

LAPORAN PENELITIAN

“Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall”

Katarina Rini Ratnayanti, MT
Nur Laela Latifah, S.T., M.T.



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG - 2019**

Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall

Katarina Rini Ratnayanti, Nur Laeli Hajati, Mutiara Indah Rizki Utama

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS, Bandung

Email: katrindr235@gmail.com eli10871@gmail.com mutiaraindah2995@gmail.com

ABSTRAK

X Mall merupakan sebuah pusat perbelanjaan yang menyediakan berbagai fasilitas lengkap mulai dari pusat perbelanjaan, arena rekreasi, kawasan kuliner, bank, hingga tempat peribadatan. X Mall termasuk tingkat risiko bahaya kebakaran sedang III yang memiliki potensi pemicu kebakaran dari dalam dan luar gedung. Maka dari itu X Mall perlu menerapkan sistem proteksi kebakaran dan sarana pendukung yang baik untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran. Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung dengan pihak X Mall untuk mengetahui kelengkapan dan kondisi sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, serta manajemen kebakaran yang telah diterapkan. Hasil observasi dan wawancara kemudian dibandingkan kesesuaianya dengan peraturan yang berlaku di Indonesia yaitu Kepmen PU No.10/KPTS/2000 dan SNI. Hasil penelitian menunjukan bahwa sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, sarana penyelamatan jiwa, dan manajemen tanggap kebakaran sudah cukup baik dengan umumnya persentase kesesuaian $\geq 80\%$.

Kata kunci: kebakaran, bahaya kebakaran, mall, proteksi aktif, proteksi pasif, manajemen kebakaran

ABSTRACT

X Mall is a shopping centre that provides complete facilities such as supermarket, recreation arena, culinary, bank, also place of worship. The level of risk of fire hazard in X Mall is classified as Moderate III Fire Hazard that has the potential fire triggering from inside and outside the building. Therefore X Mall needs to implements fire protection system and good supporting facilities to prevent and overcome fire hazards. This research was done by observation and direct interviews with the X Mall to find out the availability and condition of active protection system, passive protection system, and fire management that have been implemented. The results of observation are then compared to the applicable regulations that are Kepmen PU No. 10/KPTS/2000 and SNI. The final results showed that active and passive fire protection system, lif saving facilities, and fire reponse management is quite good, with generally the percentage of suitability $\geq 80\%$.

Keywords: fire, fire hazard, mall, active protection, passive protection, fire management

1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan bencana yang dapat terjadi di mana saja dan kapan saja yang umumnya ditimbulkan oleh kelalaian manusia yang mengakibatkan kerugian jiwa dan materi. Kebakaran dapat terjadi pada pusat perbelanjaan modern dilihat dari banyaknya potensi pemicu kebakaran seperti korsleting listrik, percikan api dari *pantry* atau rokok yang mengenai bahan-bahan yang cepat merambatkan api seperti kain, kertas, atau bahan bakar yang menetes di area parkir kendaraan. Pusat perbelanjaan modern memiliki area yang luas dan ramai dikunjungi berbagai kalangan dari mulai balita hingga lanjut usia menjadikan proses evakuasi sulit apabila terjadi kebakaran. Maka dari itu gedung pusat perbelanjaan modern harus dilengkapi dengan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, serta sarana penyelamatan jiwa yang baik sesuai peraturan yang berlaku untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran pada gedung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilaksanakan dengan mempergunakan peralatan yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual, digunakan oleh penghuni atau petugas pemadam kebakaran dalam melaksanakan operasi pemadaman [1].

2.2 Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi pasif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilaksanakan dengan melakukan pengaturan terhadap komponen bangunan gedung dari aspek arsitektur dan struktur sedemikian rupa sehingga dapat melindungi penghuni dan benda dari kerusakan fisik saat terjadi kebakaran [1].

2.3 Sarana Penyelamatan Jiwa

Sarana penyelamatan adalah sarana yang dipersiapkan untuk dipergunakan oleh penghuni maupun petugas pemadam kebakaran dalam upaya penyelamatan jiwa manusia maupun harta-benda bila terjadi kebakaran pada suatu bangunan gedung dan lingkungan [1].

2.4 Manajemen Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung

Pengelola gedung harus memiliki Manajemen Proteksi Kebakaran agar fasilitas proteksi kebakaran yang tersedia dalam gedung dimanfaatkan dengan baik. *Fire Safety Management* (FSM) adalah kegiatan pemeriksaan berkala perawatan dan pemeliharaan, audit keselamatan kebakaran dan latihan penanggulangan kebakaran harus dilaksanakan secara periodik sebagai bagian dari kegiatan pemeliharaan sistem proteksi yang ada dan terpasang pada bangunan [1].

2.5 Peraturan yang Digunakan

Peraturan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kepmen PU No. 10/KPTS/2000 [1], KepMenNaKer No. 186 Tahun 1999 [2], SNI 03-3985-2000 [3], SNI 03-3989-2000 [4], SNI 03-1745-2000 [5], SNI 03-1736-2000 [6], SNI 03-1746-2000 [7] dan SNI 03-6574-2001 [8].

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai penelitian kebakaran pada *mall* atau perbelanjaan dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Daftar Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (tahun)	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Hasil Penelitian
1	Muhammad Septian Hadi, Baju Widjasena, Suroto (2015) [9]	Analisis Struktur Bangunan yang Ditinjau dari Tangga Darurat pada Pusat Perbelanjaan Mesra Indah Mall Samarinda	Kualitatif	Konstruksi tangga darurat sebelah barat, timur, dan selatan sudah sesuai standar Kepmen PU No. 10 tahun 2000, kemiringan anak tangga terlalu curam dan tidak sesuai dengan standar, dan lebar tangga tidak sesuai dengan standar
2	Kurniati Ornam (2011) [10]	Kajian tentang Penerapan Sistem Keselamatan Jiwa Terhadap Bahaya Kebakaran pada Perancangan Pusat Perbelanjaan Mal Mandonga Kendari	Deskriptif	Kondisi bangunan pusat perbelanjaan Mal Mandonga Kendari termasuk dalam kategori tidak aman terhadap bahaya kebakaran karena kurangnya sarana dan prasarana proteksi kebakaran

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi dan merumuskan masalah kemudian melakukan studi literatur sebagai referensi seperti peraturan dan penelitian terdahulu tentang masalah terkait yaitu mengenai gedung, pusat perbelanjaan, dan kebakaran. Sebelum melakukan pengumpulan data terlebih dahulu dibuat perancangan alat ukur penelitian yang berisi tentang apa saja parameter yang diperlukan untuk penelitian agar observasi dan wawancara relevan dengan masalah yang akan diteliti.

Dari perancangan ukur tersebut diketahui bahwa data yang dibutuhkan meliputi denah alat pemadam kebakaran yang terpasang pada gedung dan luas bangunan gedung yang akan diteliti, jenis alat, jumlah alat, kondisi alat, manajemen pemadam kebakaran yang diterapkan pada gedung, proteksi pasif yang tersedia, serta peraturan terkait yang berhubungan dengan sistem proteksi kebakaran pada gedung. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi lapangan pada objek yang akan diteliti dan wawancara langsung dengan pihak pengelola gedung. Data yang didapatkan berupa data primer dan sekunder.

Pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan perhitungan kebutuhan alat pemadam kebakaran pada gedung X Mall yang mengacu pada peraturan yang berlaku dengan cara membagi luasan lantai dengan kapasitas layan dari alat. Setelah mendapatkan hasil dari pengolahan data, kemudian dilakukan analisis gap. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan kesenjangan kondisi dan ketersediaan alat yang terpasang pada gedung mulai dari kesesuaian jumlah alat pemadam yang harus terpasang, kondisi proteksi aktif, kondisi proteksi pasif, serta sarana penyelamatan jiwa dengan peraturan yang berlaku. Dari hasil analisis yang didapatkan maka dapat ditarik kesimpulan, saran, dan rekomendasi bagi gedung yang diteliti.

4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Berdasarkan peraturan [2], X Mall termasuk tingkat risiko bahaya kebakaran sedang III yang memiliki potensi pemicu kebakaran dari dalam dan luar gedung. Analisis pada penelitian ini adalah analisis gap yaitu membandingkan kesenjangan kondisi dan jumlah sistem proteksi kebakaran yang terpasang pada X Mall dengan peraturan yang berlaku.

4.1 Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif kebakaran meliputi alarm kebakaran, APAR, detektor, *hydrant*, dan *sprinkler*.

4.1.1 Alarm Kebakaran

Peraturan yang digunakan dalam analisis gap alarm kebakaran ini adalah [1] dan [3]. Analisis kondisi alarm kebakaran dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Kondisi Alarm Kebakaran pada X Mall

No.	Kondisi <i>Existing</i>	Σ	Kondisi yang Diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Jumlah alarm kebakaran terpasang pada gedung:		Jumlah alarm kebakaran yang dibutuhkan:				
	Lantai SB	6	Lantai SB	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai LG	10	Lantai LG	10	0	100%	-
	Lantai GF	6	Lantai GF	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai FF	6	Lantai FF	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai P1	8	Lantai P1	10	-2	80%	Menambah 2 unit alat
	Lantai P2	8	Lantai P2	1	+7	100%	-
	Lantai 4	1	Lantai 4	1	0	100%	-
	Lantai 5	1	Lantai 5	1	0	100%	-
	Lantai 6	1	Lantai 6	1	0	100%	-
2	Terdapat alarm manual dan otomatis di gedung yang terhubung dengan MCFA		Alarm kebakaran harus mencakup alarm manual dan otomatis.		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus tetap dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin agar alat tetap berfungsi dengan baik
3	Jarak antar alarm 35 m sampai 45 m		Jarak antar alarm maksimal 30 m	Partial	70%		Menambah jumlah alarm sesuai yang dibutuhkan dan melakukan pengaturan tata letak ulang agar alarm kebakaran tidak terlalu berjauhan
4	Bunyi dan irama alarm kebakaran mudah dikenali		Mempunyai bunyi serta irama khas	Gap	-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus dilakukan sosialisasi terhadap pengunjung agar mengenali bunyi tanda terjadinya kebakaran
5	Titik Panggil Manual (TPM) terletak 1,3 m		TPM terletak maksimal 1,4 m di atas	-	100%		Kondisi sesuai, tetapi harus tetap dilakukan pemeriksaan dan

Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall

No.	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
	di atas permukaan lantai	permukaan lantai					pemeliharaan rutin agar alat tetap berfungsi dengan baik
6	Terpasang TPM pada masing-masing lantai		TPM terpasang pada setiap lantai		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus dilakukan sosialisasi agar penghuni gedung mengetahui cara penggunaan alat tersebut
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA						92,4%	

Berdasarkan **Tabel 2** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian alarm kebakaran yang terpasang pada gedung adalah 92,4% sesuai.

4.1.2 Detektor Panas

Peraturan yang digunakan dalam analisis gap detektor panas ini adalah [1]. Analisis kondisi detektor panas dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Kondisi Detektor Panas pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Jumlah detektor panas terpasang pada gedung:		Jumlah detektor panas yang dibutuhkan:				
	Lantai SB	154	Lantai SB	181	-27	84%	Menambah 27 unit alat serta pengaturan tata letaknya
	Lantai LG	390	Lantai LG	181	+209	100%	-

Tabel 3. Hasil Analisis Kondisi Detektor Panas pada X Mall (lanjutan)

No.	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang Diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
	Lantai GF	466	Lantai GF	181	+285	100%	-
	Lantai FF	317	Lantai FF	181	+136	100%	-
	Lantai P1	160	Lantai P1	181	-21	88%	Menambah 21 unit alat serta pengaturan tata letaknya
	Lantai P2	31	Lantai P2	14	+17	100%	-
	Lantai 4	21	Lantai 4	14	+7	100%	-
	Lantai 5	21	Lantai 5	14	+7	100%	-
	Lantai 6	21	Lantai 6	14	+7	100%	-
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA						96,8%	

Berdasarkan **Tabel 3** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian detektor panas yang terpasang pada gedung adalah 96,8% sesuai.

4.1.3 Sprinkler

Peraturan yang digunakan dalam analisis gap *sprinkler* ini adalah [1] dan [4]. Analisis kondisi *sprinkler* dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Kondisi *Sprinkler* pada X Mall

No .	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang Diharapkan	Σ	Gap	Percentase Kesesuaian n	Rekomendasi
1	Jumlah <i>sprinkler</i> terpasang pada gedung:		Jumlah <i>sprinkler</i> yang dibutuhkan:				
	Lantai SB	570	Lantai SB	61	-43	93%	Menambah 43 unit alat serta pengaturan tata letaknya
				3			
	Lantai LG	583	Lantai LG	64	-66	90%	Menambah 66 unit alat serta pengaturan tata letaknya
				9			
	Lantai GF	708	Lantai GF	57	+135	100%	-
				3			
	Lantai FF	621	Lantai FF	65	-29	95%	Menambah 29 unit alat serta pengaturan tata letaknya
				0			
	Lantai P1	733	Lantai P1	65	+75	100%	-
				8			
	Lantai P2	65	Lantai P2	51	+14	100%	-
	Lantai 4	51	Lantai 4	51	0	100%	-
	Lantai 5	51	Lantai 5	51	0	100%	-
	Lantai 6	40	Lantai 6	51	-11	100%	Menambah 11 unit alat serta pengaturan tata letaknya
2	Tidak terdapat <i>sprinkler</i> pada panel listrik, toilet, dan tangga		<i>Sprinkler</i> tidak dipasang pada ruang tahan api, kamar kakus, ruang panel listrik, dan tangga		-	100%	-
3	Jarak antar <i>sprinkler</i> 3 m sampai 4,3 m		Jarak antar <i>sprinkler</i> 2 m sampai 4,6 m		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus tetap dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin agar alat tetap berfungsi dengan baik
4	Kapasitas tangki air 450 m ³		Kapasitas tangki air minimum untuk tinggi bangunan > 30 m adalah 185 m ³		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus tetap dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin agar tangki tetap berfungsi dengan baik
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA				99,4%			

Berdasarkan **Tabel 4** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian *sprinkler* yang terpasang pada gedung adalah 99,4% sesuai.

Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall

4.1.4 Hydrant

Peraturan yang digunakan dalam analisis gap *hydrant* ini adalah [1] dan [5]. Analisis kondisi *hydrant* dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Kondisi *Hydrant* pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang Diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Jumlah <i>hydrant</i> terpasang pada gedung:		Jumlah <i>hydrant</i> yang dibutuhkan:				
	Lantai SB	6	Lantai SB	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai LG	6	Lantai LG	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai GF	6	Lantai GF	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai FF	6	Lantai FF	10	-4	60%	Menambah 4 unit alat
	Lantai P1	8	Lantai P1	10	-2	80%	Menambah 2 unit alat
	Lantai P2	8	Lantai P2	1	+7	100%	-
	Lantai 4	1	Lantai 4	1	0	100%	-
	Lantai 5	1	Lantai 5	1	0	100%	-
	Lantai 6	1	Lantai 6	1	0	100%	-
2	Terdapat 1 titik <i>hydrant</i> pada setiap luasan diatas 1.000 m ²		Pada setiap luas lantai 800 m ² minimal terdapat 1 titik <i>hydrant</i>		Partial Gap	60%	Menambah jumlah alat sesuai dengan yang dibutuhkan beserta tata letaknya sehingga pada setiap luasan 800 m ² terdapat 1 titik <i>hydrant</i>
3	Panjang slang 30 m		Panjang slang minimal 30 m		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus dilakukan pemeliharaan rutin agar slang tetap berfungsi dengan baik
4	Diameter slang <i>hydrant</i> 2 inci		Diameter slang untuk yang sudah terlatih diatas 1,5 inci		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus dilakukan pelatihan agar penghuni gedung mengetahui cara penggunaan alat tersebut
5	<i>Hydrant</i> berwana merah dengan tulisan putih		<i>Hydrant</i> berwana merah dengan tulisan putih		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus dilakukan sosialisasi agar penghuni gedung mengenali alat-alat proteksi aktif gedung
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA						88,0%	

Berdasarkan **Tabel 5** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian *hydrant* yang terpasang pada gedung adalah 88,0% sesuai.

4.1.5 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Peraturan yang digunakan dalam analisis gap APAR ini adalah [1]. Analisis kondisi APAR dapat dilihat pada **Tabel 6** berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Kondisi APAR pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang Diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Jumlah APAR terpasang pada gedung:		Jumlah APAR yang dibutuhkan:				
	Lantai SB	10	Lantai SB	36	-16	28%	Menambah 16 unit alat
	Lantai LG	10	Lantai LG	36	-16	28%	Menambah 16 unit alat
	Lantai GF	10	Lantai GF	36	-16	28%	Menambah 16 unit alat
	Lantai FF	10	Lantai FF	36	-16	28%	Menambah 16 unit alat
	Lantai P1	10	Lantai P1	36	-16	28%	Menambah 16 unit alat

Tabel 6. Hasil Analisis Kondisi APAR pada X Mall (lanjutan)

No.	Kondisi Existing	Σ	Kondisi yang Diharapkan	Σ	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
	Lantai P2	15	Lantai P2	3	+12	100%	-
	Lantai 4	2	Lantai 4	3	-1	67%	Menambah 1 unit alat
	Lantai 5	2	Lantai 5	3	-1	67%	Menambah 1 unit alat
	Lantai 6	2	Lantai 6	3	-1	67%	Menambah 1 unit alat
2	Jarak antar APAR yang terpasang adalah 30 m sampai 40 m		Jarak antar APAR maksimal 15 m		Partial Gap	50%	Menambah jumlah alat sesuai dengan yang dibutuhkan beserta tata letaknya sehingga jarak antar APAR tidak lebih dari 15 m
3	Terdapat petunjuk pengoperasian APAR		Ada petunjuk pengoperasian di bagian depan APAR			100%	-
4	Pemeriksaan APAR dilakukan setiap 3 bulan		Pemeriksaan APAR minimal 2 kali dalam satu tahun		-	100%	-
5	APAR ditempatkan di dalam box hydrant atau box kaca yang mudah dijangkau		APAR ditempatkan di lokasi yang sangat jelas dan sangat mudah dijangkau saat kebakaran		-	100%	Kondisi sesuai, tetapi harus dilakukan pelatihan agar penghuni gedung mengetahui cara penggunaan APAR
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA						80,0%	

Berdasarkan **Tabel 6** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian APAR yang terpasang pada gedung adalah 80,0% sesuai.

4.2 Sistem Proteksi Pasif

Peraturan yang digunakan dalam pembahasan sistem proteksi pasif adalah [1] dan [6]. Analisis kondisi sistem proteksi pasif dapat dilihat pada **Tabel 7** berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Kondisi Sistem Proteksi Pasif pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Bahan bangunan utama yang digunakan adalah beton bertulang dan bata merah yang memiliki ketahanan terhadap api cukup tinggi	Bahan bangunan yang digunakan harus mampu menahan penjalaran kebakaran untuk membatasi pertumbuhan asap dan panas serta terbentuknya gas beracun	-	100%	-
2	Kondisi konstruksi bangunan dalam keadaan baik dan memiliki stabilitas struktur	Struktur bangunan pada setiap kelas bangunan harus memiliki ketahanan api terhadap keruntuhan struktur	-	100%	-
3	Tidak terdapat sistem kompartemenisasi khusus tahan api	Kompartemensasi dan dinding pemisah harus tahan api selama 180 menit	-	10%	-
4	Tidak terdapat penutup dan bukaan khusus, hanya terpasang bukaan atap biasa yang berfungsi sebagai jalan keluarnya asap	Penutup dan bukaan horizontal dan vertikal harus dari bahan yang tidak mudah terbakar	Full gap	20%	Dibuat sistem penutup dan bukaan tahan api pada setiap kompartemensasi bangunan untuk mengatasi penyebaran asap
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA				80,0%	

Berdasarkan **Tabel 7** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian sistem proteksi pasif yang terpasang pada gedung adalah 80,0% sesuai.

4.3 Sarana Penyelamatan Jiwa

Sarana penyelamatan jiwa meliputi tangga darurat, pintu keluar, koridor, lampu penerangan, tanda petunjuk arah dan tempat berhimpun yang akan dibandingkan dengan Kepmen PU No. 10/KPTS/2000 [1] dan SNI 03-1746-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan ke Luar untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung [7] dan SNI 03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah, dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung [8].

4.3.1 Koridor

Analisis kondisi koridor pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut:

Tabel 8. Hasil Analisis Kondisi Koridor pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Lebar koridor pada gedung adalah 2 m sampai 4 m	Lebar minimum koridor 1,8 m	-	100%	Kondisi sesuai, koridor harus dijaga tetap dapat dilewati dengan mudah tanpa terhalang oleh benda-benda yang mengganggu khususnya pada gedung ini adalah barang-barang milik <i>tenants</i>
2	Koridor pada gedung merupakan bangunan yang permanen yang terbuat dari dinding bata merah dan lantai beton bertulang	Koridor merupakan bangunan yang permanen	-	100%	-
3	Tinggi koridor pada gedung adalah 3 m sampai 4 m	Tinggi bersih koridor minimal 2,3 m	-	100%	-
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA		100,0%			

Berdasarkan **Tabel 8** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian koridor yang terpasang pada gedung adalah 100% sesuai.

4.3.2 Pencahayaan Darurat

Analisis kondisi pencahayaan darurat pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 9** berikut:

Tabel 9. Hasil Analisis Kondisi Pencahayaan Darurat pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Lampu darurat bekerja otomatis apabila listrik padam dan memberikan pencahayaan pada akses <i>exit</i> seperti koridor dan tangga darurat	Lampu darurat bekerja otomatis dan dapat memberikan pencahayaan pada fasilitas peralatan proteksi kebakaran	-	100%	Kondisi sesuai, lampu harus diperiksa dan dipelihara secara rutin agar tetap berfungsi dengan baik
2	Lampu darurat mengarahkan pada jalan menuju keluar gedung	Lampu darurat memberikan petunjuk/rambu rambu yang cukup jelas untuk menuju jalan keluar (<i>exit</i>) dan	-	100%	Kondisi sesuai, harus dilakukan sosialisasi agar penghuni gedung mengetahui fungsi dari lampu darurat

Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall

alur pencapaian menuju exit	PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA	100,0%
--------------------------------	--	---------------

Berdasarkan **Tabel 9** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian pencahayaan darurat yang terpasang pada gedung adalah 100% sesuai.

4.3.3 Tanda Petunjuk Arah

Analisis kondisi tanda petunjuk arah pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 10** berikut:

Tabel 10. Hasil Analisis Kondisi Tanda Petunjuk Arah pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Terpasang tanda petunjuk arah menuju jalan keluar	Sarana menuju jalan keluar harus diberi tanda arah	-	100%	Kondisi sesuai, tanda harus dipelihara agar tetap dapat terbaca
2	Terpasang tanda petunjuk arah evakuasi pada setiap koridor dan terpasang denah jalur evakuasi pada setiap lantai	Arah menuju tempat yang aman harus diberi tanda arah dengan tanda arah yang disetujui, di lokasi yang mudah dibaca dari segala arah jalan	-	100%	Kondisi sesuai, harus dilakukan sosialisasi agar penghuni gedung dapat mengerti arti tanda petunjuk yang terpasang
3	Terpasang tanda “EXIT” pada jalan keluar	Tanda arah harus dengan kata “EXIT”	-	100%	Kondisi sesuai, tanda harus dipelihara agar tetap dapat terbaca
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA				100,0%	

Berdasarkan **Tabel 10** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian tanda petunjuk arah yang terpasang pada gedung adalah 100% sesuai.

4.3.4 Pintu Darurat

Analisis kondisi pintu darurat pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 11** berikut:

Tabel 11. Hasil Analisis Kondisi Pintu Darurat pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Lebar bukaan pintu 110 cm	Lebar bukaan pintu minimal 80 cm	-	100%	Kondisi sesuai, pintu harus dijaga dalam keadaan dapat dibuka ketika kondisi darurat
2	Pintu kebakaran membuka ke arah tangga darurat yang menuju tempat berhimpun	Pintu kebakaran harus membuka atau berayun ke arah lintasan jalan ke luar apabila digunakan untuk melayani ruangan atau	-	100%	Kondisi sesuai, harus dilakukan sosialisasi agar penghuni gedung mengetahui cara membuka pintu darurat

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
		daerah dengan beban penghuni 50 atau lebih			
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA				100,0%	

Berdasarkan **Tabel 11** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian pintu darurat yang terpasang pada gedung adalah 100% sesuai.

4.3.5 Tangga Darurat

Analisis kondisi tangga darurat pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 12** berikut:

Tabel 12. Hasil Analisis Kondisi Tangga Darurat pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Tangga darurat terhubung dengan pintu darurat dan tempat berhimpun	Tangga menuju tempat terbuka atau terhubung dengan pintu darurat	-	100%	Kondisi sesuai, tangga darurat harus dijaga agar tetap dapat digunakan dalam kondisi darurat dan dilakukan sosialisasi agar pengunjung mengetahui letak tangga darurat.

Tabel 12. Hasil Analisis Kondisi Tangga Darurat pada X Mall (lanjutan)

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
2	Tangga darurat terbuat dari beton bertulang dengan ketahanan api selama 2 jam	Setiap tangga dalam bangunan yang dipersyaratkan harus dari bahan yang tidak mudah terbakar	-	100%	-
3	Tangga darurat sama dengan lebar bordes sepanjang arah jalan keluar	Tangga dan bordes antar tangga harus sama lebar dengan tanpa pengurangan lebar sepanjang arah lintasan jalan ke luar	-	100%	-
4	Tangga darurat dilengkapi dengan pagar pengaman serta penahan benda jatuh pada sisi yang terbuka	Tangga harus dilengkapi dengan pagar pengaman untuk mencegah jatuh dari sisi yang terbuka	-	100%	-
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA					100,0%

Berdasarkan **Tabel 12** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian tangga darurat yang terpasang pada gedung adalah 100% sesuai.

4.3.6 Tempat Berhimpun

Analisis kondisi tempat berhimpun pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 13** berikut:

Tabel 13. Hasil Analisis Kondisi Pintu Darurat pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	Terdapat dua tempat berhimpun yang berada pada sisi timur dan sisi barat gedung	Terdapat tempat berhimpun pada bangunan gedung	-	100%	Kondisi Sesuai, pada tempat berhimpun tidak boleh dipergunakan untuk keperluan lain agar evakuasi tidak terganggu
2	Tempat berhimpun mudah dicapai karena terhubung langsung dengan tangga dan pintu darurat dari dalam gedung	Bagian dari sebuah daerah tempat perlindungan harus mudah dicapai dari tempat yang dilayani oleh sarana jalan ke luar yang mudah dicapai	-	100%	-
3	Tempat berhimpun langsung terhubung dengan jalan umum tanpa harus kembali kedalam bangunan	Bagian dari daerah tempat perlindungan yang dipersyaratkan harus mempunyai akses ke suatu jalan umum melalui <i>exit</i> atau lift, tanpa kembali ke dalam tempat di bangunan, melalui lintasan daerah tempat perlindungan	-	100%	-
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA					100,0%

Berdasarkan **Tabel 13** dapat diketahui bahwa persentase kesesuaian tempat berhimpun yang dibangun pada gedung adalah 100% sesuai.

4.4 Manajemen Keselamatan Kebakaran

Analisis Manajemen Keselamatan Kebakaran pada gedung X Mall dapat dilihat pada **Tabel 14** berikut:

Tabel 14. Hasil Analisis Manajemen Keselamatan Kebakaran yang Diterapkan pada X Mall

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Persentase Kesesuaian	Rekomendasi
1	X Mall memiliki <i>fire brigade</i> dalam gedung yang memiliki struktur organisasi	Terdapat struktur organisasi Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung	-	100%	-
2	Petugas <i>security</i> dan <i>firebrigade</i> bertugas untuk tindak darurat kebakaran pada gedung	Keberadaan petugas untuk tindak darurat kebakaran	-	100%	-

No.	Kondisi Existing	Kondisi yang Diharapkan	Gap	Percentase Kesesuaian	Rekomendasi
3	Simulasi kebakaran tahunan diikuti oleh setiap perwakilan pekerja	Penyuluhan dan pelatihan kebakaran bagi penghuni gedung	-	100%	Sebaiknya diadakan simulasi kebakaran untuk pengunjung gedung agar masyarakat luas mengetahui bagaimana cara tanggap ketika terjadi kebakaran
4	Pelatihan penggunaan APAR dan <i>Fire Blanket</i> setiap 3 bulan diikuti oleh penyewa gedung	Pelatihan penggunaan APAR yang diadakan oleh pengelola gedung	-	100%	-
5	Tidak terdapat prasyarat mengenai barang yang digunakan <i>tenants</i>	Adanya prasyarat untuk <i>tenants</i> (penyewa) agar barang yang digunakan tidak memicu api	Full Gap	0%	Dibuat prasyarat untuk <i>tenants</i> (penyewa) agar barang yang digunakan tidak memicu api
PERSENTASE KESESUAIAN RATA-RATA					80,0%

5. KESIMPULAN

1. Secara umum sistem proteksi yang terpasang pada gedung sudah cukup baik dengan umumnya persentase kesesuaian $\geq 80\%$.
2. Sistem proteksi pasif yang tidak terdapat pada gedung yaitu penutup atau bukaan khusus. Sebagai upaya mengendalikan asap yang berada pada gedung, terdapat bukaan menerus dari lantai dasar hingga *rooftop* yaitu *skylight* yang berfungsi sebagai penerangan alami sekaligus jalan keluarnya asap.
3. Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung yang sudah diterapkan pada X Mall sudah cukup baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Negara Pekerjaan Umum. (2000). *Kepmen PU 10/KPTS/2000, Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- [2] Menteri Tenaga Kerja RI. (1999). *KepMenNaKer No. 186 Tahun 1999, Unit Penanggulangan Kebakaran Ditempat Kerja*. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja.
- [3] Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-3985-2000, Tata Cara Perencanaan, Pemasangan, dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [4] Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-3989-2000, Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatis untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [5] Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-1745-2000, Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [6] Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-1736-2000, Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung X Mall

- [7] Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-1746-2000, Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [8] Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-6574-2001, Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah, dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [9] Hadi, M. S., Widjasena, B., & Suroto. (2015). Analisis Struktur Bangunan yang Ditinjau dari Tangga Darurat pada Pusat Perbelanjaan Mesra Indah Mall Samarinda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(2), 177.
- [10] Ornam, K. (2011). Kajian Tentang Penerapan Sistem Keselamatan Jiwa Terhadap Bahaya Kebakaran pada Perancangan Pusat Perbelanjaan Mal Madongan Kendari. *Unity Journal Arsitektur*, 1(2), 93.

