

## EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL BERDASARKAN NF C 17-102 PADA PERUSAHAAN TEMBAKAU

Mochamad Firman Falaqhi<sup>1)</sup>, Annas Singgih Setiyoko<sup>2)</sup>, Wibowo Arninputranto<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail : firman.falaqhi@gmail.com

### Abstract

*In the last two years at the Tobacco Company there has been damage to the main panel in the process area and dry storage area caused by a lightning strikes and is causing the breakdown of telecommunication networks and the disturbances of lightning system. This is because the installed lightning protection system has not met standard, such as the lack of external lightning protection system and the maintenance of it is not running well. From this problem it is done a research to evaluate and design the required system of external lightning protection. The NF C 17-102 standard. The results showed the risk analysis value of  $7,74702 \times 10^{-5}$  in the processing area and  $3,16087 \times 10^{-5}$  in the dry storage area, while the allowed tolerance value was  $1 \times 10^{-5}$ .*

**Keywords:** Dry Storage Area, NF C 17-102, Pcess Area

### Abstrak

Pada dua tahun terakhir di Perusahaan Tembakau terjadi kerusakan pada panel utama di area proses dan area dry storage yang disebabkan akibat sambaran petir yang menyebabkan terputusnya jaringan telekomunikasi serta padamnya lampu penerangan. Hal ini dikarenakan sistem proteksi petir yang terpasang belum memenuhi standart, seperti kurangnya sistem proteksi petir eksternal serta maintenance yang tidak berjalan dengan baik. Dari permasalahan tersebut dilakukan penelitian untuk mengevaluasi dan perancangan kebutuhan sistem proteksi petir eksternal. Standart NF C 17-102. Hasil penelitian menunjukkan nilai analisa risiko  $7,74702 \times 10^{-5}$  pada area proses dan  $3,16087 \times 10^{-5}$  pada area dry storage, sedangkan nilai toleransi yang diperbolehkan adalah  $1 \times 10^{-5}$ .

**Kata Kunci:** Area Dry Storage, Area Process, NF C 17-102

### PENDAHULUAN

Petir merupakan fenomena alam yang terjadi akibat adanya pelepasan muatan secara singkat karena adanya perbedaan muatan pada awan (Jihad, Az-zahra, & Eridawati, 2017). Indonesia merupakan suatu Negara berada di daerah khatulistiwa dengan hampir 70 persen wilayah merupakan perairan, yang menyebabkan Indonesia mengalami proses penguapan jumlah air yang lebih besar sehingga proses terbentuknya awan petir lebih mudah. Menurut Prof. Dr. Ir. H Djuheri, MM, salah satu daerah di Indonesia, yakni wilayah Bogor, Jawa Barat pernah tercatat sebagai wilayah yang memiliki sambaran petir per tahun tertinggi di dunia perharinya, yakni sekitar 322 hari atau 88 % per tahun (Djuheri, 2014). Besarnya potensi sambaran petir di Indonesia menjadi suatu penyebab terjadinya kerusakan dan kebakaran terhadap mesin produksi, sistem telekomunikasi dan manusia yang berada di dalam gedung tersebut. Maka dari itu bangunan – bangunan di Indonesia memiliki risiko lebih besar mengalami kerusakan dan kebakaran akibat terkena sambaran petir.

Pada dua tahun terakhir di tahun 2015-2016, Perusahaan Tembakau terjadi kerusakan pada panel utama di area proses dan area dry storage yang disebabkan akibat sambaran petir. Kerusakan tersebut menyebabkan terputusnya jaringan telekomunikasi serta padamnya lampu penerangan, sehingga menyebabkan terhentinya proses produksi di area tersebut selama kurang lebih satu jam. Kejadian ini terjadi disebabkan karena sistem

proteksi petir tidak berfungsi secara optimal. Menurut hasil survey wawancara dengan bagian *engineering*, hal ini terjadi karena sistem proteksi petir eksternal yang terpasang belum memenuhi standart, seperti kurangnya sistem proteksi petir eksternal serta maintenance yang tidak berjalan dengan baik. Manfaat utama dari sistem instalasi proteksi petir yaitu mengurangi kerusakan fisik akibat sambaran petir ke struktur bagian bangunan. Manfaat ini akan lebih baik jika dilakukan evaluasi dengan baik dan benar sesuai dengans tandart yang dipersyaratkan. Selain itu juga dapat mengurangi risiko kerusakan fisik, cedera makhluk hidup, dan kegagalan sistem listrik dan elektronik sesuai NF C 17-102.

Berdasarkan gambaran tersebut, penelitian ini akan membahas mengenai sistem proteksi petir eksternal di area proses dandry storage pada Perusahaan Tembakau dengan menggunakan standart NF C 17-102.

**METODE PENELITIAN**

Untuk menganalisis risiko akibat sambaran petir maka harus didapatkan komponen-komponen yang berisiko terhadap struktur bangunan. Analisis risiko sambaran petir ke struktur dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \tag{1}$$

Dimana:

$R$  = Risiko

$N_x$  = Jumlah kejadian bahaya dalam setahun

$P_x$  = Kemungkinan kerusakan pada struktur

$L_x$  = Dampak kerugian

Maka dapat disimpulkan bahwa komponen risiko pada struktur menurut masing-masing jenis kerugian dalam suatu struktur dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1

Komponen Risiko Untuk Jenis Kerugian Dalam Suatu Struktur

Source of damage	Flash to a structure S1				Flash near a structure S2	Flash to a line connected to the structure S3		Flash near a line connected to the structure S4	
	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_M$	$R_U$	$R_V$	$R_W$	$R_Z$	
Risk for each type of loss									
$R_1$	*	*	*1)	*1)	*	*	*1)	*1)	
$R_2$		*	*	*		*	*	*	
$R_3$		*				*			
$R_4$	*2)	*	*	*	*2)	*	*	*	

- 1) Only for structure with risk of explosion, and for hospitals or other structures where failure of internal systems immediately endangers human life.
- 2) Only for properties where animals may be lost.

Sumber: NF C 17-102, tahun 2011

Nilai toleransi , dimana sambaran petir dapat menyebabkan kematian pada manusia atau kehilangan nilai sosial atau budaya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2

Toleransi Risiko

Jenis Kehilangan	$R_T$ /tahun
Kematian manusia atau cacat permanen	$10^{-5}$
Kehilangan layanan terhadap masyarakat	$10^{-3}$
Kehilangan warisan budaya	$10^{-3}$

Sumber: NF C 17-102, tahun 2011

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil analisa risiko pada *area process* dan *dry storage*, maka didapatkan komponen risiko berdasarkan zona yang dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4

Tabel 3  
Komponen Risiko  $R_I$  Pada Area *Process*

Simbol	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Struktur	(%)
$R_A$	0,00323	-	-	-	-	<b>0,00323</b>	<b>0,04</b>
$R_B$	-	6,466	0,2586	0,194	0,06466	<b>6,98326</b>	<b>90,14</b>
$R_{U(P)}$	-	-	-	-	-	-	-
$R_{V(P)}$	-	0,5506	0,02202	0,01651	0,0055	<b>0,59463</b>	<b>7,67</b>
$R_{U(T)}$	-	-	-	-	-	-	-
$R_{V(T)}$	-	0,153	0,00612	0,00459	0,00153	<b>0,16524</b>	<b>2,13</b>
<b>Total</b>	<b>0,00323</b>	<b>7,1696</b>	<b>0,2874</b>	<b>0,2151</b>	<b>0,07169</b>	<b>7,74702</b>	
		<b><math>R_1 &gt; R_T</math>: Diperlukan proteksi</b>				<b><math>R_T = 1</math></b>	
(%)	<b>0,04</b>	<b>92,5</b>	<b>3,71</b>	<b>2,77</b>	<b>0,92</b>		<b>100</b>

Sumber: Hasil pengolahan data, tahun 2018

Tabel 4  
Komponen Risiko  $R_I$  Pada Area *Dry Storage*

Simbol	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Struktur	(%)	
$R_A$	0,00739	-	-	-	<b>0,00739</b>	<b>0,23</b>	
$R_B$	-	2,544	0,05918	0,05918	<b>2,66236</b>	<b>84,2</b>	
$R_{U(P)}$	-	-	-	-	-	-	
$R_{V(P)}$	-	0,3667	0,00853	0,00853	<b>0,38376</b>	<b>12,14</b>	
$R_{U(T)}$	-	-	-	-	-	-	
$R_{V(T)}$	-	0,1026	0,00238	0,00238	<b>0,10736</b>	<b>3,4</b>	
<b>Total</b>	<b>0,00739</b>	<b>3,0133</b>	<b>0,07009</b>	<b>0,07009</b>	<b>3,16087</b>		
		<b><math>R_1 &gt; R_T</math>: Diperlukan proteksi</b>				<b><math>R_T = 1</math></b>	
(%)	<b>0,23</b>	<b>95,3</b>	<b>2,21</b>	<b>2,21</b>		<b>100</b>	

Sumber: Hasil pengolahan data, tahun 2018

Dari hasil perhitungan analisa risiko didapatkan nilai 7,74702 pada area *process* dan 3,16087 pada area *dry storage*. Nilai tersebut melebihi nilai toleransi yang diperbolehkan, sehingga pada area *process* dan area *dry storage* diperlukan sistem proteksi.

### KESIMPULAN

Hasil dari analisa risiko pada area *process* dan *dry storage*, didapatkan risiko 7,74702 pada area *process* dan 3,16087 pada area *dry storage*, sedangkan nilai toleransi yang diperbolehkan adalah 1. Oleh karena itu diperlukan sistem proteksi pada area *process* dan *dry storage*.

### DAFTAR PUSTAKA

- NF C 17-102. (2011). *Protection against lightning*. French: Union Technique de l'Electricite (UTE).  
SNI. (2004). *Sistem proteksi petir pada bangunan gedung*. BSN.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)