

Evaluasi Sistem Proteksi Hidrant sebagai Pengendalian Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Perkantoran dengan Luas Bangunan 35.190 m²

Al Qadry^{1*}, Angga Bahri Pratama², Jandri Fan HT Saragi³, Franklin TH Sinaga⁴, Eka Putra Dairi Boangmanalu⁵,

^{1,3,4,5}). Teknik Mesin/Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan

²). Teknik Konversi Energi/Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan

Telp . 082166609115

*Email: alqadry@polmed.ac.id *

ABSTRACT

In general, it is essential for every building to have protection against fire hazards through the implementation of passive and active fire protection systems. The choice between passive and active systems depends on various factors such as the building's function, classification, size, height, volume, materials used, and the number of occupants. Fires can have a devastating impact on both the occupants of a building and the surrounding structures. Therefore, it is crucial to have a fire prevention system in place to minimize the consequences and losses caused by fire incidents. The technical requirements for fire protection systems are typically governed by Minister of Public Works Regulation Number 26/PRT/M/2008, which outlines the necessary standards for fire protection systems in buildings and environments. These requirements are categorized based on their relevant aspects. For instance, the hydrant system is an active fire protection system that involves the use of hydrant pumps to ensure an adequate water flow. This system may include various types of hydrant pumps, such as the 25 GPM Joekey, Electric, and Diesel models, with a capacity of 1000 GPM.

Keywords: Fire Protection, Hydrant Pumps

1. PENDAHULUAN

Setiap pekerja yang melakukan aktivitas kerjanya wajib mendapatkan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja, termasuk karyawan/pekerja di perkantoran dan pengunjung yang mendapatkan pelayanan dari segala jenis perkantoran. ini telah diatur dalam peraturan pemerintah no 36 tahun 2005 tentang peraturan pelaksanaan UU no 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung [1], yang menetapkan persyaratan dan jaminan keselamatan kerja di semua tempat kerja, baik di darat, dalam tanah, di permukaan air, dalam air, maupun di udara, yang berada dalam wilayah kekuasaan hukum republik indonesia. berdasarkan data tentang status pekerja dalam total angkatan kerja, sekitar 34,24% termasuk dalam kategori pekerja formal yang tersebar di pabrik maupun di perkantoran.

Pada zaman sekarang, pembangunan gedung-gedung tinggi harus dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran guna mengurangi dampak kerugian yang dapat timbul akibat kebakaran. Sesuai dengan peraturan pemerintah pekerjaan umum nomor 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan [2], keselamatan masyarakat yang berada di dalam bangunan dan lingkungan harus menjadi prioritas utama, terutama dalam menghadapi bahaya kebakaran. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa masyarakat dapat menjalankan kegiatan mereka dengan aman, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan kualitas hidup.

Untuk memenuhi persyaratan ini, bangunan gedung harus menerapkan sistem proteksi kebakaran yang komprehensif. Sistem tersebut terdiri dari proteksi pasif,

proteksi aktif, dan manajemen keselamatan terhadap bahaya kebakaran [2]. Dalam tulisan ini, fokus akan diberikan pada sistem proteksi aktif, yang mencakup sistem pompa Hidran, sistem sprinkler, sistem pipa tegak, dan sistem pengendali asap. Setiap aspek tersebut memiliki persyaratan yang spesifik, yang meliputi:

- Pompa hidran: Persyaratan teknis terkait kapasitas pompa, tekanan air, pengaturan aliran air, dan pemeliharaan sistem
- Sprinkler: Persyaratan terkait jenis sprinkler yang digunakan, tata letak sprinkler, tekanan air, pemeliharaan, dan pengujian berkala.
- Pipa tegak: Persyaratan terkait bahan pipa, pengaturan tekanan, penyambungan pipa, pemeliharaan, dan pemantauan sistem.
- Pengendali asap: Persyaratan terkait instalasi peralatan pengendali asap, pemantauan, dan integrasi dengan sistem proteksi kebakaran lainnya.



Gambar 1. Bangunan Gedung Perkantoran X

2. METODE PENELITIAN

Sistem hidran merupakan sistem proteksi kebakaran yang menggunakan air bertekanan sebagai medium untuk memadamkan api [5]. Pompa-pompa yang dipasang dalam sistem hidran kebakaran berfungsi untuk mengalirkan air dari bak penampungan (*reservoir*) ke ujung pengeluaran (pipa pemancar/*nozzle*) [5]. Sistem hidran biasanya terdiri dari setidaknya satu pompa *jockey*, satu pompa utama yang dioperasikan oleh sumber daya listrik dan generator, serta satu pompa cadangan yang menggunakan sumber daya motor *diesel* [5].

Penelitian ini dilakukan ketika penulis bekerja di perusahaan swasta di daerah Tangerang selatan sebagai tenaga ahli mekanikal bangunan gedung, pada tulisan ini hanya untuk membuktikan bahwa sistem keamanan proteksi aktif bangunan gedung sudah sesuai dengan panduan dan pedoman yang berlaku, dan tulisan ini berfokus kepada

- a. Menghitung sistem Hidran yang dibutuhkan berdasarkan standar yang berlaku dan menghitung kebutuhan kapasitas pompa.
- b. Menghitung kebutuhan kebutuhan air (*ground watertank*) berdasarkan kebutuhan debit air alat/sistem dan waktu penggunaannya.
- c. Menentukan radius proteksi berdasarkan *Site Plan* bangunan

2.1. Instalasi Hidran

Instalasi hidran merupakan salah satu perangkat utama dalam pemadam kebakaran, yang terdiri dari kotak hidran dan aksesorisnya, seperti pilar hidran, landing valve, dan

siamese connection [3]. Kotak hidran dan aksesorisnya, termasuk selang (*hose*), *nozzle*, atau yang dikenal juga sebagai *Fire Hose Cabinet (FHC)*, biasanya dipasang di dalam gedung sebagai langkah antisipatif jika sistem sprinkler dan sistem *fire extinguisher* tidak mampu mengatasi kebakaran di dalam gedung [4].



Gambar 2. Sistem Instalasi Hidrant

Pada sisten ini terlebih dahulu air di tampung menggunakan bak penampungan GWT (*Ground Water Tank*) pada bangunan ini kapasitas *GWT* nya adalah 317 m², kapasitas tangki air tanah ditentukan oleh debit maksimum yang dibutuhkan untuk sistem proteksi kebakaran yang ada di bangunan dan waktu yang dibutuhkan untuk petugas pemadam kebakaran tiba di lokasi, lalu apabila sprinkler pecah atau selang hidrant sedang di buka maka secara otomatis Pompa *Joekey* akan aktif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

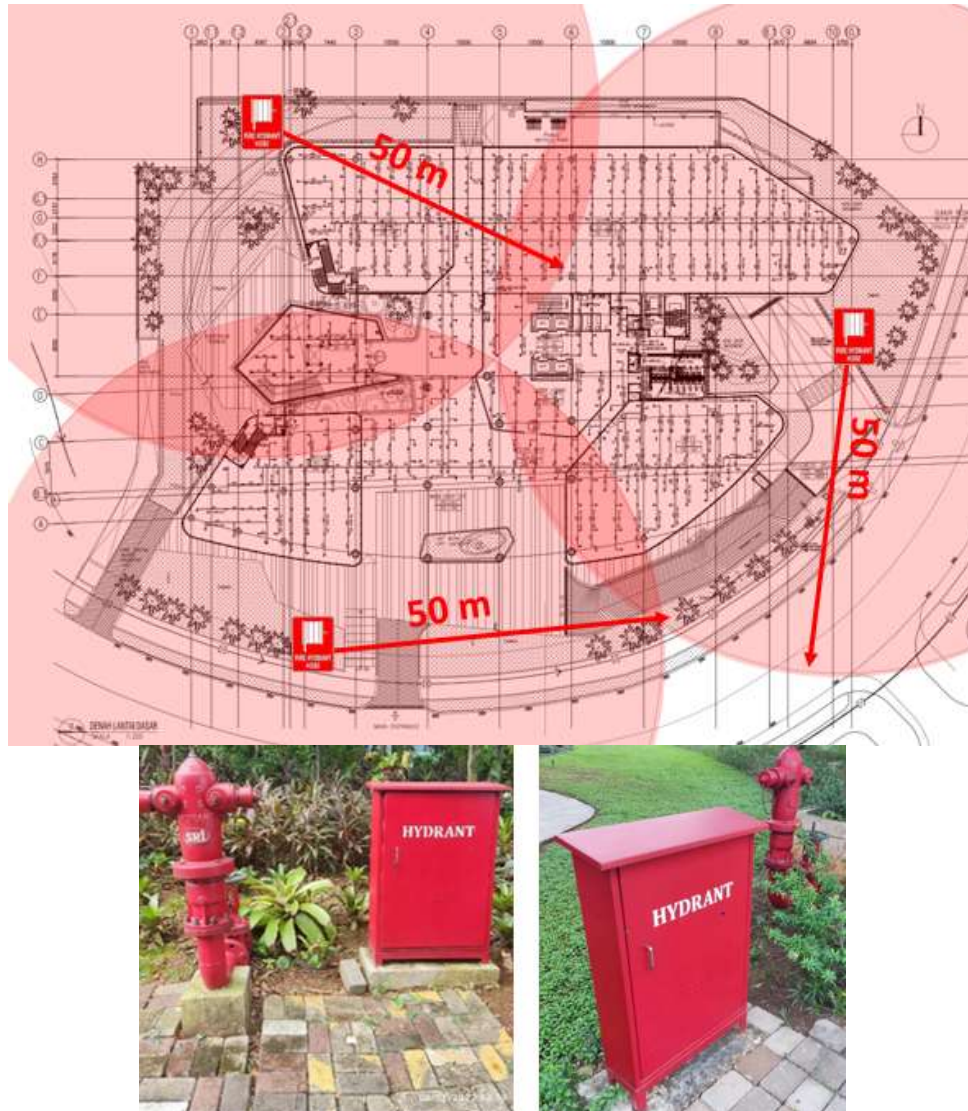
Bangunan ini dibangun dengan fungsi utama sebagai perkantoran sesuai dengan dokumen IMB dengan luas lahan 35.190 m² dan luas bangunan 34.732 m². Pada bagian luar bangunan digunakan sebagai area sirkulasi manusia dan kendaraan, dan area hijau.

Tabel 1. Luas Bangunan Perlantai

No	Lantai	Luas IMB (m ²)	Luas As <i>Built Drawing</i> (m ²)
1	Basement	7340,56	6919
2	Lantai dasar	4484,81	4478
3	Lantai 1	3956,23	3971
4	Lantai 2	3836,23	3842
5	Lantai 3	3825,73	3829
6	Lantai 5	3816,54	3819
7	Lantai 6	3808,54	3813
8	Lantai atap	4122,00	4061
Total luas		35190,82	34.732

Peruntukan bangunan ini terdiri dari 6 lapis lantai dengan 1 lapis basement, peruntukan eksisting seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas tidak melebihi luasan yang ada di IMB. Dari hasil tabel di atas diketahui bahwa bangunan ini memiliki luas bangunan sekitar 35.190 m², maka disarankan memiliki instalasi fire hydrant sebanyak

30 unit. Gedung ini sudah memenuhi standar yang ada dengan jumlah hidran 31 unit yang terdiri dari 3 unit hidran luar ruangan dan 28 unit hidran dalam ruangan.



Gambar 3. Radius Proteksi Hidrant dan Selang Hidrant

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1745-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan selang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung, jarak atau jangkauan selang hidran luar harus mencapai 50 meter. Selain itu, menurut SNI yang sama, jarak atau jangkauan selang hidran dalam harus mencapai 38 meter [3].

Pompa terdiri dari pompa *jockey*, elektrik pompa, dan pompa diesel, pada pompa *jockey* air di pertahankan dengan 6,5 bar, apabila tekanan pompa turun di 4,5 bar maka secara otomatis pompa elektri (*main pump*) akan aktif dan tekanan maksimal yang di peroleh oleh pompa elektrik bisa mencapai 15 bar, pompa diesel (*diesel pump*) di gunakan apabila pasokan listrik tidak dapat memenuhi/tidak ada pasokan listrik maka secara otomatis pompa diesel akan aktif, dengan sumber listrik berasal dari akumulator yang di bantu dengan genset bangunan.

Tabel 2. Jenis pompa hidrant

Jenis Pompa	Kapasitas
<u>Joekey</u> 	Q = 25 GPM H = 14,3 bar Vertical Multistage
<u>Elektrik</u> 	Q = 1000 GPM H _{max} = 11,85 bar Horizontal Splitcase
<u>Diesel</u> 	Q = 1000 GPM H _{max} = 11,85 bar Horizontal Splitcase

3.1. Menghitung Kapasitas Pompa Hidrant

Kapasitas pompa utama pemadam kebakaran (pompa elektrik dan pompa diesel) dihitung berdasarkan jumlah pipa tegak hidran yang terpasang dalam sistem proteksi kebakaran.

- Jumlah pipa tegak yang dirancang 4 unit
- Kapasitas tekanan setiap pipa = 500 gpm
- Pipa tegak ke 2 sampai 4 adalah 250 gpm, maka total nya 750 gpm

Maka total kapasitas tekanan yang di butuhkan pompa pemadam kebakaran utama (pompa elektrik dan pompa diesel adalah 500 gpm + 750 gpm = 1250 gpm

3.2. Menghitung Pasokan Air

Sistem pipa tegak secara otomatis harus dihubungkan dengan pasokan air (*reservoir*), yang sudah memenuhi kebutuhan sistem tersebut. sementara itu, sistem pipa tegak manual harus memiliki pasokan air yang telah disetujui dan dapat dihubungkan dengan mobil pemadam kebakaran. penggunaan pasokan air tunggal dapat diperbolehkan jika pasokan tersebut mampu memenuhi kebutuhan sistem dalam waktu setidaknya 60 menit, berdasarkan kapasitas pompa pemadam kebakaran. Pada gedung ini, sumber air diambil dari PDAM. Kapasitas pompa yang dihitung adalah 1250 gpm, dengan demikian kapasitas pasokan air pada gedung ini dapat dihitung sebagai berikut: 1250 gpm x 3.785 liter x 60 menit, Maka total kapasitas = 284 m³.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan terhadap sistem hidrant di gedung perkantoran, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

- Hasil evaluasi mengungkapkan bahwa sistem hidrant di gedung perkantoran telah terbukti efektif dalam menjaga keselamatan dan kesiapan dalam menghadapi kebakaran, sehingga juga dapat disimpulkan bahwa sistem hidrant di gedung perkantoran memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk memastikan keandalan dan keefektifan operasionalnya dan sistem hidrant di gedung perkantoran terbukti mampu mengatasi berbagai tantangan yang mungkin terjadi dalam situasi darurat.
- Diketahui bahwa bangunan ini memiliki luas bangunan sekitar 35.190 m², maka disarankan memiliki instalasi fire hydrant sebanyak 30 unit. gedung ini sudah memenuhi standar yang ada dengan jumlah hidran 31 unit yang terdiri dari 3 unit hidran luar ruangan dan 28 unit hidran dalam ruangan.
- Dalam evaluasi tersebut, ditemukan bahwa radius proteksi telah memenuhi semua persyaratan yang dijelaskan dalam sni 03-1745-2000. ini mencakup perencanaan yang tepat dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang yang sesuai untuk meminimalkan risiko kebakaran.
- Dari perhitungan di dapat Kapasitas 284 m³ disediakannya *fire water tank* dengan kapasitas 318 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Pemerintah No 36 Tahun 2005 tentang peraturan pelaksanaan UU no. 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung.
- [2] Peraturan pemerintah pekerjaan umum nomor 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
- [3] Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1745-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung
- [4] Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-3989-2000 tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- [5] Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6570-2001 instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran.