
Evaluasi Kebutuhan Alat Deteksi Kebakaran Pada TPS Limbah B3 di Perusahaan Beton Pracetak

Tri Dayanti

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Putri Dwi R

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Nabila Fatiha M

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Moch. Luqman Ashari

Program Studi D4-Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia, Keputih, Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111

*Korespondensi penulis : dayantri313@gmail.com

Abstrak Perusahaan beton pracetak selalu menghasilkan limbah baik non B3 maupun B3. Maka dari itu, perusahaan menyediakan fasilitas penyimpanan limbah salah satunya limbah B3. TPS Limbah B3 harus terpasang alat pendeteksi kebakaran dan keadaan darurat salah satunya adalah detektor kebakaran. Detektor adalah alat untuk mendeteksi pada mula kebakaran yang dapat membangkitkan alarm dalam suatu sistem. Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 di perusahaan beton pracetak ini sudah melakukan pemasangan dan pemeliharaan alat deteksi kebakaran berupa detektor asap. Namun, beberapa ketentuan peraturan belum dilakukan atau melakukan penyesuaian untuk bangunan tersebut. Maka dilakukan evaluasi dengan menghitung kembali kebutuhan detektor sesuai dengan SNI 03-3985-2000 berdasarkan klasifikasi kebakaran dan kriteria bangunan TPS Limbah B3.

Kata Kunci : kebakaran, TPS Limbah B3, detektor

Pendahuluan

1.1 Teori Segitiga Api

Teori Segitiga Api adalah proses kimiawi antara uap bahan bakar, panas, dan oksigen. Yang artinya api akan muncul jika ada 3 unsur yaitu oksigen, bahan bakar, dan panas. Teori segitiga api digambarkan seperti gambar berikut.



Gambar 1.1 Teori Segitiga Api

Prinsip segitiga api ini dipakai sebagai dasar untuk mencegah kebakaran (mencegah agar api tidak terjadi) dan penanggulangan api yakni memadamkan api yang tak dapat dicegah [1].

1.2 Klasifikasi Kebakaran

NFPA (*National Fire Protection Association*) adalah suatu lembaga swasta yang khusus menangani di bidang penanggulangan bahaya kebakaran di Amerika Serikat. Menurut NFPA 10, 2018, kebakaran dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelas, yaitu:

1. Kelas A yaitu kebakaran bahan padat kecuali logam Kelas ini mempunyai ciri jenis kebakaran yang meninggalkan arang dan abu. Misalnya: kertas, kayu, tekstil, plastik, karet, busa, dan lain-lain.
2. Kelas B, yaitu kebakaran bahan cair dan gas yang mudah terbakar. Kelas ini terdiri dari unsur bahan yang mengandung hidrokarbon dari produk minyak bumi dan turunan kimianya. Misalnya: bensin, aspal, minyak, alkohol, gas LPG, dan lain-lain.
3. Kelas C, yaitu kebakaran listrik yang bertegangan. Misalnya: peralatan rumah tangga, trafo, komputer, televisi, radio, panel listrik, transmisi listrik, dan lain- lain.
4. Kelas D, yaitu kebakaran bahan logam. Misalnya: potassium, sodium, aluminium, magnesium, calcium, zinc, dan lain-lain.
5. Kelas K, yaitu kebakaran bahan minyak dapur (lemak). Misalnya minyak sayur atau minyak hewan.

1.3 Detektor Kebakaran

Menurut Permenaker RI No. 2 Tahun 1983, Detektor adalah alat untuk mendeteksi pada mula kebakaran yang dapat membangkitkan alarm dalam suatu sistem. Berdasarkan SNI 03-3985-2000, detektor kebakaran digolongkan menjadi beberapa jenis yaitu :

1. Detektor asap (*smoke detector*)
2. Detektor panas (*heat detector*)
3. Detektor gas (*gas detector*)

1.4 Perhitungan Detektor

Dalam menghitung jumlah kebutuhan detektor kebakaran perlu mengetahui faktor pengali. Faktor pengali merupakan besaran atau nilai yang digunakan sebagai *safety factor* dalam perencanaan detektor. Faktor pengali ini dipengaruhi oleh ketinggian atap suatu bangunan.

Tabel 1.4 Ketentuan faktor pengali detektor

Tinggi langit-langit (m)		% jarak antara yang terdaftar
Di atas	Sampai dengan	
0	3,0	100
3,0	3,6	91
3,6	4,2	84
4,2	4,8	77
4,8	5,4	71
5,4	6,0	64
6,0	6,7	58
6,7	7,3	52
7,3	7,9	46
7,9	8,5	40
8,5	9,1	34

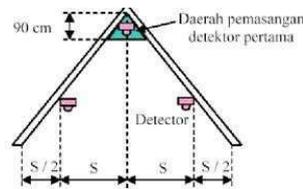
- Jumlah Kebutuhan Detektor

S = Jarak antar detektor

$S = \text{Jarak Maks} \times \text{Faktor Pengali}$
 $R_{\text{efektif}} \text{ detektor asap} = 12 \text{ m}$
 $R_{\text{efektif}} \text{ untuk detektor panas} = 7 \text{ m}$
 $N_{\text{Memanjang}} = \text{Panjang}/s$
 $N_{\text{Melebar}} = \text{Lebar}/s$
Total Jumlah Kebutuhan Detektor
 $N_{\text{Memanjang}} \times N_{\text{Melebar}}$
Jarak detektor ke dinding = $\frac{1}{2} \times s$

1.5 Penempatan Detektor

Penempatan detektor akan dilakukan di TPS Limbah B3 pada perusahaan beton pracetak. Atap pada TPS Limbah B3 berbentuk atap pelana. Oleh karena itu menurut SNI 03- 3985-2000, ketentuan mengenai penempatan detektor pada atap pelana yaitu pada atap pelana, deretan detektor dipasang didaerah atap yang berjarak 90 cm dari puncak atap yang diukur mendatar. Deretan detektor asap yang lain dipasang sesuai dengan jarak yang diperbolehkan. Penempatan



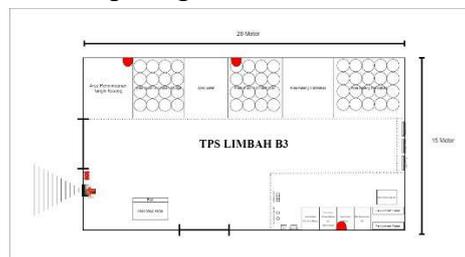
Gambar 1.5 penempatan detektor pada atap pelana

digambarkan seperti gambar berikut.

Pembahasan

1.6 Gambaran Umum Bangunan

Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 memiliki luas bangunan 420 m² dengan panjang bangunan 28 meter, lebara bangunan 15 m dan tinggi bangunan 7,5 meter. TPS Limbah B3 telah terpasang 3 detektor asap yang terletak di beberapa sisi bangunan. Gambaran penempatan detektor yang telah terpasang di TPS Limbah B3 digambarkan seperti gambar berikut.



Gambar 2.1 Layout ketersediaan detektor di TPS Limbah B3

Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 memiliki klasifikasi potensi bahaya kebakaran A (kebakaran bahan padat kecuali logam), kebakaran B (kebakaran bahan cair dan gas yang mudah terbakar) dan kebakaran D (kebakaran pada logam). Potensi bahaya terbesar ada pada oli bekas dan *sludge* yang dikumpulkan dalam drum dan potensi bahaya lainnya seperti majun/kain bekas, sarung tangan bekas dan jirigen bekas.

1.7 Perhitungan

Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 sudah terfasilitasi 3 buah detektor asap, dan 1 buah alarm kebakaran manual. Namun, akan dievaluasi kembali penyediaan Detektor yang ada berdasarkan SNI 03-3985-2000 sebagai berikut :

Diketahui :

Panjang Bangunan : 28 meter Lebar Bangunan : 15 meter

Tinggi Bangunan : 7.5 meter – 0,9 m (Atap Puncak) = 6,6 meter

Jumlah Lantai : 1

Luas Bangunan : 420 m² Faktor Pengali : 58%

R. Efektif detektor panas : 7 meter

Jawab :

S = Jarak antar detektor

S = R. Efektif × Faktor Pengali

$$= 7 \text{ m} \times 58\%$$

$$= 4,06 \text{ meter} \sim 4 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} \text{Detektor Memanjang} &= \frac{P \text{ Bangunan}}{S} \\ &= \frac{28 \text{ meter}}{4 \text{ meter}} \\ &= 7 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S detektor dari dinding} &= \frac{1}{2} \times S \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \\ &= 2 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Detektor Melintang} &= \frac{L \text{ Bangunan}}{S} \\ &= \frac{15 \text{ meter}}{4 \text{ meter}} \\ &= 3,75 \sim 4 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S detektor dari dinding} &= \frac{1}{2} \times S \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \\ &= 2 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Jumlah detektor panas} &= N \text{ memanjang} \times N \text{ melebar} \\ &= 7 \times 4 \\ &= 28 \text{ buah detektor.} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan SNI 03- 3985-2000, karena TPS Limbah B3 dominan termasuk dalam kelas kebakaran B dan D dengan kategori kelas kebakaran sedang serta sesuai dengan penyediaan sistem deteksi dan alarm menurut fungsi, jumlah dan luas lantai bangunan merupakan termasuk kelas 7 dengan jumlah lantai sebanyak 1 sehingga sistem deteksi dan alarm yang dianjurkan adalah sistem manual dan menggunakan detektor jenis detektor panas. Pada area memanjang dibutuhkan 7 buah detektor panas, sedangkan untuk area melebar dibutuhkan 4 detektor panas. Sehingga total detektor panas yang

dibutuhkan yakni 28 buah detektor.

1.8 Penempatan Detektor

Berdasarkan SNI 03-3985-2000 detektor yang harus terpasang berjumlah 28 detektor dengan jenis detektor panas. Pada bagian memanjang harus terpasang 7 buah detektor dan bagian melebar harus terpasang 4 detektor. Deretan detektor dipasang di daerah atap yang berjarak 90 cm dari puncak atap yang diukur mendatar. Berdasarkan hasil perhitungan jarak antara detektor satu dengan yang lainnya yaitu 4 meter dan jarak detektor dari dinding yaitu maksimal sejauh 2 meter. Penempatan detektor berdasarkan hasil perhitungan digambarkan oleh gambar sebagai berikut.



Gambar 2.3 Layout penempatan detektor berdasarkan hasil perhitungan

KESIMPULAN

Ketersediaan detektor di TPS Limbah B3 tidak sesuai dengan hasil perhitungan kebutuhan detektor dimana seharusnya terpasang 28 detektor dengan jenis detektor panas. Namun, pada TPS Limbah B3 hanya terpasang 3 buah detektor dengan jenis detektor asap. Rekomendasi yang cocok yaitu penggantian jenis detektor menjadi detektor panas sejumlah 28 buah detektor ditempatkan di daerah atap yang berjarak 90 cm dari puncak atap yang diukur mendatar dengan jarak antar detektor sebesar 4 meter dan jarak detektor ke dinding maksimal 2 meter.

SARAN

Pemasangan detektor pada TPS Limbah B3 sebaiknya melakukan beberapa hal berikut ini terlebih dahulu:

1. Pengukuran dilakukan dengan pengawasan dan konsultasi dengan penanggungjawab TPS Limbah B3, agar dapat mengetahui data yang dibutuhkan.
2. Pengukuran dapat dilakukan dengan standar dan peraturan lain yang berlaku dan relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Winarti *et al.*, "SIMULASI PENANGGULANGAN KEBAKARAN DENGAN ALAT SEDERHANA PADA SISWA SISWI MI MUHAMMADIYAH KALIKOTES KLATEN," *J. Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 1, p. 6, 2022.
- [2] NFPA 10, *National Fire Protection Association (Standard For Fire Extinguisher)*, vol. 14, no. 1. 2018, pp. 98–116.
- [3] PERMENAKER RI, *INSTALASI ALARM KEBAKARAN AUTOMATIK*. 1983, pp. 1–25.
- [4] SNI 03-3985, *Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung*. 2000.