

HYDRAN PEMADAMAN KEBAKARAN PADA TOSERBA YOGYA PEKALONGAN

M. Tova Maulana Irvan¹, Adhi Kusmantoro², Margono³

¹Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur Jalan Dokter Cipto No.24, Karangtempel, Kec. Semarang Tim., Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

^{2,3}Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur Jalan Dokter Cipto No.24, Karangtempel, Kec. Semarang Tim., Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

Email: [1maulanairvann28@gmail.com](mailto:maulanairvann28@gmail.com), [2adihits17@yahoo.com](mailto:adihits17@yahoo.com), [3margono.27@gmail.com](mailto:margono.27@gmail.com)

Abstrak— Gedung Toserba Yogya Pekalongan merupakan gedung yang direncanakan dibangun, merupakan bangunan tiga lantai terdapat bahan dan peralatan yang sangat rentan akan bahaya kebakaran yang mampu memusnahkan aset serta dokumen penting yang dimiliki gedung Toserba Yogya Pekalongan. Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya hal yang tidak diinginkan dari bencana kebakaran ini ialah dengan dilakukannya pemasangan sistem penanganan kebakaran seperti fire alarm dan hydran kebakaran. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan sistem pemadam kebakaran, jumlah dan spesifikasi fire alarm kebakaran dan sistem hydran yang akan dipasang di gedung 3 lantai Toserba Yogya Pekalongan, merancang gambar sistem dan instalasi fire alarm kebakaran dan sistem hydran pada bangunan gedung 3 lantai Toserba Yogya Pekalongan, mengetahui faktor-faktor apakah yang harus menjadi perhatian agar system alarm kebakaran dapat beroperasi secara maksimal pada gedung 3 lantai di Toserba Yogya Pekalongan.

Kata Kunci : perencanaan, fire Alarm, hydran

I. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan hal yang sangat tidak diinginkan, tidak mengenal waktu, tempat atau siapapun yang menjadi korbannya. Masalah kebakaran disana sini masih banyak terjadi. Hal ini menunjukkan betapa perlunya kewaspadaan pencegahan terhadap kebakaran perlu ditingkatkan. Kebakaran dapat dicegah dengan melakukan upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran mulai dari perencanaan darurat kebakaran, organisasi/unit penanggulangan kebakaran, penyediaan jalur evakuasi, penyediaan sarana dan fasilitas dalam menghadapi kebakaran serta pembinaan dan latihan.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja tujuan umum K3 yang termasuk penanggulangan kebakaran yang bertujuan untuk melindungi tenaga kerja dan orang lain serta aset perusahaan dan lingkungan masyarakat. Pernyataan pada pasal 3 ayat 1 poin d.q UU No. 1 tahun 1970 menyatakan bahwa penanggulangan kebakaran meliputi pencegahan, pengurangan dan pemadaman kebakaran, memberikan kesempatan jalan untuk menyelamatkan diri pada waktu kebakaran serta pengendalian penyebaran panas, asap dan gas (Undang-undang No.1, 1970). Selain itu pada Kepmenaker 186/Men/1999 yang menjelaskan bahwa perusahaan

wajib mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran di tempat kerja (Kepmenaker, 1999).

Menurut beberapa peraturan yang disebutkan sebelumnya bahwa suatu konstruksi gedung harus memiliki sistem penanganan kebakaran sendiri. Peralatan yang dipakai untuk menangani kebakaran suatu gedung biasanya ialah hidran kebakaran. Pemasangan alat pemadam ini sangat diperlukan sebagai penanganan pertama bencana kebakaran dari suatu gedung sebelum petugas pemadam kebakaran tiba di lokasi. Gedung-gedung bertingkat seharusnya memiliki peralatan pemadam kebakaran karena gedung bertingkat memiliki risiko terhadap bahaya kebakaran lebih tinggi dibanding gedung yang hanya memiliki satu lantai. Karena banyak peralatan yang menjadi pemicunya, pada gedung bertingkat juga terdapat instalasi listrik yang lebih kompleks dari gedung satu lantai. Namun tak dapat dipungkiri sesungguhnya semua gedung wajib memasang instalasi ini sebagai usaha dari pencegahan terjadinya resiko kerusakan akibat dari kebakaran baik itu aset maupun segala hal yang berada didalam gedung.

II. STUDI PUSTAKA

Tomi suroto (2011), Telah melakukan penelitian dengan judul “ Sistem Pemadaman Kebakaran (Fire Protection) Pada Hotel Sahid Raya Yogyakarta” menyebutkan hasil penelitiannya adalah untuk mewujudkan penyelenggaraan bangunan gedung

yang aman terhadap bahaya kebakaran, mulai dari perencanaan, pelaksanaan pembangunan sampai pada tahap pembangunan.

Ramzi (2018), Telah melakukan penelitian dengan judul “Sisitem Proteksi Kebakaran Pada Gedung Perkantoran Krakratau Steel Jakarta” menyebutkan hasil penelitiannya adalah Dalam mengevaluasi system proteksi kebakaran pada gedung ini dengan menggunakan acuan yaitu Pemereiksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung yang terdiri dari empat poin yaitu sumber air, sarana penyelamatan, system proteksi kebakaran pasif dan system proteksi kebakaran aktif.

Rensius (2009), Telah melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Ulang Instalasi Pipa Sistem Pemadam Kebakaran Pada Gedung CCV dan Perkantoran PT Sum Indo Kabel Tbk Tangerang” Penelitian ini menghasilkan Instalasi fire hydrant pada gedung perkantoran dan administrasi PT. Sumi Indo Kabel Tangerang dengan metode peletakan diperoleh hasil outdoor hydrant box terpasang berjumlah 5 buah, dengan lokasi 2 buah berada di halaman depan, 2 buah di samping kiri dan 1 buah di samping kanan. Jumlah sprinkler yang terpasang adalah 266 buah dengan tekanan maksimum 3,40 x 105 N/m² pada kepekaan suhu 68oC. Biaya dan rencana kembali modal yaitu 610 juta dengan waktu investasi 3 tahun.

A. Perencanaan Sistem Fire Alarm

Instalasi hydran kebakaran adalah suatu system pemadam kebakaran yang menggunakan media pemadam air bertekanan yang dialirkan melalui pipa-pipa dan slang kebakaran (Code, 2000). Sistem ini terdiri dari system persediaan air, pompa, perpipaian, coupling outlet dan inlet serta selang dan nozzle. Sistem instalasi hydran yang dipakai adalah system instalasi hydran basah. Sistem instalasi hydran basah adalah suatu system hydran yang pipa-pipanya selalu berisi air. Dipilih karena jika terjadi bencana kebakaran diharapkan mampu mensuplai air lebih cepat dan tidak membutuhkan daya pompa yang besar untuk memompa air dari reservoir.

B. Peletakkan dan Perhitungan Jumlah Hydrant

Jumlah kebutuhan pemasangan instalasi hydrant saat ini sudah semakin tinggi. Seiring dengan banyaknya pembangunan gedung sarana dan prasarana system sehingga harus diimbangi dengan fasilitas perlindungan system. Tetapi pada prakteknya banyak instalasi hydrant yang disediakan tidak dapat digunakan dengan baik. Hal ini berakibat jika terjadi keadaan darurat seperti kebakaran akan menemukan kendala dan mengandalkan petugas pemadam kebakaran.

Strandar Pemasangan Instalasi Hydrant. Masyarakat pada umumnya mengetahui fire hydrant sebagai terminal air untuk memadamkan api ketika terjadi kebakaran. Padahal lebih dari itu, fire hydrant merupakan alat dengan saluran air bertekanan tinggi.

Umumnya alat pemadam kebakaran ini dipasang pada gedung atau bangunan seperti rumah sakit, gedung pemerintahan, sekolah, mall, dan bangunan lainnya yang merupakan fasilitas umum.

Pemasangan hydrant tidak dapat dilakukan sembarangan sehingga harus berdasarkan system dan tata cara pemasangan system pipa tegak dan selang. Selain itu, hydrant yang digunakan juga harus dari kontraktor hydrant terpercaya. Berikut ini adalah standar instalasi hydrant yang mengacu kepada standar SNI dan NFPA.

Tabel 1. Hydran berdasarkan luas lantai klasifikasi bangunan dan jumlah lantai bangunan

Klasifikasi Bangunan	Ruang tertutup Jumlah/luas lantai	Ruang tertutup dan terpisah Jumlah/luas lantai
A	1 Buah per 1000 m ²	2 Buah per 1000 m ²
B	1 Buah per 1000 m ²	2 Buah per 1000 m ²
C	1 Buah per 1000 m ²	2 Buah per 1000 m ²
D	1 Buah per 800 m ²	2 Buah per 800 m ²
E	1 Buah per 800 m ²	2 Buah per 800 m ²

III. METODE PENELITIAN

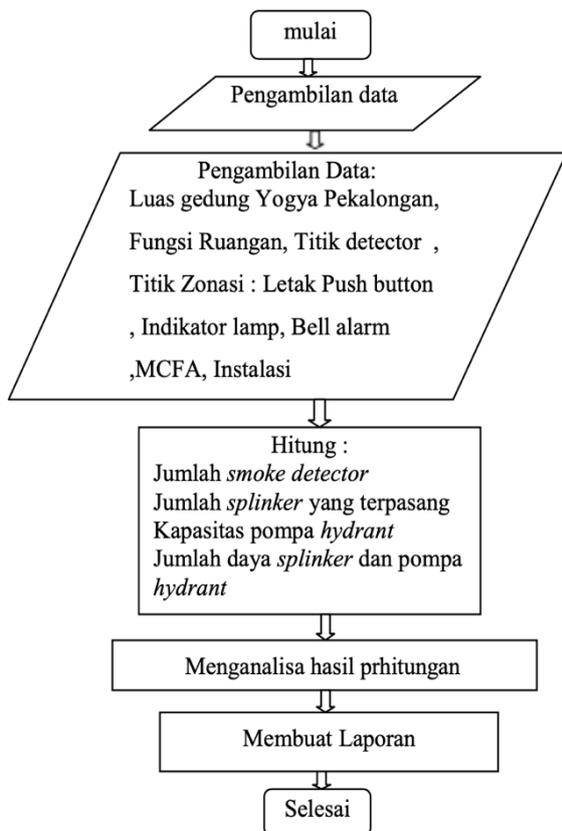
A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Perencanaan System Fire Alarm dan Hydran Toserba Yogya Pekalongan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan jenis penelitian kuantitatif dan kualitatif. Kuantitatif adalah melakukan pengumpulan data berdasarkan pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini yang hasil dari pengukuran itu diselesaikan dalam bentuk matematis sedangkan jenis penelitian kualitatif adalah melakukan analisis penelitian berdasarkan data pengukuran kuantitatif.

B. Tahapan Pelaksanaan

Pada tahap ini, setelah semua data telah terkumpul kemudian dilakukan analisis perencanaan guna memperoleh hasil akhir. Hasil akhir ini berupa perencanaan system hydran kebakaran yang mana nantinya dapat menjadi referensi dalam perencanaan atau pelaksanaan penginstalan selanjutnya. Pada tahap ini akan dilakukan penghitungan terhadap jumlah kebutuhan air dalam perencanaan hydran kebakaran serta jumlah pemasangan hydran kebakaran tiap bangunan gedung. Setelah diketahui berapa kebutuhan air yang digunakan lalu dilakukan analisis ketersediaan air, juga bahan yang akan dipakai dalam perencanaan penginstalan seperti

bahan selang, pompa, pipa dan peralatan lainnya. Setelah perhitungan permasalahan penginstalan selesai maka dilakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya persatuan alat hydran kebakaran.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan jumlah detektor

Setelah di ketahui dimensi bangunan maka dapat diketahui juga banyaknya detektor asap yang dipasang pada TOSERBA YOGYA Pekalongan. Jarak antar detektor asap tidak boleh melebihi 12 meter. Pada perhitungan menentukan jumlah detektor berdasarkan SNI 03-3985-2000 harus diketahui tinggi plafon untuk menentukan faktor pengali (%).

Tabel 2. Faktor pengali untuk menentukan jumlah detektor memanjang dan melebar

Ketinggian langit – langit (m)	Faktor pengali (%)
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

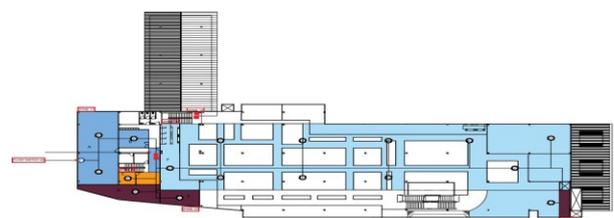
Jadi total keseluruhan detektor asap adalah 106 buah. Sedangkan untuk menentukan jarak detektor dengan dinding menggunakan persamaan 1.

$$\text{Jarak detektor ke dinding} = \frac{1}{2} \times S \quad (1)$$

$$\text{Jarak detektor ke dinding} = \frac{1}{2} \times 10 \text{ m}$$

$$\text{Jarak detektor ke dinding} = 5 \text{ m}$$

Dengan menggunakan persamaan 2.5 dapat diketahui jika jarak detektor kedinding maksimal adalah 2,25 meter. Hasil dari penentuan titik-titik detektor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Titik-titik peletakan detektor

B. Menentukan Jumlah Sprinkler

Setelah mengukur banyaknya detektor dan luas bangunan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah sprinkler dengan menggunakan persamaan 2. Sedangkan untuk jarak sprinkler dengan tembok yaitu dengan persamaan 2.5 yang telah ditentukan oleh SNI 03- 3898-2000, langkah berikut adalah langkah selanjutnya :

$$\text{Jarak sprinkler dengan tembok} = a - \left(\frac{1}{4} \times a\right)$$

$$\text{Jarak sprinkler dengan tembok} = 7,5 - \left(\frac{1}{4} \times 7,5\right)$$

$$\text{Jarak sprinkler dengan tembok} = 7,5 - (1,875)$$

$$\text{Jarak sprinkler dengan tembok} = 5,625 \text{ atau } 5,5 \text{ meter}$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah *sprinkler* lantai basement samapi lantai 4 dengan menggunakan persamaan 2.7 :

Tabel 3. Jumlah Sprinkler

No	Ruang	Lantai	Luas (m ²)	Jumlah Splinker
1	A	Basement	53	3,533333
2	B	Basement	12	0,8
3	C	Basement	96	6,4
4	D	Basement	47	3,133333
5	E	Basement	10	0,666667
6	F	Basement	5	0,333333
7	G	Basement	10	0,666667
8	H	Basement	23	1,533333
9	I	Basement	9	0,6
10	J	Basement	88	5,866667

Jumlah sprinkler yang akan terpasang pada TOSERBA YOGYA Pekalongan adalah sebanyak 514 buah sprinkler dengan jarak ke tembok maksimal 5,5 meter.

C. Menentukan daya pompa hydrant

Untuk menentukan daya pompa luas dari satu seksi sprinkler atau 20% bangunan dibagi dengan 45 menit. Berikut perhitungan daya pompa:

$$Q_t = \frac{20 \% \text{ luas Bangunan}}{45 \text{ menit}}$$

$$Q_t = \frac{908,8 \text{ m}^3}{45 \text{ menit}}$$

$$Q_t = 20,19 \text{ m}^3 / \text{menit}$$

$$Q_t = 0,336 \text{ m}^3 / \text{detik}$$

Dapat diketahui jika hasil dari kapasitas pompa adalah 0,336 m³ / detik. Maka dari itu dapat diketahui daya hidrolik pompa menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Heat} = H_d - H_s$$

$$\text{Heat} = 7,3 - 2$$

$$S_g = \text{Berat jenis cairan (kg/m}^3) = 998 \text{ (kg/m}^3) \text{ untuk air}$$

$$g = \text{Gravitasi bumi (m/dt}^2) = 9,8 \text{ m/dt}^2$$

Maka daya hidrolik pompa:

$$\text{HHP} = Q(\text{m}^3/\text{detik}) \times (H_d - H_s) \times S_g(\text{kg/m}^3) \times g(\text{m/dt}^2)$$

$$\text{HHP} = (0,336) \times (5,3) \times (998) \times (9,8)$$

$$\text{HHP} = 17.447,65 \text{ Watt}$$

$$\text{HHP} = 17,5 \text{ kW}$$

V. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan perencanaan sistem deteksi kebakaran dan *hydrant* di TOSERBA YOGYA Pekalongan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa :

1. TOSERBA YOGYA Pekalongan perlu adanya sistem proteksi kebakaran dikarenakan merupakan pusat belanja, bahaya terdapat banyak orang terjadi kebakaran.
2. Setelah dilakukan perhitungan TOSERBA YOGYA Pekalongan memerlukan 106 buah detektor asap dan 514 buah *sprinkler*.
3. Kapasitas pompa yang dibutuhkan untuk sistem deteksi kebakaran dan *hydrant* di TOSERBA YOGYA Pekalongan adalah 30 kW dengan daya hidrolik pompa 17,447 kW dan daya *shaft* pompa 23,33 kW.
4. Kapasitas genset yang digunakan untuk memback-up daya pompa adalah sebesar 37,5 MVA dengan Arus sebesar 45,58 A.
5. Sesuai dengan standart SNI 03-1735-2000 dan NFPA 20 jarak antar hydrant adalah 30 meter.

REFERENSI

- [1] Aji, A. S., & Siswanto, R. (2021). Re-Design Sistem Distribusi Air Bersih Dan Fire Hydrant Di Gedung Pln Up3B Kalselteng. *Jtam Rotary*, 3(1), 29. https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v3i1.346
- [2] ART, R. (2009). PERANCANGAN ULANG INSTALASI PIPA SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG CCV DAN PERKANTORAN PT SUMI INDO KABEL TBK TANGERANG.
- [3] Fadilah, N. (2018). Perencanaan Sistem Fire Hydrant Sebagai Tindak Darurat Kebakaran

Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Bangunan Gedung *Repository.Unej.Ac.Id.*
<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/85890>

- [4] Isnaini, S. (2009). Apar (Alat Pemadam Api Ringan) Dan Instalasi Hydrant Sebagai Salah Satu Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Di Area Pabrik I Pt. Petrokimia Gresik. *Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.*
- [5] Kurniawan, R., & Nurhayati, N. (2020). Analisis Letak Hidran Kebakaran Pada Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus: Kecamatan Singkawang Barat Dan Singkawang Tengah. *Jurnal TEKNIK-SIPIL*, 20(2), 2–7.
<https://doi.org/10.26418/jtsft.v20i2.59171>
- [6] Ramadani, M. N. H. (2019). LAPORAN PRAKTIKUM PERENCANAAN PROTEKSI KEBAKARAN (PPK) SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN, ALAT PEMADAM API RINGAN (APAR) DAN HYDRANT DI RUMAH SAKIT ISLAM A. YANI SURABAYA. 2440018019.
- [7] RAMZI. (2018). Sistem proteksi kebakaran pada gedung perkantoran krakatau steel jakarta.
- [8] Silahuddin, I., Efendi, T., Sutrisno, M., & Ambat, R. E. (2019). Perencanaan Ulang Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung Serbaguna Tekmira Jend. Sudirman No. 623 Bandung. *Potensi : Jurnal Sipil Politeknik*, 21(1), 19.
<https://doi.org/10.35313/potensi.v21i1.1312>
- [9] Silva, L. G., Suroto, & Daru, L. (2019). Analisis Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung di Kantor Pencarian dan Pertolongan Semarang. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [10] Sulaeman, A., Widjasena, B., & Ekawati. (2022). Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Suatu Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKER Kendal*, 12(2), 389–396.
<http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM>