
PERANCANGAN ULANG SMOKE DETEKTOR PADA PERUSAHAAN PELAYARAN

Aisyah Diva Syaira

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Ardine Putri Rabbhani MS

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Dewi Rizqi Maimunah

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Moch. Luqman Ashari

Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal,

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*Korespondensi penulis: ashari.luqman@ppns.ac.id

Abstract *One of the undesirable and sometimes uncontrollable events is fire. Fire incidents can occur anywhere and at any time, including buildings or offices. The continued function of a building is not only related to the maintenance aspect, but also needs to pay attention to the threat of danger that may arise due to fire hazards. Apart from causing loss of property and even human life, the danger of fire can also result in the cessation of building functions either temporarily or permanently. The aim of this research is to examine the main risk factors related to fire hazards in buildings or offices as well as management steps, in an effort to maintain the continued function of the building. Prevention of the danger of fire is something that is necessary and required in every building or office that is a meeting center for many people. Therefore, we need a fire detection system that functions when smoke, heat and flame appear. The number of detectors and detector placement points installed in buildings or offices is based on calculations referring to SNI 03-3985-2000.*

Keyword : building, detector, fire

Abstrak Salah satu peristiwa yang tidak diinginkan dan terkadang tidak terkendali adalah kebakaran. Kejadian kebakaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja, termasuk bangunan gedung atau kantor. Keberlangsungan fungsi bangunan tidak saja hanya berkaitan dengan aspek pemeliharaan, namun juga perlu diperhatikan ancaman bahaya yang mungkin timbul akibat bahaya kebakaran. Selain mengakibatkan kerugian harta benda dan bahkan nyawa, bahaya kebakaran dapat berakibat terhentinya fungsi bangunan baik secara temporer maupun secara permanen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji faktor resiko utama terkait bahaya kebakaran pada gedung atau kantor dan langkah pengelolannya, dalam upaya untuk mempertahankan keberlangsungan fungsi bangunan tersebut. Penanggulangan bahaya kebakaran diperlukan serta dibutuhkan setiap bangunan gedung atau kantor yang menjadi pusat pertemuan banyak orang. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem deteksi kebakaran yang bekerja pada kemunculan asap, panas, dan kobaran api. Jumlah detektor dan titik penempatan detektor yang terpasang pada bangunan gedung atau kantor dilakukan berdasarkan perhitungan yang mengacu pada SNI 03-3985-2000.

Kata Kunci: bangunan, detektor, kebakaran

PENDAHULUAN

1.1 Teori Segitiga Api

Teori ini menjelaskan bahwa api dapat terjadi jika terdapat tiga komponen dasar yaitu :

- Bahan bakar (*fuel*)
- Oksigen atau oksidator
- Sumber panas atau ignisi (*heat*)



Gambar 1. Segitiga Api

PERANCANGAN ULANG SMOKE DETEKTOR PADA PERUSAHAAN PELAYARAN

Api tidak akan terbentuk tanpa salah satu komponen dari ketiga komponen tersebut. Oleh karena itu, penghilangan salah satu komponen dari komponen segitiga api merupakan prinsip proses pencegahan kebakaran dan pemadaman api.

1.2 Klasifikasi Kebakaran

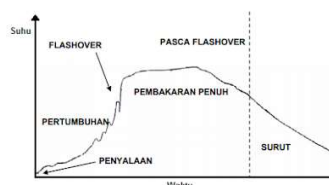
Berdasarkan Permenaker Nomor : 04/MEN/1980 penggolongan atau pengelompokan jenis kebakaran menurut jenis bahan yang terbakar untuk pemilihan media pemadam kebakaran yang sesuai.

- Kebakaran kelas (tipe) A : yaitu kebakaran bahan padat kecuali logam, seperti : kertas, kayu, tekstil, plastik, karet, busa, dll
- Kebakaran kelas (tipe) B : yaitu kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar, seperti : bensin, aspal, minyak, alkohol, LPG, dll.
- Kebakaran kelas (tipe) C : yaitu kebakaran listrik yang bertegangan
- Kebakaran kelas (tipe) D : yaitu kebakaran bahan logam, seperti : aluminium, magnesium, kalium, dll.

1.3 Grafik Tahap Kebakaran

Berikut ini merupakan grafik tahap kebakaran sebuah api dapat terbentuk :

- Tahap Ignition/Incipient Stage (Tahap Awal)
- Tahap Fire Growth
- Tahap Develop Stage (Tahap Kebakaran Puncak)
- Decay



Gambar 2. Tahapan Kebakaran

Sumber : <https://www.kajianpustaka.com/2018/11/teori-api-dan-tahapan-kebakaran-dan-cara-pemadaman.html>

1.4 Detektor

Detektor merupakan alat untuk mendeteksi awal terjadinya kebakaran yang dapat menghidupkan alarm pada system. Terdapat jenis – jenis detektor berdasarkan fungsi dan kegunaannya, antara lain :

- Alat deteksi asap (*smoke detector*)
- Alat deteksi panas (*Heat detector*)
- Detektor nyala api (*Flame detector*)

2. PEMBAHASAN

Perhitungan kebutuhan jumlah detektor pada setiap gedung perkantoran perusahaan pelayaran berpedoman dengan standar SNI 03 – 3985 - 2000.

2.1 Ketentuan Umum

Diketahui pada gedung perusahaan pelayaran tersebut terdiri dari empat lantai. Perhitungan jumlah detektor dilakukan pada lantai satu dan dua. Pada lantai satu terdapat ruang teknik, ruang logistik, ruang armada, ruang direktur artekllog, ruang direktur SDM, ruang direktur utama, dan ruang miniatur. Sedangkan pada lantai dua terdapat ruang kaca, ruang DPA & usaha, ruang direktur operasi dan usaha, ruang PPOK, dan ruang operasi. Lantai satu dan dua memiliki jenis bahaya rendah sehingga jenis detektor yang sesuai adalah *smoke detector*. Sebelum menghitung jumlah detektor, adapun perhitungan yang perlu dilakukan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jarak antar detektor asap} &= 12 \text{ m} \\ \text{Ketinggian langit – langit} &= 3 \text{ m} \\ \text{Persen dari jarak antara yang terdaftar} &= 91\% \\ S &= \text{jara detektor} \times fs \\ S &= 12 \times 91\% \\ S &= 10,92 \end{aligned}$$

Jarak antara detektor dari dinding pada arah memanjang adalah $S/2$ yang memiliki hasil 5,46 m. Sedangkan jarak antara detektor dari dinding pada arah melintang yang didapatkan dari persamaan $S/2$ adalah 5,46 m

2.2 Perhitungan Jumlah Detektor Lantai 1

- a. Ruang Teknik
Panjang : 9 m
Lebar : 5 m
Jumlah detektor memanjang : $9/10,92$
: 0,82 \rightarrow 1 buah
- Jumlah detektor melintang : $5/10,92$
: 0,45 \rightarrow 1 buah

Tabel 1. Perhitungan Lt.1

S	10,92					
Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	Jumlah Detektor Memanjang [Panjang/S]	Pembulatan (buah)	Jumlah Detektor Melintang [Lebar/S]	Pembulatan (buah)
R. Teknik	9	5	0,82	1	0,46	1
R. Logistik	8,7	3	0,80	1	0,27	1
R. Armada	8,7	7	0,80	1	0,64	1
R. Dir. Arteklog	3	4	0,27	1	0,37	1
R. Dir. SDM	5,3	2,5	0,49	1	0,23	1
R. SDM	5	4,2	0,46	1	0,38	1
R. Dir. Utama	4	3	0,37	1	0,27	1
R. Miniatur	3	4,5	0,27	1	0,41	1

2.3 Perhitungan Jumlah Detektor Lantai 2

- a. Ruang Kencana
Panjang : 10 m
Lebar : 14,5 m
Jumlah detektor memanjang : $10/10,92$
: 0,91 \rightarrow 1 buah
- Jumlah detektor melintang : $14,5/10,92$
: 1,3 \rightarrow 2 buah

Tabel 2. Perhitungan Lt.2

S	10,92					
Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	Jumlah Detektor Memanjang [Panjang/S]	Pembulatan (buah)	Jumlah Detektor Melintang [Lebar/S]	Pembulatan (buah)
R. Kencana	10	14,5	0,92	1	1,33	2
R. DPA & Usaha	4	14,5	0,37	1	1,33	2
R. Dir. Operasi & Usaha	4	3,5	0,37	1	0,32	1
R. PPOK	3	4,5	0,27	1	0,41	1
R. Operasi	4	3	0,37	1	0,27	1

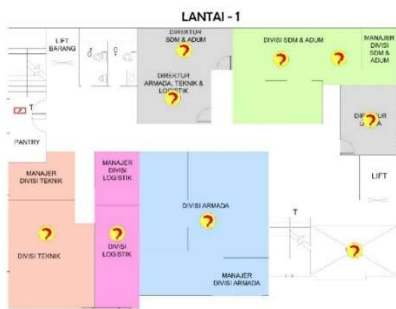
2.4 Analisis Hasil Perhitungan

Lantai 1					
Area	Jumlah Detektor Memanjang	Jumlah Detektor Melintang	Jumlah Titik Detektor		Ket.
			Analisis	Terpasang	
R. Teknik	1	1	1	2	Telah memenuhi
R. Logistik	1	1	1	1	Telah memenuhi
R. Armada	1	1	1	1	Telah memenuhi
Dir. Arteklog	1	1	1	1	Telah memenuhi
Dir. SDM	1	1	1	0	Belum memenuhi
R. SDM & ADUM	1	1	1	1	Telah memenuhi

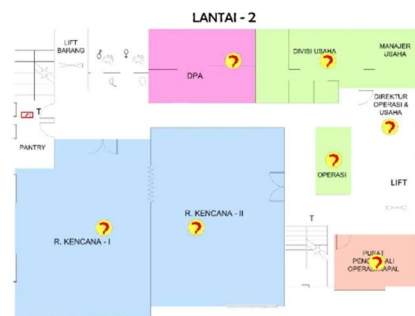
**PERANCANGAN ULANG SMOKE DETEKTOR
PADA PERUSAHAAN PELAYARAN**

Dir. Utama	1	1	1	0	Belum memenuhi
R. Miniatur	1	1	1	0	Belum memenuhi
Lantai 2					
R. Kencana	1	2	2	4	Telah memenuhi
R. DPA & Usaha	1	2	2	2	Telah memenuhi
R. Dir. Operasi & Usaha	1	1	1	1	Telah memenuhi
R. Pusat Pengendali Operasi Kapal	1	1	1	0	Belum memenuhi
R. Operasi	1	1	1	1	Telah memenuhi

2.5 Perancangan Ulang Penempatan *Smoke Detector*



Gambar 3. Perancangan Smoke Detector Lt. 1



Gambar 4. Perancangan Smoke Detector Lt.2

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil observasi serta perhitungan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan pelayaran telah menyediakan detektor pada gedung perkantornya. Gedung perkantoran tersebut memiliki tingkat bahaya yang rendah sehingga jenis detektor yang sesuai adalah *smoke detector*.
2. Berdasarkan perhitungan dan analisis yang telah dilakukan, pada gedung perkantoran terdapat beberapa ruangan yang belum terpasang detektor sesuai dengan SNI 03-3985-2000.

PERANCANGAN ULANG SMOKE DETEKTOR PADA PERUSAHAAN PELAYARAN

3. Ruang yang belum terpasang oleh detektor adalah ruangan direktur SDM, ruangan direktur utama, ruangan miniatur, dan ruang pusat pengendali operasi kapal. Berdasarkan perhitungan,, pada ruangan tersebut masing – masing harus terpasang sejumlah satu detektor.

SARAN

Sebelum melakukan pemasangan sprinkler pada gedung kantor perusahaan pelayaran, sebaiknya melakukan beberapa hal berikut ini terlebih dahulu:

1. Ketika pengukuran dilakukan hendaknya berkonsultasi kepada pembimbing OJT agar dapat mengetahui data yang diperlukan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, A., Nugraha, W., & Kusno. (2022). Fire Hazard Prevention and Protection Through Active Protection System. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 5(2), 104–112. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v5i2.293>
- [2] Adnan M, A. (2020). ANALISIS ALAT DETEKSI KEBAKARAN JENIS SMOKE DETECTOR PADA KM.STB 30. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(February), 2021. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750><https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728><https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766><https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076>
- [3] Hafiz, M., & Candra, O. (2021). Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 7(1), 53. <https://doi.org/10.24036/jtev.v7i1.111420>
- [4] Manurung, Y., Wahjudi, R. S., Julian, E. S., & Prawiroredjo, K. (2020). Proteksi Kebakaran Gedung Bertingkat Berbasis Wireless Sensor Network. *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 1–6. <https://doi.org/10.25105/pakar.v0i0.6785>
- [5] Prof. Dra. Fatma Lestari, M.Si., P. D., Laksita Ri Hastiti, S.K.M., M. K. K. K., Ike Pujiriani, S.K.M., M. K. K. K., Deni Andrias, S.Kom., M. K. K. K., Warid Nurdiansyah, S.K.M., M. O. H. S. S., Jefri Chandra, S.T., M. K. K. K., Dr. Alfajri Ismail, M. S., Ivan Havosan, S.K.M., M. K. K. K., Ivan Stevanus Chandra, S.K.M., M.Sc., M. S., Cynthia Febrina Maharani, S.K.M., M. S., Miranda Surya Wardhany, S.K.M., M. O. H. S. S., Abdul Kadir, S.K.M., M. S., Lanin, A. A., Debby Paramitasari, S.K.M., M. D. M., & Rinaldi Yudha P., S. T. (2021). *Keselamatan Kebakaran (Fire Safety)*. <https://katigaku.top/2021/07/09/tahap-kebakaran/>
- [6] Rosiana, E., Fatkhurrokhman, M., & Raya, J. C. (2023). Analisis Cara Kerja Fire Alarm System di Gedung Nusantara I DPR RI. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 2(4), 11–26. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i4.2497>