DAFTAR ISI

HALMAN JUDUL i
COVER ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI iv
SURAT PERNYATAAN TUGAS AKHIR v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH vi
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO vii
LEMBAR PERSEMBAHAN viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR *GAMBAR* xiv
DAFTAR TABEL xvii
ABSTRAK xviii
ABSTRACT xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Pepersamaanan Masalah 2
1.3.Pembatasan Masalah 2
1.4.Tujuan 3
1.5.Manfaat 3
1.6.Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 5
2.1.Tinjauan Pustaka 5
2.2.Petir 6
2.3.Tegangan Lebih Oleh Surja Petir 12
2.4.Sistem Proteksi Petir 14
2.5.Ruang Proteksi 20
2.5.1.Ruang Proteksi Konvensional 20
2.5.2.Ruang Proteksi Non Konvensional 21

2.6.Pemilihan Tingkat Proteksi Petir 21
2.6.1.Densitas Sambaran Petir ke Tanah 22
2.6.2.Frekuensi Sambaran petir yang di bolehkan *(*Nc) pada gedung 22
2.6.3.Frekuensi Sambaran Petir Langsung*(*Nd) Yang Diperkirakan pada Bangunan Gedung 22
2.7.Pemilihan SPP 25
2.8.Komponen Pada Sistem Proteksi Petir 29
2.8.1.*Eksternal* 29
2.8.2.SPP *Internal* 39
2.9.Rancangan SPP *Eksternal* 39
2.9.1.Rancangan Terminasi Udara 40
2.9.2.Rancangan Konduktor Penyalur 41
2.10.Metode Perancangan Sistem Proteksi Petir *Eskternal* 42
2.11.Perhitungan Dalam Meng*Gambar* Metode Bola bergulir 48
2.11.1.Sisi bagian pinggir bangunan*(CASE* 1) 49
2.11.2.Menghitung bola pada saat di ketinggian yang sama pada atap (*CASE* II) 53
BAB III METODE PENELITIAN 56
3.1.Lokasi dan Obyek Penelitian 56
3.2.Alat dan Peralatan dalam Penelitian 56
3.3.Data Penelitian 57
3.4.Model Penelitian 57
3.5.Tahap Penelitian 59
BAB IV HASIL DAN ANALISA 62
4.1.Permodelan Sistem Proteksi Petir *Eksternal* 62
4.2.Perkiraan Resiko 62
4.2.1.Penentuan Tingkat Resiko 62
4.3.Perhitungan Sudut dan radius *Air Termination(*terminasi udara) 65
4.3.1.Menghitung hubungan besar arus dan jarak sambaran petir 65
4.3.2.Perhitungan menentukan jumlah dan jarak antar *air termination* 65

4.4.Perhitungan *Down Conductor* 67
4.4.1.Perhitungan menentukan jumlah dan jarak *downcondutor* 67
4.4.2.Perhitungan jumlah *downcondutor* berdasarkan IEC 62305-3 .. 68
4.4.3.Perhitungan jumlah downcondutor berdasarkan NFPA 780 68
4.5.Sistem Terminasi Bumi 69
4.6.Menghitung *Gambar* Perencanaan Pada *AutoCad* 69
4.6.1.Perhitungan pada sisi kanan dan kiri bangunan*(case I)* 69
4.6.2.Perhitungan pada sisi atap bangunan 71
4.6.3. Menghitung Banyak Nya Terminasi Udara Dengan Metode Bola Bergulir 73
4.7.Analisa 76
BAB V PENUTUP 83
5.1.Kesimpulan 83
5.2.Saran 84
DAFTAR PUSTAKA 85
LAMPIRAN 87

DAFTAR *GAMBAR*

Gambar 2.1. Proses Konvesi Up Draft dan Down Draft 6

Gambar 2.2. Arus Puncak Paramter Petir..... 8

Gambar 2.3. Fenomena Pelelehan pada Metal Logam 8

Gambar 2.4. Awan Cumullonimbus saat akan terjadi petir..... 10

Gambar 2.5. (a) pelopor awal(b) titik sambar(jarak sambar = d) (c) sambaran petir dan pukulan balik 11

Gambar 2.6. Gelombang Surja Petir pada Kawat Phasa 13

Gambar 2.7. Sambaran Petir Pada Menara.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.8. Sambaran Pada Menara Dengan Kawat Tanah 13

Gambar 2.9. Gambar proteksi gardu induk terhadapa sambaran langsung menggunakan jaring kawat tanah untuk 150 kV ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.10. protokesi GI terhadap sambaran langsung menggunakan batang-batang konduktor untuk GI sutet 500 kV**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.11. Induksi Elektromagnetik(a) Induski Elektromagnetik; (b) Indksi Elektrostatis 14

Gambar 2.12. Sistem Proteksi Petir Tipe Faraday..... 16

Gambar 2.13. Sistem Proteksi Petir Tipe Franklin..... 17

Gambar 2.14. SPP Elektrostatis..... 18

Gambar 2.15. Batang Finial SPP Radioaktif 19

Gambar 2.16. Ruang Proteksi Konvensional..... 20

Gambar 2.17. Ruang Proteksi Non Konvensional..... 21

Gambar 2.18. Area Cakupan Ekuivalen dari Sebuah Gedungn pada Bidang Datar 23

Gambar 2.19. Area Cakupan Ekuivalen Bagunan pada Bidang Miring..... 24

Gambar 2.20. Area Cakupan Ekuivalen Sebuah Bangunan Gedung dengan Adanya Bangunan Lain Disekitarnya..... 25

Gambar 2.21. Nilai Kritis dari Efesiensi SPP yang Dikehendaki Sebagai Fungsi dari Nd dan Nc 27
Gambar 2.22. Terminal Udara 29

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
UNISSULA
جامعة سلطان أجونج الإسلامية

Gambar 2.23. Interkoneksi Terminasi Udara 30
Gambar 2.24. Ketinggian Air Terminal..... 32
Gambar 2.25. Ketinggian Air Terminal lebih dari 600mm 32
Gambar 2.26. Terminasi Udara pada Atap Datar 33
Gambar 2.27. Terminasi Udara pada Atap Landai 34
Gambar 2.28. Kedalaman Penetrasi pada Bola bergulir..... 35
Gambar 2.29. Sistem Terminasi Udara yang Terpadang pada Bangunan dan di Area yang Dilindungi 35
Gambar 2.30. down conductor (Konduktor Penyalur) 36
Gambar 2.31. Jenis Eletkroda Bumi..... 39
Gambar 2.32. Metode Jala..... 43
Gambar 2.33. Metode Sudut Proteksi..... 43
Gambar 2.34. Metode Bola Bergulir 43
Gambar 2.35. Prinsip dari Metode Bola Bergulir..... 49
Gambar 2.36. jarak dari bangunan ke titik benturan yang paling mungkin terjadi 50
Gambar 2.37. Panjang Ld dari sisi samping gedung 51
Gambar 2.38. Bola Pada Saat di Ketinggian yang Sama..... 53
Gambar 2.39. Jarak pada tiap tiap koordinate nya 54
Gambar 3.1. Lokasi PT. COCA COLA BAWEN 56
Gambar 3.2. Diagram Block sistem proteksi petir eksternal..... 58
Gambar 3.3. Rancangan Sementara Tampak Atas Bangunan titik-titik terminasi udara (kondukto penangkal petir) 58
Gambar 3.4. Rancangan Awal Letak Terminasi Udara Dan Zona Proteksinya 59
Gambar 3.5. *FlowChart* Penelitian..... 61
Gambar 4.1. Posisi Penempatan Terminasi Udara pada Sisi Pinggir dan Tengah Atap..... 67
Gambar 4.2. Gambaran desain dari jumlah terminasi udara pada sisi samping yang memliliki 21 terminasi udara sesuai aturan NFPA 780 dan 10 downconductor 76

Gambar 4.3. Gambaran desain dari jumlah terminasi udara pada sisi depan yang memliliki 13 terminasi udara sesuai atura NFPA 780 dan 6 downconductor 77
Gambar 4.4. Gambar desain dari jumlah termanasi menurut metode bola bergulir..... 77
Gambar 4.5. Zona Proteksi Pada Bangunan Tampak Samping..... 77
Gambar 4.6. Jumlah Terminasi Udara Pada Bangunan Menurut Metode Bola Bergulir 78
Gambar 4.7. Zona Proteksi Pada Bangunan Yang Di Hitung Menggunakan Metode Bola Bergulir 78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kaitan Paramater Arus Petir dengan Tingkat Proteksi Menurut SNI 9

Tabel 2.2. Persamaan Jarak Sambar r = a.ib 12

Tabel 2.3. Efesiensi SPP Sehubungan dengan Tingkat Proteksi 26

Tabel 2.4. Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir 28

Tabel 2.5. Dimensi minimum untuk bahan SPP 31

Tabel 2.6. Penempatan Terminasi Udara Sesuai dengan Tingkat Proteksi 40

Tabel 2.7. jarak rata-raya antara konduktor penyalur menurut tingkat proteksi (IEC 62305-3) 42

Tabel 2.8. Faktor Perkalian 47

Tabel 2.9. Tahanan Jenis Tanah 48

Tabel 2.10. hubungan antara tingkat proteksi, efesiensi sistem proteksi, jari-jari bola bergulir dan arus puncak minimum sambaran petir 48

Tabel 3.1. Alat dan Bahan Penelitian 57

Tabel 3.2. Data Penelitian 57

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Menurut Aturan NFPA 780 dan SNI 03-7015-2004 69

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Dengan Menggunakan Metode Bola Bergulir ... 73

Tabel 4.3. Penentuan Terminasi Udara Menurut Metode Bola Bergulir 75

Tabel 4.4. Perhitungan Terminasi Udara dengan Nilai Faktor Keamanan yang Berubah 75

Tabel 4.5. Perhitungan Terminasi Udara dengan Nilai Faktor Keamanan yang Berubah 76