

Kajian Sistem Proteksi Kebakaran Pasif Gedung Depo Arsip BRI Karanganyar

Tony Kunto Wibisono¹, Isroy Islamy²

Dosen Pembimbing, Program Studi Pendidikan Profesi Arsitek, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia¹
Mahasiswa, Program Studi Pendidikan Profesi Arsitek, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia²

Article History

Received :
Accepted :
Published :

Abstrak

Kajian sistem proteksi kebakaran pasif yang diangkat dalam penelitian ini adalah kasus perencanaan gedung depo arsip milik PT. BRI di Karanganyar. Metode penulisan yang digunakan dalam penelitian berupa metode deskriptif, dengan kajian kesesuaian desain terhadap standar sistem proteksi kebakaran pasif pada bangunan, yaitu SNI 03-1736-2000 tentang tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung, dan Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan variabel yang diambil dari dua standar acuan tersebut, yaitu: (1) *pasangan konstruksi tahan api*, (2) *pintu dan jendela tahan api*, (3) *bahan pelapis interior*, (4) *penghalang api*, (5) *partisi penghalang asap dan penghalang asap*, (6) *atrium/kompartemenisasi*. Berdasarkan analisis diperoleh hasil bahwa variabel konstruksi tahan api mendapat nilai skala likert *sangat sesuai dengan peraturan*, variabel pintu dan jendela tahan api, bahan pelapis interior mendapat nilai skala likert *sesuai dengan peraturan*, variabel penghalang api, partisi penghalang asap dan penghalang asap mendapat nilai skala likert *cukup sesuai dengan peraturan*, dan variabel atrium/kompartemenisasi mendapat nilai skala likert *sesuai dengan peraturan*. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa keandalan sistem proteksi kebakaran pasif pada rancangan gedung depo arsip BRI Karanganyar sudah cukup baik dan memenuhi standart minimal proteksi kebakaran yang berlaku di Indonesia.

Kata Kunci : Gedung Depo Arsip, Proteksi Kebakaran Pasif, Skala Likert, Variabel.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Sistem proteksi bahaya kebakaran secara umum dibagi menjadi 2, yaitu proteksi aktif dan proteksi pasif. Sistem proteksi aktif lebih kepada kemampuan bangunan merespon

bahaya secara langsung saat terjadi kebakaran, sistem proteksi ini erat kaitannya dengan alat dan instalasi untuk memadamkan atau mengendalikan api seperti, smoke detektor, extinguisher, springkler, hidran dan sebagainya. Sedangkan sistem proteksi pasif meliputi jenis bahan bangunan dan material yang digunakan, ukuran pintu dan sirkulasi, keterjangkauan akses pada saat proses evakuasi, tata letak massa bangunan, serta penempatan hidran. Dalam tulisan ini pembahasan hanya akan difokuskan pada sistem proteksi kebakaran pasif dengan studi kasus perancangan bangunan gedung depo arsip BRI di Karanganyar, Jawa Tengah. Tipe bangunan ini membutuhkan sistem proteksi kebakaran pasif sebagai penanggulangan pada saat terjadi bahaya kebakaran yang bertujuan

Korespondensi: Nama Penulis

Afiliasi :

E-mail :

Donor :

Konflik Kepentingan :

melindungi penghuni, bangunan dan asetnya. Sistem proteksi pasif diharapkan dapat menahan waktu perambatan api sehingga memungkinkan proses evakuasi berlangsung, penyelamatan aset dan dokumen perusahaan, serta pencegahan kegagalan struktur akibat kebakaran. Kegagalan pengendalian kebakaran seringkali terjadi disebabkan oleh aspek desain bangunan yang kurang terencana dengan baik.

Tujuan

- Mengetahui tingkat kesesuaian penerapan sistem proteksi kebakaran pasif pada proyek perancangan gedung depo arsip yang memenuhi standar dan persyaratan teknis keamanan dan keselamatan bangunan.
- Mengetahui sistem proteksi kebakaran pasif pada desain bangunan sebagai upaya penanggulangan bahaya kebakaran guna kepentingan penyelamatan jiwa maupun aset perusahaan.

Sasaran

Adapun sasaran dari penulisan ini adalah untuk mengkaji dan mengevaluasi kesesuaian standar keamanan dan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran ditinjau dari sistem proteksi pasif yang digunakan dalam merancang gedung depo arsip, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penilaian dan kritik ilmiah terhadap hasil desain serta menjadi acuan pada perencanaan bangunan serupa kedepannya.

KAJIAN PUSTAKA

Definisi Kebakaran & Kerugiannya

Menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) kebakaran merupakan peristiwa oksidasi dimana bertemunya 3 buah unsur yaitu bahan yang dapat terbakar, oksigen yang terdapat diudara, dan panas. Kebakaran tidak lepas dari teori timbulnya api, dimana kebakaran adalah api yang tidak terkendali artinya di luar kemampuan dan keinginan manusia. Api adalah persenyawaan antara suatu bahan bakar dengan oksigen pada temperatur tertentu yang pada prosesnya timbul nyala, suara dan cahaya. Dengan demikian kebakaran merupakan kondisi natural akibat persentuhan bahan bakar, oksigen dan panas atau kalor, yang tidak terkendali (Ramli Soehatman, 2010). Keba-

akaran menimbulkan kerugian baik terhadap manusia, aset, maupun produktivitas antara lain:

1. Kerugian Jiwa. Kebakaran dapat menimbulkan korban jiwa, baik korban kebakaran langsung maupun korban yang timbul sebagai dampak tidak langsung dari suatu kebakaran.
2. Kerugian Materi. Dampak dari bencana kebakaran mengakibatkan kerugian materi secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung berupa kerugian nilai aset dan bangunan yang terbakar, secara tidak langsung kerugian jauh lebih besar, misalnya biaya pemulihan pasca kebakaran, renovasi, maupun biaya sosial lainnya.
3. Menurunnya Produktivitas. Jika terjadi kebakaran proses produksi akan terganggu, bahkan dapat terhenti secara total. Nilai kerugiannya akan sangat besar yang diperkirakan mencapai 5- 50 kali kerugian langsung.
4. Gangguan Bisnis. Kerusakan aset dan dokumen akibat kebakaran dapat mengakibatkan data-data penting perusahaan ikut hilang dan mengganggu aktifitas bisnis perusahaan, misalnya kebakaran pada gedung arsip dapat menyebabkan proses pendataan terganggu dan pelayanan bisnis akan terhenti.
5. Kerugian Sosial. Dampak kebakaran mengakibatkan sekelompok masyarakat korban kebakaran akan kehilangan mata pencaharian, menghancurkan kehidupannya dan trauma. Kegiatan sosial juga mengalami hambatan yang berakibat turunnya kesejahteraan masyarakat

Pengertian & Tujuan Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang menjadi satu kesatuan (*inherent*) atau bagian dari suatu rancangan atau benda. Contohnya, dinding kedap api merupakan bagian dari struktur bangunan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kebakaran (Soehatman Ramli, 2010). Menurut Kepmen PU Nomor 10 Tahun 2000 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung, yang dimaksud dengan sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilaksanakan dengan melakukan pengaturan terhadap komponen bangunan gedung dari aspek arsitektur dan struktur sedemikian rupa sehing-

ga dapat melindungi penghuni dan benda dari kerusakan fisik saat terjadi kebakaran.

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang bertujuan menghalangi atau menahan laju penyebaran asap, gas beracun, api dan panas yang terjadi selama proses kebakaran selama selang waktu tertentu. Selang waktu tersebut diperlukan untuk memberikan kesempatan bagi proses evakuasi dan bekerjanya sistem proteksi kebakaran aktif dalam memadamkan kebakaran. Selain itu sistem proteksi kebakaran pasif juga bertujuan untuk menjaga stabilitas kekuatan struktur bangunan pada saat terjadi kebakaran.

Adapun tujuan Sistem Proteksi Pasif (SPP), menurut Suprpto (2007) adalah sebagai berikut:

- Melindungi bangunan dari keruntuhan serentak akibat kebakaran
- Meminimasi intensitas kebakaran apabila terjadi (agar flashover tidak terjadi)
- Memberi waktu bagi penghuni untuk menyelamatkan diri
- Menjamin keberlangsungan fungsi gedung, namun tetap aman
- Melindungi keselamatan petugas pemadam kebakaran saat operasi pemadaman dan penyelamatan

SNI 03-1736-2000

Ketahanan Api Struktur Bangunan

Tipe konstruksi tahan api adalah konstruksi yang dapat bertahan dalam situasi terjadi kebakaran. Berdasarkan ketahanannya terhadap api, terdapat 3 tipe konstruksi:

- Tipe A, konstruksi yang unsur struktur pembentuknya tahan api mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan, mencegah penjalaran api pada ruangan maupun bangunan.
- Tipe B, konstruksi dengan elemen kompartemen penahan api mampu mencegah penjalaran kebakaran ke ruang-ruang bersebelahan dalam bangunan, dan dinding luar mampu mencegah penjalaran kebakaran dari luar bangunan.
- Tipe C, konstruksi dari bahan yang dapat terbakar, serta tidak dimaksud untuk mampu mencegah penjalaran kebakaran dari luar bangunan, tetapi tetap dapat mencegah penjalaran kebakaran ke ruang-ruang yang bersebelahan.

Tabel 1. Tabel tipe konstruksi bangunan

Jumlah lantai bangunan *)	Kelas bangunan/Tipe konstruksi	
	2,3,9	5,6,7,8
4 atau lebih	A	A
3	A	B
2	B	C
1	C	C

(Sumber: SNI 03-1736-2000)

Kompartemenisasi dan Pemisah Ruang

Kompartemenisasi dimaksudkan untuk membatasi kebakaran di suatu ruangan agar tidak menjalar ke ruangan ruangan lainnya dalam bangunan tersebut. Menurut SNI 03-1736-2000 ukuran kompartemenisasi ditentukan berdasarkan jenis penggunaan bangunan dan tipe konstruksinya. Berdasarkan klasifikasi kelas dan tipe konstruksi bangunan, gedung depo arsip masuk dalam bangunan kelas 7 (bangunan gudang/tempat penyimpanan) dengan konstruksi tipe C (konstruksi semi tahan api).

Perlindungan Pada Bukaannya

Perlindungan pada bukaan ditujukan untuk menunjang sistem kompartemenisasi, maka pada setiap bukaan harus dilindungi terhadap penyebaran api atau asap kebakaran melalui pemasangan penyetop api (fire stopping) maupun damper api / asap pada ducting atau sistem saluran udara. Secara teknis sistem ini mensyaratkan setiap bukaan harus terlindungi dan lubang utilitas ditutup penahan api untuk mencegah merambatnya api dan menjamin kompartemenisasi bangunan.

PerMen PU no. 26/PRT/M/2008

Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan lingkungan, terdapat 7 komponen variabel Sistem Proteksi Pasif yang berlaku untuk pembangunan gedung baru dan gedung yang sudah ada, baik bersifat permanen maupun sementara, yaitu:

- Pasangan konstruksi tahan api, rancangan dan konstruksi dinding api dan dinding penghalang api yang disyaratkan untuk pemisahan bangunan gedung atau membagi bangunan gedung untuk mencegah penyebaran api harus memenuhi ketentuan baku atau standar yang berlaku.
- Pintu dan jendela tahan api, Pemasangan dan pemeliharaan pasangan konstruksi dan peralatan yang digunakan untuk melindungi bukaan pada dinding, lantai dan langit-langit

terhadap penyebaran api dan asap di dalam, ke dalam maupun ke luar bangunan gedung harus memenuhi persyaratan sebagai mana disebutkan dalam ketentuan baku yang berlaku.

- c. Bahan pelapis interior, bahan pelapis interior dalam bangunan gedung dan struktur harus memenuhi syarat teknis dan ketentuan yang berlaku.
- d. Penghalang api, yang digunakan untuk membentuk ruangan tertutup.
- e. Partisi penghalang asap, partisi penghalang asap harus dipasang untuk membatasi penjarangan asap. Partisi harus dipasang membentang dari lantai atau geladak atap di atasnya. Atau partisi tersebut boleh dipasang memanjang dari lantai hingga bagian bawah sistem langit-langit monolitik atau langit-langit gantung.
- f. Penghalang asap, penghalang asap harus disediakan untuk membagi-bagi ruangan dalam rangka membatasi gerakan asap.
- g. Atrium.

Aspek Pendukung Sistem Proteksi Pasif

Sarana Akses Bangunan dan Lingkungan

Sarana akses bangunan dan lingkungan erat kaitannya dengan sistem proteksi pasif. Sarana akses berfungsi sebagai jalur pencapaian ke atau di dalam bangunan, digunakan oleh pemadam kebakaran pada saat proses evakuasi dan pemadaman api. Selain itu, dibutuhkan akses lingkungan untuk melakukan proteksi terhadap meluasnya kebakaran dan memudahkan operasi pemadaman api. Akses tersebut berupa jalan lingkungan di dalam area site. Ketentuan jalur akses dihitung berdasarkan volume kubikasi bangunan seperti yang telah diatur dalam SNI 03-1735-2000 tentang tata cara akses bangunan dan lingkungan.

Tabel 2. Tabel volume bangunan untuk jalur akses

No	Volume bangunan	Keterangan
1	< 7.100 m ³	Minimal 1/5 keliling halaman.
2	> 7.100 m ³	Minimal 1/4 keliling bangunan.
3	> 28.000 m ³	Minimal 1/3 keliling bangunan.
4	> 56.800 m ³	Minimal 1/2 keliling bangunan.
5	> 85.200 m ³	Minimal 3/4 keliling bangunan.
6	> 113.600 m ³	Harus sekeliling bangunan.

(Sumber: SNI 03-1735-2000)

Volume kubikasi bangunan gedung depo arsip BRI Karanganyar mencapai **15.790 m³**. Sehingga, jika mengacu pada SNI 03-1735-2000, gedung depo arsip BRI Karanganyar

harus memiliki jalur akses lingkungan minimal 1/6 keliling bangunan.

Perencanaan Jalur Evakuasi Pada Kawasan

Untuk bangunan berlantai rendah seperti kasus perencanaan gedung depo arsip BRI Karanganyar, perencanaan jalur evakuasi tentu tidak serumit bangunan berlantai banyak. Beberapa elemen evakuasi kebakaran seperti tangga darurat, shaf kebakaran tidak perlu disediakan. Hal yang perlu dipertimbangkan terkait perencanaan jalur evakuasi bangunan berlantai rendah adalah:

- Pintu eksit dan jalur keluar bangunan, seperti yang diatur dalam SNI 03-1736-2000 pintu yang menjadi sarana eksit diharuskan dapat menutup otomatis, dan arah bukaan satu sisi kearah luar. Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008, Jarak antar pintu keluar juga harus diperhatikan, apabila dalam satu ruangan terdapat lebih dari satu pintu eksit maka harus ditempatkan jauh satu sama lain untuk meminimalkan kemungkinan terblokirnya semua eksit oleh suatu kebakaran atau kondisi darurat lainnya, semua pintu eksit harus mengarah langsung pada jalan umum atau pada bagian luar eksit pelepasan, dan pintu eksit harus terpasang penanda arah 'exit' dengan jarak yang telah diatur.
- Daerah perlindungan sementara, seperti halaman, lapangan, tempat-tempat terbuka, atau bagian lain dari eksit pelepasan yang memiliki ukuran cukup dan memenuhi persyaratan untuk menyediakan akses yang aman bagi semua penghuni, seperti yang disyaratkan dalam Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008.

Variabel Penilaian Penerapan Sistem Proteksi Pasif

Penilaian penerapan sistem proteksi pasif dilakukan dengan kajian perbandingan antara standar sistem proteksi kebakaran pasif yang ada dengan penerapannya pada desain bangunan. Standar utama yang digunakan sebagai acuan kajian adalah SNI 03-1736-2000 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung, dan Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan lingkungan sebagai variabel dasar penilaian. Hasil pengamatan selanjutnya dianalisis berdasarkan skala

likert yakni skala sebagai pengukuran kesesuaian antara dua atau lebih komponen yang ditinjau.

Tabel 3. Variabel Penerapan Sistem Proteksi Pasif

No	Variabel Penilaian
1	Pasangan Konstruksi Tahan Api
2	Pintu Jendela Tahan Api
3	Bahan Pelapis Interior
4	Penghalang Api
5	Partisi Penghalang Asap dan Penghalang Asap
6	Atrium atau Kompartemenisasi

(Sumber: PerMen PU No. 26/PRT/M/2008)

Metode Penilaian Skala Likert

Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang sebuah fenomena atau sebuah peristiwa (Sugiyono, 2010). Skala likert menggambarkan gradasi tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan atau pertanyaan.

Tabel 4. Tabel Skala Likert

Skala Penilaian Untuk Pernyataan Positif dan Negatif			
No.	Keterangan	Skor Positif	Skor Negatif
1.	Sangat Setuju	5	1
2.	Setuju	4	2
3.	Ragu-ragu	3	3
4.	Tidak Setuju	2	4
5..	Sangat Tidak setuju	1	5

(Sumber: Sugiyono, 2010)

Berdasarkan skala tersebut, kemudian dibuat pengembangan yang sesuai untuk metode penilaian kasus desain perancangan gedung depo arsip BRI Karanganyar, dan didapat kombinasi sebagai berikut:

- **Sangat Sesuai dengan Peraturan**, tingkat kesesuaian desain terhadap peraturan sangat tinggi, sehingga peluang keberhasilan desain terhadap bahaya kebakaran semakin besar.
- **Sesuai dengan Peraturan**, sebagian besar elemen desain sudah sesuai dengan peraturan, tetapi ada indikasi sebagian kecil performa bangunan belum terpenuhi sehingga mempengaruhi tingkat keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran.
- **Cukup Sesuai dengan Peraturan**, sebagian peraturan sudah terpenuhi, tetapi masih terdapat beberapa peraturan yang

belum cukup terpenuhi sehingga perlu ada pengawasan performa bangunan karena tingkat keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran cukup rendah.

- **Kurang Sesuai Dengan Peraturan**, sebagian besar elemen desain kurang/tidak memenuhi peraturan, sehingga tingkat keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran sangat rendah.
- **Sangat Kurang Sesuai Dengan Peraturan**, desain tidak memenuhi kriteria dasar peraturan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran, sehingga perlu dilakukan evaluasi desain.

Tabel 5. Tabel Skala Likert Pengembangan

No	Keterangan	Skala Likert
1	Sangat Sesuai Dengan Peraturan	5
2	Sesuai Dengan Peraturan	4
3	Cukup Sesuai Dengan Peraturan	3
4	Kurang Sesuai Peraturan	2
5	Sangat Kurang Sesuai Dengan Peraturan	1

(Sumber: Pengembangan penulis)

Nilai skala likert didasarkan pada aspek kecocokan desain terhadap peraturan, apabila desain memenuhi semua standar kriteria yang berlaku maka dapat diberi poin 5 (sangat sesuai dengan peraturan), begitu juga sebaliknya apabila kurang atau tidak memenuhi standar kriteria maka poin yang diberikan akan semakin rendah.

Untuk mendapatkan hasil final dari semua komponen, digunakan rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah nilai} - \text{nilai}}{\text{banyak data X}}$$

$$X = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \dots\dots\dots$$

Nilai komponen dan rata-rata tersebut yang nanti akan menjadi acuan kesesuaian antara desain bangunan dengan standar yang digunakan.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif ini didasarkan pada aspek kesesuaian desain terhadap standart sistem proteksi kebakaran pasif yang telah diatur khususnya dalam SNI 03-1736-2000 dan Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008. Analisis ini lebih bersifat argumen kualitatif dan didukung penilaian kuantitatif. Penilaian skala likert sebagai alat untuk mempermudah dalam mengukur hasil penelitian.

Analisis Desain terhadap Sistem Proteksi Pasif

Konstruksi Tahan Api

Desain bangunan depo arsip BRI Karanganyar masuk dalam tipe konstruksi C berdasarkan sifat ketahanannya terhadap api. Tipe konstruksi ini memang tidak dimaksud untuk menahan secara struktural terhadap kebakaran, struktur tidak dibuat tahan terhadap panas diatas 500°C seperti konstruksi tipe A dan B, tetapi tetap dapat mencegah penjaralan api antara ruangan pada bangunan.



Gambar 1. Struktur Bangunan

(Sumber: Dokumen penulis)

Sistem struktur merupakan kombinasi antara beton bertulang dan baja profil, Sistem ini merupakan hasil pertimbangan terhadap pemanfaatan ruang dan jumlah lantai yang berbeda antara kedua bangunan. Area depo menggunakan sistem struktur baja bentang lebar karena membutuhkan ruang yang luas dan bebas kolom untuk memudahkan layout furniture lemari arsip yang khusus. Kolom baja yang ramping memberi nilai tambah untuk bentang yang lebar (bentang terlebar 17,6 meter) dibandingkan harus menggunakan kolom beton dengan bentang yang lebar tentu membuat kolom menjadi semakin besar. Area auditorium menggunakan sistem struktur beton bertulang dengan pertimbangan adanya lantai semi basement dan lantai 1 yang dimanfaatkan sebagai ruang pertemuan dan lapangan indoor. Sistem struktur beton bertulang lebih kokoh jika

untuk bangunan dengan sistem basement, selain itu ukuran kolom yang besar juga tidak mengganggu fungsi ruang basement sebagai area parkir dan musholla. Kemudian pada lantai 1 struktur dibuat bentang lebar dengan menghilangkan kolom ditengah bangunan karena struktur hanya sebagai penahan rangka atap, sehingga ruang pertemuan juga tetap bebas kolom. Walaupun standar konstruksi bangunan depo arsip BRI tidak dimaksud menahan struktural saat kebakaran, perancangan gedung depo arsip telah menggunakan pasangan konstruksi tahan api. Dengan begitu, konstruksi dapat bertahan saat terjadi kebakaran dan memiliki cukup waktu untuk mengevakuasi pengguna dan aset perusahaan.



Gambar 2. Dinding tahan api

(Sumber: Dokumen penulis)

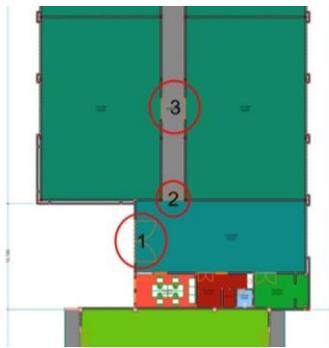
Pada gambar diatas, garis merah menandai dinding tahan api untuk mencegah penjaralan api dari luar bangunan maupun antara ruangan di dalam bangunan. Dinding pembatas antar ruang arsip, ruang auditorium, koridor ruang arsip, dan ruang tunggu VIP dapat mencegah penjaralan api dan asap karena memiliki tinggi 5-6 meter dan langsung menyentuh bagian plafon atap, selain itu material dinding terbuat dari batu bata yang tidak mudah terbakar dan tidak menimbulkan asap.

Pada variabel konstruksi tahan api didapat poin 15 dari 3 item yang dinilai. Dari ke 3 item tersebut, semuanya mendapatkan skala poin 5 (sangat sesuai dengan peraturan). Sehingga jika dibagi rata-rata keseluruhan maka didapat nilai 5. masuk kategori **sangat sesuai dengan peraturan**. Variabel ini mendapatkan poin sempurna karena telah memenuhi semua aspek penilaian.

Pintu dan Jendela Tahan Api

Pintu dan jendela gedung depo arsip dirancang tahan api dengan menggunakan material plat baja dan alumunium, namun desain pintu dan jendela tersebut tidak menjamin pencegahan penjaralan api karena memiliki lubang kisi-kisi udara pada pintu, tetapi pintu baja dapat mem-

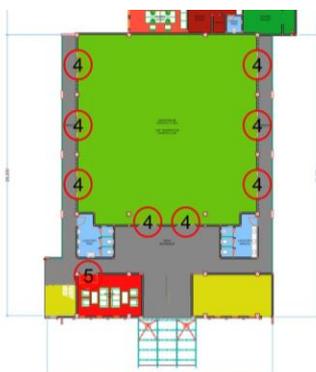
perlambat perambatan api sehingga memungkinkan untuk proses evakuasi. Desain kisi-kisi pada pintu berfungsi untuk menjaga aliran udara khususnya didalam ruang penyimpanan arsip. Hal ini penting untuk menjamin ketahanan fisik arsip agar tidak rusak karena disebabkan oleh ruang penyimpanan yang lembab. Peraturan Menteri PU No: 26/PRT/M/2008 tidak berlaku untuk persyaratan pintu ruang penyimpanan arsip dan pintu gudang, sehingga yang relevan untuk dinilai dengan peraturan tersebut adalah pintu pada ruang auditorium, lobi dan ruang pendukung lainnya.



Gambar 3. Posisi pintu utama ruang arsip

(Sumber: Dokumen penulis)

Pada gambar diatas terlihat beberapa nomor penandaan pintu, nomor 1 adalah pintu pada dinding luar, nomor 2 pintu yang menghubungkan antara loading dock dan lorong ruang arsip, nomor 3 pintu menuju ke dalam ruang penyimpanan arsip. Semua pintu menggunakan material tahan api walaupun tidak dapat dinilai menggunakan Peraturan Menteri PU No: 26/PRT/M/2008 tetapi dapat dinilai dengan SNI 03-1736-2000.



Gambar 4. Posisi pintu utama ruang auditorium

(Sumber: Dokumen penulis)

Pintu nomor 4 merupakan pintu ruang auditorium yang langsung mengarah ke koridor luar bangunan, dan nomor 5 adalah pintu ruang tunggu VIP. Kedua jenis pintu ini menggunakan material panel alumunium dan kaca bening. Material alumunium dapat tahan terhadap api, tetapi tidak dengan material kaca, kaca rentan pecah diatas suhu 200°C. Walaupun pintu nomor 4 dan 5 bukan termasuk jenis pintu kebakaran, tetapi sebagian besar material pembentuk menggunakan bahan tahan api, sehingga memungkinkan pintu bertahan hingga 1,5 jam saat terbakar. Waktu yang diberikan tersebut berguna bagi proses evakuasi dan petugas pemadam kebakaran bekerja.

Nilai yang diperoleh variabel pintu dan jendela tahan api bervariasi, hal ini dikarenakan beberapa item belum sepenuhnya memenuhi persyaratan SNI 03-1736-2000. Seperti variabel yang mensyaratkan agar bukaan mampu mencegah perambatan api, kasus pada desain pintu memiliki kisi-kisi udara sehingga tidak menjamin dapat mencegah perambatan api. Untuk mengetahuinya harus dilakukan uji ketahanan api terlebih dahulu. Total poin yang didapat dari 4 item yang dinilai adalah 17, rata-rata nilai keseluruhan 4,25. Masuk dalam kategori **sesuai dengan peraturan**.

Bahan Pelapis Interior

Bahan pelapis interior pada bangunan menggunakan gipsum yang berfungsi sebagai penutup langit-langit (plafond). Material jenis ini dipilih karena ketersediannya yang tidak terbatas untuk saat ini dan pengaplikasiannya yang mudah. Sebelumnya desain plafond ingin menggunakan jenis material smart building "sandwich panel", namun karena keterbatasan anggaran biaya yang tersedia, material plafond diganti dengan material konvensional gipsum. Berdasarkan beberapa sumber yang diperoleh, keunggulan material gipsum adalah tahan terhadap api hingga waktu 1 jam. Namun jika suhu dari kebakaran terus meningkat dan material gipsum terpapar api, maka tingkat ketahanan insulasinya akan menurun drastis. Berbeda dengan material sandwich panel yang memiliki ketahanan insulasi yang baik, karena disusun oleh lapisan alumunium sheet pada layer luarnya, jika dibandingkan dengan gipsum tentu sandwich panel lebih baik kadar ketahanannya terhadap api.

Variabel bahan pelapis interior hanya memiliki 1 item yang dinilai dan mendapat poin 4. Dengan begitu variabel bahan pelapis interior masuk kategori **sesuai dengan peraturan**.

Penghalang Api

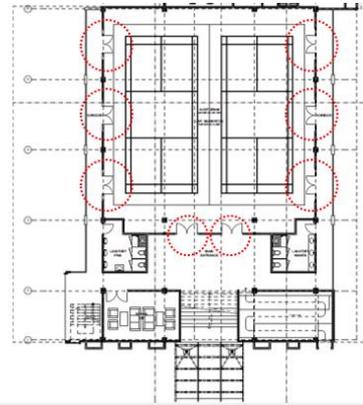
Elemen Penghalang api pada desain bertujuan sebagai pemisah ruangan dan sistem proteksi sesuai dengan tingkat ketahanan apinya. Dinding bangunan yang menggunakan material batu bata plaster memiliki tingkat ketahanan terhadap api selama 1,5 jam. Selain itu sistem bukaan juga menggunakan material tahan api. Tetapi sistem pengkondisian udara (ventilasi dan boven) pada bagian dinding luar bangunan belum terlindungi dengan baik dari penyebaran asap.

Nilai yang diperoleh variabel penghalang api cukup bervariasi, poin tertinggi ada pada material dinding tahan api karena bangunan terproteksi sepenuhnya oleh dinding bata tahan api, sedangkan poin terendah ada pada item bukaan penghalang api. Total poin yang diperoleh oleh variabel ini adalah 14 poin, dan nilai rata-rata keseluruhan 3,5. Masuk dalam kategori **cukup sesuai dengan peraturan**.

Partisi Penghalang Asap dan Penghalang Asap

Partisi penghalang asap dan penghalang asap banyak membahas mengenai bukaan yang mampu menahan penyebaran asap di atau ke dalam bangunan. Agar dapat memproteksi penyebaran asap bukaan disyaratkan untuk tidak memiliki kisi-kisi udara dan dapat menutup secara otomatis. Dalam kasus perencanaan gedung depo arsip BRI, desain pintu penghalang asap terdapat pada ruang auditorium. Desain pintu ruang auditorium tidak memiliki kisi-kisi udara dan dapat menutup secara otomatis. Namun arah bukaan pintu tidak sesuai dengan peraturan SNI 03-1736-2000 yang mengharuskan bukaan searah dengan jalan keluar. Desain bukaan pintu ruang auditorium mengarah ke arah dalam. Desain ini dipengaruhi oleh ukuran koridor luar yang cukup sempit dan mengganggu sirkulasi area koridor jika bukaan harus menghadap ke arah luar, oleh karena itu hadapan pintu dibuat kearah dalam. Namun dapat diberi pilihan apabila beberapa arah bukaan pintu menghadap keluar dan dijadikan sebagai jalur eksit utama, seperti 2 buah pintu pada area depan/muka bangunan yang memiliki koridor cukup luas dan

langsung menghadap area terbuka dapat dijadikan sebagai pintu eksit utama.



Gambar 5. Bukaan pintu auditorium mengarah ke dalam

(Sumber: Dokumen penulis)

Variabel partisi penghalang asap dan penghalang asap mendapat poin 14 dari 4 item yang dinilai. Nilai rata-rata keseluruhan variabel 3,5. Masuk dalam kategori **cukup sesuai dengan peraturan**.

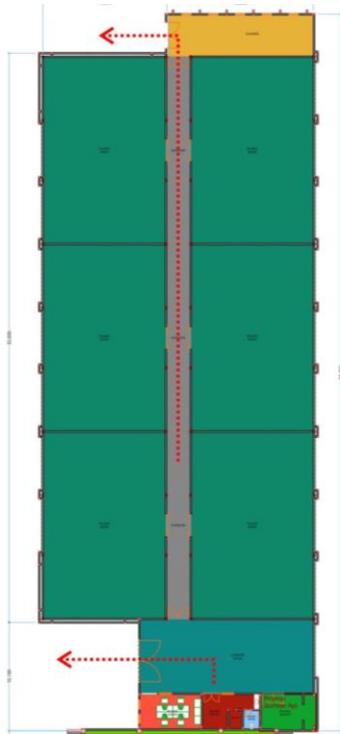
Atrium/Kompartemenisasi

Ukuran atrium tidak melebihi ukuran maksimum dari kompartemen kebakaran, sehingga ruang auditorium tidak perlu dilengkapi springkler, alarm dan ventilasi asap. Ruang auditorium dilengkapi pintu akses pelepasan eksit yang langsung mengarah keluar bangunan. Selain itu, ruang depo arsip juga memiliki akses keluar yang langsung mengarah ke halaman belakang gedung.



Gambar 6. Alur evakuasi ruang auditorium

(Sumber: Dokumen penulis)



Gambar 7. Alur evakuasi ruang arsip

(Sumber: Dokumen penulis)

Variabel atrium/kompartemenisasi mendapat poin 14 dari 3 item yang dinilai. Nilai rata-rata keseluruhan variabel 4,6. Masuk dalam kategori **sesuai dengan peraturan**.

Analisis Sarana Keselamatan Bangunan

Akses Sirkulasi Bangunan dan Lingkungan

Ukuran volume kubikasi bangunan depo arsip BRI setelah dihitung mencapai 15.790 m³. Jika mengacu pada SNI 03-1735-2000 maka perencanaan siteplan gedung depo arsip harus memiliki akses minimum 1/6 keliling bangunan. Fungsinya sebagai akses untuk kendaraan dan petugas pemadam kebakaran saat terjadi kebakaran atau kondisi darurat.

Keliling Bangunan :

= 302.700 m

Akses Minimum :

= Keliling Bangunan x 1/6 Keliling

= 302.700 x 1/6 = **50.450 mm**

Dari hasil perhitungan tersebut, siteplan bangunan depo arsip harus menyediakan sedikitnya 50,5 m untuk jalur akses. Pada kasus depo arsip, siteplan bangunan sudah menye-

diakan total sekitar 114 m untuk kebutuhan akses bangunan dan lingkungan.



Gambar 8. Jalur akses

(Sumber: Dokumen penulis)

Gambar 8, blok warna kuning menunjukkan jalur akses untuk kendaraan pemadam kebakaran, area ini dapat difungsikan sebagai tempat parkir kendaraan kebakaran ataupun sebagai titik pemadaman api bagi petugas kebakaran. Area akses tersebut bahkan sudah memenuhi standar luasan untuk dilalui oleh kendaraan pemadam kebakaran.

Jalur Evakuasi Bangunan

Jalur evakuasi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan bangunan dalam penanganan kebakaran. Jalur evakuasi berfungsi sebagai sarana penyelamatan dari pengguna bangunan dan aset berharga perusahaan hingga mencapai titik aman dari kebakaran. Oleh karena itu jalur evakuasi harus memenuhi aspek keselamatan bangunan dan terintegrasi dengan sistem proteksi pasif.



Gambar 9. Alur evakuasi siteplan & lantai 1

(Sumber: Dokumen penulis)

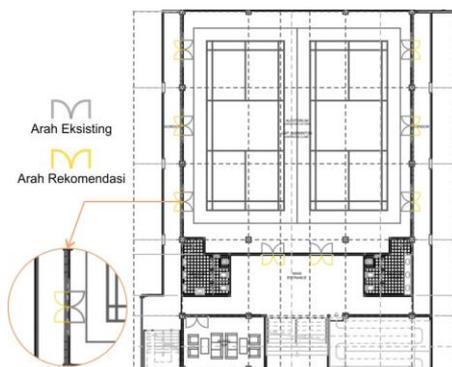
Pada gambar 9, alur evakuasi di lantai 1 bangunan terbagi menjadi 2 arah. Garis berwarna merah merupakan arah evakuasi pengguna bangunan, evakuasi diarahkan ke sisi depan (entrance) bangunan. Sedangkan garis berwarna jingga merupakan arah evakuasi aset, arsip, dan dokumen berharga

lainnya, diarahkan menuju sisi belakang bangunan. Arah evakuasi sengaja dibuat terpisah agar tidak saling tumpang tindih saat terjadi kondisi darurat. Evakuasi pengguna lebih diutamakan dan merupakan prioritas, evakuasi aset masuk dalam tahap kedua setelah kondisi bangunan kosong dari pengguna dan mungkin untuk dilakukan. Secara umum, keselamatan aset telah terlindungi oleh sistem proteksi dinding tahan api dan lemari baja kedap api.



Gambar 10. Alur evakuasi basement

(Sumber: Dokumen penulis)



Gambar 11. Arah bukaan pintu eksit

(Sumber: Dokumen penulis)

Selain ketersediaan jalur evakuasi yang jelas, arah bukaan pintu keluar juga terus menentukan keberhasilan bangunan dalam menanggulangi kebakaran. Pada desain ruang auditorium arah bukaan menghadap ke dalam bangunan (tidak searah jalan keluar). Sebaiknya desain pintu searah dengan jalan keluar, karena pada saat kondisi darurat biasanya pengguna akan panik sehingga lebih

cenderung mendorong pintu daripada menarik. Gambar 19 menunjukkan arah bukaan eksisting berwarna abu, dan rekomendasi desain yang sesuai dengan aturan SNI 03-1736-2000 berwarna kuning.

Titik Kumpul Sementara

Setelah dilakukan evakuasi, pengguna bangunan harus diarahkan menuju titik kumpul sementara sebelum mendapat tindakan evakuasi lanjutan. Titik kumpul ini dapat berupa ruang terbuka, halaman pada siteplan, area parkir, lapangan dan lain sebagainya. Pada kasus gedung depo arsip, halaman parkir pada sisi depan bangunan dapat digunakan sebagai titik kumpul sementara. Area ini cukup aman untuk dimanfaatkan karena dekat dengan jalan umum, tidak tertutup oleh bangunan sekitar, dan mudah dijangkau.



Gambar 12. Titik kumpul sementara

(Sumber: Dokumen penulis)

Gambar 12 menunjukkan lokasi titik kumpul. Area yang berwarna kuning dapat digunakan sebagai titik kumpul sementara saat kondisi darurat. Alur evakuasi mengarahkan agar pengguna bangunan dapat langsung menuju ke halaman depan dengan cara memberi tanda arah 'signage' alur evakuasi.

Total Nilai Evaluasi Sistem Proteksi Pasif

Setelah dilakukan kajian perbandingan antara standar peraturan proteksi pasif dengan penerapan pada kasus desain gedung depo arsip BRI di Karanganyar, maka didapat total perolehan nilai sebagai berikut:

Tabel 6. Tabel hasil analisis

No	Variabel Tinjauan	Nilai Total Skala Likert	Keterangan
1	Konstruksi Tahan Api	5	Sangat Sesuai Dengan Peraturan
2	Pintu Jendela Tahan Api	4,25	Sesuai Dengan Peraturan
3	Bahan Pelapis Interior	4	Sesuai Dengan Peraturan
4	Penghalang Api	3,5	Cukup Sesuai Dengan Peraturan
5	Partisi Penghalang Asap dan Penghalang Asap	3,5	Cukup Sesuai Dengan Peraturan
6	Atrium/Kompartemenisasi	4,6	Sesuai Dengan Peraturan
TOTAL		4,14	Sesuai Dengan Peraturan

(Sumber: Dokumen penulis)

Secara rata-rata keseluruhan dari 6 variabel dinilai, didapat kriteria **Sesuai dengan Peraturan**. Kriteria ini menyatakan bahwa sebagian besar elemen desain sudah sesuai dengan peraturan, tetapi ada indikasi sebagian kecil performa bangunan belum terpenuhi sehingga mempengaruhi tingkat keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran. Penanggulangannya dapat dengan pengawasan secara berkala atau bahkan mengubah sebagian desain karena mengingat proyek gedung depo arsip ini belum masuk dalam tahapan konstruksi. Selain itu, integrasi dengan sarana keselamatan bangunan sangat perlu diperhatikan agar tingkat keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran dapat tercapai dengan maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sistem proteksi kebakaran pasif merupakan sistem yang paling memiliki andil strategis dalam upaya mencegah dan penanggulangan kebakaran pada bangunan. Sistem ini dapat bekerja dengan maksimal apabila terencana dengan baik sejak awal proses perancangan bangunan. Dalam studi kasus pada proyek perancangan gedung depo arsip BRI di Karanganyar, secara umum sistem proteksi pasif sudah terencana dengan baik, itu dibuktikan dengan banyaknya perolehan poin yang berada diantara angka 4-5 yaitu *sesuai dengan peraturan*. Skala ini menunjukkan bahwa sebagian besar sistem proteksi pasif sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku, namun terindikasi ada sebagian kecil performa bangunan yang belum terpenuhi sehingga dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan bangunan terhadap penanggulangan kebakaran. Oleh karena itu evaluasi sistem proteksi kebakaran pasif dapat dilakukan setidaknya dengan 2 (dua) tahap agar tingkat keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran semakin tinggi, antara lain:

- Menjaga performa keandalan sistem proteksi pasif dengan cara pengawasan berkala terhadap elemen-elemen yang belum memenuhi standar sistem keselamatan bangunan gedung.
- Sistem proteksi kebakaran pasif harus terintegrasi dengan sarana penyelamatan pada bangunan seperti sarana akses dan jalur evakuasi. Hal ini untuk mendukung proses evakuasi agar kerugian jiwa dan materi akibat kebakaran dapat dihindari.

Saran

Sebagai arsitek yang memiliki tanggung jawab moral terhadap klien dan pengguna bangunan, pengetahuan tentang bahaya kebakaran dan keselamatan bangunan tentu harus dikuasai dengan baik agar rancangan seorang arsitek tidak mendatangkan bahaya bagi penggunanya. Saran yang dapat diberikan dalam berdasarkan penulisan ini adalah:

- Aspek keamanan dan keselamatan bangunan harus menjadi standar utama yang terpenuhi saat proses perancangan dilakukan karena hal ini menyangkut keselamatan jiwa pengguna bangunan. Selain itu untuk kasus gudang arsip aspek keselamatan aset juga harus dipertim-

bangkan karena terkait dengan keberlangsungan siklus hidup perusahaan/pemilik aset.

- Perencanaan sistem proteksi pasif harus dapat terpenuhi dari saat awal proses perancangan bangunan berlangsung.
- Sistem proteksi pasif lebih banyak berperan dalam penggunaan bahan material dan interior bangunan yang mampu memproteksi bahaya kebakaran, sehingga aspek keberhasilan bangunan terhadap bahaya kebakaran juga harus didukung dengan sarana penyelamatan maupun sistem proteksi aktif sebagai sistem proteksi total (total fire safety).
- Pengetahuan tentang material bangunan perlu ditingkatkan dan up-to-date.

Referensi

BSN 2000. SNI 03-1735-2000. Tentang Tata Cara Akses Bangunan dan Lingkungan.

BSN 2000. SNI 03-1736-2000. Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung.

BSN 2001. SNI 03-6571-2001. Tentang Sistem Pengendali Asap Kebakaran Pada Bangunan Gedung.

Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.10/KPTS/2000 Tahun 2000. Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tahun 2008. Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan lingkungan. Jakarta.

Ramli, Soehatman. 2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Jakarta: Dian rakyat.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Suprpto. 2007. *Sistem Proteksi Kebakaran Pasif Kaitannya Dengan Aspek Keselamatan Jiwa*. Jurnal Pusat Litbang Permukiman.

Trikomara, Rian., Mardani Sebayang dan Rifaatul Mahmudah. 2012. *Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung*. Jurnal Repository UNRI.

<http://bpad.jogjaprovo.go.id>. Standar Minimal Gedung Penyimpanan Arsip Inaktif. Diakses 10 November 2017 Pukul 23.20 WIB.