapat di kecamatan Gabek kota Pangkalpinang dengan kondisi jenis lapisan tanah rawa. Teknik pengumpulan data yaitu dengan pengamatan, dokumentasi dan pengukuran. Pengukuran menggunakan metode 62%. Sampel data yang digunakan yaitu perumahan penduduk dengan rincian, kelurahan Selindung 25 sampel dan kelurahan Selindung Baru 5 sampel. Hasil pengukuran, nilai tahanan pentanahan terendah 11 ohm, dan tertinggi 950 ohm. Berdasarkan analisis data statistik dan dengan menggunakan metode uji t satu sampel (*one sample t test*), hasil analisis dengan menggunakan t hitung dan t tabel serta tingkat signifikansi 95% maka  $H_0$  ditolak. Untuk selang kepercayaan 95% nilai tahanan pentanahan instalasi listrik rumah tinggal di kecamatan Gabek terletak diantara 134.0113 dan 325.1887 ohm.

Kata kunci : Sistem Pentanahan, PUIL 2000, Tanah Rawa, Uji t, Taraf Signifikan.

## ***ABSTRACT***

Grounding is a part of the residence electricity installation. The assembling of electricity installation in Indonesia has been adjusted based on General terms Electrical Installation (PUIL 2000) and the other regulations that support it. Grounding system had purpose to safe the equipment or electric installation by flowing the fault current in to the ground. The appropriate standard grounding for the whole system no more than 5 ohms, and for the areas that has high resistance the grounding might be 10 ohm. The purpose in this research is to find out the resistance grounding value of residences in Gabek subdistrict, Pangkal Pinang town that has marsh land condition. The data collection techniques by observation, documentation and measurement. Measurements using a 62% methode. Sample data that used are housing residents with details, Selindung villages 25 samples and Selindung Baru 5 samples. The results of the measurements, the lowest grounding resistance value is 11 ohm, and the highest was 950 ohms. Based on the analysis of statistical data and using one sample t test, the results of analysis by using t count and t table as well as the 95% significance level,  $H_0$  is rejected. So based on the conviction of 95% the resistance grounding value of electrical installation in Gabek subdistrict residential between off 134.0113 and 325.1887 ohms.

*Keyword: Grounding System, PUIL 2000, Marshland, t Test, Significance Level.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “EVALUASI SISTEM PENTANAHAN INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL SEDERHANA” (Studi Kasus di Kecamatan Gabek Kota Pangkal Pinang). Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian dan penyusunan laporan ini tak lepas dari begitu banyak bantuan, bimbingan, doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segenap ketulusan hati penyusun sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, Pembimbing Akademik, dan Penguji Tugas Akhir.
2. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Asmar, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir.
4. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
5. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T., selaku Penguji Tugas Akhir.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
7. Kedua Orang Tua dan keluarga yang memberikan dukungan moral, moril, materil dan kasih sayang yang tak terhingga.
8. Rekan Seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2012, selaku sahabat perjuangan semasa pendidikan.



9. Sahabat sekaligus keluarga “*Group Cepu Best Friends Forever*” selaku tempat berbagi suka maupun duka.
10. Teman-teman KKN UBB angkatan XI Desa Jada Bahrin.
11. Staf PT KONSUIL Pangkal Pinang yang telah bersedia meminjamkan alat untuk penyelesaian Tugas Akhir.
12. Sahabat “Squad Kosta Bunga Bangsaku” yang menjadi rumah ke dua.
13. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, atas bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian ini.

Dengan segala kerendahan hati penyusun menyadari begitu banyak ketidaksempurnaan pada penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu berbagai bentuk kritik maupun saran yang membangun demi terwujudnya laporan yang lebih baik.

Besar harapan peneliti semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak demi kemajuan bersama.

Balunijuk, 03 Januari 2017

Penyusun

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| HALAMAN SAMPUL .....                           | i              |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                      | ii             |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                        | iii            |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....    | iv             |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... | v              |
| INTISARI.....                                  | vi             |
| <i>ABSTRACT</i> .....                          | vii            |
| KATA PENGANTAR .....                           | viii           |
| DAFTAR ISI.....                                | x              |
| DAFTAR GAMBAR .....                            | xiii           |
| DAFTAR TABEL.....                              | xiv            |
| DAFTAR SINGKATAN .....                         | xv             |
| DAFTAR ISTILAH .....                           | xvi            |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                           | xvii           |
| BAB I PENDAHULUAN.....                         | 1              |
| 1.1 Latar Belakang .....                       | 1              |
| 1.2 Permasalahan.....                          | 2              |
| 1.3 Batasan Masalah.....                       | 2              |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                     | 3              |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 1.5   | Manfaat Penelitian.....                         | 3         |
| 1.6   | Keaslian Penelitian .....                       | 3         |
| 1.7   | Sistematika Penulisan .....                     | 5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b> |   | <b>6</b>  |
| 2.1   | Tinjauan Pustaka .....                          | 6         |
| 2.2   | Landasan Teori .....                            | 7         |
| 2.2.1   | Sistem Pentanahan .....                         | 7         |
| 2.2.2   | Jenis Pembumian atau Pentanahan Sistem .....    | 11        |
| 2.2.3   | Tegangan Sentuh .....                           | 14        |
| 2.2.4   | Tegangan Langkah .....                          | 14        |
| 2.2.5   | Tahanan Pentanahan .....                        | 16        |
| 2.2.6   | Tahanan Jenis Tanah .....                       | 17        |
| 2.2.7   | Jenis Elektroda Pentanahan .....                | 18        |
| 2.2.8   | Ukuran dan Kedalaman Elektroda Pentanahan ..... | 22        |
| 2.2.9   | Pengujian Tahanan Pentanahan .....              | 24        |
| 2.2.10  | Analisis Statistik Dengan SPSS .....            | 28        |
| 2.3   | Hipotesis .....                                 | 37        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                  |   | <b>38</b> |
| 3.1   | Lokasi Penelitian .....                         | 38        |
| 3.2   | Alat dan Bahan Penelitian .....                 | 38        |
| 3.2.1   | Alat Penelitian .....                           | 38        |
| 3.2.2   | Bahan Penelitian .....                          | 40        |



|                                   |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| 3.3                               | Langkah Penelitian .....               | 40 |
| 3.3.1                             | Tempat dan Waktu Penelitian .....      | 45 |
| 3.3.2                             | Variabel Yang Diamati .....            | 45 |
| 3.3.3                             | Metode Pengumpulan Data .....          | 46 |
| 3.3.4                             | Faktor Hambatan Dalam Penelitian ..... | 46 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |  | 47 |
| 4.1                               | Lokasi dan Sampel Penelitian .....     | 47 |
| 4.2                               | Hasil Pengukuran .....                 | 49 |
| 4.3                               | Hasil Analisis Data.....               | 52 |
| 4.3.1                             | Hasil Deskriptif Statistik .....       | 52 |
| 4.3.2                             | Hasil Uji t .....                      | 51 |
| 4.3.3                             | Interval Keyakinan Rata-rata .....     | 55 |
| BAB V PENUTUP .....               |  | 57 |
| 5.1                               | Kesimpulan.....                        | 57 |
| 5.2                               | Saran .....                            | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |  | 58 |
| LAMPIRAN                          |  |    |

## DAFTAR GAMBAR

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 Pentanahan Pada Peralatan .....                           | 10             |
| Gambar 2.2 Sistem TN-S dan Sistem TN-C-S .....                       | 13             |
| Gambar 2.3 Sistem TT .....   | 13             |
| Gambar 2.4 Sistem IT .....   | 14             |
| Gambar 2.5 Elektroda Batang .....                                    | 19             |
| Gambar 2.6 Elektroda Pelat .....                                     | 20             |
| Gambar 2.7 Konfigurasi Elektroda Pita .....                          | 22             |
| Gambar 2.8 Pengaruh Resistansi Pentanahan Dengan Diameter Rod .....  | 23             |
| Gambar 2.9 Pengaruh Resistansi Pentanahan Dengan Kedalaman Rod ..... | 24             |
| Gambar 2.10 Metode Empat Titik Wenner .....                          | 25             |
| Gambar 2.11 Metode Tiga Titik .....                                  | 26             |
| Gambar 2.12 Pengukuran Metode 62% .....                              | 27             |
| Gambar 2.13 Posisi Elektroda Bantu Y .....                           | 28             |
| Gambar 2.14 Uji Dua Pihak .....                                      | 32             |
| Gambar 2.15 Uji Pihak Kiri .....                                     | 33             |
| Gambar 2.16 Uji Pihak Kanan .....                                    | 33             |
| Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....                                   | 38             |
| Gambar 3.2 Earth Tester Analog .....                                 | 39             |
| Gambar 3.3 Elektroda Bantu dan Kabel Penghubung.....                 | 40             |
| Gambar 3.4 Langkah Penelitian .....                                  | 41             |
| Gambar 3.5 Langkah Pengukuran Tahanan Pentanahan .....               | 42             |
| Gambar 3.6 Survei Lokasi dan Pemasangan Elektroda Bantu .....        | 43             |
| Gambar 3.7 Pengukuran Tahanan Pentanahan Elektroda Batang Tunggal. . | 43             |
| Gambar 4.1 Titik-titik Lokasi Penelitian .....                       | 48             |
| Gambar 4.2 Daerah Penolakan $H_0$ .....                              | 55             |

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel 2.1 Besar dan Lama Tegangan Sentuh .....                   | 11             |
| Tabel 2.2 Tegangan Langkah yang Diijinkan dan Lama Gangguan..... | 15             |
| Tabel 2.3 Besar Arus dan Pengaruh Pada Tubuh Manusia .....       | 15             |
| Tabel 2.4 Tahanan Jenis Tanah .....                              | 18             |
| Tabel 2.5 Penampang Minimum Elektroda Pentanahan .....           | 23             |
| Tabel 2.6 Jarak Penanaman Elektroda Bantu .....                  | 26             |
| Tabel 2.7 Pengujian Rata-rata Uji T Satu Sampel .....            | 34             |
| Tabel 2.8 Pengujian Rata-rata Uji T Sampel Independent .....     | 35             |
| Tabel 3.1 Alat Ukur Yang Digunakan Dalam Penelitian .....        | 39             |
| Tabel 4.1 Karakteristik Sampel di Dua Kelurahan .....            | 49             |
| Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan .....              | 51             |
| Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Statistik .....                       | 53             |



## DAFTAR SINGKATAN

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| <b>BKT</b>           | : | <i>Bagian Konduktif Terbuka</i>                       |
| <b>GI</b>            | : | <i>Gardu Induk</i>                                    |
| <b>Ha</b>            | : | Hipotesis Alternatif                                  |
| <b>H<sub>0</sub></b> | : | Hipotesis Nol   |
| <b>IEC</b>           | : | <i>International Electrotechnical Commission</i>      |
| <b>IEEE</b>          | : | <i>Institute Electrical and Electronic Engineerin</i> |
| <b>NEC</b>           | : | <i>National Electric Code</i>                         |
| <b>kWh</b>           | : | <i>kilo Watt hours</i>                                |
| <b>PHB</b>           | : | Panel Hubung Bagi                                     |
| <b>PUIL</b>          | : | Persyaratan Umum Instalasi Listrik                    |
| <b>PLN</b>           | : | Perusahaan Listrik Negara                             |
| <b>Sig</b>           | : | Signifikan  |
| <b>SPSS</b>          | : | <i>Statistical Package for Social Science</i>         |
| <b>Std</b>           | : | Standar   |

## DAFTAR ISTILAH



|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| <i>Deviasi</i>    | : Penyimpangan              |
| <i>Earthing</i>   | : Pembumian                 |
| <i>Feet</i>       | : Kaki                      |
| <i>Grid</i>       | : Kisi-kisi                 |
| <i>Grounding</i>  | : Pentanahan atau Pembumian |
| <i>Mean</i>       | : Rata-rata                 |
| <i>Median</i>     | : Nilai Tengah              |
| <i>Mode</i>       | : Nilai Sering Muncul       |
| <i>Moisture</i>   | : Kelembaban                |
| <i>Output</i>     | : Keluaran                  |
| <i>Overlap</i>    | : Tumpang Tindih            |
| <i>Quartz</i>     | : Kwarsa                    |
| <i>Resistance</i> | : Tahanan                   |
| <i>ROD</i>        | : Elektroda Pentanahan      |
| <i>Sample</i>     | : Contoh                    |
| <i>Survey</i>     | : Peninjauan                |
| <i>Tester</i>     | : Penguji                   |

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A** : Tabel Uji T
- LAMPIRAN B** : Dokumentasi Penelitian
- LAMPIRAN C** : Surat Keterangan Izin Penelitian

