

**APLIKASI PEMETAAN PREDIKSI LOKASI GANGGUAN HUBUNG  
SINGKAT PADA SALURAN DISTRIBUSI 20KV BERBASIS WEBSITE  
PADA PENYULANG APEL**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



disusun oleh :

**KGS. M. Amir Amrullah**

**(1021 522 012)**

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

**2017**

**TUGAS AKHIR**

**APLIKASI PEMETAAN PREDIKSI LOKASI GANGGUAN HUBUNG  
SINGKAT PADA SALURAN DISTRIBUSI 20KV BERBASIS WEBSITE  
PADA PENYULANG APEL**

Disusun Oleh :

**KGS M AMIR AMRULLAH  
102 15 22 012**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 17 Juni 2017

Pembimbing Utama,



**Rudy Kurniawan, S.T., M.T.**

NIP. 198009142015041001

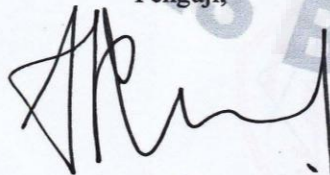
Pembimbing Pendamping,



**Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.**

NIP. 198107202012121003

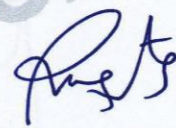
Penguji,



**Irwan Dinata, S.T., M.T.**

NIP. 198503102014041001

Penguji,



**Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng.**

NIP. 198407222014042002

**TUGAS AKHIR**

**APLIKASI PEMETAAN PREDIKSI LOKASI GANGGUAN HUBUNG  
SINGKAT PADA SALURAN DISTRIBUSI 20KV BERBASIS WEBSITE  
PADA PENYULANG APEL**

Disusun Oleh :


**KGS M AMIR AMRULLAH**  
102 15 22 012

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal : **Juni 2017**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
**Rudy Kurniawan, S.T., M.T.**

  
**Ghiz Basuki Putra, S.T., M.T.**

NIP. 198009142015041001

NIP. 198107202012121003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
  
**Irwan Dinata, S.T., M.T.**

NIP.198503102014041001

## PERNYATAAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : KGS M AMIR AMRULLAH  
NIM : 102 15 22 012  
Judul : APLIKASI PEMETAAN PREDIKSI LOKASI GANGGUAN  
HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN DISTRIBUSI 20KV  
BERBASIS WEBSITE PADA PENYULANG APEL

Menyatakan dengan ini, bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. 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.

Balunijuk, 19 Juni 2017



KGS M AMIR AMRULLAH  
NIM : 10 215 22 012

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : KGS M AMIR AMRULLAH  
NIM : 102 15 22 012  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK

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

“Aplikasi Pemetaan Prediksi Lokasi Gangguan Hubung Singkat pada Saluran Distribusi 20kv Berbasis Website pada Penyulang Apel”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan proposal tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 19 Juni 2017  
Yang menyatakan,



KGS M AMIR AMRULLAH

## INTISARI

Lamanya proses pencarian titik gangguan pada jaringan sistem distribusi mengakibatkan meningkatnya angka SAIDI rayon tersebut. Seiring tidak ditemukannya titik gangguan tersebut, dapat menyebabkan gangguan penyulang terjadi berulang kali dengan indikasi yang sama, yang tidak lain akan mempengaruhi angka SAIFI rayon. Pada operasi distribusi, besarnya arus gangguan mengindikasikan jarak terjadinya gangguan. Hal ini tergantung atas impedansi jaringan dan trafo, arus nominal hubung singkat sistem, tegangan sistem, dan impedansi gangguan terutama untuk gangguan ke tanah. Dengan teori yang telah berkembang, maka korespondensi antara jarak dengan data besar dan jenis gangguan dapat diestimasi. Jarak hasil perhitungan dari teori yang digunakan sebagai dasar acuan untuk menunjukkan lokasi gangguan berdasarkan arus gangguan, yang selanjutnya dapat dilihat pada peta tampilan *Google Maps*. Sehingga, proses operasi lokalisasi gangguan lebih terarah, cepat dan murah tanpa harus melibatkan banyak personil.

Kata kunci: arus gangguan , hubung singkat , aplikasi , pemetaan, impedansi, *google maps*.

## **ABSTRACT**

*The duration of the process for finding the point of disturbance in the distribution system network resulted in the increasing number of SAIDI rayon. As no such disturbance point is found, it can cause repeated interruption with the same indication, which would otherwise affect the SAIFI rayon figure. In the distribution operation, the amount of noise current indicates the distance of the disturbance. It depends on the impedance of the network and the transformer, the nominal short circuit current of the system, the system voltage, and the impedance interference mainly for the disturbance to the ground. With a theory that has developed, then the correspondence between the distance to large data and the type of disturbance can be estimated. Distance calculation results from the theory used as the basis of reference to indicate the location of the disturbance based on the fault current, which can then be seen on the Google Maps display map. Thus, localized operations process disorder more directed, fast and cheap without having to involve many personnel.*

*Keywords: Fault current, short circuit, application, mapping, impedance, google maps.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Pemetaan Prediksi Lokasi Gangguan Hubung Singkat pada Saluran Distribusi 20KV Berbasis Website pada Penyulang Apel” dengan baik.

Tugas akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Keberhasilan dalam pembuatan tugas akhir tidak terlepas dari berbagai pihak yang turut membantu serta membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir. Peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. selaku pembimbing utama tugas akhir penulis dan merupakan Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T. selaku pembimbing pendamping tugas akhir penulis dan merupakan Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung, sekaligus penguji I tugas akhir.
4. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng. selaku penguji I tugas akhir penulis dan merupakan Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
5. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung (UBB) khususnya alih jenjang D3-S1 UBB-PLN atas kerjasama dan dukungannya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Aplikasi Pemetaan Prediksi Lokasi Gangguan Hubung Singkat pada Saluran Distribusi 20KV Berbasis Website pada Penyulang Apel*”.

Laporan Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dengan Segala kerendahan hati peneliti hanya dapat memanjatkan doa, puji, dan syukur semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Balun Ijuk : 1 Juni 2017

Penulis

Kgs. M. Amir Amrullah

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	7
2.2.2 Bentuk Saluran Distribusi .....	9
2.2.3 Gangguan pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	11

2.2.4	Jenis-jenis Gangguan .....	12
2.3	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat .....	13
2.3.1	Menghitung Impedansi Sumber .....	14
2.3.2	Menghitung Reaktansi Trafo .....	15
2.3.3	Menghitung Impedansi Penyulang.....	16
2.3.4	Menghitung Impedansi Ekuivalen Jaringan .....	16
2.3.5	Perhitungan Arus Gangguan 3 Fasa .....	17
2.3.6	Perhitungan Arus Gangguan 2 Fasa .....	17
2.3.7	Perhitungan Arus Gangguan 1 Fasa ke Tanah .....	18
2.3.8	Perhitungan Arus Gangguan 2 Fasa ke Tanah .....	18
2.4	Pembuatan Aplikasi .....	18
2.4.1	<i>Notepad++</i> .....	19
2.4.2	<i>Framework</i> dan <i>PHP Code Igniter</i> .....	21
2.4.3	<i>Google Maps</i> .....	22

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	24
3.1.1	Alat Penelitian.....	24
3.1.2	Bahan Penelitian .....	25
3.2	Perancangan Sistem .....	27
3.3.1	Arsitektur Sistem .....	27
3.3.2	<i>Use Case Diagram</i> .....	28
3.3.3	Perancangan <i>Flowchart</i> Pembuatan Aplikasi .....	30
3.3	Prosedur Perhitungan Arus Gangguan .....	32
3.4	Aplikasi Perhitungan Lokasi Gangguan Hubung Singkat .....	35
3.4.1	Rancang Bangun Sistem Aplikasi.....	35
3.4.2	Pembuatan Database .....	37
3.4.3	Desain Tampilan Aplikasi .....	39

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Tampilan Aplikasi.....	42
4.2 Perhitungan Arus Hubung Singkat Penyulang Apel.....	47
4.2.1 Perhitungan Impedansi Sumber .....	47
4.2.2 Perhitungan Reaktansi Transformator .....	48
4.2.3 Perhitungan Impedansi Penyulang Apel.....	49
4.2.4 Perhitungan impedansi ekuivalen penyulang .....	51
4.2.5 Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.....	52
4.3 Analisa Simulasi Gangguan.....	58

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
---	-----------

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Pengelompokan Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Bagian-bagian Sistem Distribusi Primer .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Pasokan Daya dari Gardu Induk Distribusi .....	14
<b>Gambar 2.4</b> Tampilan <i>Google Maps</i> pada <i>Browser</i> .....	23
<b>Gambar 3.1</b> Arsitektur Sistem Informasi .....	27
<b>Gambar 3.2</b> <i>Use Case Diagram Existing</i> .....	28
<b>Gambar 3.3</b> <i>Use Case Diagram</i> Menggunakan Aplikasi .....	29
<b>Gambar 3.4</b> <i>Flow Chart</i> Pembuatan Aplikasi Perhitungan Lokasi Gangguan Hubung Singkat.....	30
<b>Gambar 3.5</b> <i>Flow Chart</i> Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat .....	33
<b>Gambar 3.6</b> Rancang Bangun Aplikasi .....	37
<b>Gambar 3.7</b> Database Aplikasi Menggunakan <i>phpMyAdmin</i> .....	38
<b>Gambar 3.8</b> <i>Script Bootstrap Login</i> yang telah di ubah .....	39
<b>Gambar 3.9</b> <i>Library</i> dari <i>Bootstrap</i> dan <i>Jquery</i> .....	40
<b>Gambar 3.10</b> <i>Script</i> dari situs <i>Google Maps</i> .....	41
<b>Gambar 3.11</b> <i>Script Google Maps API</i> yang telah diinputkan pada JS .....	41
<b>Gambar 4.1</b> Tampilan <i>Login</i> Aplikasi.....	42
<b>Gambar 4.2</b> Tampilan Utama atau <i>Dashboard</i> Aplikasi .....	43
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan Data Sumber Tegangan .....	44
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan Data Penyulang .....	45
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan Data Tiang .....	45
<b>Gambar 4.6</b> Tampilan Peta Penyulang .....	46
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan Gangguan .....	46
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Simulasi Gangguan .....	59

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b>	Karakteristik Urutan Nol pada Sistem Tenaga Listrik ..... 16
<b>Tabel 3.1</b>	Arus dan Daya Hubung Singkat PLTD Toboali..... 26
<b>Tabel 3.2</b>	Jenis Penghantar dan Panjang Penghantar Penyulang Apel..... 26
<b>Tabel 3.3</b>	Impedansi Penghantar Penyulang Apel..... 27

