

Studi Tingkat Keandalan Keselamatan Kebakaran Pasar Andir Kota Bandung

Meikha Erfarida Fitri¹ dan Heru Sufianto²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: meikhaef@gmail.com , hsufianto@gmail.com

ABSTRAK

Pasar merupakan bangunan yang memiliki resiko tinggi kebakaran. Pada umumnya, pasar tradisional di Indonesia belum dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran secara memadai sehingga dampak yang ditimbulkan bila terjadi kebakaran sangat merugikan baik pemilik maupun penghuni. Tata letak komoditi pedagang dan minimnya kesadaran penghuni terhadap bahaya kebakaran akan meningkatkan potensi terjadinya kebakaran. Studi ini bertujuan mencari solusi arsitektural untuk menimalisir potensi terjadinya kebakaran dengan Pasar Andir Kota Bandung digunakan sebagai objek studi.

Kata kunci: sistem proteksi kebakaran, manajemen proteksi kebakaran gedung, nilai keandalan, pasar tradisional

ABSTRACT

The market is building that has a high risk of fires. In General, the traditional market in Indonesia is not yet equipped with fire protection system adequately so that the impact caused when fires break out very detrimental to either the owner or occupant. The layout of the commodities trader and the lack of awareness of occupants against a fire hazard potential would increase the occurrence of fires. This study aims at finding solutions to architectural menimalisir potential fire with Market Andir Bandung City used as an object of study.

Keywords: fire protection systems, fire protection managament buildings, value realibility, traditional market

1. Pendahuluan

Secara umum pasar tradisional bertingkat di Indonesia belum dilengkapi oleh sistem proteksi kebakaran padahal apabila merujuk pada Permen PU No. 26/PRT/M/2008, pasar tradisional seharusnya dilengkapi proteksi kebakaran mulai dari awal perencanaan hingga pemeliharaan bangunan agar kebakaran dapat diatasi dengan cepat dan kerugian material ataupun imaterial (jiwa) yang ditimbulkan tidak tinggi. Seperti contoh kasus pada peristiwa kebakaran yang terjadi pada Pasar Andir Kota Bandung tahun 2010 yang menghancurkan 673 kios dan kerugian mencapai 60 miliar. (<https://news.detik.com/>, diakses tanggal 09 Oktober 2010).

Pasar Andir selesai direnovasi pada tahun 2014 sampai sekarang, Pasar Andir juga belum pernah diuji kelayakan gedung dan penataan komoditi para pedagang pun masih menjadi pekerjaan rumah pengelola. Sebagai pusat perdagangan tekstil yang terkenal di

Bandung Barat, Pasar Andir termasuk klasifikasi risiko kebakaran kelas A dengan akumulasi pelaku dan aktifitas yang cukup tinggi. Oleh karena itu, tujuan peneliti adalah untuk mengetahui tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran, manajemen proteksi kebakaran gedung, dan solusi arsitektural untuk meningkatkan keandalan keselamatan kebakaran Pasar Andir dengan batasan biaya yang disesuaikan dengan golongan ekonomi pedagang.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di Pasar Andir Kota Bandung yang merupakan bangunan publik bertingkat dengan akumulasi pelaku, aktifitas, dan barang yang cukup tinggi; dan sudah direnovasi setelah terjadi kebakaran. Variabel dan fokus penelitian yang diidentifikasi adalah sistem proteksi kebakaran dan manajemen proteksi kebakaran gedung.

Acuan yang digunakan pada penelitian ini adalah Pd-T-11-2005-C mengenai Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung, Permen PU No. 26/PRT/M/2008 mengenai Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Permen PU. No. 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan, dan peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terkait dengan elemen sistem proteksi kebakaran bangunan.

Metode yang digunakan menggunakan metode deskriptif untuk mendeskripsikan eksisting manajemen proteksi kebakaran gedung dan kesesuaiannya terhadap peraturan terkait juga menggunakan metode deskriptif-kuantitatif untuk mendeskripsikan eksisting sistem proteksi kebakaran beserta kesesuaiannya dan menemukan tingkat keandalan beserta interpretasi maknanya, sementara untuk pembobotan kriteria sub komponen sistem proteksi kebakaran menggunakan analisis AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) yang dibantu oleh aplikasi Expert Choice/Judgement agar keputusan penilaian menjadi objektif.

Cara menggunakan perangkat Expert Choice dengan cara memberi nilai subjektif dengan skala likert (Tabel 1) tentang perbandingan lebih penting atau tidaknya antar kriteria suatu sub komponen. Agar hasil pembobotan lebih valid, maka dilakukan uji konsistensi penilaian pada AHP dengan syarat keputusan dianggap konsisten apabila nilai inkonsisten bobot tidak lebih dari 0,1. Namun, apabila nilai inkonsisten lebih dari 0,1 maka nilai subjektif perbandingan kepentingan dilakukan ulang.

Tabel 1. Nilai skala likert untuk perbandingan antar kriteria

Nilai	Keterangan
1 =	Kedua kriteria sama penting
3 =	Kriteria sedikit lebih penting dibandingkan kriteria lainnya
5 =	Kriteria mutlak lebih penting dibandingkan kriteria lainnya
2, 4, =	Nilai antara atau nilai pertengahan dalam skala antara

Penilaian atau skor yang diberikan pada tiap kriteria sub komponen KSKB berdasarkan hasil perbandingan eksisting dan standar dengan parameter tiap nilai adalah seperti pada Tabel 2. Lalu, jumlah nilai yang dihasilkan tiap kriteria dapat ditemukan dengan mengalikan skor yang diberikan dengan bobot tiap kriteria dari analisis AHP. Setelah itu, dapat ditemukan standar penilaian per sub KSKB dengan menjumlahkan tiap nilai yang didapat oleh kriteria. Sementara itu, langkah selanjutnya menggunakan tata cara pemeriksaan Pd-T-11-2005-C.

Tabel 2. Tingkat kesesuaian eksisting terhadap kriteria standar

Keterangan	Nilai	Parameter
Tidak Ada	0	Jika tidak terpasang atau belum memiliki suatu komponen yang dimaksud
Tidak Sesuai	25	Jika terdapat semua komponen dan semuanya belum memenuhi syarat
Kurang Sesuai	50	Jika hanya terdapat beberapa komponen namun semuanya memenuhi syarat
Cukup Sesuai	75	Jika semua komponen lengkap namun beberapa belum memenuhi syarat
Sesuai	100	Jika semua komponen lengkap dan memenuhi syarat

Setelah melakukan pembobotan dan menemukan nilai keandalan, selanjutnya dilakukan interpretasi makna fisik (baik, cukup, kurang) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat penilaian audit kebakaran

Nilai	Kesesuaian	Keandalan
>80-100	Sesuai persyaratan	Baik (B)
60-80	Terpasang tetapi ada sebagian kecil yang tidak sesuai persyaratan	Cukup (C)
<60	Tidak sesuai sama sekali	Kurang (K)

(Sumber: Puslitbang Permukiman, 2005)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Eksisting Bangunan

Pasar Andir Kota Bandung terletak di Jalan Waringin No. 1, Kecamatan Andir, Kota Bandung yang memiliki luas 9.120 m². Batasan fisik sebelah selatan, barat, dan timur merupakan jalan waringin dan kakap, sementara sebelah utara merupakan bangunan ruko dan pemukiman. Setelah direnovasi, Pasar ini memiliki 5 lantai dengan luas tiap lantai yaitu 5.161 m² pada lantai basement, 5.348 m² pada lantai dasar, 5.172 m² pada lantai 1, 5.139 m² pada lantai 2 dan rooftop (lantai 3). Bangunan memiliki tinggi kurang lebih 14 meter dari permukaan tanah dan menggunakan sistem rigid 8 meter x 8 meter.

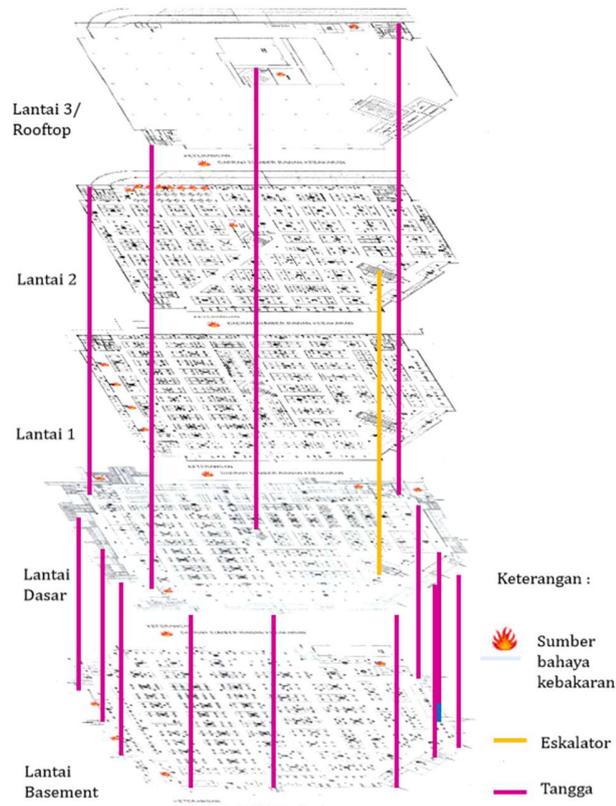
Jenis komoditi yang dijual di Pasar Andir dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu komoditi kering dan komoditi basah. Komoditi kering berupa dagangan tekstil, perhiasan, dan peralatan memasak, sementara komoditi basah berupa dagangan untuk kebutuhan dapur rumah tangga sehari-hari. Zonasi berdasarkan komoditi yang dijual sudah terkelompok dengan baik, Secara keseluruhan bangunan merupakan zona komoditi kering, zona komoditi basah hanya terletak di lantai dasar bersamaan dengan zona komoditi kering.

3.2 Identifikasi Bahaya Kebakaran

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, sumber yang dapat menjadi bahan bakar dan penyebab kebakaran pada tiap lantai Pasar Andir adalah tabung gas, konsleting listrik, puntung rokok, panas yang berasal dari mesin, kain, minyak, kertas, plastik, aluminium atau logam. Gambar 1 menjelaskan mengenai penempatan titik-titik sumber bahaya di suatu ruang pada masing-masing lantai. Sumber rawan kebakaran lebih banyak terjadi di sisi bangunan sebelah utara dan barat bangunan.

Hasil dari analisis ini adalah penempatan jenis pemadam APAR berdasarkan klasifikasi dapat disesuaikan dengan penyebab kebakaran yang telah dianalisis per lantai. Selain itu, titik-titik sumber rawan bahaya kebakaran yang diperoleh dari hasil analisis

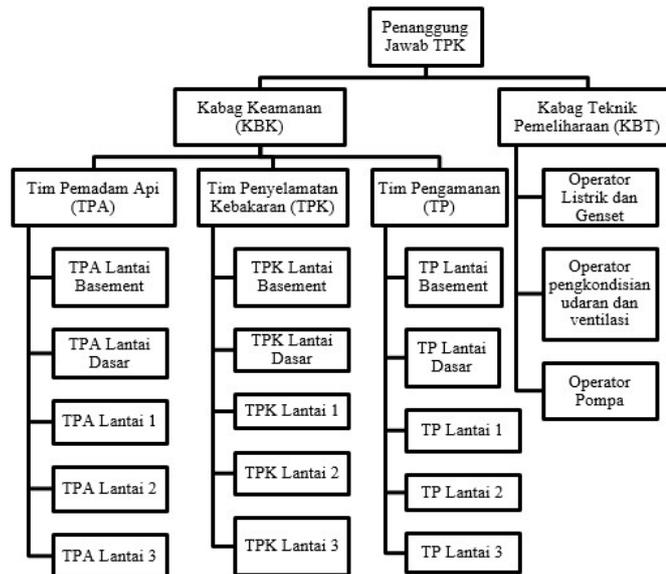
berfungsi untuk membedakan *treatment* antara area yang lebih rawan kebakaran dengan yang tidak. Pemeliharaan dan penambahan fasilitas proteksi kebakaran pada area sumber rawan kebakaran dapat lebih diprioritaskan daripada area lainnya.



Gambar 1. Identifikasi Bahaya Kebakaran

3.3 Analisis Manajemen Proteksi Kebakaran Gedung

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola, Pasar Andir Kota Bandung belum memiliki manajemen proteksi kebakaran gedung berupa organisasi maupun tata laksana operasional secara resmi dan terstruktur. Rekomendasinya adalah perlu dibentuk manajemen proteksi kebakaran gedung meliputi penyusunan dan penetapan organisasi berdasarkan kondisi dan fasilitas tersedia di Pasar Andir (Seperti pada Gambar 2), penyiapan sumber daya manusia, penyiapan standar operasional prosedur, dan pemeriksaan sarana prasarana proteksi kebakaran secara berkala sesuai dengan Permen PU No. 20 tahun 2009. Selain itu, agar dapat meningkatkan kedisiplinan penataan komoditi dan kesadaran isu bahaya kebakaran, maka harus ada peran perwakilan pedagang per zonasi lantai sebagai tim pengaman dan diadakan kegiatan pelatihan kebakaran evakuasi.



Gambar 2. Rekomendasi struktur organisasi tim penanggulangan kebakaran pasar

3.4 Nilai Keandalan Komponen Kelengkapan Tapak

Tabel 4. Keandalan Kelengkapan Tapak

KELENGKAPAN TAPAK						
No	KSKB/SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standart Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1	Sumber Air	B	88	27	23,63	5,91
2	Jalan Lingkungan	K	50	25	12,45	3,11
3	Titik Kumpul	K	0	23	0,00	0,00
4	Hidran Halaman	C	67	25	16,67	4,17
Bobot Kelengkapan Tapak				25	TOTAL	13,19

Berdasarkan hasil analisis, nilai keandalan yang didapat adalah 13,19 dari bobot 25 atau setara dengan nilai presentase 53%, termasuk dalam kategori kurang. Sumber air Pasar Andir mendapatkan nilai kategori baik namun hanya mendapatkan skor 88 karena dari hasil analisis menggunakan rumus empiris, kapasitas air 240 m³ hanya mampu melayani pancaran air selama kurang lebih 25 menit sementara pada peraturan waktu pancaran air hidran dan sprinkler adalah 30 menit.

Kondisi dimensi eksisting jalur masuk dan jalan lingkungan sudah memenuhi syarat ketentuan yaitu jalur masuk memiliki lebar 4 m dan tinggi 5 m sementara jalan lingkungan memiliki lebar 6 m dan 8 m. Selain itu, jalan lingkungan telah diberi perkerasan berupa *paving block*. Akan tetapi, Pasar Andir belum memiliki lapis perkerasan khusus mobil pemadam kebakaran dan jalan lingkungan pasar tidak bebas hambatan akibat difungsikan sebagai area parkir motor. Oleh karena itu, nilai yang diberikan adalah 50.

Nilai yang diberikan untuk sub KSKB hidran halaman adalah 67 karena berdasarkan observasi dan analisis, pasar memiliki luas lantai terbesar 5.349 m² maka hidran yang dibutuhkan adalah 5 buah, sementara kondisi eksisting hanya memiliki 3 buah hidran halaman yang hanya berupa hidran pillar. Walaupun jumlah kurang, hidran halaman

memenuhi syarat peraturan dapat berfungsi dengan baik dan terdapat disepanjang jalur akses mobil pemadam kebakaran. Titik kumpul mendapatkan nilai terendah karena Pasar Andir belum memiliki titik kumpul evakuasi.

3.5 Nilai Keandalan Komponen Sarana Penyelamatan

Tabel 5. Keandalan Sarana Penyelamatan

SARANA PENYELAMATAN						
No	KSKB/SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standart Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1	Jalan Keluar	C	60,55	38	23,01	5,75
2	Konstruksi Jalan Keluar	K	36,475	35	12,77	3,19
3	Landasan Helikopter	B	100	27	27,00	6,75
Bobot Sarana Penyelamatan				25	TOTAL	15,69

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa nilai komponen sarana penyelamatan adalah 15,69, termasuk ke dalam katerori “Cukup” dengan nilai 63% dari bobot 25. Berdasarkan hasil observasi, permasalahan dominan jalan keluar Pasar Andir adalah banyaknya komoditi yang diletakkan di jalur sirkulasi sehingga dapat menghambat proses evakuasi, tangga tidak terproteksi, minimnya petunjuk jalan keluar dan pintu keluar serta petunjuk tingkatan lantai diatas bordes tangga, dan jumlah tangga untuk evakuasi kurang. Oleh karena itu, nilai untuk sub KSKB jalan keluar adalah Cukup.

Konstruksi jalan keluar termasuk kategori kurang karena syarat konstruksi jalan keluar terdapat pencegahan penjaralan asap kebakaran dan terdapat akses khusus untuk pemadam kebakaran tidak terpenuhi. Landasan helikopter diberi nilai 100 karena menurut peraturan landasan helikopter hanya diwajibkan untuk bangunan dengan ketinggian mencapai 60 meter sementara Pasar Andir hanya memiliki tinggi kurang lebih 14 meter, sehingga landasan helikopter dianggap memenuhi.

3.6 Nilai Keandalan Sistem Proteksi Aktif

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai sistem proteksi aktif termasuk dalam kategori “Kurang” (48,2%). Sub komponen yang belum terdapat pada bangunan adalah sistem pemadam luapan, pengendali asap, pembuangan asap, dan ruang pengendalian operasi. Lift kebakaran diberi nilai 100 walaupun tidak terdapat pada bangunan karena persyaratan lift kebakaran hanya diwajibkan untuk bangunan yang memiliki tinggi lebih dari 25 meter.

Pasar Andir belum memiliki alarm otomatis maupun manual, namun pasar sudah dilengkapi dengan detektor panas yang tersebar secara acak disetiap lantai. Kondisi eksisting detektor tersebut belum sesuai dengan ketentuan yang berlaku khususnya pada persyaratan mengenai jumlah, jarak antar detektor, dan peletakkan jenis detektor sesuai dengan fungsi ruang. Oleh karena itu, sub KSKB detektor dan alarm termasuk kategori kurang.

Berdasarkan hasil observasi, terdapat 1 buah *siamese connection* diarea yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran yaitu di sisi timur bangunan, namun belum terdapat petunjuk *siamese connection* sebagaimana yang disyaratkan oleh ketentuan. Oleh karena itu, nilai yang diberikan untuk sub KSKB tersebut adalah 75.

Tabel 6. Keandalan Sistem Proteksi Aktif

SISTEM PROTEKSI AKTIF						
No	KSKB/SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standart Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1	Deteksi dan Alarm	K	42,46	8	3,40	0,82
2	Siames Connection	B	75	8	6,00	1,44
3	Pemadam Api Ringan	C	63,53	8	5,08	1,22
4	Hidran Gedung	K	45,38	8	3,63	0,87
5	Sprinkler	B	74,9	8	5,99	1,44
6	Sistem Pemadaman Luapan	K	25	7	1,75	0,42
7	Pengendalian Asap	K	0	8	0,00	0,00
8	Detektor Asap	K	51,475	8	4,12	0,99
9	Sistem Pembuangan Asap	K	0	7	0,00	0,00
10	Lift Kebakaran	B	100	7	7,00	1,68
11	Cahaya Darurat dan Petunjuk Jalan Keluar	C	65,85	8	5,27	1,26
12	Listrik Darurat	C	73,95	8	5,92	1,42
13	Ruang Pengendali Operasi	K	0	7	0	0
Bobot Sistem Proteksi Aktif				24	TOTAL	11,56

Berdasarkan hasil observasi, Pasar Andir memiliki 22 buah Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang terpasang. Jumlah tersebut masih kurang sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Selain itu, APAR diletakkan pada ketinggian lebih dari 1,5 meter dan beberapa APAR terhalang oleh komoditi sehingga nilai yang diberikan termasuk kategori cukup.

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah total hidran gedung Pasar Andir adalah 16 buah. Kondisi hidran pasar memiliki kondisi yang baik tetapi kotak hidran berada dalam kondisi terkunci dan tidak memiliki petunjuk penggunaan. Selain itu, beberapa kotak hidran sulit terlihat karena terhalang oleh benda.

Sprinkler diberi nilai kategori baik dengan nilai 74,9, karena berdasarkan observasi sprinkler dapat bekerja secara baik, namun ada beberapa titik kepala sprinkler yang tertutupi debu sehingga mengurangi sensitivitas plug bola kaca atau tidak memiliki kepala sprinkler. Selain itu, penempatan sprinkler juga terpasang secara acak dan memiliki jarak antar sprinkler yang berbeda-beda.

Cahaya darurat yang dimiliki Pasar Andir berupa lampu yang sumber dayanya berasal dari genset dan letaknya tersebar secara acak di koridor. Sementara itu, jumlah dan peletakkan petunjuk jalan keluar yang dimiliki Pasar Andir kurang sesuai dengan standar yang ditentukan, sehingga banyak terdapat area titik buta/*blind spot*. Oleh karena itu, sub KSKB tersebut termasuk dalam kategori cukup.

Pasar Andir memiliki sebuah sumber cadangan listrik berupa genset dengan kapasitas 275 kVA yang digunakan untuk menyalakan lampu dan peralatan di ruang pompa. Namun ketentuan syarat genset dapat bekerja secara otomatis belum terpenuhi sehingga nilai yang didapat termasuk dalam kategori cukup.

3.7 Nilai Keandalan Sistem Proteksi Pasif

Berdasarkan tabel 7 nilai komponen sistem proteksi pasif adalah 17,28, termasuk ke dalam katerori "Cukup" (66,5%). Nilai sub komponen sistem proteksi pasif terendah

diperoleh oleh perlindungan bukaan dengan nilai 26,025, termasuk kategori kurang karena bukaan pada Pasar Andir tidak diberi penyetop api, pintu penutup tangga tidak tahan api, kaca jendela terbuat dari kaca biasa, dan luas bukaan jendela terlalu luas sehingga memudahkan penjalan api ke lantai atas. Sementara itu, kompartemenisasi ruang termasuk dalam kategori cukup baik dengan nilai 78,65 karena belum menerapkan sistem pembuangan asap dan nilai tertinggi diperoleh oleh sub komponen ketahanan api struktur dengan nilai 91,575, termasuk dalam kategori baik.

Tabel 7. Keandalan Sistem Proteksi Pasif

SISTEM PROTEKSI PASIF						
No	KSKB/SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standart Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1	Ketahanan Api thd Struktur	B	91,575	36	32,967	8,57
2	Ruang Kompartemen	C	78,65	32	25,168	6,54
3	Perlindungan Bukaan	K	26,025	32	8,328	2,17
Bobot Sistem Proteksi Pasif				26	TOTAL	17,28

3.8 Tingkat Keandalan Keselamatan Kebakaran Bangunan

Tabel 8. Hasil analisis nilai keandalan keselamatan kebakaran pasar

No.	KSKB	PRESENTASE	NILAI
1	Kelengkapan Tapak	53%	13,19
2	Sarana Penyelamatan	63%	15,69
3	Sistem Proteksi Aktif	48%	11,56
4	Sistem Proteksi Pasif	66%	17,28
NILAI KEANDALAN			57,72

Berdasarkan analisis tersebut, komponen yang paling kurang nilai keandalannya dibandingkan yang lain adalah komponen kelengkapan tapak dengan nilai keandalan 13,19 dari 25 mendapatkan presentase 53%, dan sistem proteksi aktif dengan nilai keandalan 11,56 dari 24 mendapatkan persentase 48%. Sementara itu, nilai tertinggi didapatkan oleh komponen sistem proteksi pasif dengan presentase 66% dan nilai 17,28 lalu dilanjutkan dengan komponen yang berbeda presentase 3% dibawah dengan skor 15,69 yaitu komponen sarana penyelamatan. Berdasarkan tabel 8, nilai keandalan sistem keselamatan kebakaran bangunan Pasar Andir Kota Bandung termasuk ke dalam kategori “kurang” dengan nilai 57,72.

3.9 Rekomendasi Peningkatan Keandalan Kebakaran Pasar

Berikut merupakan solusi arsitektural dari beberapa permasalahan kondisi eksisting yang telah dibahas sebelumnya dan telah disesuaikan dengan syarat kriteria per sub komponen yang ditentukan oleh standar dan peraturan berlaku:

a. Solusi Peningkatan Keandalan Kelengkapan Tapak

Solusi dari permasalahan sub komponen agar nilai keandalan kelengkapan tapak Pasar Andir Kota Bandung naik adalah mengadakan fasilitas tempat parkir vertikal

untuk kendaraan bermotor di rooftop dengan ukuran menyesuaikan dengan kapasitas motor yang diinginkan, biaya yang dimiliki, dan kekuatan struktur agar jalan lingkungan pasar bebas hambatan dan dapat difungsikan sebagai titik kumpul, menambah kapasitas sumber air sebanyak 60 m³ di dekat ground watertank dan lapis perkerasan agar dapat memancarkan air selama 30 menit dan mudah diakses. menyediakan lapis perkerasan (hardstanding) ukuran 6 meter x 16 meter disebelah utara dan timur bangunan dengan jarak dari jalur masuk tidak lebih dari 46 meter sesuai dengan ketentuan, menambah hidran pillar di sebelah utara sebanyak 1 buah dan penambahan kotak hidran beserta petunjuk penggunaannya sebanyak 4 buah yang diletakkan di masing-masing hidran pillar agar hidran dapat dioperasikan tanpa harus menunggu mobil pemadam kebakaran datang, dan terakhir adalah menyediakan fasilitas titik kumpul di area sebelah selatan dan tenggara bangunan seluas ±502 m².

b. Solusi Peningkatan Keandalan Sarana Penyelamatan

Solusi dari permasalahan sub komponen agar nilai keandalan sarana penyelamatan Pasar Andir Kota Bandung naik adalah penzoningan sirkulasi penyelamatan sesuai kapasitas beban hunian dan waktu evakuasi juga menambah jumlah petunjuk jalan keluar dengan ukuran 30 cm x 15 cm atau 40 cm dan 15 cm yang disesuaikan dengan arah jalan keluar dari hasil penzoningan, menambah tangga darurat sebanyak 4 buah dengan lebar tangga 1 meter yang terletak diluar bangunan agar dapat menampung beban hunian, dan penyediaan penandaan tingkatan lantai setinggi 1,5 meter diatas bordes tangga.

c. Solusi Peningkatan Keandalan Sistem Proteksi Aktif

Solusi dari permasalahan sub komponen agar nilai keandalan sistem proteksi aktif Pasar Andir Kota Bandung naik adalah menyediakan APAR beserta penandaannya sebanyak 31 buah di lantai basement, 25 buah di lantai dasar, 20 buah di lantai 1 dan 2, menyediakan penanda siamese connection, penambahan detektor diletakkan pada ruang-ruang yang belum memiliki detektor, merelokasi detektor sesuai dengan jenis detektor dan jenis ruangnya, menyediakan titik panggil manual dan alarm kebakaran diletakkan di kolom sepanjang jalur keluar agar mudah terlihat dan dijangkau, menyediakan sistem pengendalian dan pembuangan asap dengan sistem exhaust fan yang diletakkan disepanjang jalan keluar dan cerobong asap/shaft asap diletakkan disebelah barat dan timur bangunan agar ketika evakuasi dan berkumpul di titik evakuasi bebas asap, penambahan sumber listrik darurat sebanyak 1 buah diletakkan diruang genset, pengadaan cahaya darurat dari baterai diletakkan di sepanjang jalan keluar dan pengadaan cahaya darurat dari baterai maupun listrik di tiap ruang tangga.

d. Solusi Peningkatan Keandalan Sistem Proteksi Pasif

Solusi dari permasalahan sub komponen agar nilai keandalan sistem proteksi pasif Pasar Andir Kota Bandung naik adalah pengadaan kompartemen tangga darurat pada tangga umum yang biasa digunakan, menyediakan perlindungan bukaan berupa pintu baja dan tirai penghalang asap untuk proteksi bukaan vertikal, serta penyetop api berupa adonan maupun bantalan untuk proteksi bukaan horizontal, memperbaiki ukuran bukaan jendela maksimal 2 meter x 2 meter.

3.10 Besar Peningkatan Keandalan Keselamatan Kebakaran

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai keandalan dan besar kenaikan nilai keandalan keselamatan kebakaran, yaitu membandingkan kondisi pasar setelah diperbaiki dengan peraturan dan standar terkait. Hasil nilai keandalan keselamatan kebakaran yang diberikan setelah diperbaiki sesuai dengan rekomendasi solusi arsitektural ditunjukkan oleh Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis nilai keandalan keselamatan kebakaran pasar

No.	KSKB	PRESENTASE	NILAI AKHIR	NILAI AWAL
1	Kelengkapan Tapak	98,1%	24,53	13,19
2	Sarana Penyelamatan	83,8%	20,95	15,69
3	Sistem Proteksi Aktif	79,2%	19,00	11,56
4	Sistem Proteksi Pasif	92,4%	24,04	17,28
NILAI KEANDALAN			88,52	57,72

Nilai akhir keandalan keselamatan kebakaran menjadi 88,52 termasuk kategori baik, memiliki nilai kenaikan sebesar 30,80. Hal ini menunjukkan bahwa solusi arsitektural yang diberikan telah teruji dan mampu meningkatkan keandalan keselamatan kebakaran Pasar Andir Kota Bandung dari kurang andal menjadi andal.

4. Kesimpulan

Tingkat keandalan keselamatan kebakaran pada bangunan Pasar Andir Kota Bandung termasuk kategori kurang andal dengan nilai keseluruhan 57,72 dari 100. Tingkat keandalan masing-masing komponen sistem proteksi kebakaran gedung adalah 53% pada kelengkapan tapak, 63% pada sarana penyelamatan, 48,2% pada sistem proteksi aktif, dan 66,5% pada sistem proteksi pasif dan Pasar Andir belum memiliki manajemen proteksi kebakaran gedung.

Solusi arsitektural yang direkomendasikan untuk Pasar Andir Kota Bandung dapat meningkatkan keandalan sebesar 30,80 adalah sebagai berikut:

a. Kelengkapan tapak:

- 1) Pengadaan fasilitas tempat parkir vertikal untuk kendaraan bermotor di rooftop dengan ukuran menyesuaikan dengan kapasitas motor yang diinginkan, biaya yang dimiliki, dan kekuatan struktur.
- 2) Penambahan kapasitas sumber air sebanyak 60 m³ di dekat *ground watertank* dan lapis perkerasan.
- 3) Pengadaan lapis perkerasan (*hardstanding*) 6 meter x 16 meter disebelah utara dan timur bangunan dengan jarak dari jalur masuk tidak lebih dari 46 meter.
- 4) Pengadaan hidran halaman berupa hidran pillar di sebelah utara sebanyak 1 buah dan penambahan kotak hidran beserta petunjuk penggunaannya sebanyak 4 buah yang diletakkan di masing-masing hidran pillar.
- 5) Pengadaan titik kumpul di area sebelah selatan dan tenggara bangunan seluas ±502 m².

- b. Sarana penyelamatan
 - 1) Penzoningan sirkulasi penyelamatan sesuai kapasitas beban hunian dan waktu evakuasi; dan penambahan petunjuk jalan keluar dengan ukuran 30 cm x 15 cm atau 40 cm dan 15 cm yang disesuaikan dengan arah jalan keluar dari hasil penzoningan.
 - 2) Penambahan tangga darurat sebanyak 4 buah dengan lebar tangga 1 meter yang terletak diluar bangunan.
 - 3) Pengadaan penandaan tingkatan lantai setinggi 1,5 meter diatas bordes tangga.
- c. Sistem proteksi aktif:
 - 1) Penambahan APAR beserta penandaannya sebanyak 31 buah di lantai basement, 25 buah di lantai dasar, 20 buah di lantai 1 dan 2.
 - 2) Pengadaan penanda *siamese connection* dan menghilangkan pagar.
 - 3) Penambahan detektor diletakkan pada ruang-ruang yang belum memiliki detektor, merelokasi detektor sesuai dengan jenis detektor dan jenis ruangnya seperti yang telah dianalisis pada Tabel 4.17.
 - 4) Pengadaan titik panggil manual dan alarm kebakaran diletakkan di kolom sepanjang jalur keluar agar mudah terlihat dan dijangkau.
 - 5) Pengadaan sistem pengendalian dan pembuangan asap dengan sistem exhaust fan yang diletakkan disepanjang jalan keluar dan cerobong asap/shaft asap diletakkan disebalah barat dan timur bangunan agar ketika evakuasi dan berkumpul di titik evakuasi bebas asap
 - 6) Penambahan sumber listrik darurat sebanyak 1 buah diletakkan diruang genset.
 - 7) Pengadaan cahaya darurat dari baterai diletakkan di sepanjang jalan keluar dan pengadaan cahaya darurat dari baterai maupun listrik di tiap ruang tangga.
- d. Sistem proteksi pasif
 - 1) Pembuangan asap pada tiap tangga darurat.
 - 2) Pengadaan kompartemen untuk proteksi tangga.
 - 3) Pengadaan perlindungan bukaan berupa pintu baja dan tirai penghalang asap untuk proteksi bukaan vertikal, serta penyetop api berupa adonan maupun bantalan untuk proteksi bukaan horizontal.
 - 4) Ukuran bukaan jendela maksimal 2 meter x 2 meter.
- e. Pengadaan manajemen proteksi kebakaran gedung sesuai standar Permen PU No. 20/PRT/M/2009 dengan struktur organisasi yang menyesuaikan dengan keadaan kondisi eksisting bangunan pasar dan fasilitasnya. Selain itu, agar dapat meningkatkan kedisiplinan penataan barang dagang dan kesadaran isu bahaya kebakaran, maka lebih baik terdapat peran perwakilan pedagang per zonasi sebagai tim pengaman dan diadakan kegiatan pelatihan kebakaran evakuasi.

Daftar Pustaka

- Bbn. 2010. *Pasar Andir Terbakar/ Api Hanguskan 673 Kios di Lantai Satu*. Bandung: News Detik. <https://news.detik.com/jawabarat/1513220/api-hanguskan-673-kios-di-lantai-satu>. (Diakses tanggal 09 Desember 2010).
- Juwana, J. S. 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi*. Jakarta: Erlangga

Kolbrecki, A. 2015. *Model of Fire Spread Out on Outer Building Surface*. Bulletin of The Polidh Academy of Sciences Technical Sciences. Volume 63 Nomor 1: 135-144.

Pd-T-11-2005-C . 2005. *Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Banguna Gedung*. Jakarta: Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2009. 2009. *Pedoman Teknis Manajemen Proteks Kebakaran di Perkotaan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008. 2008. *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum

Standar Nasional Indonesia