

Perencanaan Sistem *Sprinkler* Untuk Pencegahan Kebakaran Pada Gedung Kantor Pemerintahan X

MUHAMMAD ZAKIY FAUZAN¹, KANCITRA PHARMAWATI²

1. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Prodi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional
 2. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Prodi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional
- Email: mzakiyfauzan@gmail.com

ABSTRAK

Gedung X berencana untuk membangun gedung baru, seiring dengan bertambahnya jumlah karyawan. Dalam rangka mempertahankan aset dari bahaya kebakaran pada gedung ini membutuhkan sistem proteksi aktif. Sistem yang digunakan adalah sprinkler karena dapat bekerja secara otomatis. Sumber air yang digunakan berasal dari air bekas. Perencanaan sistem ini memiliki jarak maksimum antar sprinkler 4,6 m dengan jarak maksimum ke dinding 2,3 m. Untuk memastikan seluruh daerah dapat terlayani oleh sprinkler maka terdapat irisan sebesar $\frac{1}{4}$ bagian yaitu 1,15 m. Jumlah kepala sprinkler untuk setiap lantai berbeda-beda antara 49-56 buah, dengan diameter pipa cabang 1-1,25 inch, diameter pipa pembagi 1,5-2,5 inch, dan pipa utama 4 inch.

Kata kunci: Pencegahan Kebakaran, Sistem Proteksi Aktif, Sprinkler

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan gedung pada umumnya digunakan oleh manusia untuk aktivitas pekerjaan. Dalam setiap aktivitasnya bangunan gedung tidak akan lepas dari bencana kebakaran yang akan merusak aset dan membahayakan jiwa bagi penghuninya. Untuk mencegah terjadinya kebakaran perlu adanya antisipasi berupa sistem proteksi aktif yang bekerja secara otomatis seperti pada gedung kantor (Mareta dkk, 2020). Sistem proteksi yang digunakan pada gedung tersebut yaitu sistem *sprinkler*, karena *sprinkler* dapat bekerja secara otomatis ketika terjadi kebakaran sehingga tidak membutuhkan tenaga manusia untuk mengoperasikannya. Sprinkler akan memancarkan air dengan tekanan dan akan tersebar luas pada area yang mengalami kebakaran (Al-Amin dkk, 2021). Gedung pemerintahan merupakan gedung negara milik kekayaan negara, berfungsi untuk mempertahankan aset negara, sehingga perlu memenuhi persyaratan keselamatan, keamanan, dan Kesehatan (Triwibowo dkk, 2021).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jarak Maksimum Antar *Sprinkler*

Kategori hunian bahaya kebakaran ringan jarak maksimum antar sprinkler maksimum 4,6 x 4,6 m, Untuk jarak antara sprinkler dengan dinding, maksimum $\frac{1}{2}$ x 4,6 m = 2,3 m dengan mengacu pada standar SNI 03-3989-2000.

2.2 Irisan Antar *Sprinkler*

Untuk menghindari agar tidak ada daerah yang tidak terlayani oleh *sprinkler*, maka jarak *sprinkler* overlap $\frac{1}{4}$ bagian dengan mengacu kepada SNI 03-3989-2000.

2.3 Luas Area dan Jumlah *Sprinkler*

Dengan kategori bahaya kebakaran ringan maka, daerah yang dilindungi memiliki jarak 4,6 m, sehingga jarak efektif *sprinkler* dapat dihitung dengan rumus berikut (Djafar dkk, 2022):

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

2.4 Perhitungan Diameter Pipa *Sprinkler*

Perencanaan diameter pipa *sprinkler* mengacu kepada NFPA 13, 1996 edition "Installation of *Sprinkler System*". Tabel penentuan diameter pipa *sprinkler* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

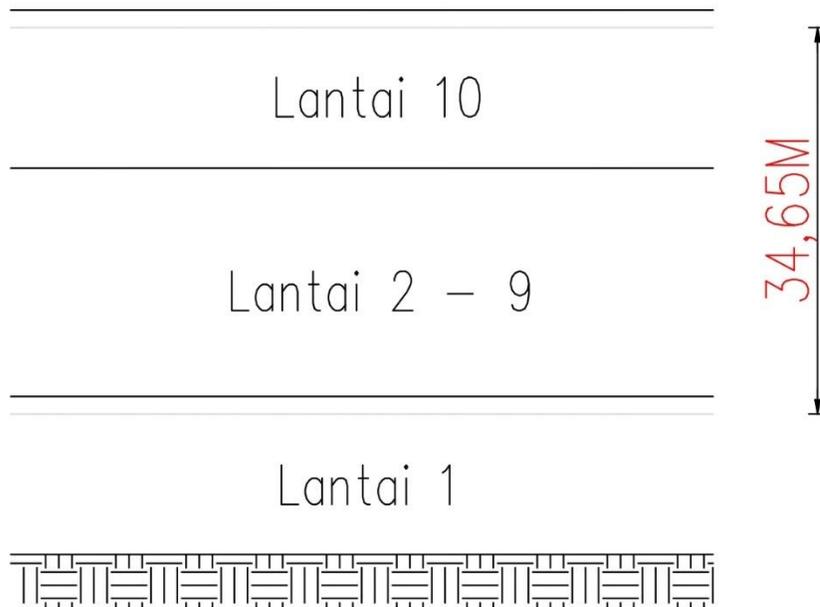
Tabel 1 Tabel Penentuan Pipa *Sprinkler*

Diameter Pipa (Inchi)	Jumlah Sprinkler (Buah)
1	2
1,25	3
1,5	5
2	10
2,5	20
3	40
3,5	65
4	100
5	150
6	275

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Kebutuhan Air Untuk *sprinkler*

Sumber air yang digunakan untuk sistem *sprinkler* berasal dari air bersih yang menjadi limbah, air limbah tersebut merupakan air bekas menurut (Komala dkk, 2019) air bekas berasal dari hasil buangan alat plambing *lavatory*, *kitchen sink*, dan *floordrain*. Dari penelitian yang dilakukan oleh (Taufan, 2020), sumber air untuk *sprinkler* bisa menggunakan air bekas yang diolah menjadi air sekunder tetapi air tersebut tidak boleh mengandung kotoran padat yang dapat menghambat keluarnya air melalui kepala *sprinkler*. Untuk mengetahui kapasitas tangki yang diperlukan pada klasifikasi bahaya ringan perlu diketahui jarak titik *sprinkler* dari lantai bawah sampai titik *sprinkler* di lantai paling atas. Berikut merupakan gambar jarak titik *sprinkler* pada proyek pembangunan gedung kantor X dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Jarak Titik Sprinkler Dari Lantai Bawah Ke Lantai Atas

Menurut SNI 03-3989-2000, menentukan kapasitas penampungan air bersih untuk *sprinkler* ditentukan berdasarkan Tinggi maksimum *sprinkler* tertinggi diatas springkler terendah. Berikut merupakan tabel penentuan kapasitas tangki penyediaan air bersih untuk hunian dengan bahaya kebakaran ringan berdasarkan SNI 03-3989-2000 dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tabel Kapasitas Penyediaan Air Untuk Sistem Bahaya Kebakaran Ringan

Tinggi maksimum <i>sprinkler</i> tertinggi diatas <i>sprinkler</i> terendah (m)	Kapasitas Minimum (m ³)	Waktu Pengisian Tangki Maksimum Untuk Tangki Hidup (menit)
15	9	30
30	10	30
45	11	30

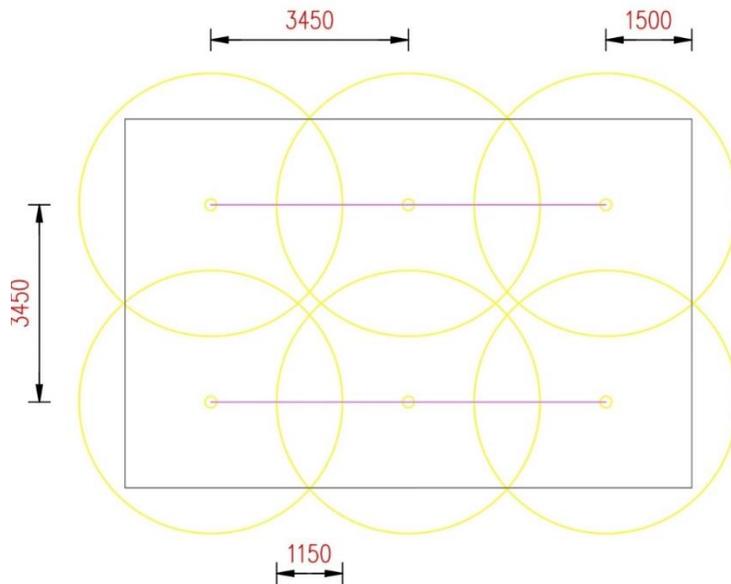
Sumber: SNI 03-3989-2000

Dari **Tabel 2** dapat dilihat bahwa tinggi yang diperkenankan yaitu 15 m, 30 m, dan 45 m sedangkan tinggi maksimum *sprinkler* tertinggi diatas springkler terendah pada **Gambar 2** adalah 34,65 m sehingga kapasitas yang akan digunakan yaitu 11 m³.

3.2 Penentuan Jarak Titik Antar *Sprinkler*

Jarak antar *sprinkler* perlu diperhitungkan agar tidak ada area yang tidak teryalani oleh pancaran air dari *sprinkler*. Menurut SNI 03-3989-2000 jarak maksimum antar *sprinkler* untuk gedung dengan risiko bahaya ringan adalah 4,6 m, untuk jarak dari titik *sprinkler* terhadap dinding yaitu $\frac{1}{2}$ dari jarak maksimum *sprinkler*, namun untuk menghindari adanya area yang tidak teryalani oleh pancaran *sprinkler* maka perlu adanya irisan antar pancaran *sprinkler* sebesar $\frac{1}{4}$ dari jarak

maksimum *sprinkler*. Berikut merupakan gambar peletakan titik *sprinkler* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Rencana Peletakan Titik *Sprinkler*

3.3 Jumlah Kepala *Sprinkler*

Penentuan jumlah kepala *sprinkler* berfungsi untuk menentukan jumlah kepala *sprinkler* yang dibutuhkan oleh setiap lantai, penentuan daerah yang akan dilayani oleh *sprinkler* ditentukan berdasarkan daerah yang berpotensi memicu terjadi kebakaran dan ketersediaan barang yang akan membuat api menjalar lebih luas. Berikut merupakan tabel jumlah kepala *sprinkler* pada setiap lantai dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Jumlah *Sprinkler* Yang Direncanakan

No	Lantai	Luas	Jumlah Kepala Sprinkler
1	1	579 m ²	49
2	Tipikal (Lantai 2-6)	670 m ²	56
3	Lantai 7	605 m ²	51
4	Lantai 8	605 m ²	51
5	Lantai 9	605 m ²	51
6	Lantai 10	605 m ²	51

Dari **Tabel 3** dapat disimpulkan bahwa jumlah kepala *sprinkler* yang dibutuhkan untuk setiap lantai berbeda-beda tergantung luas daerah yang akan dilayani, namun karena pada saat pengaplikasian di lapangan terdapat banyak sekat tembok yang membatasi pancaran dari air *sprinkler*, maka terdapat penambahan kepala *sprinkler* agar semua daerah terlayani oleh *sprinkler*.

Tabel 4. Jumlah *Sprinkler* Yang Terpasang Di Lapangan

No	Lantai	Luas	Jumlah Kepala Sprinkler
1	1	579 m ²	72
2	Tipikal (Lantai 2-6)	670 m ²	84
3	Lantai 7	605 m ²	81
4	Lantai 8	605 m ²	81
5	Lantai 9	605 m ²	81
6	Lantai 10	605 m ²	81

3.4 Perhitungan Diameter Pipa *Sprinkler*

Pipa *sprinkler* berfungsi untuk mengalirkan air pada setiap *head sprinkler*, menurut SNI 03-3989-2000 pipa pada *sprinkler* dibagi tiga yaitu pipa utama, pipa pembagi, dan pipa cabang. Untuk setiap ukuran diameter pipa, dihitung berdasarkan banyaknya kepala *sprinkler* yang dilayani. Berikut merupakan diameter pipa *sprinkler* yang digunakan untuk setiap lantai dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Diameter Pipa *Sprinkler* Yang Digunakan Pada Setiap Lantai

No	Lantai	Diameter Pipa Cabang (Inch)	Diameter Pipa Pembagi (Inch)	Diameter Pipa Utama (Inch)
1	1	1 - 1,25	1,5 - 2,5	4
2	2 sampai 6	1 - 1,25	1,5 - 2,5	4
3	7	1 - 1,25	1,5 - 2,5	4
4	8	1 - 1,25	1,5 - 2,5	4
5	9	1 - 1,25	1,5 - 2,5	4
6	10	1 - 1,25	1,5 - 2,5	4

4. KESIMPULAN

Gedung Kantor merupakan kategori bahaya kebakaran ringan menurut SNI 03-3989-2000. Total jumlah kepala sprinkler yang dibutuhkan adalah 480 kepala sprinkler dengan diameter pipa berkisar antara pipa cabang 1-1,25 inch; pipa pembagi 1,5-2,5 inch; dan pipa utama 4 inch. Sumber air untuk sprinkler bersumber dari air sekunder.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-Amin, M. S., & Emidiana, E. (2021). Perancangan Sistem Fire Alarm Kebakaran Pada Gedung Laboratorium XXX. *Jurnal Tekno*, 18(2), 51-61.
- Djafar, A., Gunawan, G., Suanggana, D., & Aprilia, H. (2022). *Perancangan Sistem Sprinkler pada Gedung Perkuliahan E, f, g*. G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 6(1), 59-67.

- Komala, P. S., Abuzar, S. S., & Dewi, P. M. (2019). *Perencanaan Sistem Plambing Air Buangan Gedung Rusunawa Mahasiswa Universitas Andalas. Jurnal Serambi Engineering, 4*(2).
- Mareta, Y., & Hidayat, B. (2020). Evaluasi penerapan sistem keselamatan kebakaran pada gedung-gedung umum di Kota Payakumbuh. *Jurnal Rekayasa Sipil, 16*(1), 65-76.
- NFPA 13, 1996 edition "*Installation of Sprinkler System*"
- SNI 03-3989-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- Taufan, M., & Maudri, L.S. (2020). *PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN (SPRINKLER DAN HYDRANT) DENGAN MEMANFAATKAN AIR BEKAS (GREYWATER) PADA GEDUNG GHJ SUITE TANAH ABANG*. Bandung : digilib.polban.ac.id
- TRIWIBOWO, A., MANDAGIE, K. L., & BHIRAWA, W. T. (2021). *Perancangan Pemasangan Alarm Detector Dan Sprinkler Pada Gedung Sudirman Di Kemhan RI*. *Jurnal Teknik Industri, 7*(1).