

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan Pustaka

#### 2.1.1 Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung

Hidayat dkk. (2017) menyatakan bahwa faktor keamanan salah satu syarat yang harus dipenuhi di setiap gedung, di mana pencegahan kebakaran adalah salah satu aspeknya. Keselamatan bagi penghuni bangunan juga harus diperhitungkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam penilaian kondisi komponen Sistem Proteksi Pasif Kebakaran, diperoleh total nilai kondisi sebesar 17,67% dan di dapatkan nilai sebesar 67,96%.

Septiadi dkk. (2014) menyatakan bahwa sumber air berasal dari kolam retensi dan *water treatment proces*. Terdapat jalan keluar namun belum ada sign untuk jalan keluar. Pengujian terhadap struktur bangunan tahan api belum dilakukan. APAR hanya terdapat pada gedung rektorat dan laboratorium kimia, hidran dan *siemens connection* hanya terdapat pada gedung rusunawa, alarm dan detektor terdapat pada bangunan klinik. Sedangkan *sprinkler* belum terdapat sama sekali pada bangunan gedung.

Widowati dkk. (2017) menyatakan bahwa gedung F5 merupakan gedung baru di fakultas ilmu olahraga yang masih memiliki sarana keselamatan gedung yang sangat minim dengan hasil dari 103 poin, sebanyak 41 poin (39,8%) terpenuhi dan sesuai dengan standar peraturan. Sebanyak 12 poin (11,7%) terpenuhi namun belum sesuai dengan standar peraturan dan sebanyak 50 poin (48,5%) tidak terpenuhi.

Sukawi dkk. (2017) menyatakan bahwa rumah susun merupakan salah satu jenis hunian vertical yang menampung jumlah penghuni yang cukup banyak. Begitu juga dengan RUSUNAWA (rumah susun sewa bagi mahasiswa) dalam melindungi suatu kebakaran seharusnya di lengkapi proteksi pasif dan proteksi aktif. Karena keduanya saling berhubungan dan melengkapi. Dari hasil kesimpulan ini akan memberikan gambaran, sudah seberapa jauh kesesuaian penerapan sistem utilitas pemadam kebakaran pada bangunan Rusunawa tersebut.

Arrazy dkk. (2014) menyatakan bahwa hasil sarana proteksi kebakaran masih mengandalkan alat pemadam api ringan (APAR). Proses inspeksi dan pemeliharaan telah dilakukan secara rutin dalam upaya tanggap darurat kebakaran dipersiapkan dengan membuat standar operasional prosedur (SOP) dan diagram khusus ketika terjadi kebakaran. Sistem manajemen keselamatan kebakaran di rumah sakit telah di laksanakan namun beberapa peningkatan pada sosialisasi kebijakan kepada pasien, pelatihan rutin, penambahan alat proteksi, pencatatan dan dokumentasi setiap kegiatan atau kejadian serta evaluasi manajemen.

Adiwidjaja (2012) menyatakan bahwa hasil perhitungan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan apartemen Metropolis adalah 2,926 (79,40). Komponen sistem proteksi kebakaran pasif yang memenuhi persyaratan tapi kurang lengkap dan sistem proteksi kebakaran aktif kurang memadai. Apartemen High Point adalah 2,234 (72,04). Sistem proteksi kebakaran pasif memenuhi persyaratan tetapi kurang kelengkapan dan sistem proteksi kebakaran pasif yang kurang memadai dan apartemen Puncak Permai adalah 3,186 (72,04). Memiliki komponen sistem proteksi kebakaran pasif yang memenuhi persyaratan namun kelengkapan kurang memenuhi persyaratan dan sistem proteksi kebakaran aktif yang kurang memadai.

Zulfiar dan Gunawan (2017) menyatakan bahwa penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan proteksi kebakaran pada bangunan gedung ini memberikan hasil komponen utilitas di Hotel UNY di hasilkan nilai NKSKB dengan nilai sebesar 91,60. Hasil dari nilai kondisi tersebut dalam keandalan bangunan baik dan sesuai peraturan yang berlaku.

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1 Bangunan Gedung**

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas dan/atau didalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan

kegiatannya, baik hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

### **1. Klasifikasi Bangunan Gedung**

#### **a. Kelas 1 : Bangunan gedung hunian biasa.**

Satu atau lebih bangunan gedung yang merupakan:

- 1) Kelas 1a, bangunan gedung hunian tunggal yang berupa:
  - a) Satu rumah tinggal; atau
  - b) Satu atau lebih bangunan gedung gandeng, yang masing-masing bangunan gedungnya dipisahkan dengan suatu dinding tahan api, termasuk rumah deret, rumah taman, unit *town house*, villa; atau
- 2) Kelas 1b, rumah asrama/kost, rumah tamu, hotel atau sejenisnya dengan luas total lantai kurang dari 300 m<sup>2</sup> dan tidak ditinggali lebih dari 12 orang secara tetap, dan tidak terletak di atas atau di bawah bangunan gedung hunian lain atau bangunan kelas lain selain tempat garasi pribadi.
- 3) Kelas 2 : Bangunan gedung hunian, terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan tempat tinggal terpisah.
- 4) Kelas 3 : Bangunan gedung hunian di luar bangunan gedung kelas 1 atau kelas 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan, termasuk:
  - a) Rumah asrama, rumah tamu (*guest house*), losmen; atau
  - b) Bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel atau motel; atau
  - c) Bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah; atau
  - d) Panti untuk lanjut usia, cacat atau anak-anak; atau
  - e) Bagian untuk tempat tinggal dari suatu bangunan gedung perawatan kesehatan yang menampung karyawan-karyawannya.
- 5) Kelas 4 : Bangunan gedung hunian campuran.  
Tempat tinggal yang berada di dalam suatu bangunan gedung kelas 5, 6, 7, 8 atau 9 dan merupakan tempat tinggal yang ada dalam bangunan gedung tersebut.
- 6) Kelas 5 : Bangunan gedung kantor.

Bangunan gedung yang dipergunakan untuk tujuan-tujuan usaha profesional, pengurusan administrasi, atau usaha komersial, di luar bangunan gedung kelas 6, 7, 8 atau 9.

7) Kelas 6 : Bangunan gedung perdagangan.

Bangunan gedung toko atau bangunan gedung lain yang dipergunakan untuk tempat penjualan barang-barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk:

- a) Ruang makan, kafe, restoran; atau
- b) Ruang makan malam, bar, toko atau kios sebagai bagian dari suatu hotel atau motel; atau
- c) Tempat potong rambut/salon, tempat cuci umum; atau
- d) Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, atau bengkel.

8) Kelas 7: Bangunan gedung penyimpanan / Gudang. Bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan, termasuk:

- a) Tempat parkir umum; atau
- b) Gudang, atau tempat pameran barang-barang produksi untuk dijual atau cuci gudang.

9) Kelas 8: Bangunan gedung Laboratorium/Industri/Pabrik. Bangunan gedung laboratorium dan bangunan gedung yang dipergunakan untuk tempat pemrosesan suatu produk, perakitan, perubahan, perbaikan, pengepakan, *finishing*, atau pembersihan barang - barang produksi dalam rangka perdagangan atau penjualan.

10) Kelas 9: Bangunan gedung Umum. Bangunan gedung yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat umum, yaitu:

- a) Kelas 9a: bangunan gedung perawatan kesehatan, termasuk bagian - bagian dari bangunan gedung tersebut yang berupa laboratorium.
- b) Kelas 9b: bangunan gedung pertemuan, termasuk bengkel kerja, laboratorium atau sejenisnya di sekolah dasar atau sekolah lanjutan, *hall*, bangunan gedung peribadatan, bangunan gedung budaya atau sejenis, tetapi tidak termasuk setiap bagian dari bangunan gedung yang merupakan kelas lain.

11) Kelas 10: Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian.

- a) Kelas 10a: bangunan gedung bukan hunian yang merupakan garasi pribadi, *carport*, atau sejenisnya
- b) Kelas 10b: struktur yang berupa pagar, tonggak, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang, atau sejenisnya.

### **2.2.2. Bangunan rumah sewa**

Bangunan rumah sewa berdasarkan penjelasan di atas merupakan suatu bangunan yang di tempati oleh seseorang yang bersifat sementara ataupun tidak menetap.

### **2.2.3 Kebakaran**

#### **1. Pengertian Kebakaran**

Menurut NFPA (2013) kebakaran merupakan peristiwa oksidasi dimana bertemunya 3 buah unsur yaitu bahan yang dapat terbakar, oksigen yang terdapat diudara, dan panas yang dapat berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cidera bahkan kematian manusia.

Menurut Ramli (2010) menjelaskan pengertian bencana berdasarkan NFPA 1600 adalah kejadian dimana sumber daya, personal atau material yang tersedia tidak dapat mengendalikan kejadian luar biasa tersebut yang dapat mengancam nyawa, sumber daya fisik, dan lingkungan.

#### **2. Klasifikasi Kebakaran**

Klasifikasi kebakaran merupakan penggolongan jenis bahan yang terbakar. Dengan adanya pengklasifikasian tersebut dapat mempermudah dalam pemilihan media pemadaman yang dipergunakan untuk memadamkan kebakaran. Klasifikasi kebakaran juga berguna untuk menentukan sarana proteksi kebakaran untuk menjamin keselamatan nyawa tim pemadam kebakaran.

##### **a. Klasifikasi NFPA**

NFPA (*National Fire Protection Association*) merupakan suatu lembaga swasta di bidang penanggulangan bahaya kebakaran di Amerika Serikat. Klasifikasinya antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.1. Klasifikasi Kebakaran NFPA (2013).

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Kebakaran dengan bahan bakar padat biasa ( <i>ordinary</i> )
Kelas B	Bahan cair	Kebakaran dengan bahan bakar cair atau bahan yang sejenis ( <i>flammable liquids</i> )
Kelas C	Listrik	Kebakaran listrik ( <i>energized electrical equipment</i> )
Kelas D	Bahan logam	Magnesium, potasium, titanium

#### b. Klasifikasi Indonesia

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per -04/MEN/1980, tanggal 14 April 1980 tentang syarat – syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan, kebakaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 2.2. Klasifikasi Kebakaran di Indonesia( Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi, 1980).

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Kebakaran dengan bahan bakar padat bukan logam.
Kelas B	Bahan cair dan gas	Kebakaran dengan bahan bakar cair atau gas mudah terbakar
Kelas C	Listrik	Kebakaran instalasi bertegangan
Kelas D	Bahan logam	Kebakaran dengan bahan bakar logam

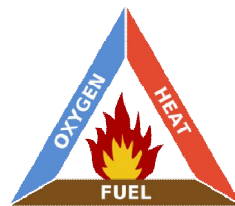
### 3. Teori Api

Defenisi dari api menurut (NFPA) *National Fire Protection Assocation* adalah suatu massa zat yang sedang berpijar yang dihasilkan dalam proses kimia oksidasi yang berlangsung dengan cepat dan disertai pelepasan energi atau panas. Timbulnya api ini sendiri disebabkan oleh adanya sumber panas yang berasal dari berbagai bentuk energi yang dapat menjadi sumber penyulutn dalam segitiga api. Contoh sumber panas:

- a. bunga api listrik dan busur listrik
- b. listrik statis
- c. reaksi kimia
- d. gesekan (friction)
- e. pemadatan (compression)
- f. api terbuka (Open Flame)
- g. pembakaran spontan (Spontaneous Combustion)
- h. petir (Lightning)
- i. sinar matahari

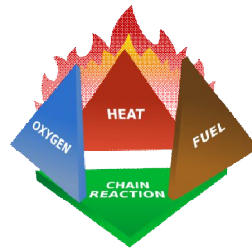
Menurut Ramli (2010) api tidak terjadi begitu saja tetapi suatu proses kimiawi antara uap bahan bakar dengan oksigen dan bantuan panas. Teori ini dikenal dengan segitiga api (*fire triangle*). Menurut teori ini kebakaran terjadi karena adanya tiga faktor yang menjadi unsur api yaitu:

1. Bahan bakar (Fuel), yaitu unsur bahan bakar baik padat, cair, atau gas yang dapat terbakar yang bercampur dengan oksigen dari udara.
2. Sumber panas (Heat), yaitu yang merupakan pemicu kebakaran dengan energi yang cukup untuk menyalakan campuran antara bahan dan oksigen dari udara.
3. Oksigen, terkadang dalam udara. Tanpa adanya atau oksigen, maka proses kebakaran tidak dapat terjadi. Oksigen adalah gas yang tidak mudah terbakar (*nonflammeable gas*) dan juga merupakan satu kebutuhan untuk kehidupan yang sangat mendasar. Di atau permukaan laut, atmosfer memiliki oksigen dengan konsentrasi sekitar 21 %. Sedang untuk terjadinya pembakaran/api, oksigen dibutuhkan minimal 16 %. Oksigen tidak terbakar, melainkan hanya mendukung proses pembakaran. (Anizar, 2009)



Gambar 2.1 Fire Triangle.

Kebakaran dapat terjadi jika ketika unsur api tersebut saling bereaksi satu dengan yang lainnya. Tanpa adanya salah satu unsur tersebut, api tidak dapat terjadi. Bahkan masih ada unsur keempat yang disebut reaksi berantai, karena tanpa adanya reaksi pembakaran maka api tidak akan menyala terus-menerus. Keempat unsur api ini sering disebut juga Fire Tetra Hedron.



Gambar 2.2 Fire Tetra Hedron.

Pada proses penyalaan, api mengalami empat tahapan. Mulai dari tahap permulaan hingga menjadi besar, berikut penjelasannya:

A. Incipien stage (Tahap Permulaan)

Pada tahap ini tidak terlihat adanya asap, lidah api, atau panas, tetapi terbentuk partikel pembakaran dalam jumlah yang signifikan selama periode tertentu.

B. Smoldering stage (Tahap Membara)

Partikel pembakaran telah bertambah, membentuk apa yang kita lihat sebagai “asap”. Masih belum ada nyala api atau panas yang signifikan

C. Flame Stage

Tercapai titik nyala, dan mulai terbentuk lidah api. Jumlah asap mulai berkurang, sedangkan panas meningkat.

D. Heat stage

Pada tahap ini terbentuk panas, lidah api, asap, dan gas beracun dalam jumlah besar. Transisi dari flame stage ke heat stage biasanya sangat cepat, seolah-olah menjadi satu dalam fase sendiri.

#### 2.2.4 Unsur Penilaian

Kondisi setiap bagian bangunan harus dinilai dan dievaluasi. Nilai kondisi komponen proteksi kebakaran bangunan dibagi dalam 3 tingkat, yaitu:



- a. Baik = “B” (dengan ekuivalensi nilai B adalah 100)
- b. Cukup = “C” (dengan ekuivalensi nilai C adalah 80)
- c. atau Kurang = “K” (dengan ekuivalensi nilai K adalah 60)

Tabel 2.3 Tingkat Penilaian Audit Kebakaran (Pedoman Teknis Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung, 2005).

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

Penilaian didasarkan pada kriteria atau pembatasan kondisi komponen bangunan yang dikelompokkan menjadi 4 parameter keandalan sistem keselamatan bangunan (KSKB), yaitu:

- a. Penilaian komponen kelengkapan tapak

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 menyatakan bahwa Kelengkapan tapak dapat didefinisikan sebagai kelengkapan komponen dan tata letak bangunan terhadap lingkungan sekitar dikaitkan dengan bahaya kebakaran dan upaya pemadaman. Komponen kelengkapan tapak meliputi sumber air, jalan lingkungan, jarak antar bangunan dan hidran halaman.

- b. Penilaian komponen sarana penyelamatan

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 lingkungannya. Terdiri dari sarana jalan keluar, Konstruksi jalan keluar, landasan helikopter.

- c. Penilaian komponen 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, selain itu sistem ini digunakan dalam melaksanakan penanggulangan awal kebakaran.

d. Penilaian komponen proteksi pasif

sistem proteksi pasif merupakan 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. Pengendalian lewat perancangan bangunan yang diarahkan pada upaya minimasi timbulnya kebakaran dan intensitas terjadinya kebakaran. Proteksi pasif meliputi konstruksi bangunan gedung, kompartemenisasi gedung dan perlindungan bukaan. Komponen-komponen yang termasuk didalam salah satu parameter diatas, digolongkan kedalam sub KSKB. Adapun kriteria penilaian kondisi masing-masing komponen dari keempat parameter di atas antara lain:

**1. Penilaian komponen kelengkapan tapak**

Tabel 2.4 Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak (Balitbang PU, 2005).

No.	Sub KSKB	Nilai	Kriteria Penilaian
1.	Sumber Air	B	Tersedia dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan.
		C	Tersedia dengan persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan.
		K	Tidak Tersedia.
2.	Jalan Lingkungan	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia dengan lebar minimal 6m</li> <li>• Diberi pengerasan</li> <li>• Lebar jalan masuk minimal 4m</li> </ul>
		C	Tersedia dengan lebar kurang dari pesyaratan minimal.
		K	Tidak tersedia
3.	Jarak Antar Bangunan	B	Sesuai persyaratan (tinggi s/d 8-3m; 8 s/d 14-6m; tinggi >40m->8m)
		C	Tidak sesuai Persyaratan (tinggi s/d 8-3m; 8 s/d 14-6m; tinggi>40m->8m)
		K	Tidak ada jarak dengan bangunan sekitarnya.

Bersambung.

Tabel Tabel 2.6 Lanjutan

4.	Hidran Halaman	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia dihalaman pada tempat yang mudah dijangkau</li> <li>• Berfungsi secara sempurna dan lengkap</li> <li>• Supply air 38 l/detik dan bertekanan 35 Bar</li> </ul>
		C	Tersedia, tetapi tidak berfungsi secara sempurna atau supply air dan tekanannya kurang daripada persyaratan minimal.
		K	Tidak tersedia sama sekali

## 2. Penilaian komponen sarana penyelamatan

Tabel 2.5 Penilaian Komponen Sarana Keselamatan (Pedoman Teknis Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung, 2005).

No.	Sub KSKB	Nilai	Kriteria Penilaian
1.	Jalan keluar	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimal perlantai 2 exit dengan tinggi efektif 2,5m</li> <li>• Setiap exit harus terlindung dari bahaya kebakaran.</li> <li>• Jarak tempuh maksimal 20 meter dari pintu keluar.</li> <li>• Ukuran minimal 200 cm</li> <li>• Jarak dari suatu exit tidak &gt; 6 m</li> <li>• Pintu dari dalam tidak buka langsung ke tangga,</li> <li>• Penggunaan pintu ayun tidak mengganggu proses jalan keluar.</li> <li>• Disediakan loby bebas asap dengan TKA 60/60/60 terdapat pintu keluar diberi tekanan positif.</li> <li>• Exit tidak boleh terhalang</li> <li>• Exit menuju ke R. terbuka</li> </ul>
		C	Setengah dari kriteria dalam poin "B" yang terpenuhi
		K	Tidak memenuhi kriteria dalam poin "B".
2.	Konstruksi Jalan Keluar	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontruksi tahan minimal 2 jam</li> <li>• Harus bebas halangan</li> <li>• Lebar minimal 200 cm.</li> <li>• Jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran, bahan tidak mudah terbakar, Langit-langit punya ketahanan Penjalaran api tidak &lt; 60 menit</li> </ul>

Bersambung.

Tabel 2.7 Lanjutan

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada tingkat tertentu elemen bangunan bisa mempertahankan stabilitas struktur bila terjadi kebakaran</li> <li>• Dapat mencegah penjarangan asap kebakaran.</li> <li>• Cukup waktu untuk evakuasi penghuni</li> <li>• Akses ke bangunan harus disediakan bagi tindakan petugas kebakaran</li> </ul>
		C	Setengah dari kriteria dalam point “B” yang terpenuhi.
		K	Tidak memenuhi kriteria dalam point “B”
3	Landasan Helikopter	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanya pada bangunan tinggi minimal 60 meter.</li> <li>• Konstruksi atap cukup kuat menahan beban helikopter.</li> <li>• Dilengkapi dengan tanda- tanda untuk pendaratan baik warna, bentuk maupun ukurannya.</li> <li>• Dilengkapi dengan alat pemadam api dengan bahan busa dan peralatan bantu evakuasi lainnya.</li> <li>• Ketentuan lain bagi pendaratan disesuaikan dengan peraturan yang terkait dalam bidang penerbangan.</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanda dan perlengkapan pendaratan tidak terpelihara dengan baik.</li> <li>• Warna tanda telah kusam dan kotor.</li> </ul>
		K	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak memenuhi standar atau prsyarat yang berlaku.</li> </ul>

### 3. Penilaian komponen proteksi aktif

Tabel 2.6 Penilaian Komponen Proteksi Aktif (Balitbang PU, 2005).

No.	Sub KSKB	Nilai	Kriteria Penilaian
1.	Deteksi dan alarm	B C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perancangan dan pemasangan system deteksi dan alarm kebakaran sesuai SNI 03-3986.</li> <li>• Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a</li> <li>• Tersedia detektor panas</li> <li>• Dipasang alat manual pemicu alarm</li> <li>• Jarak tidak &gt; dari 30 m dari titik alarm manual</li> </ul> Perancangan system deteksi dan alarm kebakaran sesuai SNI 03-3986.

Bersambung.

Tabel 2.8 Lanjutan

		K	Tidak sesuai dengan persyaratan perancangan maupun pemasangannya.
2.	Siames Conection	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran kota.</li> <li>• Diberikan tanda petunjuk sehingga mudah dikenali</li> </ul>
		C	Tersedia, namun sulit dijangkau secara mudah dari mobil pemadam.
		K	Tidak tersedia sebagaimana yang dipersyaratkan.
3.	Pemadam api ringan	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis APAR sesuai SNI 03-3988</li> <li>• Jumlah sesuai dengan luasan bangunannya.</li> <li>• Jarak penempatan antar alat maksimal 25 m</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis APAR sesuai SNI 03-3988</li> <li>• Kurang dari jumlah sesuai dengan luasan bangunannya.</li> <li>• Jarak penempatan antar alat maksimal 25 m</li> </ul>
		K	Jenis dan jumlah yang dipasang tidak sesuai dengan persyaratan dalam SNI 03-3988.
4.	Hidran gedung	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia sambungan slang diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan.</li> <li>• Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan system sekurang kurangnya untuk 45'</li> <li>• Bangunan kelas 4, luas 1000m<sup>2</sup>/bh (kompartemen tanpa partisi), 2 bh/1000m<sup>2</sup> (kompartemen dengan partisi)</li> <li>• Bangunan kelas 5, luas 800m<sup>2</sup>/bh tanpa partisi, dan 2bh/800m<sup>2</sup> dengan partisi</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia sambungan slang diametr 35mm, panjang selang minimal 30m dan tersedia kotak untuk menyimpan.</li> <li>• Bang Kelas 4, hanya tersedia 1 buah perluas 1000m<sup>2</sup>, baik pada ruang kompartemen tanpa partisi, maupun kompartemen dengan partisi.</li> <li>• Bang Kelas 5, hanya tersedia 1 buah perluas</li> </ul>

Bersambung.

---

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 800m<sup>2</sup>, baik pada ruang kompartemen tanpa partisi, maupun kompartemen dengan partisi.</li> </ul>
		K	Tersedia sambungan selang diameter 35mm, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan namun kondisi kurang terawat.
5	Sprinkler	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan.</li> <li>• Tekanan catu air sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm<sup>2</sup>,</li> <li>• Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit per kepala sprinkler.</li> <li>• Jarak kepala sprinkler ke dinding kurang dari ½ jarak antara kepala sprinkler.</li> <li>• Jarak Sprinkler : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahaya kebakaran ringan dan sedang lebih dari jarak maksimal- 4,6 m</li> <li>• Bahaya kebakaran berat lebih dari jarak maksimal – 3,7 m</li> </ul> </li> <li>• Dalam ruang tersembunyi, jarak langit- langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran ke bawah.</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan.</li> <li>• Tekanan catu ar sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm<sup>2</sup>,</li> <li>• Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit per kepala sprinkler.</li> <li>• Jarak Sprinkler : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahaya kebakaran ringan dan sedang lebih dari jarak maksimal- 4,6 m</li> <li>• Bahaya kebakaran berat lebih dari jarak maksimal 3,7m</li> </ul> </li> <li>• Dalam ruang tersembunyi, jarak langit- langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran ke bawah.</li> </ul>
		K	Jumlah, perletakan dan jenis kurang sesuai dengan persyaratan
6	Sistem	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi</li> </ul>

---

Tabel 2.8 Lanjutan

	pemadam luapan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ruangan yang diproteksi.</li> <li>• Jumlah kapasitas sesuai dengan beban api dari fungsi ruangan yang diproteksi.</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedia dengan jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi.</li> <li>• Jumlah kapasitas tidak sesuai dengan beban api dari fungsi ruangan yang diproteksi.</li> </ul>
		K	Tidak tersedia dalam jenis dan kapasitas yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi.
7	Pengendali Asap	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani fan.</li> <li>• Detektor asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda disekitarnya.</li> <li>• Di dalam kompartemen bertingkat banyak, system pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap.</li> <li>• Tersedia Panel control manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoperasian bagi petugas jaga</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani fan.</li> <li>• Detektor asap kotor atau terhalang oleh benda disekitarnya.</li> <li>• Di dalam kompartemen bertingkat banyak, system pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap.</li> <li>• Tersedia Panel control manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengope-rasian bagi petugas jaga.</li> </ul>
		K	Peralatan pengendali tidak terpasang sesuai dengan

Bersambung.

Tabel 2.8 Lanjutan

			persyaratan, baik jenis, jumlah atau tempatnya.
8	Deteksi Asap	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3689, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan.</li> <li>• Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang sprinkler.</li> <li>• Detektor asap yang terpasang dapat mengaktifkan system pengolahan udara secara otomatis, system pembuangan asap, ventilasi asap dan panas.</li> <li>• Jarak antar detektor &lt;20m dan &lt;10m dari dinding pemisah atau tirai asap.</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3689, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan.</li> <li>• Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan alarm palsu tidak dipasang alarm panas, maupun sprinkler.</li> <li>• Jarak antar detektor &lt;20m dan &lt;10m dari dinding pemisah atau tirai asap.</li> </ul>
		K	Tidak satupun tersedia peralatan yang dimaksud.
9	Pembuangan Asap	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas fan pembuang mampu menghisap asap.</li> <li>• Terletak dalam reservoir asap dengan tinggi 2m dari lantai.</li> <li>• Fan Pembuang asap mampu beroperasi terus menerus pada temperatur 200 C selang waktu 60' atau pada temperatur 300 C selang waktu 30'</li> <li>• Luas horizontal reservoir asap maksimal 2000m<sup>2</sup>, dengan tinggi tidak boleh kurang dari 500mm.</li> <li>• Setiap reservoir asap dilayani minimal satu buah fan, pada titik kumpul dari panas di dalam reservoir asap, jauh dari perpotongan koridor atau mal.</li> <li>• Void eskalator dan tangga tidak dipergunakan sebagai jalur pembuangan asap.</li> <li>• Udara pengganti dalam jumlah kecil harus disediakan secara otomatis/ melalui bukaan ventilasi permanen, kecepatan tidak boleh lebih</li> </ul>

Bersambung.



Tabel 2.8 Lanjutan

			<ul style="list-style-type: none"> <li>dari 2,5m/detik, di dalam kompartemen kebakaran bertingkat banyak melalui bukaan vertikal, kecepatan rata-rata 1m/detik.</li> </ul>
		C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapasitas fan pembuang dibawah kapasitas yang dipersyaratkan.</li> <li>Pemasangan telah sesuai dengan persyaratan yang diperlukan.</li> </ul>
		K	Tidak satupun tersedia peralatan yang dimaksud.
10	Lift Kebakaran	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Untuk penanggulangan saat terjadi kebakaran, sekurang-kurangnya 1 buah lift kebakaran harus dipasang pada bangunan dengan ketinggian lebih dari 25m.</li> <li>Ukuran Lift sesuai dengan fungsi bangunan yang berlaku.</li> <li>Lift kebakaran dalam saf yang tahan api, dioperasikan oleh pemadam kebakaran, dapat berhenti disetiap lantai, sumber daya listrik direncanakan dari 2 sumber menggunakan kabel tahan api, memiliki akses ke tiap lantai hunian.</li> <li>Peringatan terhadap pengguna lift pada saat kebakaran, dipasang di tempat yang mudah terlihat dan terbaca dengan tulisan tinggi huruf minimal 20 mm.</li> <li>Penempatan lift kebakaran pada lokasi yang mudah dijangkau oleh penghuni.</li> </ul>
		C	Pemasangan Lift kebakaran telah sesuai dengan poin "B", hanya penempatan lift kebakaran pada lokasi yang tersembunyi dan tidak mudah dijangkau oleh penghuni.
		K	Tidak satupun tersedia peralatan yang dimaksud.
11	Cahaya Darurat dan Petunjuk Arah	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>System pencahayaan darurat harus dipasang disetiap tangga yang dilindung terhadap kebakaran, disetiap lantai dengan luas lantai &gt; 300 m<sup>2</sup>, disetiap jalan dengan terusan, koridor.</li> <li>Desain Sistem pencahayaan keadaan darurat beroperasi otomatis, memberikan pencahayaan yang cukup, dan harus memenuhi standar yang berlaku</li> </ul>

Bersambung.

Tabel 2.8 Lanjutan

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanda exit jelas terlihat dan dipasang berdekatan dengan pintu yang memberikan jalan keluar langsung, pintu dari suatu tangga, exit horizontal dan pintu yang melayani exit</li> <li>• Bila exit tidak terlihat secara langsung dengan jelas oleh penghuni, harus dipasang tanda petunjuk dengan tanda panah penunjuk arah</li> <li>• Setiap tanda exit harus jelas dan pasti diberi pencahayaan yang cukup, dipasang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi gangguan listrik, tanda penunjuk arah keluar harus memenuhi standar berlaku</li> </ul>
		C	Cahaya darurat dan Penunjuk arah telah dipasang sesuai dengan persyaratan namun tingkat illuminasinya telah berkurang karena kotor permukaan atau daya illuminasinya berkurang
		K	Cahaya darurat dan Petunjuk Arah terpasang tidak memenuhi ketentuan baik tingkat illuminasi, warna, dimensi, maupun penempatannya.
12	Listrik Darurat	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daya yang disuplai sekurang- kurangnya dari dua sumber yaitu sumber daya listrik PLN, atau sumber daya darurat berupa batere, Generator, dll.</li> <li>• Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60', catu daya dari sumber daya ke motor harus memenuhi ketentuan.</li> <li>• Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL.</li> </ul>
		C	Daya terpasang sesuai dengan poin "B", namun kapasitas generator tidak memenuhi persyaratan minimal.
		K	Tidak ada daya listrik cadangan.
13	Ruang Pengendali Operasi	B	Tersedia dengan peralatan yang lengkap, dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan terjadi.
		C	Tersedia dengan peralatan relatif sederhana seperti CCTV, namun cukup dapat memberikan membantu memonitor bahaya kebakaran yang akan terjadi.
		K	Tidak tersedia

Bersambung.

#### 4. Penilaian komponen proteksi pasif

Tabel 2.7 Penilaian Komponen Proteksi Pasif (Balitbang PU, 2005).

No.	Sub KSKB	Nilai	Kriteria Penilaian
1.	Ketahanan Api Struktur bangunan	B	Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan yang dipersyaratkan (tipe A, Tipe B, Tipe C), yang sesuai dengan fungsi/ klasifikasi bangunannya.
		C	Proteksi terhadap struktur bangunan telah dilaksanakan, namun dibawah yang seharusnya.
		K	Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas
2.	Kompartemenisasi Ruang	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berlaku untuk bangunan dengan luas lantai:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruksi tipe A : 5000 m<sup>2</sup></li> <li>• Konstruksi tipe B : 3500 m<sup>2</sup></li> <li>• Konstruksi tipe C : 2000 m<sup>2</sup></li> </ul> </li> <li>• Luas lebih dari 18000 m<sup>2</sup>, volume 108000 m<sup>3</sup> dilengkapi dengan springkler, dikelilingi jalan masuk kendaraan dan sistim pembuangan asap otomatis dengan jumlah, tipe dan cara pemasangan sesuai</li> <li>• Lebar jalan minimal 6 m, mobil pemadam dapat masuk kelokasi</li> </ul>
		C	Semua kriteria dalam point "B", namun jumlah <i>springkler</i> kurang dari yang dipersyaratkan.
		K	Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas.
3.	Perlindungan Bukaannya	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bukaannya harus dilindungi, diberi penyetop api.</li> <li>• Bukaannya vertikal dari dinding tertutup dari bawah sampai atas disetiap lantai diberi penutup tahan api.</li> <li>• Sarana proteksi pada bukaannya:</li> <li>• Pintu kebakaran, Jendela kebakaran, pintu penahan asap, dan penutup api sesuai dengan standar pintu kebakaran.</li> <li>• Daun pintu dapat berputar di satu sisi.</li> <li>• Pintu mampu menahan asap 200°C</li> <li>• Tebal daun pintu 35mm</li> <li>• Jalan keluar/masuk pada dinding tahan api:</li> <li>• Lebar bukaannya pintu keluar harus tidak lebih dari ½</li> </ul>
		C	Semua kriteria dalam point "B", namun jumlah <i>springkler</i> kurang dari yang dipersyaratkan.
		K	Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas.

Bersambung.

Tabel 2.9 Lanjutan

---

	dari panjang dinding tahan api.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat isolasi minimal 30menit.</li> <li>• Harus menutup sendiri/otomatis</li> </ul>
C	Tidak memenuhi salah satu kriteria pada poin “B”
K	Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas

---

**5. Cara Pengisian**

Hasil pemeriksaan dan pencatatan kondisi nyata komponen utilitas digunakan untuk proses pengolahan dan penentuan nilai keandalan utilitas Contoh daftar isian formulir penilaian disajikan pada Tabel 2. Hasil pemeriksaan dan pencatatan kondisi nyata komponen utilitas digunakan untuk proses pengolahan dan penentuan nilai keandalan utilitas dengan langkah sebagai berikut:

- a. Tuliskan hasil penilaian pada kolom 3.
- b. Kolom 4 diisi dengan huruf B, C, atau K sesuai kriteria pada Tabel 1.
- c. Kolom 6 diisi dengan nilai sesuai rumus (1)
- d. Baris “Jumlah” pada kolom 7 adalah jumlah total nilai kondisi sub KSKB.

Nilai keandalan sistem keselamatan bangunan diperoleh melalui rumusan berikut. Nilai Kondisi = (hasil penilaian sub KSKB) × (bobot sub KSKB) × (bobot KSKB).....(1)

**6. Pembobotan**

Pembobotan pada masing-masing komponen harus dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchycal Process (AHP)*. Metode ini dipilih dengan tujuan untuk mengurangi unsur subyektivitas pada pembobotan. AHP adalah metode sistematis untuk membandingkan suatu daftar pengamatan atau alternatif. Hierarki adalah suatu jenis khusus sistem yang didasarkan pada asumsi bahwa satuan-satuan yang ada, yang telah diidentifikasi, dapat dikelompokkan ke dalam kumpulan terpisah, yang mana satuan suatu kelompok mempengaruhi satuan sebuah kelompok yang lain, dan dipengaruhi sebuah komponen lain. Elemen tiap kelompok hirarki diasumsikan tidak saling tergantung satu sama lain. Pembobotan pada parameter komponen sistem keselamatan bangunan tercantum dalam tabel.

Tabel 2.8 Hasil pembobotan parameter komponen sistem keselamatan bangunan (Balitbang PU, 2005).

No.	Parameter	Bobot KSKB (%)
1	Kelengkapan Tapak	25
2	Sarana Penyelamatan	25
3	Sistem Proteksi Aktif	24
4	Sistem Proteksi Pasif	26

## 7. Matriks *Assignment Risiko Kebakaran*

Tabel 2.9 Hal- hal pengaruh terjadinya suatu kebakaran

Kemungkinan	Konsekuensi
1. Kabel listrik tidak SNI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsleting</li> </ul>
2. Lebar tangga tidak sesuai.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Susahnya evakuasi saat terjadi kebakaran.</li> </ul>
3. APAR tidak tersedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak bisa memadamkan api dalam waktu dekat.</li> </ul>
4. Jalan Lingkungan terlalu sempit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobil pemadam kebakaran tidak bisa masuk.</li> </ul>
5. Jarak antar bangunan yang terlalu rapat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika terjadi suatu kebakaran akan mudah merambat ke bangunan lain.</li> </ul>
6. Hidran tidak tersedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan air kurang maksimal saat terjadi kebakaran.</li> </ul>
7. Jalan keluar bangunan terlalu sempit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Susahnya proses evakuasi kebakaran.</li> </ul>
8. Petunjuk arah tidak ada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyelamatan arah evakuasi kurang maksimal.</li> </ul>
9. Struktur bangunan tidak SNI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bangunan cepat runtuh, mudah terbakar.</li> </ul>
10. Alarm tidak ada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penghuni tidak tau adanya kebakaran.</li> </ul>
11. Deteksi asap tidak ada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencegahan kebakaran tidak terdeteksi.</li> </ul>
12. <i>Siemens connection</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keterbatasan untuk mendapatkan air sebanyak - banyaknya.</li> </ul>
13. <i>Sprinkler</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Api dengan mudah menjalar ke bagian bagian yang lain.</li> </ul>

## 8. Akses Penyelamatan terjadinya kebakaran

Tabel 2.10 Pengaruh akses penyelamatan kebakaran.

Kemungkinan	Konsekuensi
1. Mapping mobil pemadam kebakaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak mobil pemadam kebakaran ke objek kebakaran terlalu jauh.</li> </ul>
2. Mapping mobil ambulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarak mobil ambulan ke objek kebakaran terlalu jauh.</li> </ul>
3. Titik kumpul korban kebakaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>mempermudah mengumpulkan penghuni korban kebakaran.</li> </ul>
4. Jalan utama terlalu sempit	<ul style="list-style-type: none"> <li>mobil pemadam kebakaran tidak bisa dekat dengan objek kebakaran.</li> </ul>

## 9. Faktor Lingkungan terjadinya kebakaran

Tabel 2.11 Faktor lingkungan terjadinya kebakaran.

Kemungkinan	Konsekuensi
1. Jarak antara bangunan terlalu dekat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Api merambat ke bangunan lain dengan cepat.</li> </ul>
2. Akses ambulan yang sulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bisa ke titik kebakaran.</li> </ul>
3. Akses pemadam kebakaran yang sulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bisa ke titik kebakaran.</li> </ul>
4. Instalasi kabel PLN yang tidak beraturan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsleting atau pemicu kebakaran.</li> </ul>
5. Sumber Daya Manusia yang rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak tahu pemicu terjadinya kebakaran.</li> </ul>

### 2.2.5 Persyaratan Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2011 Persyaratan Bangunan Gedung sebagai berikut:

- 1) Setiap bangunan gedung harus memenuhi persyaratan administratif dan persyaratan teknis sesuai dengan fungsi bangunan gedung.
- 2) Persyaratan administratif bangunan gedung sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. status hak atas tanah atau izin pemanfaatan.
  - b. status kepemilikan bangunan gedung.
  - c. izin mendirikan bangunan gedung.

d. sertifikat layak fungsi.

3) Persyaratan teknis bangunan gedung sebagaimana dimaksud pada ayat (1)

meliputi:

a. persyaratan tata bangunan.

b. persyaratan keandalan bangunan gedung.

4) Persyaratan tata bangunan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf a

meliputi:

a. persyaratan peruntukan dan intensitas bangunan gedung.

b. persyaratan arsitektur bangunan gedung.

c. persyaratan pengendalian dampak lingkungan.

5) Persyaratan keandalan bangunan gedung sebagaimana dimaksud pada ayat

(3) huruf b meliputi:

a. persyaratan keselamatan

b. persyaratan kesehatan

c. persyaratan kenyamanan dan persyaratan kemudahan.