

**PENGUJIAN IMPEDANSI *LOOP* PADA
INSTALASI LISTRIK DI RSUD SJAFRIE RAHMAN
PUDING BESAR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**MIFTAH
1021511041**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

SKRIPSI

PENGUJIAN IMPEDANSI *LOOP* PADA INSTALASI LISTRIK DI RSUD

SJAFRIE RAHMAN PUDING BESAR

Dipersiapkan dan disusun oleh

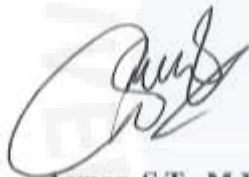
**MIFTAH
1021511041**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal

Susunan Dewan Penguji

Ketua Dewan Penguji,



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

Anggota Penguji,



Rudy Kurniawan, S.T., M.T.
NIP. 19800914201541001

Anggota Penguji,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

Anggota Penguji,



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

SKRIPSI
PENGUJIAN IMPEDANSI *LOOP* PADA INSTALASI LISTRIK DI RSUD
SJAFRIE RAHMAN PUDING BESAR

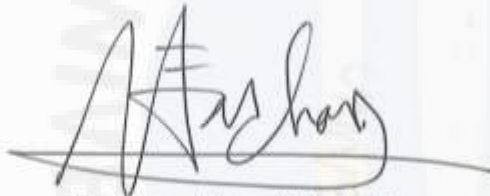
Dipersiapkan dan disusun oleh

MIFTAH
1021511041

Telah diperiksa dan disahkan

Tanggal

Pembimbing Utama,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

Pembimbing Pendamping,



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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : MIFTAH
NIM : 1021511041
Judul : PENGUJIAN IMPEDANSI *LOOP* PADA INSTALASI LISTRIK
DI RSUD SJAFRIE RAHMAN PUDING BESAR

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/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, 16-12-2019



MIFTAH
NIM. 1021511041

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MIFTAH
NIM : 1021511041
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul : **“PENGUJIAN IMPEDANSI LOOP PADA INSTALASI LISTRIK DI RSUD SJAFRIE RAHMAN PUDING BESAR”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mangalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan 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 : *Bangkalayuk*
Pada tanggal : *16 Desember 2009*
Yang menyatakan,



(MIFTAH)

INTISARI

Instalasi dalam gedung dapat dikatakan aman jika sudah memenuhi standar yang sudah ditetapkan dalam skala internasional. Pengujian impedansi *loop* pada instalasi gedung sangat penting, agar tidak terjadi tegangan transien yang tinggi yang dapat merusak peralatan. Pengujian impedansi *loop* dilakukan pada Rumah Sakit Umum Daerah Sjafrie Rahman Puding Besar untuk mengetahui nilai impedansi *loop* yang dilakukan pada stop kontak instalasi listrik. Pengujian impedansi *loop* dilakukan dengan pemutusan waktu 0,4 detik pada sepuluh stop kontak. Berdasarkan hasil pengukuran pada sepuluh stop kontak nilai impedansi *loop* yang didapatkan sebesar 248-255 Ω dan arus batas sebesar 0,90-0,93 A. Hasil uji hipotesis berdasarkan distribusi-t yaitu pada sepuluh ruangan tersebut jauh melebihi dari nilai Standar *IEE Wiring Regulations (BS 7671:2008)* MCB 10 A Tipe C yaitu 2,3 Ω dengan *limited* 100 A dan MCB 16 A yaitu 1,44 Ω dengan *limited* 160 A. Dan dapat dikatakan bahwa instalasi listrik pada Rumah Sakit Umum Daerah Sjafrie Rahman Puding Besar terutama pada sepuluh gedung di rumah sakit tersebut tidak memenuhi standar yang ditentukan.

Kata kunci : Distribusi-t , Impedansi *loop*, Pemutusan waktu.

ABSTRACT

Installation in a building can be said to be safe if it meets the standards set on an international scale. The impedansi loop test in building installations is very important, so there is no high transient voltage which can damage the equipment. Loop impedance testing is performed at the Regional General Hospital of Sjafrie Rahman Puding Besar to determine the value of the loop impedance which is carried out at the electrical outlet. The loop impedance test is carried out with a cut off time of 0.4 seconds at ten sockets. Based on the results of measurements on ten sockets the value of the loop impedance obtained is 248-255 Ω and the limit current is 0.90 to 0.93 A. The results of the hypothesis test based on the t-distribution ie in the ten rooms are far in excess of the IEE Wiring Regulations Standard values (BS 7671: 2008) MCB 10 A Type C is 2.3 Ω with limited 100 A and MCB 16 A is 1.44 Ω with limited 160 A. And it can be said that electrical installations at the General Hospital of the Sjafrie Rahman Puding Besar area especially the ten buildings in the hospital did not meet the specified standards.

Key word : *T-distribution, Impedance loop, Clearing time.*



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

Ayah (Alwi alm.) dan Ibu (Sartini) serta seluruh anggota keluarga tercinta yang telah menjadi panutan bagi penulis hingga saat ini, terima kasih juga yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta do'a yang tiada hentinya untuk kelancaran setiap langkah penulis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung, sekaligus Pembimbing Utama.
3. Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung sekaligus Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
5. Bapak Asmar, S.T., M.Eng., selaku Ketua Penguji.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
7. Direktur RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar dan para pegawainya.
8. Novia Putri, Abdullah, Sahroni, Khoirun, Baihaqi, Dyana Theresya, Rio Saputra, Dedi Mahendra, Yoga Eka Putra, Abdul Ma'ruf Fissudur, Yogi Miftah, Hijrah Safitri, Zahratul Huda, Naning Noviarto Kusdiono yang telah membantu selama penyusunan laporan tugas akhir.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Mahasiswa Angkatan 2015 atas kerja sama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.

10. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan Penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“PENGUJIAN IMPEDANSI *LOOP* PADA INSTALASI LISTRIK DI RSUD
SJAFRIE RAHMAN PUDING BESAR”**

Didalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pengukuran impedansi *loop*, arus hubung singkat, arus batas dan perhitungan menggunakan distribusi-t.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk,
Penyusun,

2019

MIFTAH

1021511045

DAFTAR ISI

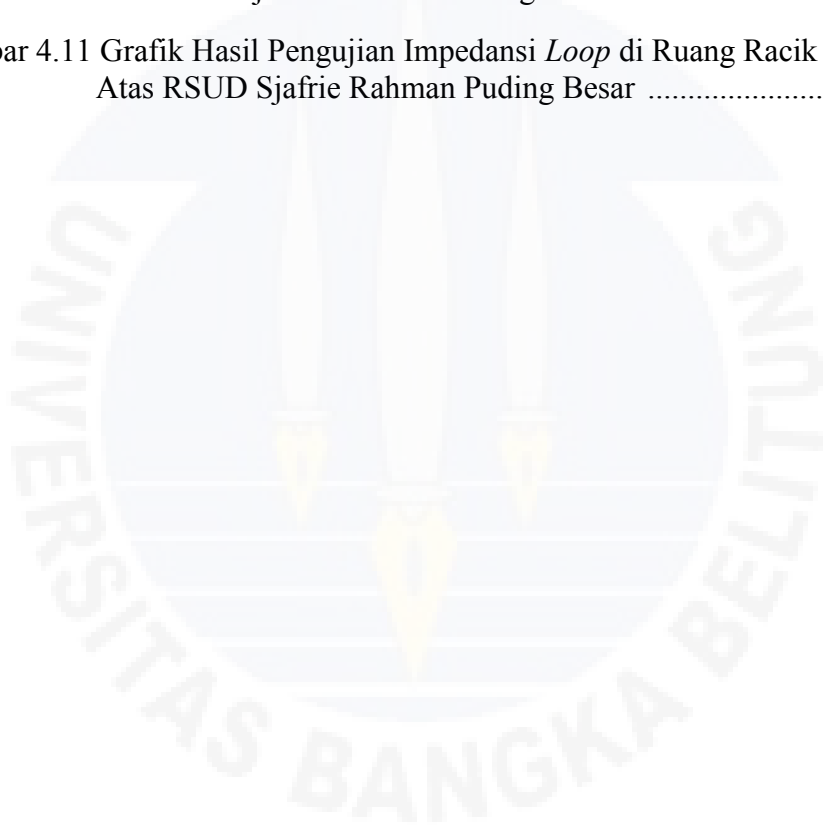
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	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	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Instalasi Listrik	8
2.3 Proteksi Instalasi Listrik	10
2.3.1 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	10
2.3.2 <i>Ratingm</i> MCB dan Daya Listrik PLN	13
2.3.3 Pengujian Impedansi pada Instalasi Listrik	15

2.3.4 Metode Pengukuran Impedansi <i>Loop</i>	15
2.3.5 Pengujian <i>Loop</i> Impedansi Pembumian dan Potensi Hub. Singkat	16
2.3.6 Impedansi <i>Loop</i> dan Gangguan Tanah.....	18
2.3.7 Prosedur Pengujian Impedansi Pentanahan.....	22
2.3.8 Nilai Standar Maksimum Impedansi <i>Loop</i> (Standar IEE).....	24
2.3.9 Distribusi-t.....	25
2.3.10 Pengujian Hipotesis Statistik	28
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Alat Penelitian	32
3.2 Bahan Penelitian	32
3.3 Denah Lokasi dan Lokasi Titik Pengukuran	33
3.4 Langkah Penelitian	34
3.5 Proses Pengujian Impedansi <i>Loop</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Observasi Lokasi Penelitian	38
4.2 Hasil Pengukuran.....	39
4.3 Hasil Perhitungan Dengan Distribusi-t	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Stop Kontak Standar Nasional Indonesia.....	9
Gambar 2.2 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) <i>name plate</i> dengan kode dan <i>symbol</i> (PUIL : 2000)	10
Gambar 2.3 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Tipe NC45a dan C32N	14
Gambar 2.4 Sistem Pentanahan (TT)	18
Gambar 2.5 Sistem Pentanahan (TN-S).....	19
Gambar 2.6 Sistem Pentanahan (TN-C-S).....	19
Gambar 2.7 Lintasan <i>Loop</i> Gangguan Pentanahan dimulai dari titik terjadinya gangguan	20
Gambar 2.8 Penyederhanaan Lintasan <i>Loop</i> Gangguan	21
Gambar 2.9 Sifat Setangkup Distribusi-t	28
Gambar 2.10 Daerah Kritis Untuk Hipotesis Tandingan $\mu \neq \mu_0$	30
Gambar 3.1 Instalation Tester	32
Gambar 3.2 Tespen	32
Gambar 3.3 Denah dan Titik Pengukuran Pada Lantai Bawah.....	33
Gambar 3.4 Denah dan Titik Pengukuran Pada Lantai Atas	33
Gambar 3.5 Flowchat Langkah Penelitian	34
Gambar 3.6 Proses Pengukuran Impedansi <i>Loop</i>	36
Gambar 4.1 Hasil Observasi Lokasi Penelitian.....	38
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Peralatan Lantai Bawah RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	50
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Administrasi Lantai Bawah RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	50
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Farmasi Lantai Bawah RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	51
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Poli Umum 1 Lantai Bawah RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	51

Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Poli Umum 2 Lantai Bawah RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	52
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Perawat Lantai Atas RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	52
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Bagian Keuangan Dan program Lantai Atas RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	53
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Kesekretariatan Lantai Atas RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	53
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Pelayanan Lantai Atas RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	54
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengujian Impedansi <i>Loop</i> di Ruang Racik Obat Lantai Atas RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	54



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rating MCB (PUIL:2000)	13
Tabel 2.2 Resistansi Konduktor Tembaga Dalam m-ohm pada suhu 20°C (Peraturan IEE BS 7671)	22
Tabel 2.3 Peraturan IEE (BS 7671).....	23
Tabel 2.4 Tipe B Pemutus Sirkuit Untuk BES EN 60898 dan Karakteristik Arus lebih untuk RCBOs ke BS EN 61009	24
Tabel 2.5 Tipe C Pemutus Sirkuit Untuk BES EN 60898 dan Karakteristik Arus lebih untuk RCBOs ke BS EN 61009	24
Tabel 2.6 Tipe D Pemutus Sirkuit Untuk BES EN 60898 dan Karakteristik Arus lebih untuk RCBOs ke BS EN 61009	24
Tabel 4.1 Data tipe MCB di RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar	39
Tabel 4.2 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (10 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	40
Tabel 4.3 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (10 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	41
Tabel 4.4 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (16 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	42
Tabel 4.5 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (16 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	43
Tabel 4.6 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (16 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	44
Tabel 4.7 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (10 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	45
Tabel 4.8 Pengujian Impedansi <i>Loop</i> pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (10 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik	46

Tabel 4.9 Pengujian Impedansi *Loop* pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (10 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik....47

Tabel 4.10 Pengujian Impedansi *Loop* pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (16 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik... 48

Tabel 4.11 Pengujian Impedansi *Loop* pada Stop Kontak Instalasi Listrik Dengan Proteksi MCB Tipe C (16 A) dengan Pemutusan Waktu 0,4 detik...49



DAFTAR ISTILAH

Impedance Loop : Impedansi Lingkaran

Instalation Tester : Alat Ukur Instalasi

Short Circuit : Hubung Singkat

Limited Current : Arus Pembatas



DAFTAR SINGKATAN

PUIL : Persyaratan Umum Instalasi Listrik

IEC : *International Electrotechnical Commission*

LMK : Lembaga Masalah Kelistrikan

SNI : Standar Nasional Indonesia

MCB : *Miniature Circuit Breaker*

A : *Ampere*

Ω : *Ohm*

BSN : Badan Standarisasi Nasional



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar Kegiatan Pengukuran Impedansi *Loop*
- Lampiran 2 : Denah RSUD Sjafrie Rahman Puding Besar
- Lampiran 3 : Data Hasil Pengujian Impedansi *Loop*
- Lampiran 4 : Tabel Nilai Kritis Sebaran
- Lampiran 5 : Perhitungan Menggunakan Distribusi-t

