

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Metode Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Petir .....	7
2.2 Proses Terjadinya Petir.....	8
2.2.1 Pembentukan Awan Bermuatan .....	8
2.2.2 <i>Downward Leader</i> .....	11
2.2.3 <i>Upward Leader</i> .....	11

2.2.4	<i>Return Stroke</i> .....	12
2.2.5	Mekanisme Sambaran Petir .....	13
2.3	Parameter dan Karakteristik Sambaran Petir .....	14
2.3.1	Arus Petir .....	14
2.3.1.1	Arus Puncak Petir .....	15
2.3.1.2	Muatan Arus Petir .....	15
2.3.1.3	Impuls Muatan Arus Petir .....	15
2.3.1.4	Kecuraman Arus Petir .....	16
2.3.2	Tegangan Petir .....	16
2.3.3	Kecepatan Pembangkitan .....	18
2.3.4	Bentuk Gelombang .....	18
2.4	Efek Sambaran Petir .....	19
2.4.1	Terhadap Manusia .....	19
2.4.2	Terhadap Bangunan .....	20
2.4.3	Terhadap Jaringan dan Instalasi Listrik .....	20
2.4.4	Terhadap Peralatan Elektronik dan Listrik .....	21
2.4.5	Kerusakan Akibat Sambaran Langsung .....	21
2.4.6	Kerusakan Akibat Sambaran Tidak Langsung .....	21
2.5	Frekwensi Sambaran Petir .....	23
2.6	Taksiran Resiko .....	24
2.6.1	Berdasarkan Aturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP) ....	24
2.6.2	Berdasarkan Standar NFPA 780 .....	27
2.6.3	Berdasarkan Standar IEC 1024-1-1 .....	31
2.7	Proteksi Petir .....	32

2.8 Jenis-Jenis Proteksi Petir .....	33
2.8.1 Proteksi Petir Pasif.....	33
2.8.1.1 <i>Franklin Rod</i> .....	33
2.8.1.2 Sangkar Faraday .....	34
2.8.1.3 Non – Konvensional ( <i>Early Streamer Emission</i> ) .....	34
2.8.2 Proteksi Petir Aktif .....	36
2.8.2.1 Ionisasi Korona .....	36
2.8.2.2 Radioaktif.....	37
2.9 Sistem Proteksi Petir Eksternal.....	37
2.9.1 Terminal Udara.....	38
2.9.1.1 <i>E.F Lightning Protection System</i> .....	42
2.9.1.2 <i>Skylance Lightning Protection System</i> .....	45
2.9.2 Konduktor Penyalur Arus Petir .....	47
2.9.3 Penumbumian ( <i>Grounding</i> ) .....	48
2.9.3.1 Disipasi Energi Petir .....	49
2.9.3.2 Pengurangan Loop Penumbumian .....	49
2.9.3.3 Karakteristik Tanah .....	50
2.9.3.4 Komposisi Tanah.....	50
2.9.3.5 Pengaruh Temperatur.....	52
2.9.4 Elektrode Penumbumian .....	53
2.9.4.1 Pengaruh Temperatur.....	53
2.9.4.2 Pemasangandan Susunan Elektrode Bumi.....	56
2.9.4.3 Pemilihan Bahan.....	57
2.10 Sistem Proteksi Petir Internal .....	58

2.10.1 Tahap Evaluasi Sistem Proteksi Petir Internal.....	60
---	----

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode Penelitian.....	62
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	62
3.3 Jenis Penelitian .....	62
3.4 Sumber Data dan Variabel Penelitian .....	63
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	64
3.5.1 Metode Dokumentasi.....	64
3.5.2 Metode Observasi.....	65
3.6 Instrumen Penelitian.....	65
3.7 Teknik dan Analisa Data .....	66
3.7.1 Penentuan Kebutuhan Proteksi Berdasarkan PUIPP .....	66
3.7.2 Penentuan Kebutuhan Proteksi Berdasarkan NFPA 780.....	65

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA**

4.1 Keadaan Lokasi.....	69
4.1.1 Denah Lokasi .....	69
4.1.2 Penyalur petir Eksternal.....	69
4.2 Instalasi Penyalur Petir Eksternal.....	71
4.3 Lokasi Penempatan Penyalur Petir .....	73
4.4 Detail Peralatan Instalasi Penyalur Petir .....	74
4.4.1 <i>Lightning Terminal</i> .....	74
4.4.2 Elektroda Pembumian.....	76
4.5 Hari Guruh.....	77
4.6 Letak Gedung Dengan Instalasi Petir .....	78

4.7 Letak Gedung Tanpa Instalasi Petir .....	78
4.8 Sistem Proteksi Internal yang Terpasang .....	79
4.8.1 Karakteristik OBO Arrester dan Diagram Pengawatannya .....	80
4.9 Analisa Data dan Taksiran Resiko .....	80
4.9.1 Berdasarkan Gedung Tertinggi (Gedung Office VLD) .....	80
4.9.1.1 Penentuan Kebutuhan Bangunan atau Suatu Area Akan Proteksi Petir Berdasarkan PUIPP .....	80
4.9.1.2 Penentuan Kebutuhan Bangunan atau Suatu Area Akan Proteksi Petir Berdasarkan NFPA 780 .....	82
4.9.1.3 Penentuan Kebutuhan Bangunan atau Suatu Area Akan Proteksi Petir Berdasarkan Standar IEC1024-1-1 .....	83
4.9.2 Berdasarkan Beberapa Ketinggian Bangunan .....	86
4.10 Diagram Alir Sistem Proteksi Petir .....	88
4.11 Daerah Proteksi .....	89
4.11.1 Metode Zona Proteksi Razevig .....	89
4.11.1.1 Penyalur 1 .....	90
4.11.1.2 Perbandingan Dengan Luas Daerah Penyalur 1 .....	90
4.11.1.3 Penyalur 2 .....	91
4.11.1.4 Perbandingan Dengan Luas Daerah Penyalur 2 .....	91
4.11.2 Metode Bola Bergulir .....	92
4.11.2.1 Perbandingan Dengan Luas Daerah .....	93
4.11.3 Metode ESE .....	93
4.11.3.1 <i>E.F Lightning Protection System</i> .....	93

4.11.3.2 Perbandingan Dengan Luas Daerah <i>E.F Lightning Protection System</i> .....	94
4.11.3.3 <i>Skylance Lightning Protection System</i> .....	94
4.11.3.4 Perbandingan Dengan Luas Daerah <i>Skylance Lightning Protection System</i> .....	95
4.12 Pengangkal Petir .....	95
4.12.1 Radius Proteksi Penangkal Petir 1 .....	96
4.12.2 Radius Proteksi Penangkal Petir 2 .....	97
4.13 Penghantar Panyalur .....	99
4.14 Elektroda Pembumian .....	100
4.15 Sistem Pembumian.....	100
4.15.1 Panyalur 1 .....	100
4.15.2 Panyalur 2 .....	102
4.16 Tingkat Kebutuhan Proteksi .....	102
4.17 Evaluasi Panyalur Petir .....	103
4.17.1 Penempatan Ulang.....	104
4.17.2 Penambahan .....	107

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	110
5.2 Saran .....	111

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**