

**PERENCANAAN SISTEM PEMADAM
KEBAKARAN AKTIF
PADA GEDUNG BARU PASAR ANOM BARU
KABUPATEN SUMENEP**

Subaidillah Fansuri¹, Norzainah²

¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wiraraja email : Subaidillah.sd@gmail.com

² Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Wiraraja email : Norzainah.NZ@gmail.com

ABSTRAK

Minimnya kejadian kebakaran membuat pelayanan keselamatan pada bangunan gedung di kabupaten Sumenep juga minim. Pelayanan keselamatan yang dimaksud berupa sistem pemadam kebakaran. Kasus kebakaran di Sumenep yang paling diingat adalah kebakaran Pasar Anom Baru Sumenep yang terjadi dua kali menyebabkan kerugian materi cukup besar. Perencanaan sistem pemadam kebakaran aktif merupakan salah satu upaya yang dipandang lebih efektif dalam mengantisipasi bahaya kebakaran pada gedung.

Kata Kunci : Bangunan gedung, kebakaran, sistem pemadam kebakaran aktif.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasar Anom Baru Sumenep merupakan pusat kegiatan jual beli di kabupaten Sumenep. Kebakaran yang terjadi tidak hanya merugikan para pedagang. Banyaknya kerugian yang diakibatkan karena kebakaran yang terjadi pada Pasar Anom Baru Sumenep, membuat penulis mengangkat masalah kebakaran ini. Saat ini, Pasar Anom Baru Sumenep melakukan pembangunan gedung baru dua lantai pasca kebakaran pada tahun 2014.

Belajar dari pengalaman sebelumnya, penulis merencanakan sistem pemadam kebakaran aktif pada bangunan gedung baru Pasar Anom Baru Sumenep ini. Sistem pemadam kebakaran aktif ini berupa sistem APAR (Alat Pemadam Api Ringan), Sistem Detektor dan Alarm Kebakaran, Sistem Springkler dan Sistem Hidran.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam hal ini adalah:

1. Berapakah jumlah dan penempatan sistem pemadam kebakaran aktif pada gedung gedung baru Pasar Anom Baru Sumenep?
2. Berapakah kebutuhan air untuk sistem pemadam kebakaran aktif berbasis air pada gedung baru Pasar Anom Baru Sumenep?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini sendiri untuk mengetahui jumlah kebutuhan setiap item dalam perencanaan sistem pemadam kebakaran aktif. Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya pada kajian yang sama tetapi pada ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam dibidang Teknik Sipil.

2. PEMBAHASAN

Gedung baru Pasar Anom Baru Sumenep terdiri dari 2 lantai dengan tinggi tiap lantai adalah 3,20 m dan tinggi total bangunan adalah 15,38 m. Panjang bangunan adalah 112,80 m dan lebar bangunan adalah 36,50 m. Klasifikasi bangunan ini berdasarkan fungsi bangunan masuk dalam bangunan kelas 6, berdasarkan fungsi bangunan gedung ini terbasuk bangunan hunian bahaya kebakaran sedang kelompok II dan berdasarkan tipe konstruksi tahan api gedung ini termasuk tipe konstruksi tahan api tipe A.

Perhitungan Kebutuhan APAR

Perencanaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) menggunakan jenis air kapasitas 9 liter dengan jarak maksimum antar titik adalah 15 m. Luas tiap lantai adalah 3.609,60 m², maka kebutuhan APAR minimal (n) adalah:

$$n = \frac{3.609,60}{144} = 25,0676 \quad 26 \text{ buah per lantai}$$

Perhitungan Kebutuhan Detektor kebakaran

Jenis detektor kebakaran yang digunakan adalah jenis "Fix Temperature" yang termasuk ke dalam detektor kebakaran jenis Heat Detector. Alasan pemilihan tipe detektor jenis ini untuk mengurangi terjadinya False Alarm (Alarm Palsu) jika menggunakan smoke detector atau flame detector karena untuk area yang lingkungannya memang sudah agak-agak "panas", seperti halnya di pasar. Area efektif detektor jenis ini adalah 30m² (pada ketinggian plafon 4m) atau 15m² (untuk ketinggian plafon antara 4 – 8m). Maka kebutuhan fire detector minimal (n) per lantai adalah:

$$n = \frac{3.609,60}{30} = 120,32 \quad 121 \text{ buah per lantai}$$

Perhitungan Kebutuhan Alarm Kebakaran

Alarm kebakaran yang digunakan bangunan perdagangan dengan jumlah lantai dua menggunakan Titik Panggil Manual (TPM) dimana luasan layanan maksimum adalah 900 m² dengan jarak dari suatu titik sembarang ke posisi TPM maksimum 30 m. maka kebutuhan fire alarm minimal (n) per lantai adalah:

$$n = \frac{3.609,60}{900} = 4,011 \quad 5 \text{ buah per lantai}$$

Perhitungan Kebutuhan Springkler

Perancangan springkler untuk gedung baru pasar Anom Baru Sumenep ini, perlu memperhatikan beberapa hal berikut:

Arah pancaran ke bawah, karena kepala springkler diletakkan pada atap ruangan, bukan dinding.

Kepekaan terhadap suhu, warna cairan dalam tabung gelas yang digunakan berwarna jingga pada suhu 57°.

Springkler yang digunakan ukuran 15 mm dengan kebutuhan air = 725 liter/menit dan bertekanan 1,4 kg/cm³.

Kepadatan pancaran = 5 mm/menit

Jarak maksimum antar titik springkler adalah 4,0 m
Jarak maksimum springkler dari dinding adalah 1,8 m.

Springkler overlap ¼ bagian.

Satu buah sprinkler mampu mencakup area sebesar 4.0 m x 4.0 m dengan overlap ¼ area jangkauan. Maka area jangkauan springkler dapat dihitung sebagai berikut:

X = jarak maksimum antar titik springkler – (¼ jarak maksimum)

$$X = 4 \text{ m} - (\frac{1}{4} \times 4 \text{ m})$$

$$= 3 \text{ m}$$

Maka,

$$L = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

$$= 9 \text{ m}^2$$

Perhitungan Kebutuhan Hidran

Kebutuhan hidran terdiri dari tiga jenis hidran yaitu hidran kotak dalam gedung (*Hydrant Box Indoor*), hidran kotak luar gedung (*Hydrant Box Outdoor*) dan hidran tiang (*Hydrant Pillar*).

a. Hidran Kotak Dalam Gedung

Panjang slang untuk setiap hidran adalah 30 m.

Jadi luas layanan hidran adalah:

$$L = 30\text{m} \times 30\text{m} = 900 \text{ m}^2$$

Jumlah minimum hidran (n):

$$n = \frac{3.609,60}{900} = 4,011 \quad 5 \text{ buah per lantai}$$

b. Hidran Kotak Luar Gedung

Hidran halaman dipasang sepanjang keliling bangunan dengan perhitungan sebagai berikut:

Panjang gedung = 112.80 m

Lebar gedung = 32 m

Panjang slang hidran = 30 m

$$n = \frac{112.80}{30} = 3.76 \quad 4 \text{ buah hidran}$$

per sisi terpanjang gedung

Maka jumlah hidran halamn yang direncanakan adalah 8 buah di sekeliling bangunan.

c. Hidran Tiang

Penempatan hidran tiang sesuai dengan penempatan hidran kotak halaman, sehingga jumlah perencanaan juga sama dengan hidran kotak halaman yaitu 8 buah

Perhitungan Sistem Perpipaan

1. Sistem Springkler

Pendistribusian air dalam sistem springkler dimulai dari pipa keluaran dari reservoir menuju pipa tegak yang nantinya akan didistribusikan ke pipa pembagi utama. Dari pipa ini dibagi menjadi pipa pembagi, kemudian dilanjutkan ke pipa cabang yang nantinya akan menuju pipa-pipa tiap springkler springkler

a. Pipa Tegak

Pipa yang digunakan pada pipa tegak adalah pipa dengan jenis material besi tuang (*cast iron*).

Perencanaan diameter pipa yang digunakan:

$$Q = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot v$$

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot v}}$$

$$D = \sqrt{\frac{1,208 \times 10^{-2} \times 4}{3,14 \cdot 2}}$$

$$D = 87,70683 \text{ mm}$$

$$D = 3,45302''$$

Maka diameter pipa yang digunakan adalah pipa dengan diameter 4''.

Diameter luar pipa 111,252 mm = 0,111252 m

Diameter dalam pipa (D) 100,076 mm =

0,100076 m

Tebal pipa 11,176 mm = 0,011176 m

b. Pipa Pembagi Utama

Pipa yang digunakan pada pipa utama pengeluaran adalah pipa dengan jenis material besi tuang (*cast iron*).

Perencanaan diameter pipa yang digunakan:

$$Q = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot v$$

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot v}}$$

$$D = \sqrt{\frac{1,208 \times 10^{-2} \times 4}{3,14 \cdot 2}}$$

$$D = 87,70683 \text{ mm}$$

$$D = 3,45302''$$

Maka diameter pipa yang digunakan adalah pipa dengan diameter 4''.

Diameter luar pipa 111,252 mm = 0,111252 m

Diameter dalam pipa (D) 100,076 mm =

0,100076 m

Tebal pipa 11,176 mm = 0,011176 m

c. Pipa Pembagi

Perencanaan diameter pipa yang digunakan:

$$Q = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot v$$

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot v}}$$

$$D = \sqrt{\frac{3,028 \times 10^{-3} \times 4}{3,14 \cdot 2}}$$

$$D = 43,85342 \text{ mm}$$

$$D = 1,72651''$$

Maka diameter pipa yang digunakan adalah pipa dengan diameter 2''.

$$\text{Diameter luar pipa } 56,769 \text{ mm} = 0,056769 \text{ m}$$

$$\text{Diameter dalam pipa (D)} 49,784 \text{ mm} = 0,049784 \text{ m}$$

$$\text{Tebal pipa } 1,0160 \text{ mm} = 0,0010160 \text{ m}$$

d. Pipa Cabang

Pada pipa cabang yang digunakan menggunakan pipa dengan diameter 1 1/2'' sesuai dengan SNI 03-3989-2000 dengan jumlah kepala springkler yang diijinkan adalah 3 buah.

Maka diameter pipa yang digunakan adalah pipa dengan diameter 1 1/2''.

$$\text{Diameter luar pipa } 48,269 \text{ mm} = 0,04826 \text{ m}$$

$$\text{Diameter dalam pipa (D)} 38,100 \text{ mm} = 0,03810 \text{ m}$$

$$\text{Tebal pipa } 7,021 \text{ mm} = 0,007021 \text{ m}$$

Sistem Hidran

a. Hidran kotak dalam gedung

$$Q_{\text{hidran gedung}} = \frac{1}{4} \cdot D^2 \cdot v$$

$$D_{\text{hidran gedung}} = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{v}}$$

$$D_{\text{hidran gedung}} = \sqrt{\frac{0,04 \times 4}{3,14 \cdot 2}}$$

$$D_{\text{hidran gedung}} = 79,78845 \text{ mm}$$

$$D_{\text{hidran gedung}} = 3,14128''$$

Diameter yang digunakan adalah pipa dengan bahan *cast iron* ukuran 4''.

b. Hidran kotak luar gedung

$$Q_{\text{hidran halaman}} = \frac{1}{4} \cdot D^2 \cdot v$$

$$D_{\text{hidran halaman}} = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{v}}$$

$$D_{\text{hidran halaman}} = \sqrt{\frac{0,8 \times 4}{3,14 \cdot 2}}$$

$$D_{\text{hidran halaman}} = 112,83792 \text{ mm}$$

$$D_{\text{hidran halaman}} = 4,44243''$$

Diameter yang digunakan adalah pipa dengan bahan *cast iron* ukuran 5''.

Perhitungan Kebutuhan Air

Perhitungan volume air yang dibutuhkan berdasarkan jumlah air yang dibutuhkan oleh springkler, hidran gedung dan hidran halaman.

Menentukan kapasitas air yang mengalir dalam pipa diasumsikan bahwa:

1. Kebakaran terjadi pada 2 lantai
2. Kebakaran dalam gedung dapat diatasi oleh maksimum 3 buah hidran gedung untuk perlantai.
3. Jumlah komponen maksimum yang bekerja bila terjadi kebakaran adalah 6 buah hidran gedung dan 3 buah hidran halaman.

Dengan berpedoman pada asumsi diatas, maka jumlah kapasitas maksimum air yang diperlukan bila semua komponen bekerja sesuai asumsi diatas adalah:

Springkler	= 725 l/menit
Hidran gedung	= 2.400 l/menit
Hidran halaman	= <u>4.800 l/menit</u>
Total	= 7.925 l/menit
	= 7,925 m ³ /menit

Perhitungan volume air sangat diperhatikan sehingga tidak menyebabkan kekurangan maupun kelebihan air saat pengoperasian. Adapun perhitungan volume kebutuhan air untuk sistem springkler dan hidran menggunakan rumus:

$$V = Q \times T$$

$$= 7,925 \text{ m}^3/\text{menit} \times 60 \text{ menit}$$

$$= 475,5 \text{ m}^3$$

Reservoir atau bak air yang digunakan untuk menampung kebutuhan air tidak boleh terisi penuh dari hasil volume air yang dibutuhkan karena faktor keamanan.

Direncanakan dimensi reservoir yang merupakan *ground tank* adalah:

Panjang (p)	= 8,25 m
Lebar (l)	= 7,5 m
Kedalaman (k)	= 8,25 m

Volume total reservoir (V_{reservoir})

$$V_{\text{reservoir}} = p \times l \times k$$

$$= 8,25 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} \times 8,25 \text{ m}$$

$$= 510,5 \text{ m}^3$$

Selisih volume (V)

$$V = V_{\text{reservoir}} - V_{\text{kebutuhan}}$$

$$= 510,5 \text{ m}^3 - 475,5 \text{ m}^3$$

$$= 35 \text{ m}^3$$

Tinggi freeboard (t)

$$t = \frac{V}{A}$$

dimana A merupakan luas penampang reservoir, maka

$$t = \frac{V}{A} = \frac{35}{60} = 0,583 \text{ m}$$

3. KESIMPULAN

Jumlah APAR yang direncanakan sebanyak 26 buah per lantai, *Heat Detector* yang direncanakan adalah 121 buah di per lantai, *Fire Alarm* dan *Hydrant Indoor* masing-masing adalah 5 buah per lantai. Jumlah springkler yang digunakan adalah 402 titik per lantai dengan diameter pipa tegak 4", pipa pembagi utama 4", pipa pembagi 2" dan pipa cabang 1 ½" dengan ukuran lubang springkler adalah 15 mm untuk bahaya kebakaran sedang. dan Jumlah *Hydrant box outdoordan Hydrant pillar* yang direncanakan adalah 8 buah.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarsasi Nasional. (2000). SNI 03-1745-2000: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI). Jakarta: Badan Standarsasi Nasional (BSN).
- Badan Standarsasi Nasional. (2000). SNI 03-3985-2000: Tata cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk pencegahan Bahaya Kebakaran pada bangunan Gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI). Jakarta: Badan Standarsasi Nasional (BSN).
- Badan Standarsasi Nasional. (2000). SNI 03-3989-2000: Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Springkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI). Jakarta: Badan Standarsasi Nasional (BSN).
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2008). Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 26/PRT/M/2008 (p. 3). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (1980). Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No : PER.04/MEN/1980 Syarat-Syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Poerbo, H. (1992). Utilitas Bangunan. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Presiden Republik Indonesia. (2002). Undang-Undang RI No.: 28 Tahun 2002; Tentang Bangunan Gedung. Undang-Undang RI. Jakarta.
- Tangoro, D. (2006). Utilitas Bangunan. Jakarta: UI-Press.
- Yudha, E. S. (2011). Tugas Akhir - Institut Teknik Sepuluh Nopember (ITS). Perancangan

Peletakan Sprinkler Dan Detector Pada Conveyor PT. YTL Jawa Timur Sebagai Upaya Untuk Pencegahan Dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran.