

EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN AKTIF DAN PASIF PADA GEDUNG PUSKESMAS XYZ

Nirwan Budaytna¹, Hamonangan Girsang^{2*}, Elhazri Hasdian³, Fahmi⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia
e-mail: *hamonangan.girsang@mercubuana.ac.id (corresponding author)

Abstrak

Kebakaran menjadi fokus nasional yang secara bersama harus mendapat perhatian oleh pemerintah hingga masyarakat. Dengan melihat data kebakaran yang telah terjadi khususnya wilayah Jakarta Timur yang selalu meningkat dari 331 kebakaran pada tahun 2021 meningkat menjadi 346 kebakaran pada Tahun 2022, maka perlunya pengawasan dan evaluasi secara terus menerus agar potensi menurunkan angka kebakaran dapat terwujud. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui tingkat kesesuaian penggunaan sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif pada gedung puskesmas XYZ agar memberikan rasa keamanan pada okupansi apabila terjadi kedaruratan hingga sampai keluar bangunan gedung. Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan, wawancara, dengan membandingkan data gedung dengan peraturan dan standar yang berlaku. Dengan menggunakan metode penilaian risiko skalla guttman dan simulasi menggunakan software pathfinder didapatkan proteksi aktif khususnya sprinkler otomatis belum sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Jakarta No. 8 Tahun 2008 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan kebakaran dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.10/KPTS/M/2000 tentang ketentuan teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan yang menyebutkan setiap bangunan gedung rumah sakit lebih dari 2 lantai harus memiliki sprinkler otomatis. Sedangkan dari analisa pengamatan untuk proteksi pasif pada kekhususan sarana penyelamatan jiwa hanya memiliki satu akses jalan keluar dan penilaian risiko menggunakan skala guttman dengan parameter $Pd - T - 11 - 2005 - C$ tentang pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan didapatkan tujuh yang sesuai dan dua puluh tidak sesuai dari 27 komponen dengan $25,9\% < 60\%$ menunjukkan ketidak sesuaian dan tingkat keandalan yang kurang.

Kata kunci— Aktif, Gedung, Kebakaran, Pasif, Proteksi

Abstract

Fires are a national focus that the government and the community must collectively pay attention as looking at the data on fires that have occurred, especially in the East Jakarta area, which are always increasing from 331 on the year 2021 become 346 in the year 2022, there is a need for continuous monitoring and evaluation so that the potential for reducing the number of fires can be realized. The aim to be achieved is to determine the level of suitability of using active and passive fire protection systems in the XYZ health center building in order to provide a sense of security for the occupants in the event of an emergency until they leave the building. Research was carried out by direct observation in the field, interviews, and comparing building data with applicable regulations and standards. Using the Guttman scale risk assessment method and simulations using Pathfinder software, it was found that active protection, especially automatic sprinklers, was not in accordance with Regional Regulation No. 8 of 2008 concerning Fire Prevention and Control and Ministerial Decree No.10/KPTS/M/2000 which states that every hospital building with more than 2 floors must have an automatic sprinkler. For passive protection, the specialty of life saving facilities only has one exit access and risk assessment using the Guttman scale with parameters $Pd - T - 11 - 2005 - C$ regarding building fire safety inspections found seven that are suitable and twenty that are not suitable from 27 components with result $25.9\% < 60\%$ indicates inappropriateness and a low level of reliability.

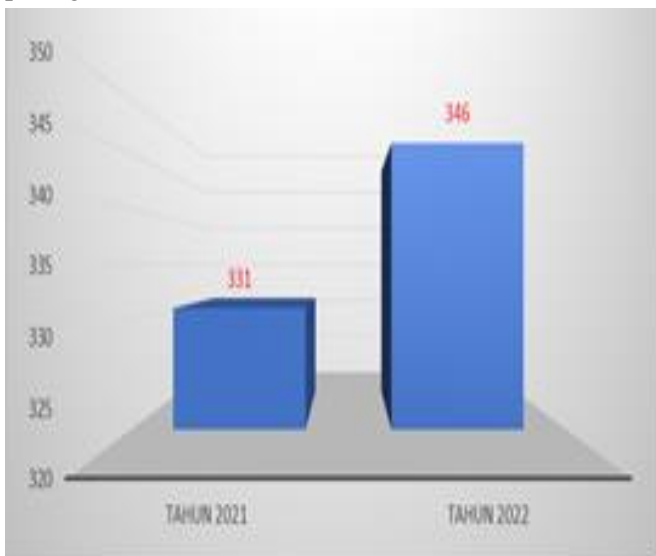
Keywords— Active fire protection, passive fire protection.

History of article:

Received: 25 Mei 2024 , Revised: 13 Desember 2024, Published: 31 Desember 2024

I. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan bencana yang tidak diinginkan oleh siapapun yang disebabkan oleh api dan dapat menyebabkan kerugian harta, benda dan jiwa. Saat ini kebakaran menjadi fokus nasional, khususnya pada bangunan gedung bertingkat yang harus memiliki proteksi yang layak. Faktor terbesar menimbulkan kebakaran adalah adanya nyala api dan listrik, data kebakaran di sepanjang Tahun 2021-2022 yang didapatkan dari Suku Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Kota Administrasi Jakarta Timur mengalami peningkatan dari 331 kejadian pada Tahun 2021 menjadi 346 kejadian kebakaran pada Tahun 2022 seperti yang disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Data Trend Kebakaran di wilayah Jakarta Timur

Sumber : Sudin Gulkarmat Jakarta Timur, 2023.

Puskesmas XYZ yang merupakan salah satu bangunan Gedung Puskesmas yang terletak di daerah Jakarta Timur akan mencoba melihat lebih dekat dengan melakukan penelitian lapangan apakah terdapat sprinkler otomatis atau bagaimana dengan sarana jalan keluar dari gedung. Tentunya bangunan Gedung tersebut yang merupakan fasilitas umum yaitu terkait Kesehatan pasti banyak di kunjungi orang atau masyarakat yang berkeinginan melakukan sesuatu di Gedung puskesmas tersebut. Adapun tujuan penelitian ini adalah agar dapat mengetahui kesesuaian sistem proteksi aktif khususnya sprinkler otomatis dan

proteksi pasifnya sarana penyelamatan jiwa yang terdapat pada gedung Puskesmas XYZ di komparasi terhadap standar atau peraturan yang berlaku secara khusus Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus ibukota Jakarta No. 8 Tahun 2008 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan kebakaran dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10/KPTS/M/2000 tentang ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan yang menyebutkan setiap bangunan gedung rumah sakit lebih dari 2 lantai harus memiliki sprinkler otomatis. sejalan dengan hal tersebut diatas maka hasil temuan terkait dengan sprinkler otomatis ini akan dilakukan improvement jika memang diperlukan pada gedung yang diteliti sehingga aspek pencegahan dan standarisasi penanggulangan kebakaran terpenuhi pada gedung puskesmas tersebut.

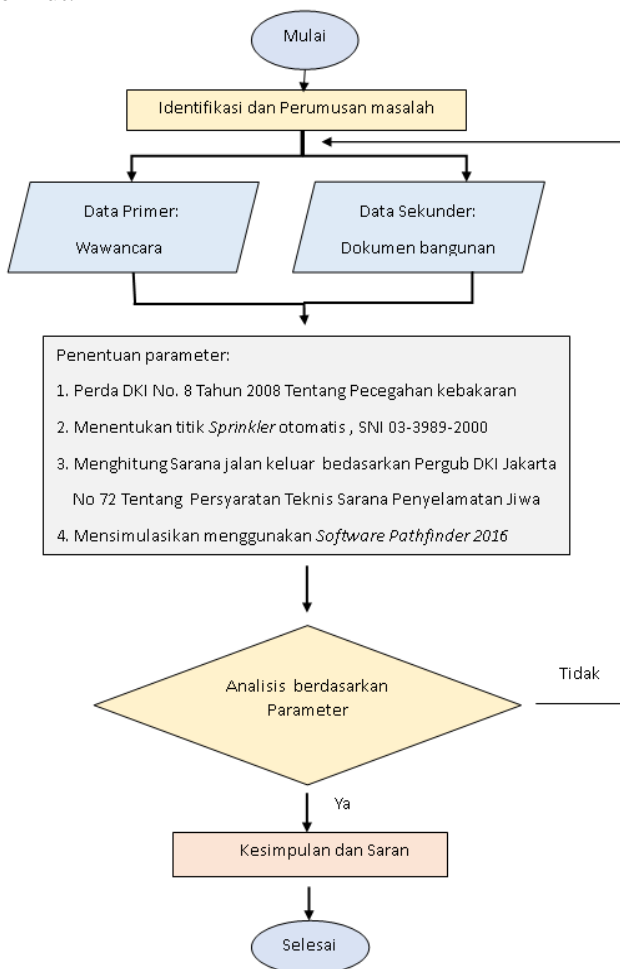
II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan melakukan identifikasi masalah yang ada pada bangunan Puskesmas XYZ yang dilanjutkan dengan studi literatur dan penelitian terdahulu yang mirip serta sejenis, Standard, literasi dan peraturan yang digunakan adalah Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 8 Tahun 2008 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan kebakaran dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10/KPTS/M/2000 tentang ketentuan teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan yang menyebutkan setiap bangunan gedung rumah sakit lebih dari 2 lantai harus memiliki *sprinkler* otomatis. Kemudian dilakukan pengumpulan data diperlukan menunjang penelitian ini seperti Data Primer yang didapatkan lewat wawancara dan observasi. Dimana wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung ke bagian yang berkaitan dengan data bangunan gedung Puskesmas XYZ yaitu pengelola gedung dengan tujuan untuk mendapatkan informasi data-data sebelum melakukan observasi atau pengamatan mengenai sistem proteksi kebakaran yang ada pada gedung. Sedangkan observasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada gedung dan menggunakan alat ukur meteran serta *camera digital* untuk mendokumentasikan hasil pengamatan bagaimana kondisi gedung terkait sistem proteksi kebakaran khususnya proteksi kebakaran aktif dan pasif pada bangunan gedung Puskesmas XYZ. Data Sekunder

yang dibutuhkan adalah data bangunan berupa detail gambar atau as *built drawing* yang memperlihatkan tata letak pintu/jendela, jalur listrik, evakuasi dan lain sebagainya. Juga data dokumentasi lapangan sangat diperlukan. Setelah didapatkan data tersebut untuk mendukung penelitian maka dilakukan analisis untuk menjawab tujuan dari pada penelitian ini. Yang mana analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Data yang tersedia di terjemahkan kepada proteksi kebakaran aktif dan pasif berdasarkan peraturan atau standard yang berlaku .
2. Dengan data yang tersedia pada bangunan gedung puskesmas XYZ dilakukan simulasi lewat *software fire modeling pathfinder*.
3. Didapatkan kesimpulan dan menjawab tujuan penelitian.

Berikut ini Digambar diagram alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangunan Puskesmas XYZ salah satu fasilitas kesehatan untuk melayani masyarakat sekitarnya tentu banyak warga yang berkunjung. Puskesmas tersebut didirikan pada awal Tahun 2016 yang memiliki 3 lantai yang memiliki banyak ruangan untuk poli, tunggu, perawatan dan ruangan staf. Proteksi aktif atau sprinkler otomatis berdasarkan hasil temuan dilapangan tidak terdapat sprinkler otomatis artinya tidak sesuai dengan aturan menurut Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No 8 Tahun 2008 tentang pencegahan kebakaran dan penanggulangan bahaya kebakaran. Dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 10 / KPTS/M/2000 Tentang teknis pengamanan bahaya kebakaran gedung dan lingkungan yang mana salah satu bunyi dari peraturan tersebut yaitu setiap bangunan kesehatan dengan minimal 2 lantai harus memasang sprinkler otomatis. Puskesmas XYZ yang dilakukan penelitian terdiri dari 3 lantai menurut peraturan sudah seharusnya memiliki sprinkler otomatis. Berdasarkan temuan ini maka dengan rujukan Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Istimewa Jakarta No. 8 Tahun 2008 dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10/KPTS/M/2000 direkomendasikan untuk memperlengkapi sprinkler otomatis di dalam gedung pelayanan kesehatan masyarakat XYZ yang luasannya adalah 568 m² dengan mengikuti langkah-langkah serta tata cara perencanaan sprinkler otomatis merujuk kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-3898-2000 Tata Cara Perencanaan Sistem Sprinkler Otomatis untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bangunan Gedung Puskesmas XYZ direncanakan klasifikasi kebakaran tipe ringan dengan menempatkan jarak maksimum titik kepala sprinkler adalah 4 meter serta jarak maskimum titik kepala *sprinkler* dengan dinding adalah 1,7 meter. ringan
2. Dengan Perencanaan luasan area jangkauan 1 buah *sprinkler* adalah $4 \times 4 = 16$ m² termasuk golongan klasifikasi kebakaran ringan yang menurut SNI 03-3898-2000 nilai klasifikasi kebakaran ringan lebih kecil 21 m².
3. Daerah yang dapat dilindungi oleh pancaran *sprinkler* yaitu semua ruangan kecuali toilet dan tangga darurat atau bagian yang diasumsikan jauh dari potensi bahaya kebakaran.

4. Jangkauan area pancaran 1 unit sprinkler head dengan sprinkler head lainnya atau irisan overlapping nya $\frac{1}{4}$ (Djafar, A., Gunawan, 2022) sehingga tidak ada area yang tidak terjangkau pancaran sprinkler.

Dasar kriteria diatas serta Penentuan jarak jangkauan sprinkler, dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan (Al Haramain, 2017) maka perhitungan perencanaan titik sprinkler adalah 4 meter – (1/4 x 4 meter) = 3 meter.

maka luasan jangkauan 1 unit sprinkler adalah 3m x 3m sama dengan 9 m², jadi penentuan jumlah sprinkler yang dibutuhkan adalah luasan gedung dibagi dengan kapasitas luasan pancar 1 unit sprinkler adalah 568 m²/9 m² atau sama dengan 63 unit kepala sprinkler.

Bangunan Gedung Puskesmas XYZ yang memiliki 3 lantai sehingga total kepala sprinkler yang dibutuhkan adalah 63 x 3 lantai sama dengan 189 unit kepala sprinkler yang penempatannya setiap lantai digambarkan sebagai berikut:

1. Pada lantai 1 berdasarkan luasan ruangan maka diperlukan 67 titik sprinkler untuk dapat mengcover seluruh area dilantai 1 jika terjadi kebakaran dengan gambar titik lokasi seperti dibawah ini.



Gambar 3. Titik lokasi dan jumlah sprinkler pada lantai 1

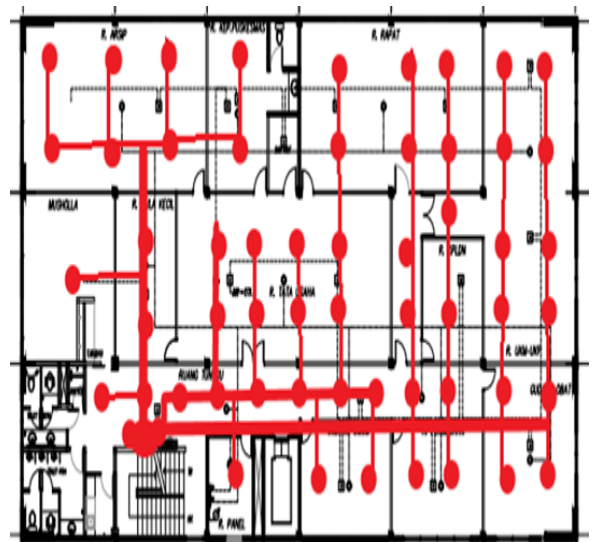
2. Pada lantai 2 berdasarkan luasan ruangan maka diperlukan 65 titik sprinkler untuk dapat

mengcover seluruh area dilantai 2 jika terjadi kebakaran dengan gambar titik lokasi seperti berikut ini



Gambar 4. Titik lokasi dan jumlah sprinkler pada lantai 2

3. Pada lantai 3 berdasarkan luasan ruangan maka diperlukan 57 titik sprinkler untuk dapat mengcover seluruh area dilantai 3 jika terjadi kebakaran (Fitriyanti, P. N. Q 2020) dengan gambar titik lokasi seperti berikut ini.



Gambar 5. Titik lokasi dan jumlah sprinkler pada lantai 3

Evaluasi terhadap proteksi pasif atau sarana

prasarana penyelamatan jiwa (Fertilia, N. C., 2020). didapatkan dari data bangunan Puskesmas XYZ yang ada saat ini diselaraskan dengan Peraturan Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta No 72 Tahun 2021 tentang persyaratan teknis sarana penyelamatan jiwa yang dibantu dengan metode skala gutman dan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung untuk dapat diidentifikasi kelengkapan tapak, sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, dan sarana penyelamatan bangunan gedung, sehingga dituangkan pada matriks 27 komponen seperti pada Tabel 1 berikut ini:

TABEL 1. Matriks Skala Gutman

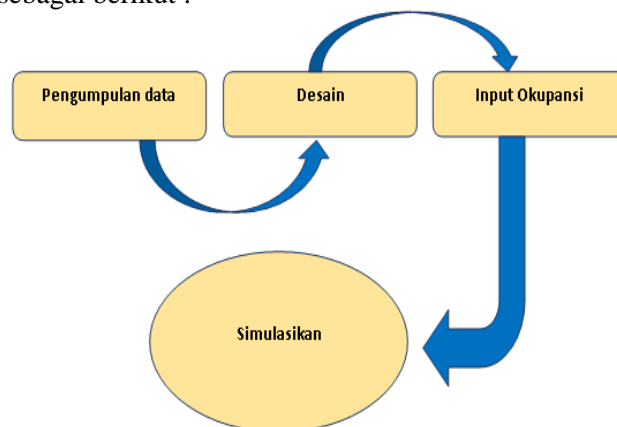
No.	Komponen	Standard atau Peraturan	Kesesuaian	
			S	TS
	Lantai 1			
1	Tangga kebakaran	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No 72 Tentang Persyaratan Teknis Evakuasi Penyelamatan Jiwa		√
2	Pintu pintu menuju exit			√
3	Koridor		√	
4	Pintu tangga kebakaran			√
5	Balkon		√	
6	Saf kebakaran			√
7	Lobi penghambat asap			√
8	Jalur lintas menuju Jalan keluar		√	
	Lantai 2			
1	Tangga kebakaran	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No 72 Tentang Persyaratan Teknis Evakuasi Penyelamatan Jiwa		√
2	Pintu Pintu Menuju Exit			√
3	Koridor		√	
4	Pintu tangga kebakaran			√
5	Balkon		√	
6	Saf kebakaran			√
7	Lobi penghambat asap			√
8	Jalur lintas menuju Jalan keluar			√
9	Lantai berhimpun sementara			√
	Lantai 3			
1	Tangga kebakaran	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No 72 Tentang Persyaratan Teknis Sarana Penyelamatan Jiwa		√
2	Pintu Pintu Menuju EXit			√
3	Koridor		√	
4	Pintu tangga kebakaran			√
5	Balkon		√	
6	Saf kebakaran			√
7	Lobi penghambat asap			√
8	Jalur lintas menuju Jalan keluar			√
9	Lantai berhimpun sementara			√

Setelah melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan metode penilaian resiko skala guttman didapatkan hasilnya dari 27 komponen yang ditinjau terdapat 7 komponen yang sesuai dan 20 komponen yang tidak sesuai.. Nilai tersebut akan dapat membantu untuk menentukan tingkat kesesuaian bangunan puskesmas XYZ dengan formula sebagai berikut:

$$Tingkat\ Kesseuaian = \frac{Jumlah\ butir\ Sesuai}{Jumlah\ seluruh\ butiran\ standar} \times 100 \tag{1}$$

Sehingga didapatkan nilai tingkat kesesuaian adalah 25.9%, dengan dasar nilai tingkat ketidaksesuaian 25.9% lebih kecil dari 60% Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB), sehingga bangunan Puskesmas XYZ dengan value tersebut serta merujuk Peraturan Pd - T - 11 - 2005 - C tentang pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung maka bangunan Puskesmas XYZ disimpulkan dan diketemukan ketidaksesuaian terhadap standard bangunan gedung terhadap potensial kebakaran danantisipasi kebakaran dini dengan tingkat keandalan kurang.

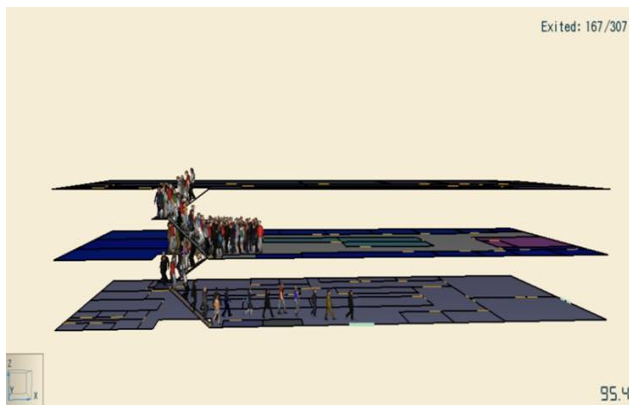
Fire modelling yang disajikan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan bantuan software pathfinder dimana software ini mendukung dalam menentukan tingkat kesesuaian pada bangunan Puskesmas XYZ. Software ini mengulas proses melakukan simulasi dengan data dilapangan yang didapatkan lewat pengamatan, desain menyesuaikan denah lokasi, memasukan jumlah pengunjung aktual dilapangan bedasarkan wawancara dengan pihak pengelola gedung, selanjutnya dapat mensimulasikan di software pathfinder dengan gambar alur simulasi sebagai berikut :



Gambar 6. Proses Simulasi Software Pathfinder.

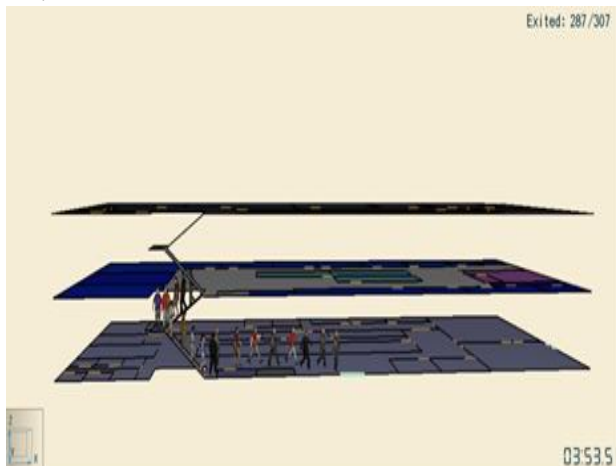
Berdasarkan hasil simulasi dengan bantuan *software pathfinder* untuk penyelamatan jiwa dari dalam gedung puskesmas XYZ jika terjadi kebakaran maka dihasilkan seperti berikut ini:

1. Okupansi/pengunjung pada lantai 3 berakhir pada waktu 95 detik dengan okupansi 167 turun ke lantai 2, hal ini seperti yang dihasilkan pada gambar berikut ini pada sisi kanan bawah menyatakan waktu okupansi serta *exited* pada sisi kanan atas menyatakan jumlah okupansi seperti modeling Gambar 7 berikut ini;



Gambar 7. Waktu dan jumlah okupansi di lantai 3

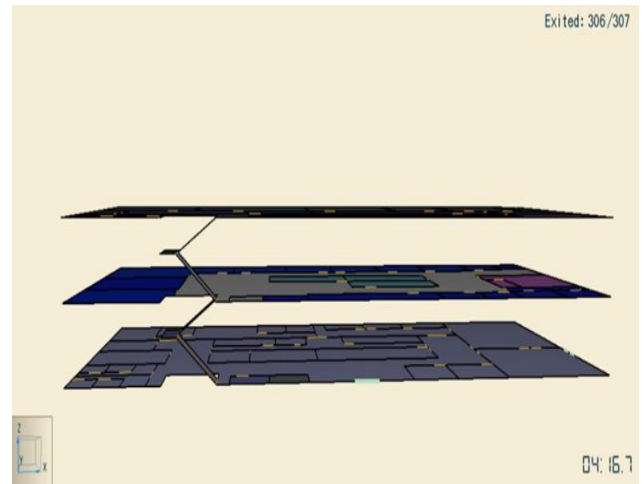
2. Lantai 2 okupansi/pengunjung berakhir pada waktu 3 menit 53 detik dengan okupansi 287 turun ke lantai 1. Jelas datanya terlihat pada sisi kanan bawah dan sisi kanan atas seperti Gambar 8 berikut ini:



Gambar 8. Waktu dan jumlah okupansi di lantai 2

3. Lantai 1 okupansi/pengunjung berakhir pada waktu 04 menit 16 detik dengan okupansi 307 hingga keluar bangunan, seperti yang diperlihatkan pada

Gambar 9 berikut ini;



Gambar 9. Waktu dan jumlah okupansi di lantai 1

Dari hasil simulasi bantuan *software pathfinder* dengan total pengunjung 307 pengunjung dengan catatan memerlukan waktu 04 menit 16 detik, dan terlihat dari hasil simulasi terjadi penumpukan pengunjung disetiap lantai, hal ini akan menjadi catatan serta untuk mengantisipasi penumpukan diperlukan pintu tambahan.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi bangunan gedung Puskesmas XYZ yang dibangun tahun 2016 dengan kondisi bangunan 3 lantai terdapat ruangan perawatan dan ruang administrasi sehubungan keterkaitan dengan proteksi kebakaran aktif dan proteksi kebakaran pasif maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada proteksi aktif khususnya sprinkler otomatis bangunan Puskesmas XYZ belum sesuai dengan ketentuan berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 8 Tahun 2008 Tentang Pecegahan dan Penanggulangan Kebakaran. Dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No 10/KPTS/M 2000, maka diharapkan dilakukan inovasi peningkatan proteksi kebakaran pasif dengan memasang sprinkler pada bangunan tersebut (Maharani, 2020) dengan perhitungan didasarkan diambil dari SNI 03-3898-2000 tentang tata cara perencanaan sprinkler otomatis dengan penentuan titik sprinkler otomatis dengan penentuan titik sprinkler agar seluruh bangunan gedung puskesmas XYZ dapat terlindungi oleh pancaran

- sprinkler yaitu minimal 189 titik sprinkler dengan komposisi pada lantai 1 sebanyak 67 titik lantai 2 sebanyak 65 titik dan lantai 3 sebanyak 57 titik sprinkler.
2. Pada proteksi pasif khususnya sarana penyelamatan jiwa pada bangunan Puskesmas XYZ berdasarkan Pergub No 72 Tahun 2021 Tentang Persyaratan Teknis Sarana Penyelamatan Jiwa hasil yang didapatkan yaitu $25.9 < 60$ dengan kategori ketidaksesuaian dan tingkat keandalan kurang.
 3. Software pathfinder mendukung proteksi pasif khususnya sarana penyelamatan jiwa untuk mengetahui waktu evakuasi dan pergerakan simulasi okupansi pada saat keluar dari bangunan gedung jika terjadi kebakaran. maka waktu evakuasi pada bangunan Puskesmas XYZ berdasarkan hasil simulasi yaitu 4 menit 16 detik dengan jumlah pengunjung adalah 307.

REFERENSI

- Al Haramain, M., Effendi, R., & Irianto, F. (2017). Perancangan Sistem Pemadam Kebakaran pada Perkantoran dan Pabrik Label Makanan PT XYZ dengan Luas Bangunan 1125 m². SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 11(2), 129-150. Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum. 2005. Pd - T - 11 - 2005 tentang pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Badan Standar Nasional. SNI 03 - 1736 - 2000 tentang tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.;
- Badan Standar Nasional. 2000. SNI 03 – 1746 – 2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan ke luar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- Bintoro, 2021, Analisis Implementasi Sistem Proteksi Kebakaran Aktif, Sarana Penyelamatan Jiwa Dan Tanggap Darurat Di Gedung Promoter Polda Metro Jaya.;
- 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.
- Fertilia, N. C. 2020, Pengaruh Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Efektivitas Pencegahan Kecelakaan Kerja. Rekayasa Sipil, 9(1), 25-38.
- Fitriyanti, P. N. Q. (2020). Evaluasi sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung hotel bertingkat. JITSi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 1(1), 43-52.
- Maharani, F. T., Yulita, A., & Utari, D. (2020). Analisis Penerapan Sistem Proteksi Aktif, Sarana Penyelamatan Jiwa Dan Pengorganisasian Di Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Tahun 2018. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat, 12(1), 33-42.
- Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 20/Prt/M/2009 Tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran Di Perkotaan, n.d.; *NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems 2019 NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 2020*
- NFPA 921 Guide for Fire and Explosion Investigations 2021;*
- Peraturan Menteri Pekerja Umum Nomor 26/PRT/M/2008. tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan. . Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 8 Tahun 2008 Tentang Pencegahan Dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran
- Provinsi Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta 7 Tahun 2010 Tentang Bangunan Gedung.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2016 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit.
- Ratnayanti, K. R., Hajati, N. L., & Utama, M. I. R. (2019). Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall. Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan, 3(1).

History of article:

Received: 25 Mei 2024 , Revised: 13 Desember 2024, Published: 31 Desember 2024

- Sari, M. L., & Sukwika, T. (2020). Sistem proteksi aktif dan sarana penyelamatan jiwa dari kebakaran di RSUD kabupaten Bekasi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 11(2), 190-203.
- Savitri, R. N., Indrayani, R., & Akbar, K. A. (2022). Evaluasi Sistem Proteksi Aktif Dan Sarana Penyelamatan Jiwa Pada Hotel X Di Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18(1), 10-18.
- Miranti, R. S., & Mardiana, M. (2018). Penerapan Sistem Proteksi Aktif dan Sarana Penyelamatan Jiwa sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(1), 12-22.
- Shanglira lama, 2022 Operational Assessment of Fire Safety Status of Existing Commercial Buildings at Birtamode, Jhapa, Nepal.*
- SNI 03-3989-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan Gedung.