
ANALISA KEBUTUHAN SISTEM PROTEKSI PETIR PADA METERING REGULATING STATION KIOSK PELANGGAN PT PERUSAHAAN GAS NEGARA .TBK SESUAI DENGAN PERATURAN UMUM INSTALASI PENANGKAL PETIR DAN SNI 03-7015-2004

Eko Haris Siswanto¹, Tamaji²

¹Mahasiswa Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika

²Dosen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika

Abstrak

PT Perusahaan Gas Negara .Tbk (PGN) merupakan Sub-Holding Gas Pertamina yang bergerak di bidang transportasi gas alam, Dalam proses distribusinya perlu diatur tekanan sesuai dengan kebutuhan pelanggan dan pengukuran volume pemakaiannya, peralatan yang digunakan untuk mengatur tekanan ke pelanggan tersebut salahsatunya adalah Metering Regulating Station Kiosk (MRS Kiosk), untuk mendapatkan Persetujuan Layak Operasi (PLO) dari Ditjen Migas – Kementerian ESDM maka untuk keselamatan operasional dan masyarakat perlu dilakukan pemasangan sistem proteksi petir dan grounding system, perhitungan kebutuhan sistem proteksi sambaran petir dapat menggunakan standar-standar yang telah ada yaitu Standar Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP) dan SNI 03-7015-2004, Berdasarkan data yang didapat, MRS Kiosk PT Bintang Float Glass di Kota Subang berada di dataran yang datar dengan tingkat kerawanan sambaran petir rendah yaitu 31 hari guruh per tahun, dan dimensi MRS Kiosk memiliki Panjang 10,4 meter, lebar 6,6 meter dan tinggi 3,65 meter sehingga dengan perhitungan dengan standar PUIPP dan SNI 03-7015-2004 diperoleh hasil yang sama yaitu tidak membutuhkan sistem proteksi petir.

Kata kunci: MRS Kiosk, Petir, PUIPP

Abstract

PT Perusahaan Gas Negara .Tbk (PGN) is a Pertamina Gas Sub-Holding which operates in the field of natural gas transportation. In the distribution process it is necessary to regulate the pressure according to customer needs and measure the volume of use. One of the equipment used to regulate the pressure to customers is metering. Regulating Station Kiosk (MRS Kiosk), to obtain Approval for Eligibility for Operation (PLO) from the Directorate General of Oil and Gas - Ministry of Energy and Mineral Resources, for operational and public safety it is necessary to install a lightning protection system and grounding system, calculating the need for a lightning strike protection system can use standards that already exists, namely the General Regulations for Lightning Distribution Installations (PUIPP) and SNI 03-7015-2004. Based on the data obtained, the MRS Kiosk of PT Bintang Float Glass in Subang City is on a flat plain with a low level of vulnerability to lightning strikes, namely 31 days of thunder per year, and the dimensions of the MRS Kiosk are 10.4 meters long, 6.6 meters wide and 3.65 meters high so that by calculating with PUIPP standards and SNI 03-7015-2004 the same results are obtained, namely that it does not require a lightning protection system.

Keywords: MRS Kiosk, Lightning, PUIPP

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Perusahaan Gas Negara .Tbk (PGN) merupakan Sub-Holding Gas Pertamina yang bergerak di bidang transportasi gas alam. Untuk mendukung kegiatan bisnisnya, hingga akhir tahun 2021, perusahaan ini memiliki pipa distribusi gas alam sepanjang 5.703 kilometer dan pipa transmisi gas alam sepanjang 5.073 kilometer yang terutama terletak di Jawa dan Sumatra. Dalam proses distribusinya perlu diatur tekanan sesuai dengan kebutuhan

pelanggan dan pengukuran volume pemakaiannya, peralatan yang digunakan untuk mengatur tekanan ke pelanggan tersebut salahsatunya adalah *Metering Regulating Station Kiosk* (MRS Kiosk), didalam MRS kiosk terdapat instalasi *piping*, gas meter, regulator, valve, *Electronic Volume Corector* (EVC) dan beberapa peralatan penting lainnya.

Berikut adalah salahsatu bentuk MRS Kiosk yang terpasang di pelanggan PGN :



Gambar 1
MRS Kiosk

Untuk mendapatkan Persetujuan Layak Operasi (PLO) dari Ditjen Migas – Kementrian ESDM maka untuk keselamatan operasional dan masyarakat perlu dilakukan pemasangan sistem proteksi petir dan *grounding system*, sebelum dilakukan pemasangan perlu dilakukan perhitungan sesuai dengan peraturan yang ada, sehingga didapat hasil yang sesuai apakah harus menggunakan sistem proteksi petir atau cukup hanya *grounding system* saja.

1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang harus segera diselesaikan adalah terkait pemenuhan kebutuhan untuk mendapatkan PLO dari Ditjen Migas – Kementrian ESDM, maka diperlukan analisa kebutuhan sistem proteksi petir sesuai dengan standar yang berlaku agar lebih efisien pada saat pembuatan MRS Kiosk.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah suatu penyelesaian masalah penelitian dengan menggunakan angka yang diperhitungkan dari data yang didapat. Teknik pengumpulan data yang dilakukan menggunakan cara studi literatur dan observasi. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan dan mempelajari seluruh aspek teoritis dari berbagai sumber referensi tentang sistem proteksi sambaran petir eksternal. Observasi yaitu melakukan pengambilan data dengan mengamati secara langsung objek yang akan diteliti. Bangunan yang akan di analisa adalah MRS Kiosk yang di bangun tahun 2023 di PT Bintang Float Glass di Kota Subang, data observasi yang harus didapatkan antara lain dimensi MRS Kiosk (panjang, lebar dan tinggi), kondisi dataran dimana MRS Kiosk terpasang dan jenis bangunan serta

fungsi MRS Kiosk, sedangkan studi pustaka data yang didapatkan adalah hari guruh yang didapat dari BMKG.

Perhitungan kebutuhan sistem proteksi sambaran petir dapat menggunakan standar-standar yang telah ada yaitu Standar Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP) dan SNI 03-7015-2004.

1. Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP)

Menurut standar PUIPP kebutuhan akan proteksi sambaran petir pada gedung dapat ditentukan dengan memperhitungkan indeks - indeks yang telah ditentukan menurut kondisi yang ada di MRS Kiosk itu berdiri.

Tabel 1
Indeks A: Berdasarkan Jenis Bangunan

Penggunaan dan Isi	Indeks A
Bangunan biasa yang tidak perlu diamankan baik isinya maupun bangunannya	-10
Bangunan dan isinya jarang digunakan, seperti di tengah ladang atau sawah, menara atau tiang dari metal.	0
Bangunan tempat tinggal atau yang berisi peralatan sehari-hari atau misalnya rumah tinggal, industri kecil atau stasiun kereta api.	1
Bangunan atau isinya penting, misalnya menara air, barang-barang berharga, dan kantor pemerintah.	2
Bangunan yang didalamnya banyak sekali orang, misalnya bioskop, tempat ibadah, sekolah, dan monument sejarah yang penting.	3
Instalasi gas, bensin atau minyak, dan rumah sakit.	5
Bangunan yang gampang meledak dan dapat menimbulkan bahaya yang tidak terkendali, misalnya instalasi nuklir.	15

Tabel 2
Indeks B: Berdasarkan Konstruksi Bangunan

Konstruksi Bangunan	Indeks B
Seluruh bangunan terbuat dari logam yang gampang menyalurkan listrik.	0
Bangunan dengan bahan beton bertulang atau rangka besi dengan atap Logam	1
Bangunan dengan bahan beton bertulang, kerangka besi dan atap yang bukan logam.	2
Bangunan dari kayu dengan atap bukan logam	3

Tabel 3
Indeks C: Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan

Tinggi Bangunan	(m)	Indeks C
Sampai dengan	6	0
	12	2
	17	3
	27	4
	35	5
	50	6
	70	7
	100	8
	140	9
	200	10

Tabel 4
Indeks D: Berdasarkan Situasi Bangunan

Situasi bangunan	Indeks D
Di tanah yang datar pada semua ketinggian	0
Di dasar bukit sampai tinggi bukit atau di pegunungan sampai 1000 meter.	1
Di puncak atau atas gunung atau pegunungan yang lebih dari 1000 meter.	2

Tabel 5
Indeks E: Berdasarkan Kemungkinan Kilat / Hari Guruh

Hari guruh per tahun	Indeks E
2	0
4	1
8	2
16	3
32	4
64	5
125	6
256	7

Tabel 6
Indeks R: Perkiraan Bahaya Sambaran Petir

R = A+B+C+D+E	Perkiraan Bahaya	Pengamanan
Di bawah 11	Diabaikan	Tidak perlu
Sama dengan 11	Kecil	Tidak perlu
12	Sedang	Agak dianjurkan
13	Agak besar	Dianjurkan
14	Besar	Sangat dianjurkan
Lebih dari 14	Sangat besar	Sangat perlu

2. SNI 03-7015-2004.

Perhitungan tingkat proteksi dapat ditentukan dengan memperhatikan beberapa faktor yaitu seperti frekuensi sambaran petir langsung setempat (N_d) dan juga frekuensi sambaran petir tahunan (N_c) yang ada pada bangunan yang akan di proteksi. Kerapatan sambaran petir ke tanah rata-rata per tahun yang ada di area tempat bangunan berdiri dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$N_g = 0,04 T_d^{1.25} \text{ per km}^2 \text{ per tahun} \quad (1)$$

$$A_e = ab + 6h(a + b) + 9\pi h^2 \quad (2)$$

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ per tahun} \quad (3)$$

$N_d \leq N_c$ (Tidak membutuhkan SPP)

$N_d > N_c$ (Membutuhkan SPP)

Untuk menentukan tingkat proteksi :

$$E \geq 1 - (N_c / N_d) \quad (4)$$

Dimana :

- Ng** : Densitas sambaran petir ke tanah rata – rata tahunan
- Td** : Jumlah hari guruh pertahun yang diperoleh dari peta isokeraunik atau table yang dikeluarkan oleh BMKG
- Nd** : Frekuensi rata – rata sambaran petir ke tanah
- Ae** : Area cakupan ekivalen dari bangunan gedung (m²)
- a** : Panjang bangunan (m)
- b** : Lebar bangunan (m)
- h** : Tinggi bangunan (m)
- Nc** : Frekuensi sambaran petir yang dapat diterima (dijinkan) (0,1)

Setelah didapatkan nilai efisiensi dengan menggunakan persamaan 4, maka dapat ditentukan tingkat proteksi petir yang dibutuhkan menurut tabel berikut:

Tabel 7
Tingkat Proteksi Dan Efisiensi

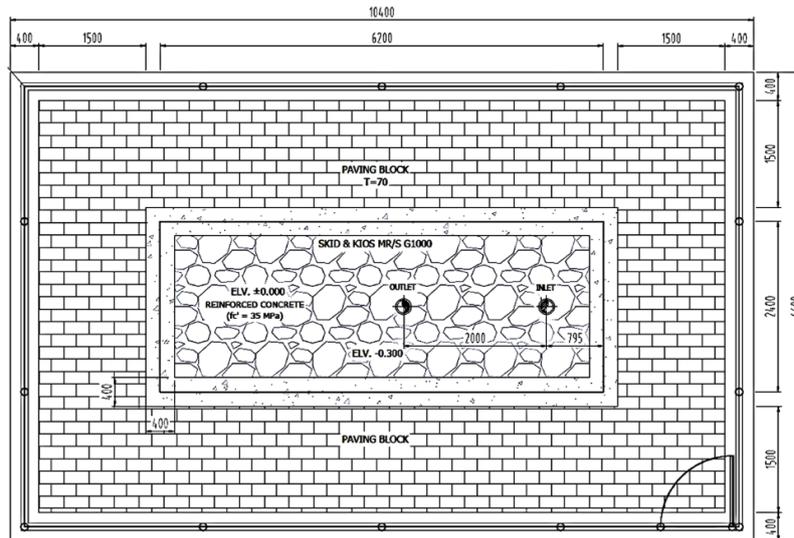
Tingkat proteksi	Efisiensi SPP <i>E</i>
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan analisa ini yaitu data dimensi MRS Kiosk, hari guruh untuk daerah Subang dan kondisi bangunan MRS Kiosk serta lingkungan di sekitar MRS kiosk dibangun, maka untuk dapat menyelesaikan analisa ini sudah terkumpul dari beberapa data literatur dan observasi yang sudah didapatkan, yaitu :

- Data dimensi MRS kios didapat dari desain gambar proyek yang telah tersedia
- Data hari guruh kota Subang didapat dari data BMKG yang tersedia di internet
- Data kondisi bangunan MRS kios dan lingkungan sekitar didapat dari foto kondisi sekitar dimana MRS Kiosk dibangun.

Berikut adalah data – data yang sudah di dapatkan.

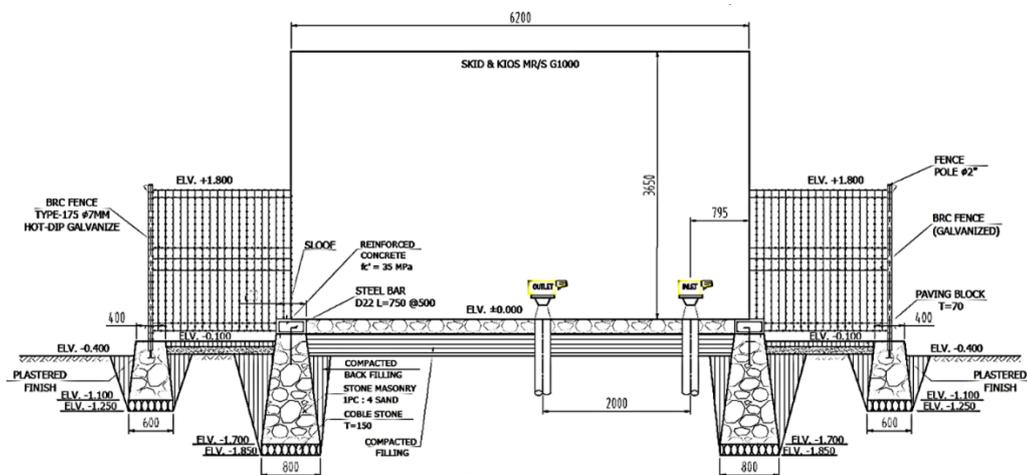


TAMPAK ATAS

SKALA : 1:50

Gambar 2

MRS Kiosk Tampak Atas



SECTION A-A

SKALA : 1:65

Gambar 3

MRS Kiosk Tampak Samping

Dari gambar 2 dan 3 di atas didapatkan data sebagai berikut :

- Panjang = 10,4m
- Lebar = 6,6m
- Tinggi = 3,65m

Kebutuhan dimensi ini digunakan untuk menghitung luasan area MRS Kiosk memiliki potensi tersambar petir atau tidak, ditambah dengan faktor – faktor penentu lainnya.

Tabel 8
Data Hari Guruh Kota Subang Dari BMKG

Pangkalan Bun - Kalimantan	237	65.04	Tinggi
Paloh - Kalimantan	188	51.56	Tinggi
Palangkaraya - Kalimantan	298	81.68	Tinggi
Pontianak - Kalimantan	219	60.00	Tinggi
Putussibau - Kalimantan	169	46.30	Sedang
Poso - Sulawesi	127	34.79	Sedang
Riau - Sumatera	217	59.33	Tinggi
Semarang - Jawa	148	40.63	Sedang
Serang - Jawa	112	30.01	Sedang
Surabaya - Jawa	159	43.56	Sedang
Sumbawa Besar - Nusa Tenggara Barat	119	32.61	Sedang
Sibolega - Sumatera	158	43.79	Tinggi
Subang - Jawa	31	8.55	Rendah
Samarmuda - Kalimantan	172	47.00	Sedang
Susilo Sintang - Kalimantan	144	39.45	Sedang
Saumlaki - Maluku	83	22.83	Rendah
Sorong - Irian Jaya	147	40.27	Sedang
Tanjung Karang - Sumatera	112	30.68	Sedang
Tanjung Pandan - Sumatera	46	12.6	Rendah
Tanjung Pinang - Sumatera	148	40.61	Sedang

Dari gambar 4 didapatkan nilai hari guruh untuk kota Subang adalah 31 dengan IKL 8,55% termasuk kategori rendah.



Gambar 4
MRS Kiosk dan Kondisi Lingkungan

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa material yang terpasang adalah kiosk dari bahan plat besi dan di dalamnya terdapat instalasi perpipaian yang terbuat dari baja dan berisikan gas alam yang mudah terbakar, sedangkan untuk lingkungan sekitar dalam kondisi datar atau MRS Kiosk berada pada tanah datar.

Dari data – data yang didapatkan di atas maka dapat dihitung atau dianalisa apakah MRS Kiosk yang sudah terpasang di PT Bintang Float Glass harus memasang system proteksi petir, untuk mengetahuinya kita dapat menggunakan standar dari PUIPP sebagai berikut :

Tabel 8.
Tabel Analisa Kebutuhan Sistem Proteksi Petir Berdasarkan PUIPP

Indeks	Standar	Observasi	Nilai
Indeks A : Berdasarkan Jenis Bangunan	Instalasi gas, bensin atau minyak dan rumah sakit	Instalasi gas	5
Indeks B : Berdasarkan Kondisi Bangunan	Seluruh bangunan terbuat dari logam yang gampang menyalurkan listrik	Semua material bangunan terbuat dari logam	0
Indeks C : Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan	6m	3,65m	0
Indeks D : Berdasarkan Situasi Bangunan	Tanah datar pada semua ketinggian	Tanah datar	0
Indeks E : Berdasarkan Hari Guruh	32	31	4
Total Nilai Indeks A+B+C+D+E			9

Berdasarkan tabel 6 perkiraan bahaya sambaran petir untuk nilai total 9 termasuk dalam kategori perkiraan bahaya “**diabaikan**” sehingga tidak dibutuhkan sistem proteksi petir.

Dari hasil analisa dengan menggunakan standar PUIPP maka perlu dibandingkan dengan hasil analisa dengan menggunakan standar SNI 03-7015-2004, maka berikut hasil perhitungan analisa dengan menggunakan standar SNI 03-7015-2004 :

$$N_g = 0,04 T_d^{1,25} \text{ per km}^2 \text{ per tahun} \quad (1)$$

$$N_g = 0,04 \times 31^{1,25}$$

$$N_g = 2,92$$

$$A_e = ab + 6h(a + b) + 9\pi h^2 \quad (2)$$

$$A_e = (10,4 \times 6,6) + (6 \times 3,65 (10,4 + 6,6)) + (9 \times 3,14 \times 3,65^2)$$

$$A_e = 17 + (21,9 \times 17) + 376,49$$

$$A_e = 765,79 \text{ m}^2$$

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ per tahun} \quad (3)$$

$$N_d = 2,92 \times 765,79 \times 10^{-6}$$

$$N_d = 0,0022$$

Dimana :

$$N_g : \text{Densitas sambaran petir ke tanah rata-rata tahunan} = 2,92$$

$$T_d : \text{Jumlah hari guruh pertahun yang diperoleh dari peta isokeraunik atau table yang dikeluarkan oleh BMKG} = 31$$

$$N_d : \text{Frekuensi rata-rata sambaran petir ke tanah} = 0,0022$$

$$A_e : \text{Area cakupan ekivalen dari bangunan gedung (m}^2\text{)} = 765,79$$

a	: Panjang bangunan (m)	=	10,4
b	: Lebar bangunan (m)	=	6,6
h	: Tinggi bangunan (m)	=	3,65
Nc	: Frekuensi sambaran petir yang dapat diterima (dijinkan) (0,1)	=	$Nd \leq Nc$

Dari hasil perhitungan analisa di atas maka dapat kita lihat bahwa nilai $Nd \leq Nc$ sehingga dinyatakan bahwa MRS Kiosk tidak membutuhkan sistem proteksi petir dan tidak perlu dilanjutkan untuk perhitungan tingkat proteksi dan efisiensi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang didapat, MRS Kiosk PT Bintang Float Glass di Kab Subang berada di dataran yang datar dengan tingkat kerawanan sambaran petir rendah yaitu 31 hari guruh per tahun, dan dimensi MRS Kiosk memiliki Panjang 10,4 meter, lebar 6,6 meter dan tinggi 3,65 meter sehingga dengan perhitungan dengan standar PUIPP dan SNI 03-7015-2004 diperoleh hasil yang sama yaitu tidak membutuhkan sistem proteksi petir.

Meskipun hasil analisa dinyatakan tidak membutuhkan sistem proteksi petir akan tetapi sebagai sistem pengaman pada MRS Kiosk tetap dipasang grounding yang dihubungkan dengan kiosk agar induksi dari luar tidak dapat mengganggu sistem peralatan yang ada didalam kiosk dan sebagai penyalur ke tanah apabila ada induksi pada kiosk.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, Zainal, Ir. Danial M.T., Managam Rajagukguk S.T., M.T., 2015. "*Perencanaan Sistem Proteksi Petir Masjid Raya Mujahidin Menggunakan Metode Bola Bergulir (Rolling Sphere Method)*"
- Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir Untuk Bangunan di Indonesia. Direktorat penyelidikan masalah bangunan. Jakarta. 1983.
- SNI 03-7014.1-2004. Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional. 2004.