

**EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR
DI PT. ANGKASA PURA II (PERSERO)
BANDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**MUHAMMAD IKHSAN MULIAWAN
102 13 11 033**

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

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR
DI PT. ANGKASA PURA II (PERSERO)
BANDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**MUHAMMAD IKHSAN MULIAWAN
1021311033**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

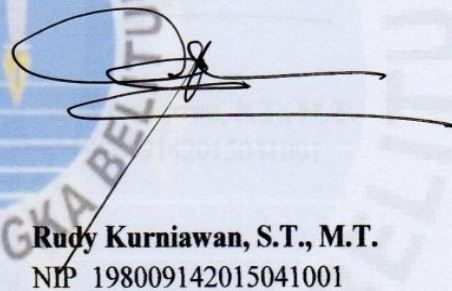
Tanggal 14 Juli 2017

Pembimbing Utama,



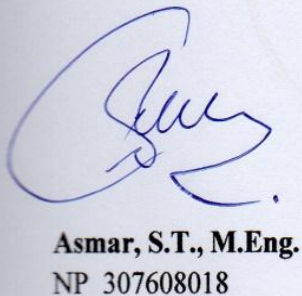
Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.
NIP 198107202012121003

Pembimbing Pendamping,



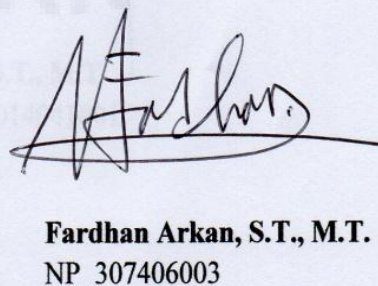
Rudy Kurniawan, S.T., M.T.
NIP 198009142015041001

Penguji,



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

Penguji,



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

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

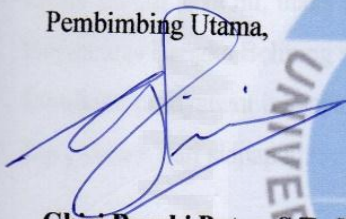
**EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR
DI PT. ANGKASA PURA II (PERSERO)
BANDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**MUHAMMAD IKHSAN MULIAWAN
1021311033**

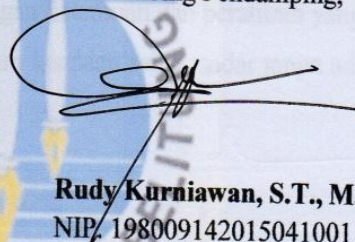
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 14 Juli 2017

Pembimbing Utama,



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

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 dibawah ini

Nama MUHAMMAD IKHSAN MULIAWAN
NIM 1021311033
Judul EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR DI PT ANGKASA
PURA II (PERSERO) BANDARA DEPATI AMIR
PANGKALPINANG

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 bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam 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, 27 Juli 2017



M. IKHSAN MULIAWAN
NIM. 1021311033

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama MUHAMMAD IKHSAN MULIAWAN
NIM 1021311033
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 PROTEKSI PETIR DI PT. ANGKASA PURA II (PERSERO) BANDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/infokan, mengelola dalam brntuk 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 27 Juli 2017
Yang menyatakan,



(M. IKHSAN MULIAWAN)

INTISARI

Indonesia terletak pada khatulistiwa yang mempunyai hari-guruh sangat tinggi dengan aktivitas 100 sampai 200 hari guruh per tahun. Sedangkan untuk pangkalpinang hari guruh pada tahun 2016 sebanyak 174 hari guruh. Perhitungan kebutuhan bangunan menggunakan standar PUIPP dan IEC 1024-1-1. Sistem perancangan proteksi petir terbagi 3 yaitu : Metoda Kerucut, Sangkar Faraday Dan Bola Bergulir. Sedangkan untuk jenisnya ada Konvensional dan Non Konvensional. Dari hasil perhitungan menggunakan metoda bola bergulir dengan jenis terminasi udara non konvensional radius proteksi yang didapat lebih besar dari radius proteksi yang terpasang yaitu 101 m lebih besar dari 100 m maka gedung terminal baru bandara depati amir pangkalpinang telah terproteksi dengan 2 sistem proteksi petir non konvensional (S 6.60 *Prevelectron*) yang telah terpasang. Jadi setelah dilakukan pengukuran untuk nilai pentanahan sistem proteksi petir di gedung terminal baru bandara depati amir pangkalpinang mendapatkan nilai pentanahan yaitu rata-rata dibawah 2 ohm . Maka nilai ini sangat baik karena lebih kecil dari nilai standar pentanahan yang telah ditetapkan oleh PUIL 2000 pasal 3.13.2.10 maksimum bernilai 5 ohm.

Kata Kunci : Hari Guruh, PUIPP, IEC 1024-1-1, Metode Bola Bergulir, Pentanahan, Konvensional, Non konvensional

ABSTRACT

Indonesia lies on the equator which has a very high thunder-day activity with 100 to 200 days of thunder per year. As for Pangkalpinang thunder day in 2016 as much as 174 days of thunder. Calculation of building requirements using PUIPP and IEC 1024-1-1 standards. The design system of lightning protection is divided into 3, namely: Cone Method, Faraday Cage And Rolling Sphere. As for the type there Conventional and Non Conventional. From the calculation using Rolling Sphere Method with Non Conventional air termination type The protection radius obtained is greater than the installed protection radius of 101 m greater than 100 m, the New Terminal Building of Depati Amir Pangkalpinang Airport has been protected by 2 Non-Conventional Lightning Protection Systems (S 6.60 Prevelectron) that has been installed. So after the measurement is done for the value of Grounded Lightning Protection System at the New Terminal Building of Depati Amir Pangkalpinang Airport get the grounding value that is average under 2 ohm. Then this value is very good because it is smaller than the value of earth standard set by PUIL 2000 article 3.13.2.10 maximum is 5 ohm.

Keywords : Day of Thunder, PUIPP, IEC 1024-1-1, Rolling Sphere Method, Ground, Conventional, Non Conventional

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T. dan Bapak Rudy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
4. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Ayahanda (Ir. Samsudin, MM.) dan Ibunda (Sulateri) serta Kakak (Yusuf Setiawan Putra, S.P) dan adik-adik (Akhmad Farisi, Nadhila Nur Sabrina, Raihan Al-hudhaibi, Fatih Daffa Amrullah dan Sakyah Raisa Tafana) dan Seluruh keluarga besar ku yang selalu memeberikan semangat serta do'a.
6. Bapak Widi Utomo dan Bapak Jumari selaku pegawai PT. Angkasa Pura II Bandara Depati Amir Bangka Tengah yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Sahabat seperjuangan saya Rizky D. Candra, Juni Arjuna, Rio Simpana Putra, Sugeng Ari Saputro, Septian Tri K, Rudi dan rekan - rekan Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung (UBB) khususnya angkatan 2013 serta angkatan 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, UKM Seni Musi Gemma Harmoni dan HME UBB atas kerjasamanya dan dukungannya.
8. Seluruh keluarga besar *F.C. Internazionale Milano (il Nerazzuri)* dan Interistri. Forza Inter

Motto

“ Apa saja musibah yang menimpa kamu adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri.” (asy-Syuura: 30)

“ Apa saja bencana yang menimpamu maka dari (kesalahan) dirimu sendiri. ” (an-Nisaa: 79)

“ Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, namun jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangatlah pedih. ” (QS. Ibrahim: 7)

“ Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna. ” (An-Najm 39-41)

“ Waktu laksana pedang. Jika engkau tidak menggunakannya, maka ia yang malah akan menebasmu. Dan dirimu jika tidak tersibukkan dalam kebaikan, pasti akan tersibukkan dalam hal yang sia-sia. ” (mahfudzot)

“ Jika kau merasa ingin menyerah, ingatlah mengapa kau berusaha begitu lama ” (Grizman)

“ Mungkin di dunia ini tidak ada yang terjadi secara kebetulan, sebab semuanya terjadi karena suatu alasan “ (Rayleigh)

“ Tuhan hanya menyuruh mu untuk selalu bersyukur dan berusaha, bukan menuntut mu untuk menjadi sukses “ (Ikhsan M)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

“EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR DI PT. ANGKASA PURA II (PERSERO) BANDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi proses terjadinya petir, jenis-jenis petir, sistem proteksi petir eksternal yang meliputi *air terminal* konvensional dan non konvensional, konduktor penyalur, sistem pentanahan. Dengan menggunakan standar SNI (Standar Nasional Indonesia) 03-7015-2004 dan PUIPP (Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir) dan metode bola bergulir dalam melakukan perhitungan.

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, 2017
Penulis,

M. IKHSAN MULIAWAN

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
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 DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Proses Terjadinya Petir	7
2.2.2 Peluahan Petir	8
2.2.3 Jenis-Jenis Petir	9

2.2.4	Efek Sambarab Petir.....	13
2.2.5	Frekuensi Sambaran Petir	15
2.2.6	Kebutuhan Bangunan Berdasarkan Standar.....	16
2.2.7	Metoda Perancangan Sistem Proteksi Petir.....	21
2.2.8	Sistem Proteksi Eksternal	23
2.2.9	Elektroda Pembumian	28
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Bahan	30
3.2	Alat	30
3.2	Langkah Penelitian.....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Denah Terminal Baru Bandara Depati Amir	33
4.2	Sistem Proteksi Eksternal Terminal Baru Bandara Depati Amir ...	34
4.3	Data Hari Guruh	36
4.4	Kebutuhan Bangunan Atau Area Akan Proteksi Petir Erdasarkan Standar	37
4.4.1	Berdasarkan Standar Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP)	37
4.4.2	Berdasarkan <i>Standar International Electrotechnical Commision (IEC) 1024-1-1</i>	38
4.5	Menghitung Radius Proteksi	40
4.6	Perbandingan Hasil Perhitungan Dengan Yang Terpasang Sistem Proteksi Petir Di Gedung Terminal Baru Bandara Depati Amir Pangkal Pinang	40
4.7	Pengukuran Pentanahan	43
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skematik Perkembangan <i>Stepped Leader</i> Dan Penangkap Peluahan Sebuah Petir Negatif Awan-Bumi	9
Gambar 2.2 Jenis-Jenis Petir Yang Melibatkan Awan Dan Bumi. (a) Petir Negatif Awan Bumi; (b) Petir Positif Awan Bumi; (c) Petir Negatif Bumi Awan; (d) Petir Negatif Bumi Awan	9
Gambar 2.3 Bentuk Tipikal Arus Implus (A) Negatif Dan (B) Positif.....	11
Gambar 2.4 Petir Awan-Bumi Negatif Berantai	11
Gambar 2.5 Karakteristik Arus Petir Awan-Bumi Negatif Berantai	12
Gambar 2.6 Efek Sambaran Petir Terhadap Manusia.....	13
Gambar 2.7 Grafik Nilai Kritis Dari Efisiensi SPP Yang Dikehendaki Sebagai Fungsi Dari N_d dan N_c	21
Gambar 2.8 Contoh Pemasangan Finial.....	22
Gambar 2.9 Metoda Sistem Proteksi Sangkar Faraday.....	22
Gambar 2.10 Metoda Sistem Proteksi <i>Rolling Sphere</i>	23
Gambar 2.11 Cara Menentukan Jarak Pengukuran	27
Gambar 3.1 Alat Ukur Pentanahan	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1 Denah Terminal Baru Bandara Depati Amir Pangkal	33
Gambar 4.2 Tampak Samping Instalasi Penyalur Petir Eksternal Di Terminal Baru Bandara Depati Amir	34
Gambar 4.3 Tampak Samping Instalasi Penyalur Petir Eksternal Di Terminal Baru Bandara Depati Amir Pangkal Pinang	35
Gambar 4.4 Gambar Terminasi Udara Dengan Radius 100 m	41
Gambar 4.5 Gambar Terminasi Udara Dengan Radius 101 m	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indeks A : Bahaya Berdasarkan Penggunaan dan Isi	17
Tabel 2.2 Indeks B : Bahaya Berdasarkan Konstruksi Bangunan	18
Tabel 2.3 Indeks C : Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan	18
Tabel 2.4 Indeks D : Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan	19
Tabel 2.5 Indeks E : Bahaya Berdasarkan Pengaruh Kilat/ Hari Guruh	19
Tabel 2.6 Indek R : Perkiraan Bahaya Sambaran Petir Berdasarkan PUIPP	20
Tabel 2.7 Efisiensi Sistem Proteksi Petir	21
Tabel 2.8 NF C 17-102 Untuk ΔL 60	25
Tabel 2.9 Jenis Resistansi Tanah	27
Tabel 2.10 Ukuran Minimum Elektroda Bumi	29
Tabel 4.1 Hari Guruh Tahun 2016	36
Tabel 4.2 Perkiraan Indek Berdasarkan Standar Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP)	37
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pentanahan.....	43