

**EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA  
BANGUNAN APARTEMEN DITINJAU DARI SARANA  
PENYELAMATAN DAN SISTEM PROTEKSI PASIF  
(Studi Kasus Apartemen Solo Paragon)**

*The Evaluation of Fire Protection Systems in Apartment Buildings of  
The Means of Rescue and Passive Protection System  
(Case Studies of Solo Paragon Apartments)*

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

**ERNA KURNIAWATI**

**NIM. I 1109009**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2012**

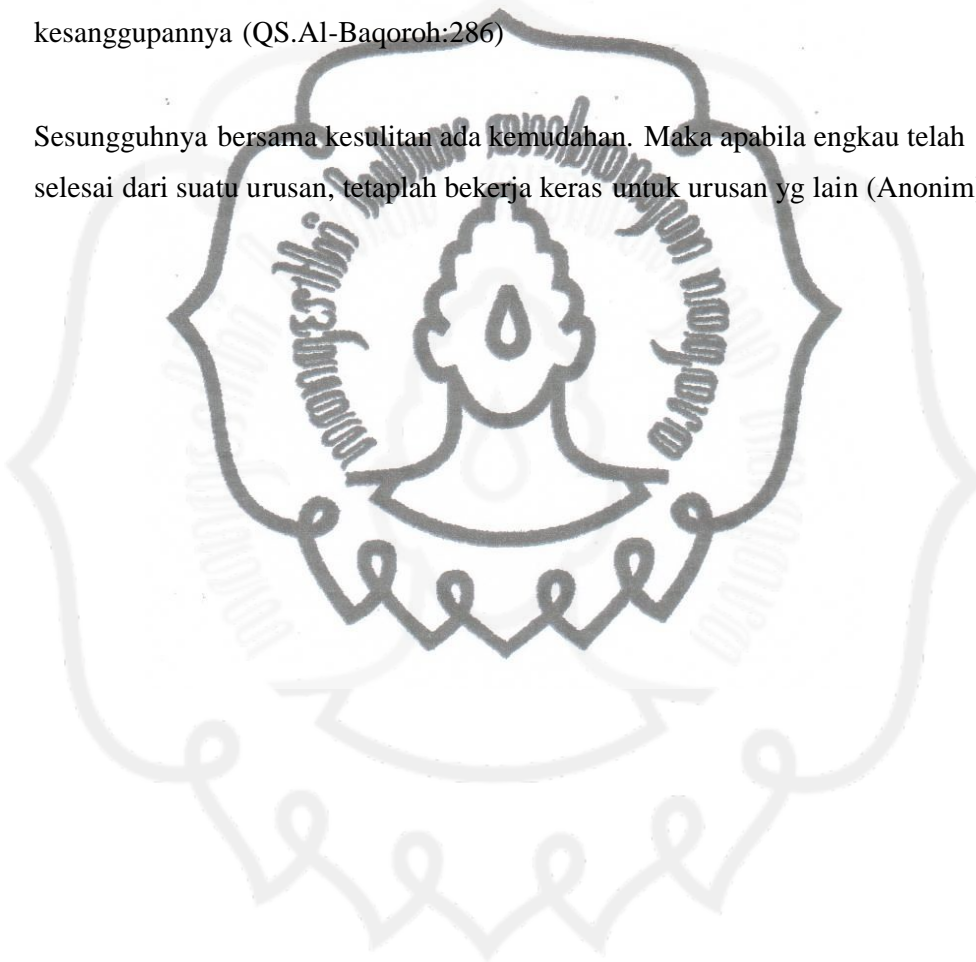
*commit to user*

## MOTTO

Dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar dan agar dibalasi tiap-tiap diri terhadap apa yang dikerjakannya, dan mereka tidak akan dirugikan (Al Jaatsiyah: 22)

Allah SWT tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS.Al-Baqoroh:286)

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yg lain (Anonim)



## PERSEMBAHAN

1. Allah swt, atas segala anugerah yang telah tercurah
2. Kedua orang tuaku, Ibu dan Bapakku yang selalu mendoakanku dan mendukungku
3. Mbak ika, heru, mas kabe yang telah ikut berperan banyak dalam penyelesaian skripsi ini
4. Teman seperjuanganku, Ratih yang telah bersama – sama berjuang menyelesaikan skripsi ini, kebersamaan kita tak terdefiniskan
5. Teman – teman angkatan 2009 dan 2008 yang telah bersedia memberikan dukungan dan bantuannya
6. Teman – teman kos di pondok baru 1, yang telah ikut memberikan motivasi dan semangat

## ABSTRAK

**Erna Kurniawati, 2012, Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif (Studi Kasus di Apartemen Solo Paragon). Skripsi . Jurusan Teknik Sipil Program Non Reguler Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.**

Pembangunan di Kota Solo semakin meningkat. Pembangunan gedung yang beragam dan kompleks menuntut aspek keselamatan dan rasa aman terhadap bangunan gedung dan lingkungannya. Salah satu aspek keselamatan yang penting dari sebuah bangunan gedung adalah keselamatan dari bahaya kebakaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon, untuk mengetahui tingkat keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran di Apartemen Solo Paragon dengan mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran berdasarkan peraturan yang berlaku.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa, metode deskriptif, untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif terhadap bahaya kebakaran dan metode deskriptif – kuantitatif, untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran dengan obyek penelitian di Apartemen Solo Paragon.

Hasil dari penelitian ini, pada penerapan sarana penyelamatan menghasilkan nilai skala *likert* 4,54 dan sistem proteksi pasif menghasilkan nilai skala *likert* 4,86. Hal ini menunjukkan sistem proteksi di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan. Untuk perhitungan NKSKB menghasilkan nilai 92,35 % yang berarti nilai kondisi keandalan bangunan baik.

***Kata kunci : apartemen, nilai keandalan sistem keselamatan bangunan, sistem proteksi kebakaran.***

## ***ABSTRACT***

**Erna Kurniawati, 2012, *The Evaluation of Fire Protection Systems in Apartment Buildings of The Means of Rescue and Passive Protection System. (Case studies in Solo Paragon Apartments)***. Thesis. Department Of Civil Engineering Program Non Regular Faculty Of Civil Engineering University Of Sebelas Maret Surakarta

Development in the city of Solo. Building a diverse and complex demand aspect of safety and sense of security to the building and its surroundings. One of the important aspects of the safety of a building is the safety of the fire hazard. The purpose of this research is to know the application of passive protection system and means of rescue in the apartment Solo Paragon, to know the level of reliability of system safety of buildings against fire hazard in the apartment Solo Paragon by evaluating the implementation of the fire protection system based on regulations.

Methods used in this research in the form of , a method of descriptive , to know the application of a means of rescue and protection system passive against danger of fires and a method of descriptive - quantitative , to know the value of the reliability of a system of safety of a building to danger fires with an object research in the Apartment of Solo Paragon.

The result of this research, on the application of the means of salvation produces a value scale likert 4.56 and passive protection system produces a value scale likert 4.86. This indicates protection system in the apartment of Solo Paragon a great fit with the regulations. For the calculation of the value of the reliability of the safety systems (NKSKB) buildings generate value 92,35% which means building good condition value reliability.

***Keywords : apartments, value the value of Building Safety System Reliability, fire protection system.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas segala ridho dan karunia-Nya telah menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran ditinjau dari Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif di Apartemen Solo Paragon (Studi Kasus di Apartemen Solo Paragon)”.

Skripsi mengenai sistem proteksi kebakaran dilatarbelakangi oleh bangunan apartemen yang merupakan bangunan tertutup, memiliki fungsi dan perilaku yang kompleks. Skripsi mengenai sistem proteksi kebakaran meliputi analisis mengenai penerapan sistem proteksi kebakaran dan analisis mengenai nilai keandalan sistem keselamatan bangunan Apartemen Solo Paragon.

Penyusunan skripsi dapat berjalan lancar tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin berteimakasih kepada Ir. Siti Qomariyah, M.Sc selaku dosen pembimbing I, Fajar Sri Handayani, ST, MT selaku dosen pembimbing II, Ir. Suyatno, K, MT selaku dosen penguji I, Ir. Sugiyarto, MT selaku dosen penguji II dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis .

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun demikian, penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk para pembaca.

Surakarta, Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Landasan Teori .....	5
2.2.1. Manajemen Penanggulangan Kebakaran Bangunan Gedung .....	5
2.2.2. Bangunan gedung .....	5
2.2.2.1. Klasifikasi Bangunan Gedung .....	6
2.2.2.2. Bangunan Apartemen .....	8
2.2.3. Kebakaran .....	8
2.2.3.1. Pengertian Kebakaran .....	8

2.2.3.2.	Klasifikasi Kebakaran .....	9
2.2.3.3.	Tipe Konstruksi Bangunan .....	10
2.2.3.4.	Mekanisme Dasar Perambatan Api dalam Bangunan ...	11
2.2.4.	Sistem Proteksi Kebakaran .....	12
2.2.4.1.	Definisi Sistem Proteksi Kebakaran .....	12
2.2.4.2.	Kelengkapan Tapak .....	13
2.2.4.3.	Sarana Penyelamatan .....	13
2.2.4.4.	Sistem Proteksi Aktif .....	14
2.2.4.5.	Sistem Proteksi Pasif .....	14
2.3.	Unsur Penilaian .....	15
2.3.1.	Penilaian Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif .....	15
2.3.2.	Penilaian Nilai Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan (NKSKB) .....	17
2.3.2.1.	Kriteria Penilaian .....	18
2.3.2.2.	Pembobotan .....	18
2.3.2.3.	Cara Pengisian dan Pengolahan Data .....	19

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1.	Metode Penelitian .....	20
3.2.	Lokasi Penelitian .....	20
3.3.	Waktu Penelitian .....	21
3.4.	Teknik Pengumpulan Data .....	21
3.5.	Sumber Data dari Sistem Manajemen <i>Building</i> .....	21
3.6.	Analisis Data .....	21
3.7.	Diagram Alir Metode Penelitian .....	22

### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Profil Apartemen Solo Paragon .....	23
4.2.	Analisis Deskriptif .....	23
4.2.1.	Sarana Penyelamatan .....	23
4.2.2.	Sistem Proteksi Pasif .....	26



4.3.	Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif . . . . .	27
4.3.1.	Sarana Penyelamatan . . . . .	27
4.3.2.	Sistem Proteksi Pasif . . . . .	28
4.4.	Analisis Deskriptif – Kuantitatif . . . . .	29
4.4.1.	Sarana Penyelamatan . . . . .	29
4.4.2.	Sistem Proteksi Pasif . . . . .	30
4.4.3.	Kelengkapan Tapak . . . . .	31
4.4.4.	Sistem Proteksi Aktif . . . . .	31
4.5.	Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) . . . . .	37
4.5.1.	Sarana Penyelamatan . . . . .	38
4.5.2.	Sistem Proteksi Pasif . . . . .	39
4.5.3.	Kelengkapan Tapak . . . . .	41
4.5.4.	Sistem Proteksi Aktif . . . . .	42
4.5.5.	Evaluasi Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) . . . . .	48
 <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan . . . . .	49
5.2.	Saran . . . . .	49
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .		51
<b>LAMPIRAN</b> . . . . .		xiv

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi Kebakaran NFPA . . . . .	9
Tabel 2.2. Klasifikasi Kebakaran di Indonesia . . . . .	10
Tabel 2.3. Gambaran Fokus Penelitian Sarana Penyelamatan . . . . .	15
Tabel 2.4. Gambaran Fokus Penelitian Sistem Proteksi Pasif . . . . .	16
Tabel 2.5. <i>Check list</i> pengamatan di lapangan . . . . .	16
Tabel 2.6. Skala <i>likert</i> . . . . .	16
Tabel 2.7. Gambaran Fokus Penelitian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan . . . . .	17
Tabel 2.8. Tingkat penilaian audit kebakaran . . . . .	18
Tabel 2.9. Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Keselamatan Bangunan . . . . .	19
Tabel 2.10. Penilaian Komponen Keselamatan Bangunan . . . . .	19
Tabel 4.1. Hasil Pengamatan Sarana Penyelamatan . . . . .	24
Tabel 4.2. Hasil Pengamatan Sarana Proteksi Pasif . . . . .	26
Tabel 4.3. Analisis Peraturan Sarana Penyelamatan dalam <i>skala likert</i> . . . . .	27
Tabel 4.4. Analisis Peraturan Sistem Proteksi Pasif dalam <i>skala likert</i> . . . . .	28
Tabel 4.5. Hasil Pengamatan Sarana Penyelamatan . . . . .	29
Tabel 4.6. Hasil Pengamatan Sistem Proteksi Pasif . . . . .	30
Tabel 4.7. Hasil Pengamatan Kelengkapan Tapak . . . . .	31
Tabel 4.8. Hasil Pengamatan Sistem Proteksi Aktif . . . . .	32
Tabel 4.9. Hasil Analisis Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan . . . . .	38
Tabel 4.10. Hasil Analisis Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif . . . . .	40
Tabel 4.11. Hasil Analisis Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak . . . . .	41
Tabel 4.12. Hasil Analisis Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif . . . . .	42
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Penilaian Komponen Utilitas . . . . .	48

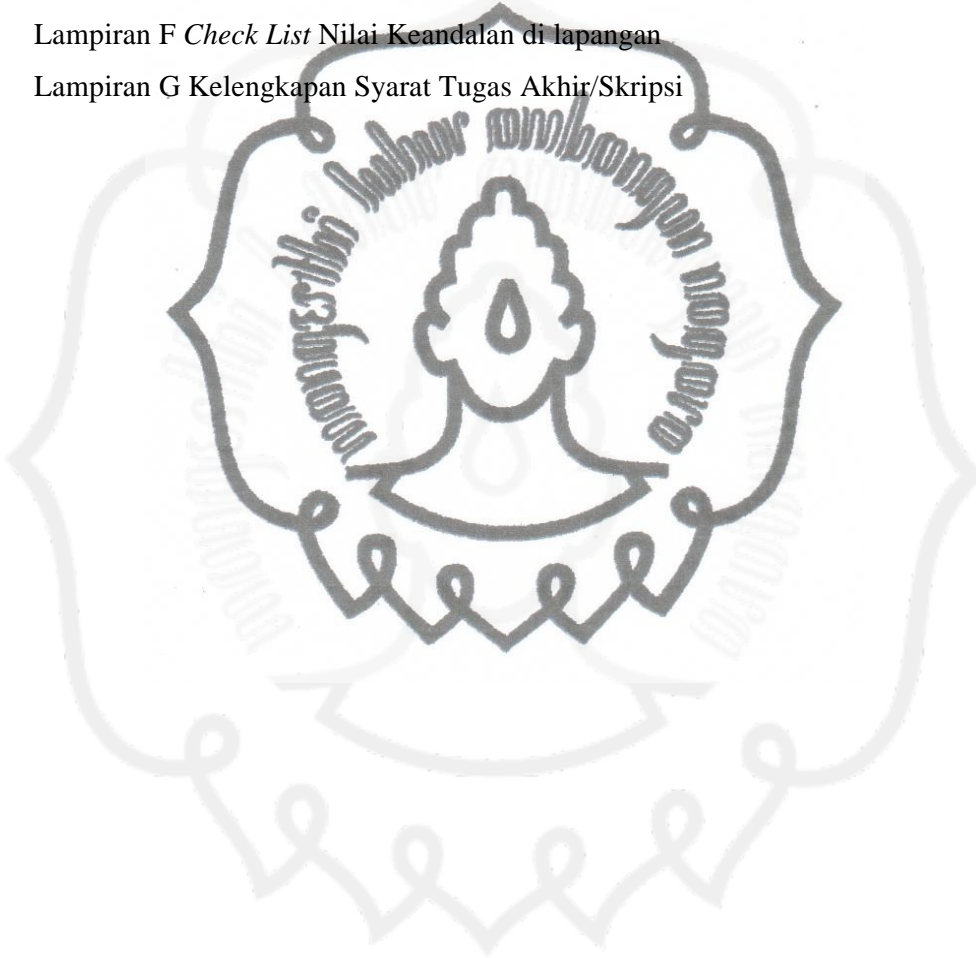
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian .....	20
Gambar 3.2. Diagram Alir Metode Penelitian.....	22
Gambar.4.1. Profil Apartemen Solo Paragon .....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A *Site Plan* Apartemen Solo Paragon
- Lampiran B Gambar Sarana Jalan Ke Luar dan Tangga Darurat
- Lampiran C Gambar Detail Penyusun Ornamen Dinding
- Lampiran D *Check List* Sarana Penyelamatan di lapangan
- Lampiran E *Check List* Sistem Proteksi Pasif di lapangan
- Lampiran F *Check List* Nilai Keandalan di lapangan
- Lampiran G Kelengkapan Syarat Tugas Akhir/Skripsi



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan di Kota Solo semakin meningkat. Saat ini banyak pembangunan gedung sebagai pendukung kinerja penduduk di Kota Solo. Pembangunan gedung yang beragam dan kompleks menuntut aspek keselamatan dan rasa aman terhadap bangunan gedung dan lingkungannya. Salah satu aspek keselamatan yang penting dari sebuah bangunan gedung adalah keselamatan dari bahaya kebakaran.

Kebakaran merupakan suatu permasalahan yang tidak bisa lepas dari manusia. Kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran tidak hanya berupa kerusakan bangunan saja, melainkan kerugian yang menyangkut moral dan jiwa manusia. Beberapa penyebab kebakaran antara lain : rendahnya pemahaman dan kesadaran masyarakat akan bahaya kebakaran, kurangnya kesiapan masyarakat untuk menghadapi dan menanggulangi bahaya kebakaran, sistem penanganan kebakaran yang belum terwujud dan terintegrasi, rendahnya prasarana dan sarana sistem proteksi kebakaran bangunan yang memadai.

Kebakaran dapat mengakibatkan kematian, dan dapat menyebabkan keruntuhan struktur yang membahayakan. Kegagalan pengendalian kebakaran dalam bangunan seringkali terjadi disebabkan karena unsur desain bangunan yang kurang baik.

Bangunan Apartemen memerlukan sistem proteksi kebakaran dan sarana penyelamatan karena bangunan tersebut memiliki fungsi dan perilaku yang kompleks dalam suatu bangunan tertutup. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran ditinjau dari sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon?
2. Bagaimanakah tingkat keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran di Apartemen Solo Paragon dengan mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran berdasarkan peraturan yang berlaku?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon
2. Untuk mengetahui tingkat keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran di Apartemen Solo Paragon dengan mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran berdasarkan peraturan yang berlaku .

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Obyek penelitian adalah apartemen di Solo , yakni Apartemen Solo Paragon yang merupakan bangunan publik dengan aktifitas, dan perilaku yang cukup tinggi.
- b. Variabel yang diidentifikasi adalah komponen sistem proteksi pasif dan komponen sarana penyelamatan.
- c. Sistem proteksi yang diidentifikasi yaitu berupa kondisi fisik bangunan yaitu lingkungan bangunan.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Memberikan informasi dan gambaran mengenai penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran.
- b. Memberikan informasi dan gambaran tentang penerapan sistem proteksi kebakaran yang memenuhi peraturan dan memiliki nilai keandalan sistem keselamatan bangunan yang baik.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan kebakaran gedung, antara lain : Pertama, Lily Christiani P (2011) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis Pelaksanaan *Fire Management* pada Hotel di Surakarta dengan Mengukur Tingkat Keamanan Hotel menyatakan bahwa penerapan sistem proteksi aktif dan pasif cukup memenuhi syarat sesuai dengan peraturan, analisis penerapan peraturan sistem proteksi aktif dan pasif yang berarti cukup memenuhi peraturan dengan skala likert sebesar 4,232 pelaksanaan pemeriksaan dan pemeliharaan sarana proteksi kebakaran sudah dilakukan dengan rutin, dan ketersediaan alat pemadam kebakaran yang cukup berpengaruh pada keamanan staff hotel.

Kedua, Dwiyoga Noris Indrawijaya (2011) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis Keandalan Bangunan Gedung (Studi kasus Bangunan Gedung Laboratorium Teknik Fakultas Teknik Unve rsitas Sebelas Maret Surakarta) menyatakan bahwa andal untuk bangunan gedung Laboratorium Teknik Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penilaian tingkat keandalan meliputi arsitektur 97,01 % (andal), Struktur 99,24% (andal), Utilitas dan proteksi kebakaran 98,52% (kurang andal), Aksesibilitas 75,50 % (kurang andal) dan Tata bangunan dan lingkungan 100% (andal). Untuk meningkatkan dan mempertahankan tingkat keandalan bangunan gedung maka diperlukan perbaikan dan pemeliharaan yang berkelanjutan.



Ketiga, Rr. Aryu Diah Parwitasari (2010) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis Tingkat Kepentingan Persepsi Pengguna Bangunan terhadap *Fire Management* Rumah Sakit di Kota Surakarta menyatakan bahwa penerapan sistem proteksi aktif dan pasif cukup memenuhi syarat sesuai dengan peraturan sesuai dengan analisis penerapann peraturan sistem proteksi aktif dan pasif yang menunjukkan 3 skala Likert yang berarti cukup memenuhi peraturan, pelaksanaan pemeriksaan dan pemeliharaan sarana proteksi kebakaran sudah dilakukan dengan rutin, dan sarana proteksi yang menurut keluarga pasien dan karyawan RS menjadi prioritas utama untuk dibenahi dan dilengkapi oleh pihak RS.

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1. Manajemen Penanggulangan Kebakaran Bangunan Gedung**

Manajemen penanggulangan kebakaran merupakan suatu kerangka kerja untuk pengelolaan jangka pendek maupun jangka panjang tentang penanggulangan kebakaran, baik mengenai program-program, permasalahan dan lain-lain, yang disesuaikan dengan kebutuhan dan persyaratan-persyaratan tempat kerja. Sistem Manajemen Penanggulangan Kebakaran merupakan bagian dari sistem manajemen menyeluruh, yang menjamin bahwa tempat kerja dirancang -bangun, didirikan dan dioperasikan dalam keadaan aman kebakakaran dan hasil -hasil produksi dikembangkan, diproduksi, diangkut dan dipasarkan dengan memperhatikan faktor keselamatan dan aman kebakaran serta sumber-sumber alam dikelola secara aman dan berwawasan lingkungan. (Soehatman Ramli, 2010)

### **2.2.2. Bangunan Gedung**

Pengertian bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang 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, naik hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

### 2.2.2.1. Klasifikasi Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 diklasifikasikan sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaan bangunan gedung, klasifikasi bangunan adalah sebagai berikut :

- 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.
- b. Kelas 2 : Bangunan gedung hunian, terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan tempat tinggal terpisah.
- c. 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:
  1. Rumah asrama, rumah tamu (guest house), losmen; atau
  2. Bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel atau motel; atau
  3. Bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah; atau
  4. Panti untuk lanjut usia, cacat atau anak-anak; atau
  5. Bagian untuk tempat tinggal dari suatu bangunan gedung perawatan kesehatan yang menampung karyawan-karyawannya.

- d. 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.
- e. 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.
- f. 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:
1. Ruang makan, kafe, restoran; atau
  2. Ruang makan malam, bar, toko atau kios sebagai bagian dari suatu hotel atau motel; atau
  3. Tempat potong rambut/salon, tempat cuci umum; atau
  4. Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, atau bengkel.
- g. Kelas 7 : Bangunan gedung penyimpanan/Gudang.  
Bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan, termasuk:
1. Tempat parkir umum; atau
  2. Gudang, atau tempat pameran barang-barang produksi untuk dijual atau cuci gudang.
- h. 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.
- i. Kelas 9 : Bangunan gedung Umum.  
Bangunan gedung yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat umum, yaitu:
1. Kelas 9a : bangunan gedung perawatan kesehatan, termasuk bagian-bagian dari bangunan gedung tersebut yang berupa laboratorium.

2. 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.
- j. Kelas 10 : Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian.
  1. Kelas 10a : bangunan gedung bukan hunian yang merupakan garasi pribadi, carport, atau sejenisnya.
  2. Kelas 10b : struktur yang berupa pagar, tonggak, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang, atau sejenisnya.

#### **2.2.2.2. Bangunan Apartemen**

Saat ini banyak bangunan yang bersifat publik. Pemenuhan akan kebutuhan masyarakat dan juga tempat untuk melakukan kegiatan semakin meningkat, akibatnya pembangunan terjadi dimana - mana. Bangunan yang dikategorikan sebagai bangunan yang bersifat publik sangat banyak jenisnya, salah satunya adalah bangunan apartemen.

Menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia, apartemen adalah bangunan bertingkat yang terdiri dari beberapa kamar yang diperuntukkan untuk tempat tinggal dan biasanya mempunyai beberapa jenis semacam itu.

### **2.2.3. Kebakaran**

#### **2.2.3.1. Pengertian kebakaran**

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 yang dapat berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan kematian manusia.

Menurut Perda DKI No. 3 Th. 1992 Kebakaran adalah suatu peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda.

### 2.2.3.2. 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

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

Sumber : NFPA

#### 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

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

Sumber: Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per -04/MEN/1980

### 2.2.3.3. Tipe Konstruksi Bangunan

Berdasarkan SNI 03-1736-2000 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung mengenai ketahanannya terhadap api, terdapat 3 (tiga) tipe konstruksi, yaitu:

#### 1. Tipe A

Konstruksi yang unsur struktur pembentuknya tahan api dan mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan. Pada konstruksi ini terdapat komponen pemisah pembentuk kompartemen untuk mencegah penjarangan api ke dan dari ruangan bersebelahan dan dinding yang mampu mencegah penjarangan panas pada dinding bangunan yang bersebelahan.

#### 2. Tipe B

Konstruksi yang elemen struktur pembentuk kompartemen penahan api mampu mencegah penjarangan kebakaran ke ruang-ruang bersebelahan di dalam bangunan, dan dinding luar mampu mencegah penjarangan kebakaran dari luar bangunan.

#### 3. Tipe C

Konstruksi yang komponen struktur bangunannya adalah dari bahan yang dapat terbakar serta tidak dimaksudkan untuk mampu menahan secara struktural terhadap kebakaran.

### 2.2.3.4. Mekanisme Dasar Perambatan Api dalam Bangunan

Kebakaran terjadi dari percikan api, api dapat cepat membesar dengan cepat atau secara perlahan-lahan tergantung pada situasi dan kondisi yang mendukung.

Seperti jenis bahan yang terbakar, suplai oksigen yang panas dan tinggi. Fase ini disebut pertumbuhan api (*growth stage*).

Api dengan singkat dapat berkobar besar, tetapi dapat juga berkembang perlahan. Pada saat ini api menuju tahap sempurna dengan temperatur mencapai (1000 °F). Selanjutnya jika kondisi mendukung, maka api akan berkembang menuju puncaknya. Semua bahan bakar yang ada akan dilahap dan kobaran api akan membumbung tinggi.

Setelah mencapai puncaknya, dan bahan bakar mulai menipis api akan menurun intensitasnya yang disebut dengan fase pelapukan api (*decay*). Api mulai membentuk bara – bara, dan produksi asap semakin meningkat karena kebakaran tidak lagi sempurna.

Temperatur kebakaran mulai menurun. Ruang akan dipenuhi oleh gas – gas hasil kebakaran yang siap meledak atau tersambar ulang atau disebut *back draft*. Terjadi letupan – letupan kecil di beberapa tempat. Udara panas didalam juga mendorong aliran oksigen masuk ke daerah kebakaran karena tekanan udara lebih rendah dibanding tekanan udara luar. Namun secara perlahan dan pasti, api akan berhenti total setelah semua bahan yang terbakar musnah.

Proses pemadam paling efektif dilakukan pada fase pertumbuhan. Api masih kecil dan dapat dipadamkan dengan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) atau alat pemadam sederhana seperti karung basah, ember air, dan lainnya. Akan tetapi, jika api telah berkobar besar, kebakaran akan sulit dimatikan dan memerlukan upaya dan alat yang lebih handal baik kualitas dan kuantitasnya. (Soehatman Ramli, 2010)

## 2.2.4. Sistem Proteksi Kebakaran

### 2.2.4.1. Definisi Sistem Proteksi Kebakaran

Definisi Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan adalah sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, maupun cara – cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran.

Sistem proteksi kebakaran digunakan untuk mendeteksi dan memadamkan kebakaran sedini mungkin dengan menggunakan peralatan yang digerakkan secara manual dan otomatis.

Menurut Pd T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Gedung, komponen utilitas antara lain :

1. Kelengkapan Tapak, komponennya yaitu sumber air, jalan lingkungan, serta hidran halaman
2. Sarana Penyelamatan, komponennya yaitu jalan keluar beserta konstruksinya
3. Sistem Proteksi Aktif, komponennya yaitu deteksi dan alarm kebakaran, *siames connection*, pemadam api ringan, hidran gedung, sprinkler, sistem pemadam luapan, pengendali asap, deteksi asap, pembuangan asap, lift kebakaran, cahaya darurat, listrik darurat, dan ruang pengendali operasi
4. Sistem Proteksi Pasif, komponennya yaitu kelengkapan tapak, komponen sarana penyelamatan, ketahanan api dan stabilitas, kompartemenisasi ruang, serta pada perlindungan bukaan.



#### 2.2.4.2. Kelengkapan Tapak

Perencanaan tapak adalah perencanaan yang mengatur tapak (site) bangunan, meliputi tata letak dan orientasi bangunan, jarak antar bangunan, penempatan hidran halaman, penyediaan ruang – ruang terbuka dan sebagainya dalam rangka mencegah dan meminimasi bahaya kebakaran. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

#### 2.2.4.3. Sarana Penyelamatan

Setiap bangunan harus dilengkapi dengan sarana jalan keluar yang dapat digunakan oleh penghuni bangunan gedung, sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa terhambat hal – hal yang diakibatkan oleh keadaan darurat (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

Tujuan dari adanya sarana penyelamatan adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau luka pada waktu melakukan evakuasi pada saat jalan darurat terjadi. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

Sarana penyelamatan adalah sarana yang dipersiapkan untuk dipergunakan oleh penghuni maupun petugas pemadam kebakaran dalam upaya penyelamatan jiwa manusia maupun harta benda bila terjadi kebakaran pada suatu bangunan gedung dan lingkungan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

Komponen sarana penyelamatan menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008) antara lain :

1. Eksit
2. Keandalan jalan keluar
3. Pintu
4. Ruang terlindung dan proteksi tangga
5. Jalur terusan eksit
6. Jumlah sarana jalan ke luar

7. Susunan jalan ke luar
8. Eksit pelepasan
9. Iluminasi jalan keluar
10. Pencahayaan darurat
11. Penandaan sarana jalan keluar

#### **2.2.4.4. Sistem Proteksi Aktif**

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sarana proteksi kebakaran yang harus digerakkan dengan sesuatu untuk berfungsi memadamkan kebakaran. Sebagai contoh, hidran pemadam harus dioperasikan oleh personil untuk dapat menyemprotkan api. Sprinkler otomatis yang ada di gedung dan bangunan juga harus digerakkan oleh sistem otomatisnya untuk dapat bekerja jika terjadi kebakaran. (Soehatman Ramli,2010)

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti springkler, pipa tegak, dan slang kebakaran, serta pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR dan pemadam khusus. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

#### **2.2.4.5. Sistem Proteksi Pasif**

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang menjadi satu kesatuan (*inherent*) atau bagian dari suatu rancangan atau benda. Sebagai contoh, dinding kedap api merupakan bagian dari struktur bangunan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kebakaran. (Soehatman Ramli,2010)

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, kompartemenisasi atau pemisahan bangunan berdasarkan tingkat ketahanan terhadap api, serta pelindungan terhadap bukaan. (Peraturan Menteri

Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008). Sistem proteksi pasif merupakan sarana, sistem atau rancangan yang menjadi bagian dari sistem sehingga tidak perlu digerakkan secara aktif.

Komponen Sistem Proteksi Pasif menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008) antara lain :

1. Pasangan konstruksi tahan api
2. Pintu dan jendela tahan api
3. Bahan pelapis interior
4. Penghalang api
5. Partisi penghalang asap
6. Penghalang asap
7. Atrium

### 2.3. Unsur Penilaian

#### 2.3.1. Penilaian Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif

Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian Penilaian Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif adalah menentukan variabel untuk pengambilan data, pengambilan data dilakukan dengan melakukan interview dan pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan *check list* .

**Tabel 2.3.** Gambaran Fokus Penelitian Sarana Penyelamatan

No.	Variabel
1	Eksit
2	Keandalan jalan keluar
3	Pintu
4	Ruang terlindung dan proteksi tangga
5	Jalan terusan eksit
6	Jumlah sarana jalan ke luar
7	Susunan jalan ke luar
8	Eksit Pelepasan
9	Illuminasi sarana jalan ke luar
10	Pencahayaan darurat
11	Penandaan sarana jalan ke luar

Sumber : Permen PU No:26/PRT/M/2008

*commit to user*

**Tabel 2.4.** Gambaran Fokus Penelitian Sistem Proteksi Pasif

No.	Variabel
1	Pasangan konstruksi tahan api
2	Pintu dan jendela tahan api
3	Bahan pelapis interior
4	Penghalang api
5	Partisi penghalang asap
6	Penghalang asap
7	Atrium

Sumber : Permen PU No:26/PRT/M/2008

**Tabel 2.5.** Check list pengamatan di lapangan

No.	Variabel	Kondisi		Keterangan
		Ya / Ada	Tidak	

Hasil dari pengamatan, selanjutnya di analisis berdasarkan *skala likert* yakni skala sebagai pengukuran kesesuaian antara dua atau lebih komponen yang ditinjau.

**Tabel 2.6.** Skala *likert*

No.	Keterangan	Skala <i>likert</i>
1	Sangat sesuai dengan peraturan	5
2	Sesuai dengan peraturan	4
3	Cukup sesuai dengan peraturan	3
4	Kurang sesuai peraturan	2
5	Sangat tidak memenuhi	1

Sumber : Sugiyono, 2009

Untuk mendapatkan hasil final setiap komponen, digunakan rumus rata – rata sebagai berikut.

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

$$X = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

### 2.3.2. Penilaian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Tahapan analisis yang dilakukan dalam Penilaian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan Gedung adalah dengan meninjau secara langsung keadaan sebenarnya di lapangan, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan standar dan peraturan yang berlaku.

Keandalan merupakan tingkat kesempurnaan kondisi perlengkapan proteksi yang menjamin keselamatan, fungsi dan kenyamanan suatu bangunan gedung dan lingkungannya selama masa pakai dari gedung tersebut dari segi bahayanya terhadap kebakaran. Keselamatan gedung merupakan kondisi yang menjamin keselamatan dan tercegahnya bencana dalam suatu gedung beserta isinya (manusia, peralatan, barang) yang diakibatkan oleh kegagalan atau tidak berfungsinya utilitas gedung. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung)

**Tabel 2.7.** Gambaran Fokus Penelitian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan

No	Variabel
<b>Kelengkapan Tapak</b>	
1	Sumber Air
2	Jalan Lingkungan
3	Jarak Antar Bangunan
4	Hidran Halaman
<b>Sarana penyelamatan</b>	
1	Jalan Keluar
2	Konstruksi Jalan ke Luar
<b>Sarana Proteksi Aktif</b>	
1	Deteksi dan Alarm
2	<i>Siemes Conection</i>
3	Pemadam Api Ringan
4	Hidran Gedung
5	Sprinkler
6	Sistem Pemadam Luapan
7	Pengendali Asap
8	Deteksi Asap
9	Pembuangan Asap
10	Lift Kebakaran
11	Cahaya Darurat
12	Listrik Darurat

13	Ruang Pengendalian Operasi
<b>Sistem Proteksi Pasif</b>	
1	Ketahanan api struktur bangunan
2	Kompartemenisasi ruang
3	Perlindungan bukaan

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 2.3.2.1. Kriteria Penilaian

Kondisi setiap komponen atau bagian bangunan harus dinilai atau dievaluasi. Nilai kondisi komponen proteksi kebakaran bangunan dibagi dalam tiga tingkat, yaitu: BAIK="B" ; SEDANG atau CUKUP = "C" dan KURANG = "K" (Ekuivalensi nilai B adalah 100, C adalah 80 dan K adalah 60). Penilaian didasarkan pada kriteria atau pembatasan kondisi komponen bangunan. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung )

**Tabel 2.8.** Tingkat penilaian audit kebakaran

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)

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 2.3.2.2. Pembobotan

Pembobotan pada masing-masing komponen harus dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchical Process (AHP)*. Metode 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 kelompok lain. Elemen tiap kelompok hirarki diasumsikan tidak saling

tergantung satu sama lain. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung )

**Tabel 2.9.** Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Keselamatan Bangunan

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

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 2.3.2.3. Cara Pengisian dan Pengolahan Data

Hasil pemeriksaan dan pencatatan kondisi nyata komponen utilitas digunakan untuk proses pengolahan dan penentuan nilai keandalan utilitas.

**Tabel 2.10.** Penilaian Komponen Keselamatan Bangunan

No.	Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

Beberapa langkah pengisian form penilaian komponen keselamatan bangunan :

1. Kolom 1, berisi nomor penilaian
2. Kolom 2, berisi variabel komponen keselamatan bangunan
3. Kolom 3, menuliskan hasil penilaian sesuai dengan Tabel 2. 8. berdasarkan pengamatan langsung. Penilaian berupa disajikan dalam bentuk huruf B, C, atau K
4. Kolom 4, menuliskan penilaian dari kolom 3 yang disajikan dalam bentuk Angka
5. Kolom 5, menuliskan bobot tiap komponen berdasarkan pada Tabel 2.9.
6. Kolom 6, menuliskan nilai kondisi dengan rumus :

$$\text{Nilai kondisi} = (\text{kolom 4}) \times (\text{kolom 5}) \times (\text{bobot tiap komponen}) \dots\dots\dots (2.2.)$$

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa,

1. Metode deskriptif, untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 untuk selanjutnya di analisis berdasarkan skala *likert*
2. Metode deskriptif – kuantitatif, untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Apartemen Solo Paragon, Jln. Dr. Sutomo, Surakarta, Jawa Tengah dikarenakan bangunan tersebut merupakan bangunan publik yang memiliki aktifitas dan perilaku yang cukup tinggi, yang dapat menyebabkan meningkatnya potensi bahaya akibat kebakaran.



**Gambar 3.1. Lokasi Penelitian**

*commit to user*



### 3.3. Waktu Penelitian

Sasaran obyek penelitian adalah pihak – pihak yang bersangkutan di bidang kebakaran. Pengambilan data dilakukan diluar jam kerja, dan penelitian dilakukan pada bulan November 2011 – Februari 2012.

### 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara, yaitu :

1. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa peraturan, antara lain Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan Pd -T-11-2005-C tentang Pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung.

2. Data primer

Data primer diperoleh dari observasi langsung mengenai sistem proteksi kebakaran di Apartemen Solo Paragon.

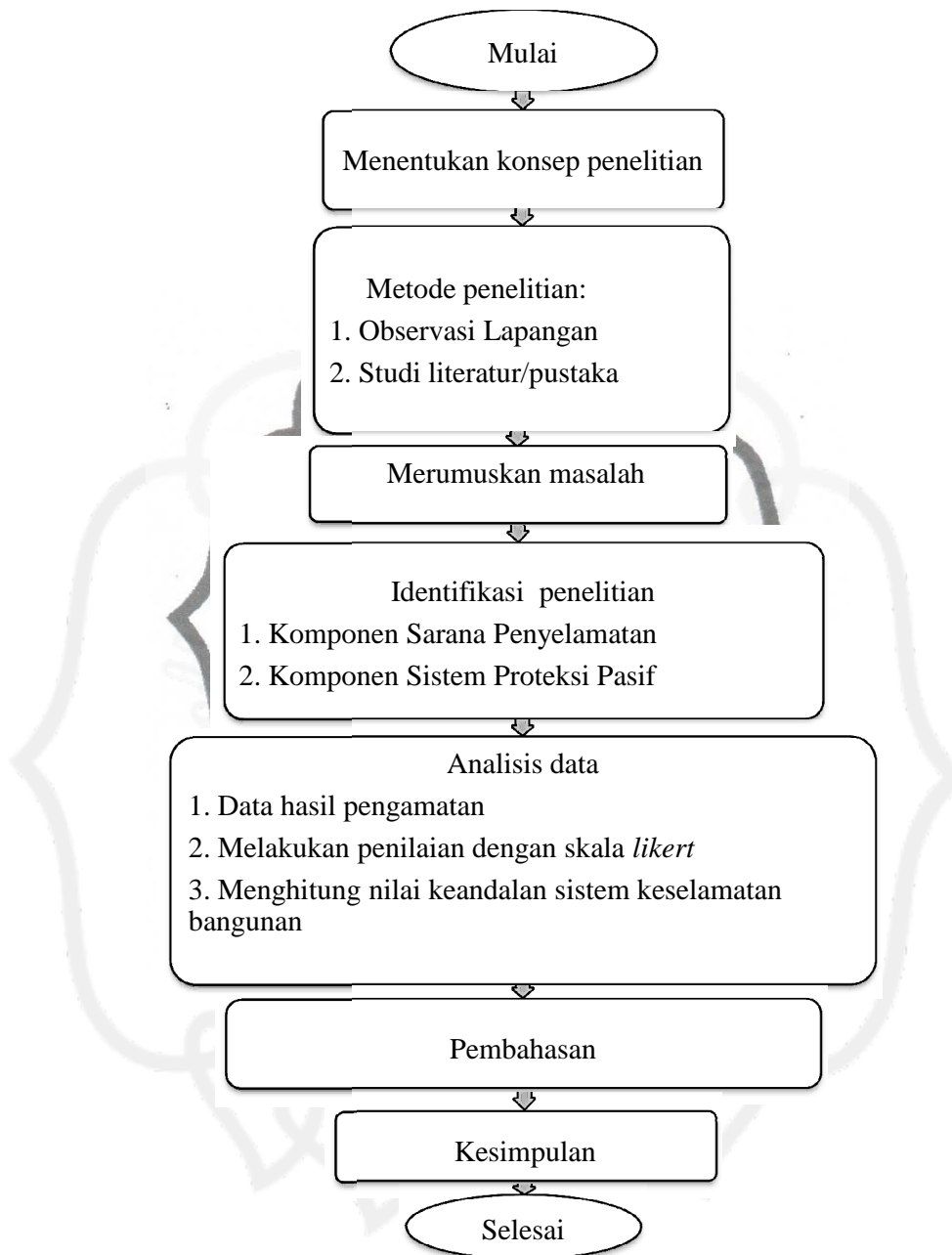
### 3.5. Sumber Data dari Sistem Manajemen *Building*

Data yang dipakai selama penelitian adalah data mengenai sarana penyelamatan, data sistem proteksi pasif , komponen sistem proteksi kebakaran

### 3.6. Analisis Data

Data – data yang diperoleh dari pengamatan langsung dan *check list* di lapangan selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 3.7. Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa,

1. Metode deskriptif, untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 untuk selanjutnya di analisis berdasarkan skala *likert*
2. Metode deskriptif – kuantitatif, untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Apartemen Solo Paragon, Jln. Dr. Sutomo, Surakarta, Jawa Tengah dikarenakan bangunan tersebut merupakan bangunan publik yang memiliki aktifitas dan perilaku yang cukup tinggi, yang dapat menyebabkan meningkatnya potensi bahaya akibat kebakaran.



**Gambar 3.1. Lokasi Penelitian**

*commit to user*

### 3.3. Waktu Penelitian

Sasaran obyek penelitian adalah pihak – pihak yang bersangkutan di bidang kebakaran. Pengambilan data dilakukan diluar jam kerja, dan penelitian dilakukan pada bulan November 2011 – Februari 2012.

### 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara, yaitu :

1. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa peraturan, antara lain Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan Pd -T-11-2005-C tentang Pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung.

2. Data primer

Data primer diperoleh dari observasi langsung mengenai sistem proteksi kebakaran di Apartemen Solo Paragon.

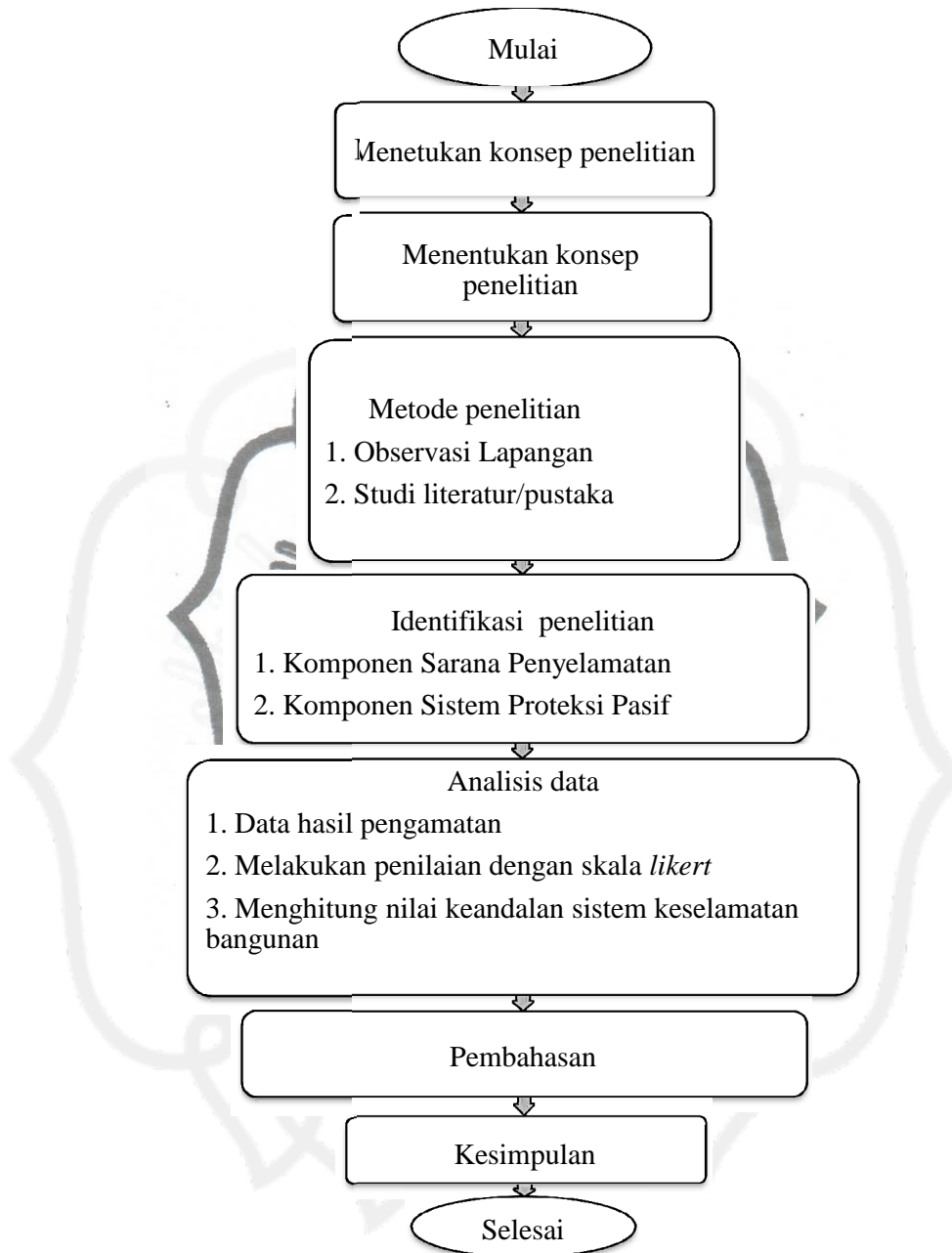
### 3.5. Sumber Data dari Sistem Manajemen *Building*

Data yang dipakai selama penelitian adalah data mengenai sarana penyelamatan, data sistem proteksi pasif , komponen sistem proteksi kebakaran

### 3.6. Analisis Data

Data – data yang diperoleh dari pengamatan langsung dan *check list* di lapangan selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 3.7. Diagram Alir Metodologi Penelitian



**Diagram 3.2.** Diagram Alir Metodologi Penelitian

## BAB 4

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Profil Apartemen Solo Paragon

Apartemen Solo Paragon terletak di Jalan Dr. Sutomo, Surakarta dengan tinggi bangunan 25 lantai dengan 23 lantai untuk hunian dan 2 lantai basement untuk tempat parkir. Memiliki konsep memadukan unsur alam, budaya dan teknologi dan juga memadukan hunian, perkantoran, pusat perbelanjaan, hiburan dan kuliner dalam satu area (*Luxury Apartment, Citywalk & Lifesyle Mall*). (<http://www.solo-paragon.com>[27 Desember 2011])



Gambar.4.1. Profil Apartemen Solo Paragon

#### 4.2. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif ini berdasarkan hasil dari *check list* pengamatan di lapangan mengenai sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif. *Check list* dilakukan di Apartemen Solo Paragon. Hasil *check list* bisa dilihat di Lampiran.

##### 4.2.1. Sarana penyelamatan

Hasil pengamatan mengenai sarana penyelamatan berdasarkan pengamatan di lapangan, disajikan dalam tabel berikut :

*commit to user*

**Tabel 4.1.** Hasil Pengamatan Sarana Penyelamatan

No.	Tinjauan	Peraturan	Kondisi Existing	skala likert
1	Eksit	Eksit dipisahkan dari bangunan lain (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 35)	Eksit dipisahkan oleh koridor	3
		Pemisah dibangun dengan pasangan konstruksi yang tidak mudah terbakar (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 36)	Pemisah dibangun dengan pasangan dari beton dan GRC	5
2	Keandalan jalan keluar	Perabot, dekorasi, atau benda – benda lain tidak boleh diletakkan di sepanjang eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Tidak ada perabot di sepanjang eksit	5
		Tidak boleh ada sandaran, pagar, penghalang atau pintu di sepanjang eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Tidak ada sandaran sepanjang eksit	5
		Cermin tidak boleh dipasang di pintu eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Tidak da cermin di pintu eksit	5
		Setiap pintu dan jalan masuk untuk eksit, jelas dan langsung (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Pintu dan akses jalan keluar jelas	5
3	Pintu	Pintu pada sarana jalan keluar dari jenis engsel sisi atau pintu ayun (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Pintu dari engsel sisi	5
		Pintu tahan api membuka ke arah jalur jalan keluar (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 41)	Pintu aluminium membuka ke jalan ke luar	5
		Semua tangga yang melayani sebuah eksit harus tertutup (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 50)	Tangga keadaan tertutup	5
4	Ruang terlindung dan proteksi tangga	Penandaan jalur tangga menunjukkan tingkat lantai, akhir teratas dan terbawah dari ruang terlindung (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 53)	Penaandaan tangga menunjukkan tingkat lantai	5
		Penandaan ditempatkan mendekati 1,5 m di atas bordes lantai, posisi mudah terlihat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 54)	Jarak penandaan di atas bordes lantai, mudah terlihat	5
		Penandaan dicat atau dituliskan	Penandaan	5

		pada dinding dan terpasang kuat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 54)	dicat dan terpasang kuat	
		Huruf identifikasi jalur tangga ditempatkan di bagian atas dengan tinggi minimum huruf 2,5 cm (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 55)	Tinggi huruf 2,5 cm	5
5	Jalan terusan eksit	Jalan terusan eksit memiliki tingkat ketahanan api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 58)	Jalan terusan eksit dari beton	5
6	Jumlah sarana jalan ke luar	Jumlah minimum sarana jalan ke luar dari setiap balkon, lantai, adalah dua (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 70)	Jumlah sarana jalan keluar terdapat tiga	5
7	Susunan jalan ke luar	Eksit ditempatkan dan disusun sehingga eksit mudah dicapai pada setiap saat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 72)	Eksit mudah di capai	5
		Akses eksit tidak melalui dapur, gudang, ruang istirahat, ruang kerja, kloset, atau ruang lain yang mungkin terkunci (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 81)	Akses tidak melalui ruang terkunci	5
		Gantungan atau gordena tidak dipasang di atas pintu eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 81)	Tidak terdapat gantungan di pintu eksit	5
8	Eksit Pelepasan	Semua eksit berakhir langsung di jalan umum atau pada bagian luar eksit pelepasan (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 85)	Eksit berakhir di jalan	5
		Eksit pelepasan ditata dan diberi tanda untuk membuat jelas arah dari jalan ke luar ke jalan umum (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 87)	Tanda eksit pelepasan jelas	5
9	Iluminasi sarana jalan ke luar	Iluminasi jalan ke luar siap digunakan setiap saat dalam kondisi penghuni membutuhkan sarana jalan ke luar (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 89)	Iluminasi jalan ke luar siap digunakan	5
10	Pencahayaan darurat	Peralatan pencahayaan darurat sepenuhnya siap beroperasi (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 91)	Peralatan pencahayaan tidak sepenuhnya siap beroperasi	5
11	Penandaan	Tanda eksit bisa diraba dan terbaca	Tanda eksit	5



sarana jalan ke luar	“EKSIT”, ditempatkan di setiap pintu eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 93)	dapat diraba	
	Tanda eksit diletakkan dengan ukuran, dan warna yang nyata, mudah dilihat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 95)	Tanda eksit warnanya nyata	5
	Tanda arah yang menunjukkan arah lintasan, ditempatkan di setiap lokasi, apabila arah lintasan mencapai eksit terdekat tidak jelas (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 97)	Tanda arah yang menunjukkan arah lintasan, ditempatkan di setiap lokasi yang tidak jelas	5

#### 4.2.2. Sistem Proteksi Pasif

Hasil pengamatan mengenai sistem proteksi pasif berdasarkan pengamatan di lapangan, disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.2.** Hasil Pengamatan Sarana Proteksi Pasif

No.	Tinjauan	Variabel	Kondisi Existing	skala likert
1	Pasangan Konstruksi Tahan Api	Tipe konstruksi tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 103)	Konstruksi tipe A, dengan unsur pembentuknya tahan terhadap api	5
		Jenis partisi, penutup atap tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 103)	Partisi terbuat dari gypsum, dan penutup atap beton (dak)	5
2	Pintu dan Jendela Tahan Api	Jenis pintu dan jendela tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 104)	Pintu dan jendela dari kaca	5
3	Bahan Pelapis Interior	Bahan pelapis interior tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 104)	Bahan pelapis interior dari gypsum	5
4	Penghalang Api	Terdapat sistem peralatan penyetop api seperti kabel – kabel, rak kabel, pemipaan, tabung, ven asap dan ven pembuangan (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 109)	Terdapat peralatan penyetop api	5
		Terdapat saluran udara, seperti ventilasi, untuk pengkodisian udara (Permen PU	Terdapat ventilasi	5

		No:26/PRT/M/2008 : 115)		
5	Partisi Penghalang Asap	Partisi dipasang membentang dari lantai hingga di bagian bawah atap atau geladak atap diatas, melewati ruang – ruang tersembunyi seperti di atas langit – langit gantung, dan melewati ruang – ruang antara struktur dan mekanikal (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 116)	Partisi dipasang dari lantai hingga bawah plafond	3
		Pintu tidak memiliki kisi – kisi (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 117)	Pintu tidak memiliki kisi – kisi	5
		Pintu menutup sendiri atau menutup secara otomatis (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 117)	Pintu menutup secara otomatis	5
6	Penghalang Asap	Pintu pada penghalang asap dari jenis pintu yang bisa menutup sendiri atau menutup sendiri secara otomatis (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 119)	Pintu penghalang asap menutup secara otomatis	5
7	Atrium	Bangunan gedung diproteksi keseluruhannya dengan sistem springkler otomatis (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 123)	Terdapat sprinkler otomatis pada bangunan secara keseluruhan	5

### 4.3. Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif

Penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif diperoleh dari penerapan peraturan yang dinilai dengan menggunakan *skala likert*. *Skala likert* terdiri dari 5 skala nilai yang telah dijelaskan pada bab 2 dalam Tabel 2.6.

#### 4.3.1. Sarana Penyelamatan

*Skala likert* dihitung menggunakan rumus 2.1. dengan hasil yang disajikan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.3.** Analisis Peraturan Sarana Penyelamatan dalam *skala likert*

No.	Tinjauan	Skala likert
1	Eksit	4
2	Keandalan jalan keluar	5
3	Pintu	5

4	Ruang terlindung dan proteksi tangga	5
5	Jalan terusan eksit	5
6	Jumlah sarana jalan ke luar	3
7	Susunan jalan ke luar	5
8	Eksit Pelepasan	5
9	Illuminasi sarana jalan ke luar	5
10	Pencahayaan darurat	3
11	Penandaan sarana jalan ke luar	5
<b>Jumlah rata – rata sarana penyelamatan</b>		<b>4,54</b>

Penerapan peraturan sarana penyelamatan seperti pada tabel tersebut di atas menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,54 dalam *skala likert*. Hal ini menunjukkan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan.

#### 4.3.2. Sistem Proteksi Pasif

*Skala likert* dihitung menggunakan rumus 2.1. dengan hasil yang disajikan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.4.** Analisis Peraturan Sistem Proteksi Pasif dalam *skala likert*

No.	Tinjauan	Skala likert
1	Pasangan konstruksi tahan api	5
2	Pintu dan jendela tahan api	5
3	Bahan pelapis interior	5
4	Penghalang api	5
5	Partisi penghalang asap	4
6	Penghalang asap	5
7	Atrium	5
<b>Jumlah rata – rata sistem proteksi pasif</b>		<b>4,86</b>

Penerapan peraturan sistem proteksi pasif seperti pada tabel tersebut di atas menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,86 dalam *skala likert*. Hal ini menunjukkan sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan.

#### 4.4. Analisis Deskriptif – Kuantitatif

Analisis deskriptif ini mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung. Dalam menilai keandalan suatu bangunan ditentukan oleh peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung yang didalamnya memiliki beberapa aspek, antara lain, kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sarana proteksi aktif, dan sarana proteksi pasif.

##### 4.4.1. Sarana Penyelamatan

Hasil pengamatan mengenai sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.5.** Hasil Pengamatan Sarana Penyelamatan

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Jalan Keluar		
	Tinggi efektif exit 2,5 m	Tinggi exit 3,2 m	Sesuai (B)
	Jarak tempuh maksimal 20 m dari pintu keluar	Jarak tempuh exit 10 m	Cukup (C)
	Lebar eksit 2 m	Lebar eksit 8 m	Cukup (C)
	Pintu eksit tidak langsung membuka ke arah tangga	Pintu tidak mengarah ke tangga	Sesuai (B)
	Pintu ayun tidak mengganggu proses jalan keluar	Pintu tidak mengganggu jalan ke luar	Sesuai (B)
	Disediakan lobby bebas asap	Loby bebas jenis asap	Sesuai (B)
	Exit tidak boleh terhalang	Exit tidak terhalang	Sesuai (B)
	Exit menuju ke ruang terbuka	Exit berakhir di ruang terbuka	Sesuai (B)
2	Konstruksi jalan ke luar		
	Bebas halangan	Konstruksi bebas halangan	Sesuai (B)
	Lebar minimal 200 cm	Lebar jalan ke luar 8 m	Sesuai (B)
	Jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran, bahannya tidak mudah terbakar	Jalan terusan terbuat dari bahan beton	Sesuai (B)
	Cukup waktu untuk mengevakuasi penghuni	Waktu untuk mengevakuasi penghuni	Sesuai (B)

		cukup	
	Tersedia akses bagi petugas kebakaran	Terdapat akses petugas kebakaran	Sesuai (B)

#### 4.4.2. Sistem Proteksi Pasif

Hasil pengamatan mengenai sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.6.** Hasil Pengamatan Sistem Proteksi Pasif

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Ketahanan api struktur bangunan		
	Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan tipe konstruksi	Konstruksi tipe A dengan unsur pembentuknya tahan terhadap api	Sesuai (B)
2	Kompartemenisasi ruang		
	Tipe konstruksi sesuai dengan luasan	Luas bangunan 41530m <sup>2</sup>	Sesuai (B)
	Terdapat springkler di jalan masuk kendaraan dan sistim pembuangan asap otomatis	Sprinkler dan sistem pembuangan asap dipasang di jalan masuk kendaraan	Sesuai (B)
	Lebar jalan minimal 6 m, sehingga mobil pemadam dapat masuk ke lokasi	Lebar jalan 8 m	Sesuai (B)
3	Perlindungan bukaan		
	Bukaan dilindungi dan diberi penyetop api	Bukaan hanya terbuat dari bahan tahan api	Cukup (C)
	Bukaan dari dinding tertutup dan tahan api	Dinding dari beton	Sesuai (B)
	Daun pintu dapat berputar di satu sisi		Sesuai (B)
	Tebal daun pintu 35 mm		Sesuai (B)
	Jalan keluar/masuk pada dinding tahan api menutup sendiri otomatis		Sesuai (B)

#### 4.4.3. Kelengkapan Tapak

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai kelengkapan tapak di Apartemen Solo Paragon , dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.7.** Hasil Pengamatan Kelengkapan Tapak

No.	Sub Variabel	Kriteria	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Sumber air	Tersedia dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan.	Kapasitas sumber air menjangkau seluruh bangunan	Sesuai (B)
2	Jalan lingkungan	Tersedia dengan lebar minimal 6 m	Tersedia dengan lebar 7 meter	Cukup Sesuai (C)
		Diberi perkerasan	Telah diberi perkerasan	Sesuai (B)
		Lebar jalan masuk minimal 4 m	Jalan masuk 4 meter	Sesuai (B)
3	Jarak antar bangunan	Sesuai persyaratan Tinggi < 8 m = 3 m Tinggi 8 m – 14 m = 6 m	Jarak antar bangunan 8 meter	Sesuai (B)
4	Hidran halaman	Tersedia di halaman pada tempat yang mudah dijangkau.	Trsedia dan Mudah dijangkau	Sesuai (B)
		Berfungsi secara sempurna dan lengkap.	Berfungsi dengan baik	Sesuai (B)
		Suplai air 38 liter/detik dan bertekanan 35 bar.	Suplai air tidak diketahui	Cukup Sesuai (C)

#### 4.4.4. Sistem Proteksi Aktif

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai sistem proteksi aktif di Apartemen Solo Paragon , dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.8.** Hasil Pengamatan Sistem Proteksi Aktif

No.	Variabel/ Sub Variabel	Kriteria	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Deteksi dan alarm	Perancangan dan pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran sesuai dengan SNI 03-3986-2000	Perancangan dan pemasangan sesuai dengan SNI 03-3986-2000	Sesuai (B)
		Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a	Dipasang pada seluruh bangunan	Sesuai (B)
		Tersedia detektor panas	Detektor panas terpasang	Sesuai (B)
		Dipasang alat manual pemicu alarm	Alarm manual terpasang	Sesuai (B)
		Jarak tidak > dari 30 m dari titik alarm manual	Jarak < 30 meter	Sesuai (B)
2	Siamese connection	Tersedia dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran kota.	Tersedia dan mudah dijangkau	Sesuai (B)
		Diberikan tanda petunjuk sehingga mudah dikenali	Tanpa tanda penunjuk yang mencolok	Sesuai (B)
3	Pemadam api ringan	Jenis APAR sesuai SNI 03-3988-2000	Jenis APAR Kelas ABC, sesuai SNI	Sesuai (B)
		Jumlah sesuai dengan luasan bangunannya	Jumlah sesuai dengan luas bangunan	Sesuai (B)
		Jarak penempatan antar alat maksimal 25 m	Jarak kurang dari 25 meter	Sesuai (B)
4	Hidran gedung atau pipa tegak	Tersedia sambungan selang diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan.	Panjang selang 35 meter disimpan dalam kotak	Sesuai (B)
		Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan sekurang-kurangnya untuk 45 menit.	Pasokan air tersedia	Sesuai (B)

5	Sprinkler	Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan.	Sprinkler sesuai standar	Sesuai (B)
		Tekanan catu air sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm <sup>2</sup> .	Tidak diketahui tekanan air	Sesuai (B)
		Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit per kepala sprinkler	Debit air tidak diketahui	Sesuai (B)
		Jarak kepala sprinkler kedinding < ½ jarak antar kepala sprinkler	Jarak kepala sprinkler 4 meter, ke dinding 2 meter	Sesuai (B)
		Jarak max sprinkler : Kebakaran ringan dan sedang=4,6 m Kebakaran berat = 3,7 m	Jarak kepala sprinkler 4 meter	Sesuai (B)
		Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran keatas.	Tidak terdapat ruang yang trsembunyi	Sesuai (B)
6	Sistem pemadam luapan	Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi.	Terdapat sistem pemadam luapan	Sesuai (B)
		Jumlah kapasitas sesuai dengan beban api dan fungsi ruangan yang diproteksi.	Jumlah telah sesuai	Sesuai (B)
7	Pengendali asap	Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani, dan	Fan manual	Cukup sesuai (C)
		Detektor asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda lain disekitarnya.	Detektor asap dalam keadaan bersih dan tidak terhalang	Sesuai (B)
		Di dalam kompartemen bertingkat banyak, sistem pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh	Pengolahan udara tidak menyatu dengan cerobong asap	Sesuai (B)



		udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap.		
		Tersedia panel kontrol manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoprasian bagi petugas jaga.	Tersedia petunjuk pengoperasian	Sesuai (B)
8	Deteksi asap	Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3989, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan	Deteksi asap tidak mengaktifkan peringatan kepada penghuni	Sesuai (B)
		Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang sprinkler	Telah dipasang sprinkler	Sesuai (B)
		Detektor asap yang terpasang dapat mengaktifkan sistem pengolahan udara secara otomatis, sistem pembuangan asap, ventilasi asap dan panas.	Detektor tidak mengaktifkan pengolahan udara secara otomatis	Sesuai (B)
		Jarak antar detektor < 20 m dan < 10 m dari dinding pemisah atau tirai asap.	Jarak antar detektor 17 meter dan 5 meter dari tirai atau dinding pemisah	Sesuai (B)
9	Pembuangan asap	Kapasitas fan pembuang mampu menghisap asap	Fan mampu menghisap asap	Sesuai (B)
		Terletak dalam reservoir asap tinggi 2 m dari lantai	Tinggi 2,5 meter dari lantai	Sesuai (B)
		Laju pembuangan asap sesuai dengan persyaratan yang berlaku	Laju asap telah sesuai standar	Sesuai (B)
		Fan pembuangan asap mampu beroperasi terus menerus pada temperatur 200°C selang	Fan mampu beroperasi	Sesuai (B)

		waktu 60 menit atau pada temperatur 300°C selang waktu 30 menit		
		Luas horisontal reservoir asap maksimal 2000 m <sup>2</sup> , dengan tinggi tidak boleh kurang dari 500 mm.	Luas horisontal reservoir asap 1000 m <sup>2</sup> dengan tinggi 300 mm	Sesuai (B)
		Setiap reservoir asap dilayani minimal 1 buah fan, pada titik kumpul dari panas di dalam reservoir asap, jauh dari perpotongan koridor atau mal.	Setiap reservoir dilayani 1 buah fan	Sesuai (B)
		Void eskalator dan tangga tidak dipergunakan sebagai jalur pembuangan asap.	Void tangga tidak digunakan sebagai jalur pembuangan asap	Sesuai (B)
		Udara pengganti dalam jumlah kecil harus disediakan secara otomatis/ melalui bukaan ventilasi permanen, kecepatan tidak boleh lebih dari 2,5 m/detik, di dalam kompartemen keakaran bertingkat banyak melalui bukaan vertikal dengan kecepatan rata-rata 1 m/detik.	Tidak disediakan udara pengganti	Kurang Sesuai (K)
10	Lif kebakaran	Untuk penanggulangan saat terjadi kebakaran sekurang-kurangnya satu buah lif kebakaran harus dipasang pada bangunan dengan ketinggian efektif 25 m	Terdapat lif kebakaran	Sesuai (B)
		Ukuran lif kebakaran sesuai dengan fungsi bangunan yang berlaku	Ukuran lif kebakaran sesuai dengan fungsi bangunan	Sesuai (B)
		Lif kebakaran dalam saf yang tahan api	Lif kebakaran dalam saf tahan	Sesuai (B)

		dioperasikan oleh petugas pemadam kebakaran, dapat berhenti disetiap lantai, sumber daya listrik direncanakan dari 2 sumber menggunakan kabel tahan api, memiliki akses ke tiap lantai	api,	
		Peringatan terhadap pengguna lif pada saat terjadi kebakara, dipasang di tempat yang mudah terlihat dan terbaca.	Peringatan terlihat	Sesuai (B)
		Penempatan lif kebakaran pada lokasi yang mudah dijangkau oleh penghuni.	Lif mudah dijangkau oleh penghuni	Sesuai (B)
11	Cahaya darurat dan petunjuk arah	Sistem pencahayaan darurat harus dipasang disetiap tangga yang dilindungi terhadap kebakaran, disetiap lantai dengan luas lantai > 300 m <sup>2</sup> , disetiap terusan koridor.	Cahaya darurat di koridor	Sesuai (B)
		Desain sistem pencahayaan keadaan darurat beroperasi otomatis, memberikan pencahayaan yang cukup dan harus memenuhi standar yang berlaku.	Pencahayaan cukup dan beroperasi otomatis	Sesuai (B)
		Tanda exit jelas terlihat dan dipasang berdekatan dengan pintu yang memberikan jalan keluar langsung, pintu dari suatu tangga, exit horisontal dan pintu yang melayani exit.	Tanda exit jelas	Sesuai (B)
		Bila exit tidak terlihat secara langsung dengan jelas oleh pengguna, harus dipasang tanda petunjuk dengan tanda	Tanda penunjuk arah jelas	Sesuai (B)

		panah penunjuk arah		
		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 yang berlaku.	Tanda exit dan penunjuk arah jelas dengan pencahayaan cukup	Sesuai (B)
12	Listrik darurat	Daya yang disuplai sekurang-kurangnya dari 2 sumber yaitu PLN, atau sumber daya darurat berupa batere, generator, dll	Daya darurat dari generator	Sesuai (B)
		Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60 menit, catu daya dari sumber daya ke motor harus memenuhi ketentuan.	Tidak semua kabel tahan api	Cukup Sesuai (C)
		Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL	Pemasangan memenuhi syarat	Sesuai (B)
13	Ruang pengendali operasi	Tersedia dengan peralatan yang lengkap dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan mungkin terjadi.	Tersedia dengan peralatan cukup lengkap	Cukup Sesuai (C)

#### 4.5. Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Penilaian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan berdasarkan pada kriteria penilaian pada Tabel 2.8. dan pembobotan pada Tabel 2.9. yang telah disajikan pada Bab 2.

#### 4.5.1. Sarana Penyelamatan

Hasil analisis penilaian komponen sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.9.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Sarana penyelamatan</b>				<b>25</b>	
1	Jalan Ke luar				
	Tinggi efektif exit 2,5 m	B	100		
	Jarak tempuh maksimal 20 m dari pintu keluar	C	70		
	Lebar eksit 2 m	C	70		
	Pintu eksit tidak langsung membuka ke arah tangga	B	100		
	Pintu ayun tidak mengganggu proses jalan keluar	B	100		
	Disediakan lobby bebas asap	B	100		
	Exit tidak boleh terhalang	B	100		
	Exit menuju ke ruang terbuka	B	100		
	Rata-rata	B	92,5	50	11,56
2	Konstruksi jalan ke luar				
	Bebas halangan	B	100		
	Lebar minimal 200 cm	B	100		
	Jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran, bahannya tidak mudah terbakar	B	100		
	Cukup waktu untuk mengevakuasi penghuni	B	90		
	Tersedia akses bagi petugas kebakaran	B	100		
	Rata-rata	B	98	50	12,25
Jumlah Nilai Kondisi					<b>23,81</b>

Kaitannya dengan Tabel 4.9 untuk contoh hasil perhitungan sarana penyelamatan adalah sebagai berikut :

1. Kolom 1, berisi nomor penilaian
2. Kolom 2, berisi variabel komponen keselamatan bangunan yaitu jalan ke luar
3. Kolom 3, Hasil penilaian diperoleh dari hasil pengamatan pada Tabel 4.5.

yang disajikan dalam bentuk huruf "B"

*commit to user*

4. Kolom 4, standar penilaian merupakan hasil pengamatan dengan notasi angka yang disesuaikan dengan Tabel 2.8. komponen tinggi efektif exit 2,5 m memiliki nilai 100
5. Kolom 5, menuliskan bobot tiap komponen berdasarkan pada Tabel 2. 9.
6. Kolom 6, nilai kondisi, dihitung dengan Rumus 2.2. :

- Menghitung nilai rata – rata setiap variabel, untuk variabel jalur ke luar menghasilkan nilai rata – rata standar penilaian sebesar 92,5.

Nilai kondisi untuk variabel jalan tinggi efektif exit 2,5 m adalah

$$\begin{aligned}
 &= \text{nilai pada standar penilaian} \times \frac{\text{Bobot variabel}}{100} \times \frac{\text{Bobot komponen sarana penyelamatan}}{100} \\
 &= 92,5 \times \frac{50}{100} \times \frac{25}{100} = 11,56
 \end{aligned}$$

- Menuliskan jumlah nilai kondisi secara keseluruhan dari komponen sarana penyelamatan sebesar 23,81

Berdasarkan Tabel 4.9. diatas jumlah nilai kondisi komponen sarana penyelamatan sebesar 23,81 dengan nilai bobot sarana penyelamatan 25. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utilitas sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon telah memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

Dengan prosedur yang sama hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

#### 4. 5.2. Sistem Proteksi Pasif

Prosedur penilaian komponen sistem proteksi pasif sama dengan prosedur penilaian komponen sarana penyelamatan yang membedakan adalah nilai bobot komponen sistem proteksi pasif .

Hasil analisis penilaian komponen sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.10.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

No .	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Sistem Proteksi Pasif</b>				<b>26</b>	
1	Ketahanan api struktur bangunan				
	Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan tipe konstruksi	B	100	36	9,36
2	Kompartemenisasi ruang				
	Tipe konstruksi sesuai dengan luasan	B	100		
	Terdapat springkler di jalan masuk kendaraan dan sistim pembuangan asap otomatis	B	100		
	Lebar jalan minimal 6 m, sehingga mobil pemadam dapat masuk ke lokasi	B	100		
	Rata-rata	B	100	32	8,32
3	Perlindungan bukaan				
	Bukaan dilindungi dan diberi penyetop api	C	70		
	Bukaan dari dinding tertutup dan tahan api	B	100		
	Daun pintu dapat berputar di satu sisi	B	100		
	Tebal daun pintu 35 mm	B	90		
	Jalan keluar/masuk pada dinding tahan api menutup sendiri otomatis	B	100		
	Rata-rata	B	92	32	7,65
<b>Jumlah Nilai Kondisi</b>					<b>25,33</b>

Berdasarkan Tabel 4.10. diatas jumlah nilai kondisi komponen sistem proteksi pasif sebesar 25,33 dengan nilai bobot sistem proteksi pasif 26. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utilitas sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon telah memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

#### 4. 5.3. Kelengkapan Tapak

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai kelengkapan tapak di Apartemen Solo Paragon , dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.11.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Kelengkapan Tapak</b>				<b>25</b>	
1	Sumber Air				
	Tersedia dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan.	B	100	27	6,75
2	Jarak Lingkungan				
	Tersedia dengan lebar minimal 6 m	B	90		
	Diberi perkerasan	B	80		
	Lebar jalan masuk minimal 4 m	B	80		
	Rata-rata	B	83	25	5,19
3	Jarak Antar Bangunan				
	Sesuai persyaratan Tinggi 8 m – 14 m = 6 m	B	100	23	5,75
4	Hidran Halaman				
	Tersedia di halaman pada tempat yang mudah dijangkau.	B	100		
	Berfungsi sempurna dan lengkap.	B	100		
	Suplai air 38 liter/detik dan bertekanan 35 bar.	C	70		
	Rata-rata	B	90	25	5,63
<b>Jumlah Nilai Kondisi</b>					<b>23,32</b>

Berdasarkan Tabel 4.11. diatas jumlah nilai kondisi komponen kelengkapan tapak sebesar 22,69 dengan nilai bobot kelengkapan tapak 25. Hal ini menunjukkan



bahwa komponen utilitas kelengkapan tapak di Apartemen Solo Paragon telah memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

#### 4.5.4. Sistem Proteksi Aktif

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai sistem proteksi aktif di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.12.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

No	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Sistem Proteksi Aktif</b>				<b>24</b>	
1	Deteksi dan Alarm				
	Perancangan dan pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran sesuai dengan SNI 03-3986-2000	B	100		
	Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a	B	100		
	Tersedia detektor panas	B	100		
	Dipasang alat manual pemicu alarm	B	80		
	Jarak tidak > dari 30 m dari titik alarm manual	B	80		
	Rata-rata	B	92	8	1,77
2	Siamese Connection				
	Tersedia dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran kota.	B	100		
	Diberikan tanda petunjuk sehingga mudah dikenali	C	70		
	Rata-rata	B	85	8	1,63
3	Pemadam api ringan				
	Jenis APAR sesuai	B	100		

	SNI 03-3988-2000				
	Jumlah sesuai dengan luasan bangunannya	B	80		
	Jarak penempatan antar alat maksimal 25 m	B	80		
	Rata-rata	B	87	8	1,67
4	Hidran gedung (pipa tegak)				
	Tersedia sambungan selang diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan.	B	90		
	Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan sekurang-kurangnya untuk 45 menit.	B	90		
		B	90	8	1,73
5	Sprinkler				
	Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan.	B	90		
	Tekanan catu air sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm <sup>2</sup> .	C	70		
	Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit per kepala sprinkler	C	70		
	Jarak kepala sprinkler kedinding < ½ jarak antar kepala sprinkler	B	100		
	Jarak max sprinkler : Kebakaran ringan dan sedang=4,6 m Kebakaran berat = 3,7 m	B	90		
	Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran keatas.	B	80		
		B	83	8	1,59
6	Sistem pemadam luapan				
	Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi.	B	90		
	Jumlah kapasitas sesuai dengan beban api dan	B	80		

	fungsi ruangan yang diproteksi.				
	Rata-rata	B	85	7	1,43
7	Pengendali Asap				
	Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani, dan	C	70		
	Detektor asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda lain disekitarnya.	B	90		
	Di dalam kompartemen bertingkat banyak, sistem pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap.	B	80		
	Tersedia panel kontrol manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoprasian bagi petugas jaga.	B	80		
	Rata-rata	B	80	8	1,54
8	Deteksi Asap				
	Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3989, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan	C	75		
	Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang sprinkler	C	70		
	Detektor asap yang terpasang dapat mengaktifkan sistem pengolahan udara secara	K	50		

	otomatis, sistem pembuangan asap, ventilasi asap dan panas.				
	Jarak antar detektor < 20 m dan < 10 m dari dinding pemisah atau tirai asap.	B	80		
	Rata-rata	C	69	8	1,33
9	Pembuangan Asap				
	Kapasitas fan pembuang mampu menghisap asap	B	100		
	Terletak dalam reservoir asap tinggi 2 m dari lantai	B	80		
	Laju pembuangan asap sesuai dengan persyaratan yang berlaku	B	80		
	Fan pembuangan asap mampu beroperasi terus menerus pada temperatur 200°C selang waktu 60 menit atau pada temperatur 300°C selang waktu 30 menit	C	60		
	Luas horisontal reservoir asap maksimal 2000 m <sup>2</sup> , dengan tinggi tidak boleh kurang dari 500 mm.	B	80		
	Setiap reservoir asap dilayani minimal 1 buah fan, pada titik kumpul dari panas di dalam reservoir asap, jauh dari perpotongan koridor atau mal.	B	80		
	Void eskalator dan tangga tidak dipergunakan sebagai jalur pembuangan asap.	B	100		
	Rata-rata	B	82,9	7	1,39
10	Lif Kebakaran				
	Udara pengganti dalam jumlah kecil haru disediakan secara otomatis/ melalui bukaan ventilasi permanen,	K	50		
	Ukuran lif kebakaran sesuai dengan fungsi	B	100		

	bangunan yang berlaku				
	Lif kebakaran dalam saf yang tahan api dioperasikan oleh petugas pemadam kebakaran, dapat berhenti disetiap lantai, sumber daya listrik direncanakan dari 2 sumber menggunakan kabel tahan api, memiliki akses ke tiap lantai	C	75		
	Peringatan terhadap pengguna lif pada saat terjadi kebakara, dipasang di tempat yang mudah terlihat dan terbaca.	C	75		
	Penempatan lif kebakaran pada lokasi yang mudah dijangkau oleh penghuni.	B	90		
	Rata-rata	C	78	7	1,31
11	Cahaya Darurat dan Penunjuk Arah				
	Sistem pencahayaan darurat harus dipasang disetiap tangga yang dilindungi terhadap kebakaran, disetiap lantai dengan luas lantai > 300 m <sup>2</sup> , disetiap terusan koridor.	B	90		
	Desain sistem pencahayaan keadaan darurat beroperasi otomatis, memberikan pencahayaan yang cukup dan harus memenuhi standar yang berlaku.	C	70		
	Tanda exit jelas terlihat dan dipasang berdekatan dengan pintu yang memberikan jalan keluar langsung, pintu dari suatu tangga, exit horisontal dan pintu yang melayani exit.	B	80		
	Bila exit tidak terlihat secara langsung dengan jelas oleh pengguna, harus dipasang tanda petunjuk	B	80		

	dengan tanda panah penunjuk arah				
	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 yang berlaku.	B	100		
	Rata-rata	B	84	8	1,61
12	Listrik Darurat				
	Daya yang disuplai sekurang-kurangnya dari 2 sumber yaitu PLN, atau sumber daya darurat berupa batere, generator, dll	B	90		
	Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60 menit, catu daya dari sumber daya ke motor harus memenuhi ketentuan.	C	75		
	Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL	B	90		
	Rata-rata	B	85	8	1,63
13	Ruang Pengendali Operasi				
	Tersedia dengan peralatan yang lengkap dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan mungkin terjadi.	C	75	7	1,26
<b>Jumlah Nilai kondisi</b>					<b>19,89</b>

Berdasarkan Tabel 4.12. diatas jumlah nilai kondisi komponen sistem proteksi aktif sebesar 19,89 dengan nilai bobot sistem proteksi aktif 25. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utilitas sistem proteksi aktif di Apartemen Solo Paragon telah cukup memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

#### 4. 5.5. Evaluasi Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Berdasarkan hasil dari perhitungan nilai keandalan untuk tiap komponen utilitas, dapat disimpulkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.13.** Hasil Perhitungan Penilaian Komponen Utilitas

No.	Komponen Utilitas	Nilai	Nilai Maksimum
1	Sarana Penyelamatan	23,81	25
2	Sistem Proteksi Pasif	25,33	25
3	Kelengkapan Tapak	23,32	24
4	Sistem Proteksi Aktif	19,89	26
<b>NKSKB (%)</b>		<b>92,35</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4.13. Hasil perhitungan penilaian komponen utilitas menghasilkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 92,35 %, hal ini menunjukkan bahwa nilai keandalan bangunan apartemen Solo Paragon baik.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan peraturan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,54 dalam *skala likert* dan penerapan peraturan sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,86 dalam *skala likert*. Hal ini menunjukkan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan.
2. Hasil perhitungan penilaian komponen utilitas di Apartemen Solo Paragon menghasilkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKS KB) sebesar 92,35 %, hal ini menunjukkan bahwa nilai keandalan bangunan baik dan sesuai dengan peraturan yang berlaku .

#### **5.2. Saran**

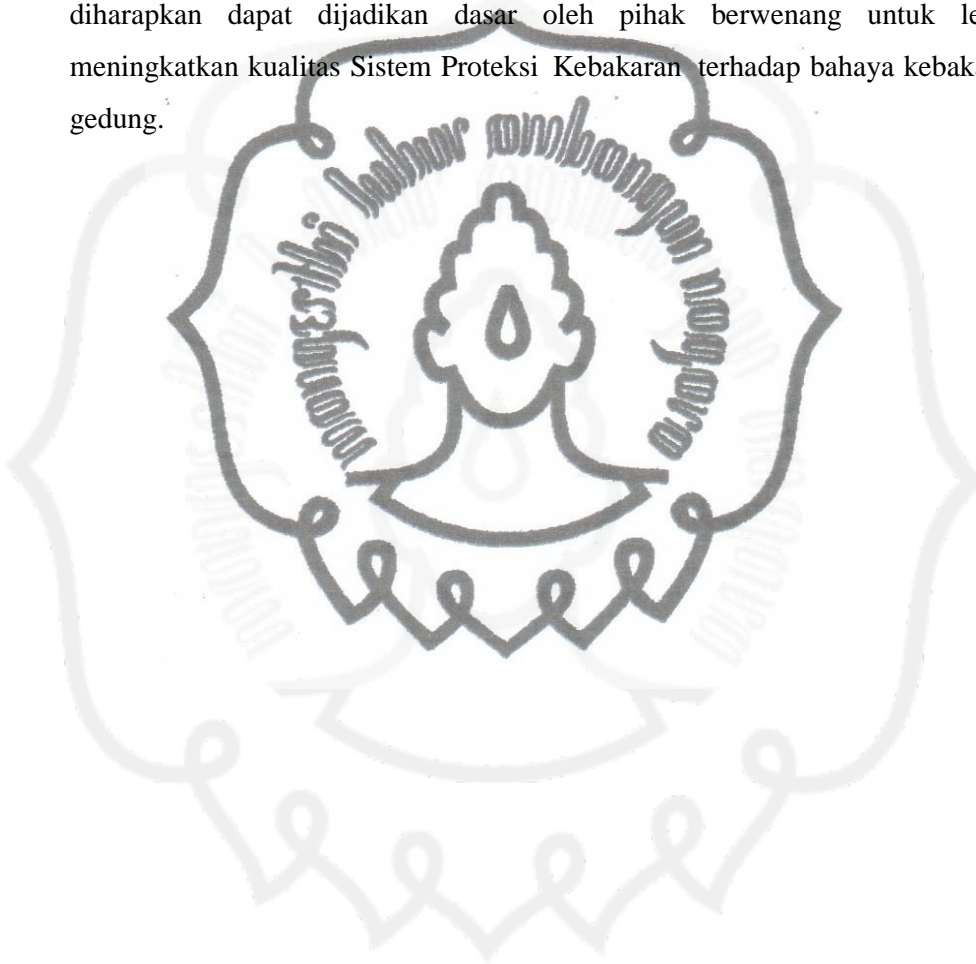
Berdasarkan pada hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan guna meningkatkan kualitas sistem keselamatan bangunan di Apartemen Solo Paragon. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagi pihak yang berwenang menangani semua yang berhubungan dengan Sistem Proteksi Kebakaran di Apartemen Solo Paragon, diharapkan dapat melengkapi dan meningkatkan kualitas Sistem Proteksi Kebakaran terutama jumlah perlindungan bukaan, mengingat bangunan tersebut memiliki tingkat 25 lantai.
2. Bagi kalangan akademis yang ingin melakukan penelitian mengenai kualitas Sistem Proteksi Kebakaran diharapkan sebagai bahan pertimbangan peningkatan kualitas Sistem Proteksi Kebakaran terhadap bahaya kebakaran  
*commit to user*



gedung di Indonesia khususnya bagi gedung yang berkaitan erat dengan aktivitas banyak orang seperti halnya apartemen. Dengan demikian diharapkan resiko terhadap bahaya kebakaran dapat dihindari dan diantisipasi .

3. Agar penelitian ini lebih sempurna, kepada para peneliti disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang keandalan Sistem Proteksi Kebakaran terhadap bahaya kebakaran gedung salah satunya bangunan apartemen, sehingga didapatkan data dan hasil yang lebih lengkap dan nantinya diharapkan dapat dijadikan dasar oleh pihak berwenang untuk lebih meningkatkan kualitas Sistem Proteksi Kebakaran terhadap bahaya kebakaran gedung.



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan di Kota Solo semakin meningkat. Saat ini banyak pembangunan gedung sebagai pendukung kinerja penduduk di Kota Solo. Pembangunan gedung yang beragam dan kompleks menuntut aspek keselamatan dan rasa aman terhadap bangunan gedung dan lingkungannya. Salah satu aspek keselamatan yang penting dari sebuah bangunan gedung adalah keselamatan dari bahaya kebakaran.

Kebakaran merupakan suatu permasalahan yang tidak bisa lepas dari manusia. Kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran tidak hanya berupa kerusakan bangunan saja, melainkan kerugian yang menyangkut moral dan jiwa manusia. Beberapa penyebab kebakaran antara lain : rendahnya pemahaman dan kesadaran masyarakat akan bahaya kebakaran, kurangnya kesiapan masyarakat untuk menghadapi dan menanggulangi bahaya kebakaran, sistem penanganan kebakaran yang belum terwujud dan terintegrasi, rendahnya prasarana dan sarana sistem proteksi kebakaran bangunan yang memadai.

Kebakaran dapat mengakibatkan kematian, dan dapat menyebabkan keruntuhan struktur yang membahayakan. Kegagalan pengendalian kebakaran dalam bangunan seringkali terjadi disebabkan karena unsur desain bangunan yang kurang baik.

Bangunan Apartemen memerlukan sistem proteksi kebakaran dan sarana penyelamatan karena bangunan tersebut memiliki fungsi dan perilaku yang kompleks dalam suatu bangunan tertutup. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran ditinjau dari sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon?
2. Bagaimanakah tingkat keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran di Apartemen Solo Paragon dengan mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran berdasarkan peraturan yang berlaku?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon
2. Untuk mengetahui tingkat keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran di Apartemen Solo Paragon dengan mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran berdasarkan peraturan yang berlaku .

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Obyek penelitian adalah apartemen di Solo , yakni Apartemen Solo Paragon yang merupakan bangunan publik dengan aktifitas, dan perilaku yang cukup tinggi.
- b. Variabel yang diidentifikasi adalah komponen sistem proteksi pasif dan komponen sarana penyelamatan.
- c. Sistem proteksi yang diidentifikasi yaitu berupa kondisi fisik bangunan yaitu lingkungan bangunan.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Memberikan informasi dan gambaran mengenai penerapan sistem proteksi pasif dan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran.
- b. Memberikan informasi dan gambaran tentang penerapan sistem proteksi kebakaran yang memenuhi peraturan dan memiliki nilai keandalan sistem keselamatan bangunan yang baik.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan kebakaran gedung, antara lain : Pertama, Lily Christiani P (2011) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis Pelaksanaan *Fire Management* pada Hotel di Surakarta dengan Mengukur Tingkat Keamanan Hotel menyatakan bahwa penerapan sistem proteksi aktif dan pasif cukup memenuhi syarat sesuai dengan peraturan, analisis penerapan peraturan sistem proteksi aktif dan pasif yang berarti cukup memenuhi peraturan dengan skala likert sebesar 4,232 pelaksanaan pemeriksaan dan pemeliharaan sarana proteksi kebakaran sudah dilakukan dengan rutin, dan ketersediaan alat pemadam kebakaran yang cukup berpengaruh pada keamanan staff hotel.

Kedua, Dwiyoga Noris Indrawijaya (2011) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis Keandalan Bangunan Gedung (Studi kasus Bangunan Gedung Laboratorium Teknik Fakultas Teknik Unve rsitas Sebelas Maret Surakarta) menyatakan bahwa andal untuk bangunan gedung Laboratorium Teknik Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penilaian tingkat keandalan meliputi arsitektur 97,01 % (andal), Struktur 99,24% (andal), Utilitas dan proteksi kebakaran 98,52% (kurang andal), Aksesibilitas 75,50 % (kurang andal) dan Tata bangunan dan lingkungan 100% (andal). Untuk meningkatkan dan mempertahankan tingkat keandalan bangunan gedung maka diperlukan perbaikan dan pemeliharaan yang berkelanjutan.

Ketiga, Rr. Aryu Diah Parwitasari (2010) dengan penelitiannya yang berjudul Analisis Tingkat Kepentingan Persepsi Pengguna Bangunan terhadap *Fire Management* Rumah Sakit di Kota Surakarta menyatakan bahwa penerapan sistem proteksi aktif dan pasif cukup memenuhi syarat sesuai dengan peraturan sesuai dengan analisis penerapann peraturan sistem proteksi aktif dan pasif yang menunjukkan 3 skala Likert yang berarti cukup memenuhi peraturan, pelaksanaan pemeriksaan dan pemeliharaan sarana proteksi kebakaran sudah dilakukan dengan rutin, dan sarana proteksi yang menurut keluarga pasien dan karyawan RS menjadi prioritas utama untuk dibenahi dan dilengkapi oleh pihak RS.

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1. Manajemen Penanggulangan Kebakaran Bangunan Gedung**

Manajemen penanggulangan kebakaran merupakan suatu kerangka kerja untuk pengelolaan jangka pendek maupun jangka panjang tentang penanggulangan kebakaran, baik mengenai program-program, permasalahan dan lain-lain, yang disesuaikan dengan kebutuhan dan persyaratan-persyaratan tempat kerja. Sistem Manajemen Penanggulangan Kebakaran merupakan bagian dari sistem manajemen menyeluruh, yang menjamin bahwa tempat kerja dirancang -bangun, didirikan dan dioperasikan dalam keadaan aman kebakakaran dan hasil -hasil produksi dikembangkan, diproduksi, diangkut dan dipasarkan dengan memperhatikan faktor keselamatan dan aman kebakaran serta sumber-sumber alam dikelola secara aman dan berwawasan lingkungan. (Soehatman Ramli, 2010)

### **2.2.2. Bangunan Gedung**

Pengertian bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang 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, naik hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

### 2.2.2.1. Klasifikasi Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 diklasifikasikan sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaan bangunan gedung, klasifikasi bangunan adalah sebagai berikut :

- 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  $300 \text{ m}^2$  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.
- b. Kelas 2 : Bangunan gedung hunian, terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan tempat tinggal terpisah.
- c. 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:
  1. Rumah asrama, rumah tamu (guest house), losmen; atau
  2. Bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel atau motel; atau
  3. Bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah; atau
  4. Panti untuk lanjut usia, cacat atau anak-anak; atau
  5. Bagian untuk tempat tinggal dari suatu bangunan gedung perawatan kesehatan yang menampung karyawan-karyawannya.

- d. 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.
- e. 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.
- f. 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:
1. Ruang makan, kafe, restoran; atau
  2. Ruang makan malam, bar, toko atau kios sebagai bagian dari suatu hotel atau motel; atau
  3. Tempat potong rambut/salon, tempat cuci umum; atau
  4. Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, atau bengkel.
- g. Kelas 7 : Bangunan gedung penyimpanan/Gudang.  
Bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan, termasuk:
1. Tempat parkir umum; atau
  2. Gudang, atau tempat pameran barang-barang produksi untuk dijual atau cuci gudang.
- h. 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.
- i. Kelas 9 : Bangunan gedung Umum.  
Bangunan gedung yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat umum, yaitu:
1. Kelas 9a : bangunan gedung perawatan kesehatan, termasuk bagian-bagian dari bangunan gedung tersebut yang berupa laboratorium.



2. 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.
- j. Kelas 10 : Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian.
  1. Kelas 10a : bangunan gedung bukan hunian yang merupakan garasi pribadi, carport, atau sejenisnya.
  2. Kelas 10b : struktur yang berupa pagar, tonggak, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang, atau sejenisnya.

#### **2.2.2.2. Bangunan Apartemen**

Saat ini banyak bangunan yang bersifat publik. Pemenuhan akan kebutuhan masyarakat dan juga tempat untuk melakukan kegiatan semakin meningkat, akibatnya pembangunan terjadi dimana - mana. Bangunan yang dikategorikan sebagai bangunan yang bersifat publik sangat banyak jenisnya, salah satunya adalah bangunan apartemen.

Menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia, apartemen adalah bangunan bertingkat yang terdiri dari beberapa kamar yang diperuntukkan untuk tempat tinggal dan biasanya mempunyai beberapa jenis semacam itu.

### **2.2.3. Kebakaran**

#### **2.2.3.1. Pengertian kebakaran**

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 yang dapat berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan kematian manusia.

Menurut Perda DKI No. 3 Th. 1992 Kebakaran adalah suatu peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda.

### 2.2.3.2. 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

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

Sumber : NFPA

#### 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

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

Sumber: Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per -04/MEN/1980

### 2.2.3.3. Tipe Konstruksi Bangunan

Berdasarkan SNI 03-1736-2000 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung mengenai ketahanannya terhadap api, terdapat 3 (tiga) tipe konstruksi, yaitu:

#### 1. Tipe A

Konstruksi yang unsur struktur pembentuknya tahan api dan mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan. Pada konstruksi ini terdapat komponen pemisah pembentuk kompartemen untuk mencegah penjaralan api ke dan dari ruangan bersebelahan dan dinding yang mampu mencegah penjaralan panas pada dinding bangunan yang bersebelahan.

#### 2. Tipe B

Konstruksi yang elemen struktur pembentuk kompartemen penahan api mampu mencegah penjaralan kebakaran ke ruang-ruang bersebelahan di dalam bangunan, dan dinding luar mampu mencegah penjaralan kebakaran dari luar bangunan.

#### 3. Tipe C

Konstruksi yang komponen struktur bangunannya adalah dari bahan yang dapat terbakar serta tidak dimaksudkan untuk mampu menahan secara struktural terhadap kebakaran.

### 2.2.3.4. Mekanisme Dasar Perambatan Api dalam Bangunan

Kebakaran terjadi dari percikan api, api dapat cepat membesar dengan cepat atau secara perlahan-lahan tergantung pada situasi dan kondisi yang mendukung.

Seperti jenis bahan yang terbakar, suplai oksigen yang panas dan tinggi. Fase ini disebut pertumbuhan api (*growth stage*).

Api dengan singkat dapat berkobar besar, tetapi dapat juga berkembang perlahan. Pada saat ini api menuju tahap sempurna dengan temperatur mencapai (1000 °F). Selanjutnya jika kondisi mendukung, maka api akan berkembang menuju puncaknya. Semua bahan bakar yang ada akan dilahap dan kobaran api akan membumbung tinggi.

Setelah mencapai puncaknya, dan bahan bakar mulai menipis api akan menurun intensitasnya yang disebut dengan fase pelapukan api (*decay*). Api mulai membentuk bara – bara, dan produksi asap semakin meningkat karena kebakaran tidak lagi sempurna.

Temperatur kebakaran mulai menurun. Ruangan akan dipenuhi oleh gas – gas hasil kebakaran yang siap meledak atau tersambar ulang atau disebut *back draft*. Terjadi letupan – letupan kecil di beberapa tempat. Udara panas didalam juga mendorong aliran oksigen masuk ke daerah kebakaran karena tekanan udara lebih rendah dibanding tekanan udara luar. Namun secara perlahan dan pasti, api akan berhenti total setelah semua bahan yang terbakar musnah.

Proses pemadam paling efektif dilakukan pada fase pertumbuhan. Api masih kecil dan dapat dipadamkan dengan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) atau alat pemadam sederhana seperti karung basah, ember air, dan lainnya. Akan tetapi, jika api telah berkobar besar, kebakaran akan sulit dimatikan dan memerlukan upaya dan alat yang lebih handal baik kualitas dan kuantitasnya. (Soehatman Ramli, 2010)

## 2.2.4. Sistem Proteksi Kebakaran

### 2.2.4.1. Definisi Sistem Proteksi Kebakaran

Definisi Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan adalah sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, maupun cara – cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran.

Sistem proteksi kebakaran digunakan untuk mendeteksi dan memadamkan kebakaran sedini mungkin dengan menggunakan peralatan yang digerakkan secara manual dan otomatis.

Menurut Pd T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Gedung, komponen utilitas antara lain :

1. Kelengkapan Tapak, komponennya yaitu sumber air, jalan lingkungan, serta hidran halaman
2. Sarana Penyelamatan, komponennya yaitu jalan keluar beserta konstruksinya
3. Sistem Proteksi Aktif, komponennya yaitu deteksi dan alarm kebakaran, *siames connection*, pemadam api ringan, hidran gedung, sprinkler, sistem pemadam luapan, pengendali asap, deteksi asap, pembuangan asap, lift kebakaran, cahaya darurat, listrik darurat, dan ruang pengendali operasi
4. Sistem Proteksi Pasif, komponennya yaitu kelengkapan tapak, komponen sarana penyelamatan, ketahanan api dan stabilitas, kompartemenisasi ruang, serta pada perlindungan bukaan.

#### 2.2.4.2. Kelengkapan Tapak

Perencanaan tapak adalah perencanaan yang mengatur tapak (site) bangunan, meliputi tata letak dan orientasi bangunan, jarak antar bangunan, penempatan hidran halaman, penyediaan ruang – ruang terbuka dan sebagainya dalam rangka mencegah dan meminimasi bahaya kebakaran. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

#### 2.2.4.3. Sarana Penyelamatan

Setiap bangunan harus dilengkapi dengan sarana jalan keluar yang dapat digunakan oleh penghuni bangunan gedung, sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa terhambat hal – hal yang diakibatkan oleh keadaan darurat (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

Tujuan dari adanya sarana penyelamatan adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau luka pada waktu melakukan evakuasi pada saat jalan darurat terjadi. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

Sarana penyelamatan adalah sarana yang dipersiapkan untuk dipergunakan oleh penghuni maupun petugas pemadam kebakaran dalam upaya penyelamatan jiwa manusia maupun harta benda bila terjadi kebakaran pada suatu bangunan gedung dan lingkungan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

Komponen sarana penyelamatan menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008) antara lain :

1. Eksit
2. Keandalan jalan keluar
3. Pintu
4. Ruang terlindung dan proteksi tangga
5. Jalur terusan eksit
6. Jumlah sarana jalan ke luar

7. Susunan jalan ke luar
8. Eksit pelepasan
9. Iluminasi jalan keluar
10. Pencahayaan darurat
11. Penandaan sarana jalan keluar

#### **2.2.4.4. Sistem Proteksi Aktif**

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sarana proteksi kebakaran yang harus digerakkan dengan sesuatu untuk berfungsi memadamkan kebakaran. Sebagai contoh, hidran pemadam harus dioperasikan oleh personil untuk dapat menyemprotkan api. Sprinkler otomatis yang ada di gedung dan bangunan juga harus digerakkan oleh sistem otomatisnya untuk dapat bekerja jika terjadi kebakaran. (Soehatman Ramli,2010)

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti springkler, pipa tegak, dan slang kebakaran, serta pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR dan pemadam khusus. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

#### **2.2.4.5. Sistem Proteksi Pasif**

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang menjadi satu kesatuan (*inherent*) atau bagian dari suatu rancangan atau benda. Sebagai contoh, dinding kedap api merupakan bagian dari struktur bangunan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kebakaran. (Soehatman Ramli,2010)

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, kompartemenisasi atau pemisahan bangunan berdasarkan tingkat ketahanan terhadap api, serta pelindungan terhadap bukaan. (Peraturan Menteri

Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008). Sistem proteksi pasif merupakan sarana, sistem atau rancangan yang menjadi bagian dari sistem sehingga tidak perlu digerakkan secara aktif.

Komponen Sistem Proteksi Pasif menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008) antara lain :

1. Pasangan konstruksi tahan api
2. Pintu dan jendela tahan api
3. Bahan pelapis interior
4. Penghalang api
5. Partisi penghalang asap
6. Penghalang asap
7. Atrium

### 2.3. Unsur Penilaian

#### 2.3.1. Penilaian Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif

Tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian Penilaian Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif adalah menentukan variabel untuk pengambilan data, pengambilan data dilakukan dengan melakukan interview dan pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan *check list* .

**Tabel 2.3.** Gambaran Fokus Penelitian Sarana Penyelamatan

No.	Variabel
1	Eksit
2	Keandalan jalan keluar
3	Pintu
4	Ruang terlindung dan proteksi tangga
5	Jalan terusan eksit
6	Jumlah sarana jalan ke luar
7	Susunan jalan ke luar
8	Eksit Pelepasan
9	Illuminasi sarana jalan ke luar
10	Pencahayaan darurat
11	Penandaan sarana jalan ke luar

Sumber : Permen PU No:26/PRT/M/2008

*commit to user*



**Tabel 2.4.** Gambaran Fokus Penelitian Sistem Proteksi Pasif

No.	Variabel
1	Pasangan konstruksi tahan api
2	Pintu dan jendela tahan api
3	Bahan pelapis interior
4	Penghalang api
5	Partisi penghalang asap
6	Penghalang asap
7	Atrium

Sumber : Permen PU No:26/PRT/M/2008

**Tabel 2.5.** Check list pengamatan di lapangan

No.	Variabel	Kondisi		Keterangan
		Ya / Ada	Tidak	

Hasil dari pengamatan, selanjutnya di analisis berdasarkan *skala likert* yakni skala sebagai pengukuran kesesuaian antara dua atau lebih komponen yang ditinjau.

**Tabel 2.6.** Skala *likert*

No.	Keterangan	Skala <i>likert</i>
1	Sangat sesuai dengan peraturan	5
2	Sesuai dengan peraturan	4
3	Cukup sesuai dengan peraturan	3
4	Kurang sesuai peraturan	2
5	Sangat tidak memenuhi	1

Sumber : Sugiyono, 2009

Untuk mendapatkan hasil final setiap komponen, digunakan rumus rata – rata sebagai berikut.

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

$$X = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

### 2.3.2. Penilaian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Tahapan analisis yang dilakukan dalam Penilaian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan Gedung adalah dengan meninjau secara langsung keadaan sebenarnya di lapangan, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan standar dan peraturan yang berlaku.

Keandalan merupakan tingkat kesempurnaan kondisi perlengkapan proteksi yang menjamin keselamatan, fungsi dan kenyamanan suatu bangunan gedung dan lingkungannya selama masa pakai dari gedung tersebut dari segi bahayanya terhadap kebakaran. Keselamatan gedung merupakan kondisi yang menjamin keselamatan dan tercegahnya bencana dalam suatu gedung beserta isinya (manusia, peralatan, barang) yang diakibatkan oleh kegagalan atau tidak berfungsinya utilitas gedung. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung)

**Tabel 2.7.** Gambaran Fokus Penelitian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan

No	Variabel
<b>Kelengkapan Tapak</b>	
1	Sumber Air
2	Jalan Lingkungan
3	Jarak Antar Bangunan
4	Hidran Halaman
<b>Sarana penyelamatan</b>	
1	Jalan Keluar
2	Konstruksi Jalan ke Luar
<b>Sarana Proteksi Aktif</b>	
1	Deteksi dan Alarm
2	<i>Siemes Conection</i>
3	Pemadam Api Ringan
4	Hidran Gedung
5	Sprinkler
6	Sistem Pemadam Luapan
7	Pengendali Asap
8	Deteksi Asap
9	Pembuangan Asap
10	Lift Kebakaran
11	Cahaya Darurat
12	Listrik Darurat

13	Ruang Pengendalian Operasi
<b>Sistem Proteksi Pasif</b>	
1	Ketahanan api struktur bangunan
2	Kompartemenisasi ruang
3	Perlindungan bukaan

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 2.3.2.1. Kriteria Penilaian

Kondisi setiap komponen atau bagian bangunan harus dinilai atau dievaluasi. Nilai kondisi komponen proteksi kebakaran bangunan dibagi dalam tiga tingkat, yaitu: BAIK="B" ; SEDANG atau CUKUP = "C" dan KURANG = "K" (Ekuivalensi nilai B adalah 100, C adalah 80 dan K adalah 60). Penilaian didasarkan pada kriteria atau pembatasan kondisi komponen bangunan. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung )

**Tabel 2.8.** Tingkat penilaian audit kebakaran

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)

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 2.3.2.2. Pembobotan

Pembobotan pada masing-masing komponen harus dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchical Process (AHP)*. Metode 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 kelompok lain. Elemen tiap kelompok hirarki diasumsikan tidak saling

tergantung satu sama lain. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung )

**Tabel 2.9.** Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Keselamatan Bangunan

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

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 2.3.2.3. Cara Pengisian dan Pengolahan Data

Hasil pemeriksaan dan pencatatan kondisi nyata komponen utilitas digunakan untuk proses pengolahan dan penentuan nilai keandalan utilitas.

**Tabel 2.10.** Penilaian Komponen Keselamatan Bangunan

No.	Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

Beberapa langkah pengisian form penilaian komponen keselamatan bangunan :

1. Kolom 1, berisi nomor penilaian
2. Kolom 2, berisi variabel komponen keselamatan bangunan
3. Kolom 3, menuliskan hasil penilaian sesuai dengan Tabel 2. 8. berdasarkan pengamatan langsung. Penilaian berupa disajikan dalam bentuk huruf B, C, atau K
4. Kolom 4, menuliskan penilaian dari kolom 3 yang disajikan dalam bentuk Angka
5. Kolom 5, menuliskan bobot tiap komponen berdasarkan pada Tabel 2.9.
6. Kolom 6, menuliskan nilai kondisi dengan rumus :

$$\text{Nilai kondisi} = (\text{kolom 4}) \times (\text{kolom 5}) \times (\text{bobot tiap komponen}) \dots\dots\dots (2.2.)$$

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa,

1. Metode deskriptif, untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 untuk selanjutnya di analisis berdasarkan skala *likert*
2. Metode deskriptif – kuantitatif, untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Apartemen Solo Paragon, Jln. Dr. Sutomo, Surakarta, Jawa Tengah dikarenakan bangunan tersebut merupakan bangunan publik yang memiliki aktifitas dan perilaku yang cukup tinggi, yang dapat menyebabkan meningkatnya potensi bahaya akibat kebakaran.



**Gambar 3.1. Lokasi Penelitian**

*commit to user*

### 3.3. Waktu Penelitian

Sasaran obyek penelitian adalah pihak – pihak yang bersangkutan di bidang kebakaran. Pengambilan data dilakukan diluar jam kerja, dan penelitian dilakukan pada bulan November 2011 – Februari 2012.

### 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara, yaitu :

1. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa peraturan, antara lain Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan Pd -T-11-2005-C tentang Pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung.

2. Data primer

Data primer diperoleh dari observasi langsung mengenai sistem proteksi kebakaran di Apartemen Solo Paragon.

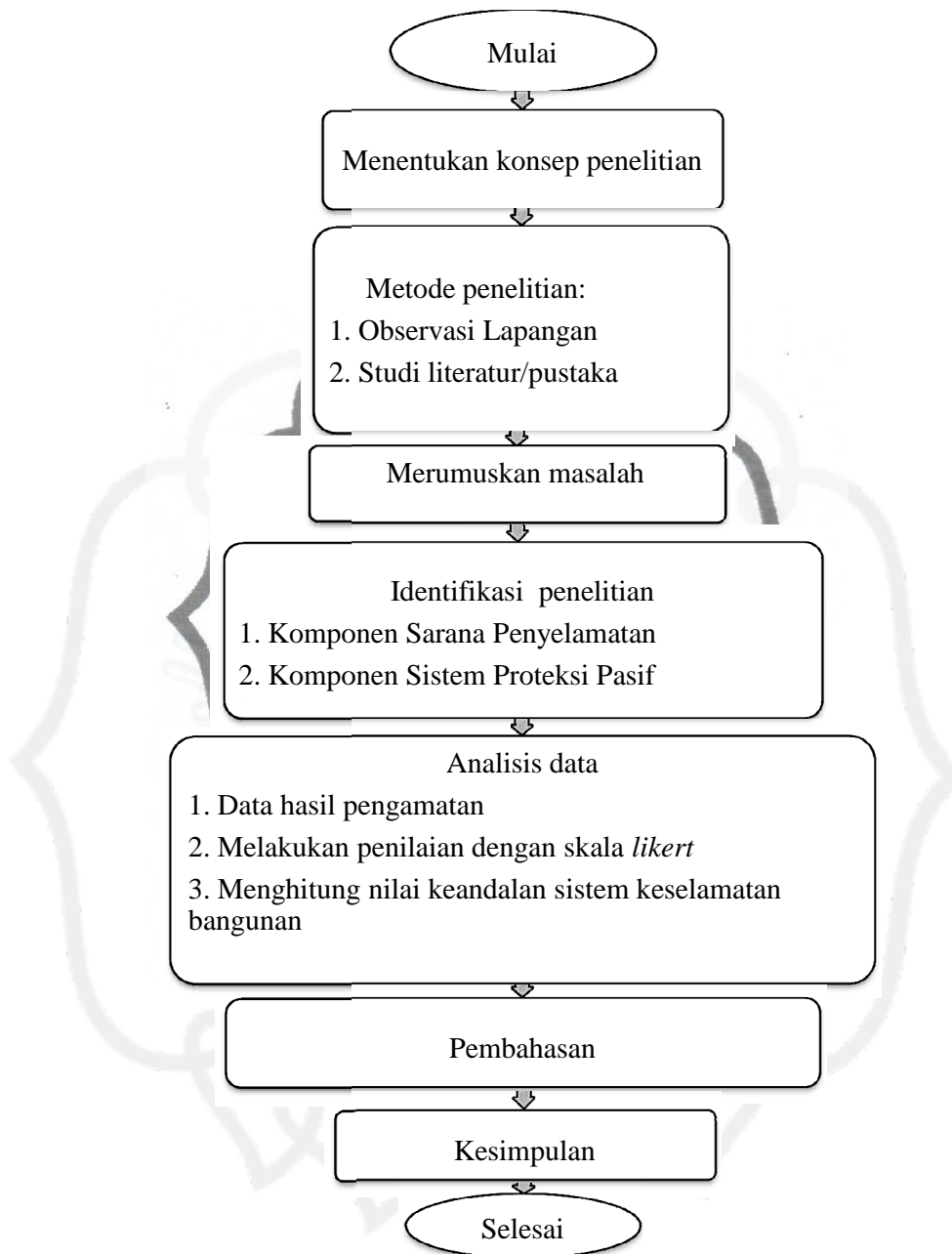
### 3.5. Sumber Data dari Sistem Manajemen *Building*

Data yang dipakai selama penelitian adalah data mengenai sarana penyelamatan, data sistem proteksi pasif , komponen sistem proteksi kebakaran

### 3.6. Analisis Data

Data – data yang diperoleh dari pengamatan langsung dan *check list* di lapangan selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 3.7. Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa,

1. Metode deskriptif, untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 untuk selanjutnya di analisis berdasarkan skala *likert*
2. Metode deskriptif – kuantitatif, untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Apartemen Solo Paragon, Jln. Dr. Sutomo, Surakarta, Jawa Tengah dikarenakan bangunan tersebut merupakan bangunan publik yang memiliki aktifitas dan perilaku yang cukup tinggi, yang dapat menyebabkan meningkatnya potensi bahaya akibat kebakaran.



**Gambar 3.1. Lokasi Penelitian**

*commit to user*



### 3.3. Waktu Penelitian

Sasaran obyek penelitian adalah pihak – pihak yang bersangkutan di bidang kebakaran. Pengambilan data dilakukan diluar jam kerja, dan penelitian dilakukan pada bulan November 2011 – Februari 2012.

### 3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara, yaitu :

1. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa peraturan, antara lain Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan Pd -T-11-2005-C tentang Pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung.

2. Data primer

Data primer diperoleh dari observasi langsung mengenai sistem proteksi kebakaran di Apartemen Solo Paragon.

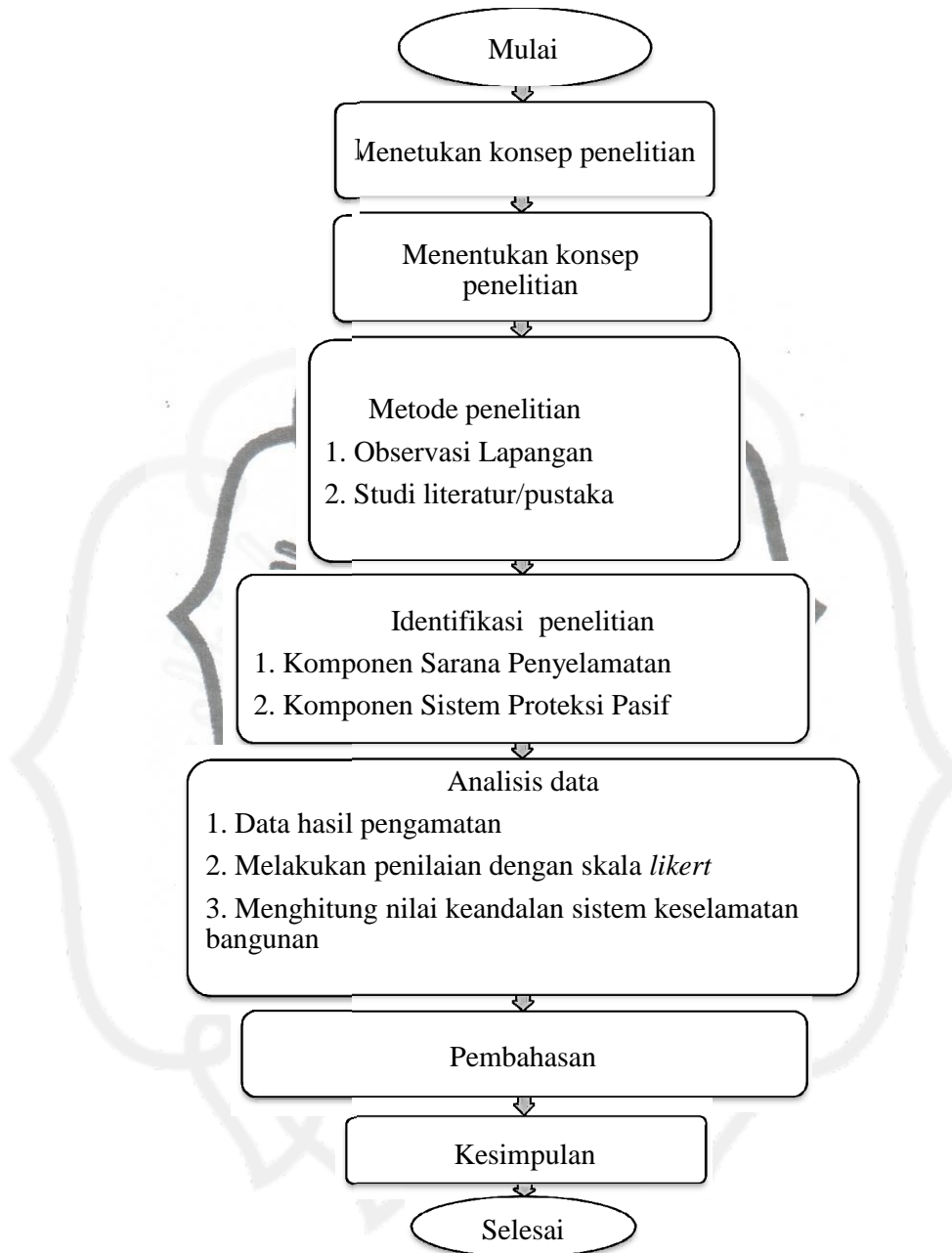
### 3.5. Sumber Data dari Sistem Manajemen *Building*

Data yang dipakai selama penelitian adalah data mengenai sarana penyelamatan, data sistem proteksi pasif , komponen sistem proteksi kebakaran

### 3.6. Analisis Data

Data – data yang diperoleh dari pengamatan langsung dan *check list* di lapangan selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui penerapan sarana penyelamatan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:26/PRT/M/2008 dan untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung

### 3.7. Diagram Alir Metodologi Penelitian



**Diagram 3.2.** Diagram Alir Metodologi Penelitian

## BAB 4

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Profil Apartemen Solo Paragon

Apartemen Solo Paragon terletak di Jalan Dr. Sutomo, Surakarta dengan tinggi bangunan 25 lantai dengan 23 lantai untuk hunian dan 2 lantai basement untuk tempat parkir. Memiliki konsep memadukan unsur alam, budaya dan teknologi dan juga memadukan hunian, perkantoran, pusat perbelanjaan, hiburan dan kuliner dalam satu area (*Luxury Apartment, Citywalk & Lifesyle Mall*). (<http://www.solo-paragon.com>[27 Desember 2011])



Gambar.4.1. Profil Apartemen Solo Paragon

#### 4.2. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif ini berdasarkan hasil dari *check list* pengamatan di lapangan mengenai sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif. *Check list* dilakukan di Apartemen Solo Paragon. Hasil *check list* bisa dilihat di Lampiran.

##### 4.2.1. Sarana penyelamatan

Hasil pengamatan mengenai sarana penyelamatan berdasarkan pengamatan di lapangan, disajikan dalam tabel berikut :

*commit to user*

**Tabel 4.1.** Hasil Pengamatan Sarana Penyelamatan

No.	Tinjauan	Peraturan	Kondisi Existing	skala likert
1	Eksit	Eksit dipisahkan dari bangunan lain (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 35)	Eksit dipisahkan oleh koridor	3
		Pemisah dibangun dengan pasangan konstruksi yang tidak mudah terbakar (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 36)	Pemisah dibangun dengan pasangan dari beton dan GRC	5
2	Keandalan jalan keluar	Perabot, dekorasi, atau benda – benda lain tidak boleh diletakkan di sepanjang eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Tidak ada perabot di sepanjang eksit	5
		Tidak boleh ada sandaran, pagar, penghalang atau pintu di sepanjang eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Tidak ada sandaran sepanjang eksit	5
		Cermin tidak boleh dipasang di pintu eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Tidak da cermin di pintu eksit	5
		Setiap pintu dan jalan masuk untuk eksit, jelas dan langsung (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Pintu dan akses jalan keluar jelas	5
3	Pintu	Pintu pada sarana jalan keluar dari jenis engsel sisi atau pintu ayun (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 39)	Pintu dari engsel sisi	5
		Pintu tahan api membuka ke arah jalur jalan keluar (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 41)	Pintu aluminium membuka ke jalan ke luar	5
		Semua tangga yang melayani sebuah eksit harus tertutup (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 50)	Tangga keadaan tertutup	5
4	Ruang terlindung dan proteksi tangga	Penandaan jalur tangga menunjukkan tingkat lantai, akhir teratas dan terbawah dari ruang terlindung (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 53)	Penaandaan tangga menunjukkan tingkat lantai	5
		Penandaan ditempatkan mendekati 1,5 m di atas bordes lantai, posisi mudah terlihat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 54)	Jarak penandaan di atas bordes lantai, mudah terlihat	5
		Penandaan dicat atau dituliskan	Penandaan	5

		pada dinding dan terpasang kuat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 54)	dicat dan terpasang kuat	
		Huruf identifikasi jalur tangga ditempatkan di bagian atas dengan tinggi minimum huruf 2,5 cm (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 55)	Tinggi huruf 2,5 cm	5
5	Jalan terusan eksit	Jalan terusan eksit memiliki tingkat ketahanan api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 58)	Jalan terusan eksit dari beton	5
6	Jumlah sarana jalan ke luar	Jumlah minimum sarana jalan ke luar dari setiap balkon, lantai, adalah dua (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 70)	Jumlah sarana jalan keluar terdapat tiga	5
7	Susunan jalan ke luar	Eksit ditempatkan dan disusun sehingga eksit mudah dicapai pada setiap saat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 72)	Eksit mudah di capai	5
		Akses eksit tidak melalui dapur, gudang, ruang istirahat, ruang kerja, kloset, atau ruang lain yang mungkin terkunci (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 81)	Akses tidak melalui ruang terkunci	5
		Gantungan atau gordena tidak dipasang di atas pintu eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 81)	Tidak terdapat gantungan di pintu eksit	5
8	Eksit Pelepasan	Semua eksit berakhir langsung di jalan umum atau pada bagian luar eksit pelepasan (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 85)	Eksit berakhir di jalan	5
		Eksit pelepasan ditata dan diberi tanda untuk membuat jelas arah dari jalan ke luar ke jalan umum (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 87)	Tanda eksit pelepasan jelas	5
9	Iluminasi sarana jalan ke luar	Iluminasi jalan ke luar siap digunakan setiap saat dalam kondisi penghuni membutuhkan sarana jalan ke luar (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 89)	Iluminasi jalan ke luar siap digunakan	5
10	Pencahayaan darurat	Peralatan pencahayaan darurat sepenuhnya siap beroperasi (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 91)	Peralatan pencahayaan tidak sepenuhnya siap beroperasi	5
11	Penandaan	Tanda eksit bisa diraba dan terbaca	Tanda eksit	5

sarana jalan ke luar	“EKSIT”, ditempatkan di setiap pintu eksit (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 93)	dapat diraba	
	Tanda eksit diletakkan dengan ukuran, dan warna yang nyata, mudah dilihat (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 95)	Tanda eksit warnanya nyata	5
	Tanda arah yang menunjukkan arah lintasan, ditempatkan di setiap lokasi, apabila arah lintasan mencapai eksit terdekat tidak jelas (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 97)	Tanda arah yang menunjukkan arah lintasan, ditempatkan di setiap lokasi yang tidak jelas	5

#### 4.2.2. Sistem Proteksi Pasif

Hasil pengamatan mengenai sistem proteksi pasif berdasarkan pengamatan di lapangan, disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.2.** Hasil Pengamatan Sarana Proteksi Pasif

No.	Tinjauan	Variabel	Kondisi Existing	skala likert
1	Pasangan Konstruksi Tahan Api	Tipe konstruksi tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 103)	Konstruksi tipe A, dengan unsur pembentuknya tahan terhadap api	5
		Jenis partisi, penutup atap tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 103)	Partisi terbuat dari gypsum, dan penutup atap beton (dak)	5
2	Pintu dan Jendela Tahan Api	Jenis pintu dan jendela tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 104)	Pintu dan jendela dari kaca	5
3	Bahan Pelapis Interior	Bahan pelapis interior tahan terhadap api (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 104)	Bahan pelapis interior dari gypsum	5
4	Penghalang Api	Terdapat sistem peralatan penyetop api seperti kabel – kabel, rak kabel, pemipaan, tabung, ven asap dan ven pembuangan (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 109)	Terdapat peralatan penyetop api	5
		Terdapat saluran udara, seperti ventilasi, untuk pengkodisian udara (Permen PU	Terdapat ventilasi	5

		No:26/PRT/M/2008 : 115)		
5	Partisi Penghalang Asap	Partisi dipasang membentang dari lantai hingga di bagian bawah atap atau geladak atap diatas, melewati ruang – ruang tersembunyi seperti di atas langit – langit gantung, dan melewati ruang – ruang antara struktur dan mekanikal (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 116)	Partisi dipasang dari lantai hingga bawah plafond	3
		Pintu tidak memiliki kisi – kisi (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 117)	Pintu tidak memiliki kisi – kisi	5
		Pintu menutup sendiri atau menutup secara otomatis (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 117)	Pintu menutup secara otomatis	5
6	Penghalang Asap	Pintu pada penghalang asap dari jenis pintu yang bisa menutup sendiri atau menutup sendiri secara otomatis (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 119)	Pintu penghalang asap menutup secara otomatis	5
7	Atrium	Bangunan gedung diproteksi keseluruhannya dengan sistem springkler otomatis (Permen PU No:26/PRT/M/2008 : 123)	Terdapat sprinkler otomatis pada bangunan secara keseluruhan	5

### 4.3. Penerapan Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif

Penerapan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif diperoleh dari penerapan peraturan yang dinilai dengan menggunakan *skala likert*. *Skala likert* terdiri dari 5 skala nilai yang telah dijelaskan pada bab 2 dalam Tabel 2.6.

#### 4.3.1. Sarana Penyelamatan

*Skala likert* dihitung menggunakan rumus 2.1. dengan hasil yang disajikan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.3.** Analisis Peraturan Sarana Penyelamatan dalam *skala likert*

No.	Tinjauan	Skala likert
1	Eksit	4
2	Keandalan jalan keluar	5
3	Pintu	5

4	Ruang terlindung dan proteksi tangga	5
5	Jalan terusan eksit	5
6	Jumlah sarana jalan ke luar	3
7	Susunan jalan ke luar	5
8	Eksit Pelepasan	5
9	Illuminasi sarana jalan ke luar	5
10	Pencahayaan darurat	3
11	Penandaan sarana jalan ke luar	5
<b>Jumlah rata – rata sarana penyelamatan</b>		<b>4,54</b>

Penerapan peraturan sarana penyelamatan seperti pada tabel tersebut di atas menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,54 dalam *skala likert*. Hal ini menunjukkan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan.

#### 4.3.2. Sistem Proteksi Pasif

*Skala likert* dihitung menggunakan rumus 2.1. dengan hasil yang disajikan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.4.** Analisis Peraturan Sistem Proteksi Pasif dalam *skala likert*

No.	Tinjauan	Skala likert
1	Pasangan konstruksi tahan api	5
2	Pintu dan jendela tahan api	5
3	Bahan pelapis interior	5
4	Penghalang api	5
5	Partisi penghalang asap	4
6	Penghalang asap	5
7	Atrium	5
<b>Jumlah rata – rata sistem proteksi pasif</b>		<b>4,86</b>

Penerapan peraturan sistem proteksi pasif seperti pada tabel tersebut di atas menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,86 dalam *skala likert*. Hal ini menunjukkan sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan.



#### 4.4. Analisis Deskriptif – Kuantitatif

Analisis deskriptif ini mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui pengamatan langsung. Dalam menilai keandalan suatu bangunan ditentukan oleh peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung yang didalamnya memiliki beberapa aspek, antara lain, kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sarana proteksi aktif, dan sarana proteksi pasif.

##### 4.4.1. Sarana Penyelamatan

Hasil pengamatan mengenai sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.5.** Hasil Pengamatan Sarana Penyelamatan

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Jalan Keluar		
	Tinggi efektif exit 2,5 m	Tinggi exit 3,2 m	Sesuai (B)
	Jarak tempuh maksimal 20 m dari pintu keluar	Jarak tempuh exit 10 m	Cukup (C)
	Lebar eksit 2 m	Lebar eksit 8 m	Cukup (C)
	Pintu eksit tidak langsung membuka ke arah tangga	Pintu tidak mengarah ke tangga	Sesuai (B)
	Pintu ayun tidak mengganggu proses jalan keluar	Pintu tidak mengganggu jalan ke luar	Sesuai (B)
	Disediakan lobby bebas asap	Loby bebas jenis asap	Sesuai (B)
	Exit tidak boleh terhalang	Exit tidak terhalang	Sesuai (B)
	Exit menuju ke ruang terbuka	Exit berakhir di ruang terbuka	Sesuai (B)
2	Konstruksi jalan ke luar		
	Bebas halangan	Konstruksi bebas halangan	Sesuai (B)
	Lebar minimal 200 cm	Lebar jalan ke luar 8 m	Sesuai (B)
	Jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran, bahannya tidak mudah terbakar	Jalan terusan terbuat dari bahan beton	Sesuai (B)
	Cukup waktu untuk mengevakuasi penghuni	Waktu untuk mengevakuasi penghuni	Sesuai (B)

		cukup	
	Tersedia akses bagi petugas kebakaran	Terdapat akses petugas kebakaran	Sesuai (B)

#### 4.4.2. Sistem Proteksi Pasif

Hasil pengamatan mengenai sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.6.** Hasil Pengamatan Sistem Proteksi Pasif

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Ketahanan api struktur bangunan		
	Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan tipe konstruksi	Konstruksi tipe A dengan unsur pembentuknya tahan terhadap api	Sesuai (B)
2	Kompartemenisasi ruang		
	Tipe konstruksi sesuai dengan luasan	Luas bangunan 41530m <sup>2</sup>	Sesuai (B)
	Terdapat springkler di jalan masuk kendaraan dan sistim pembuangan asap otomatis	Sprinkler dan sistem pembuangan asap dipasang di jalan masuk kendaraan	Sesuai (B)
	Lebar jalan minimal 6 m, sehingga mobil pemadam dapat masuk ke lokasi	Lebar jalan 8 m	Sesuai (B)
3	Perlindungan bukaan		
	Bukaan dilindungi dan diberi penyetop api	Bukaan hanya terbuat dari bahan tahan api	Cukup (C)
	Bukaan dari dinding tertutup dan tahan api	Dinding dari beton	Sesuai (B)
	Daun pintu dapat berputar di satu sisi		Sesuai (B)
	Tebal daun pintu 35 mm		Sesuai (B)
	Jalan keluar/masuk pada dinding tahan api menutup sendiri otomatis		Sesuai (B)

#### 4.4.3. Kelengkapan Tapak

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai kelengkapan tapak di Apartemen Solo Paragon , dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.7.** Hasil Pengamatan Kelengkapan Tapak

No.	Sub Variabel	Kriteria	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Sumber air	Tersedia dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan.	Kapasitas sumber air menjangkau seluruh bangunan	Sesuai (B)
2	Jalan lingkungan	Tersedia dengan lebar minimal 6 m	Tersedia dengan lebar 7 meter	Cukup Sesuai (C)
		Diberi perkerasan	Telah diberi perkerasan	Sesuai (B)
		Lebar jalan masuk minimal 4 m	Jalan masuk 4 meter	Sesuai (B)
3	Jarak antar bangunan	Sesuai persyaratan Tinggi < 8 m = 3 m Tinggi 8 m – 14 m = 6 m	Jarak antar bangunan 8 meter	Sesuai (B)
4	Hidran halaman	Tersedia di halaman pada tempat yang mudah dijangkau.	Trsedia dan Mudah dijangkau	Sesuai (B)
		Berfungsi secara sempurna dan lengkap.	Berfungsi dengan baik	Sesuai (B)
		Suplai air 38 liter/detik dan bertekanan 35 bar.	Suplai air tidak diketahui	Cukup Sesuai (C)

#### 4.4.4. Sistem Proteksi Aktif

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai sistem proteksi aktif di Apartemen Solo Paragon , dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.8.** Hasil Pengamatan Sistem Proteksi Aktif

No.	Variabel/ Sub Variabel	Kriteria	Penerapan	Hasil Pengamatan
1	Deteksi dan alarm	Perancangan dan pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran sesuai dengan SNI 03-3986-2000	Perancangan dan pemasangan sesuai dengan SNI 03-3986-2000	Sesuai (B)
		Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a	Dipasang pada seluruh bangunan	Sesuai (B)
		Tersedia detektor panas	Detektor panas terpasang	Sesuai (B)
		Dipasang alat manual pemicu alarm	Alarm manual terpasang	Sesuai (B)
		Jarak tidak > dari 30 m dari titik alarm manual	Jarak < 30 meter	Sesuai (B)
2	Siamese connection	Tersedia dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran kota.	Tersedia dan mudah dijangkau	Sesuai (B)
		Diberikan tanda petunjuk sehingga mudah dikenali	Tanpa tanda penunjuk yang mencolok	Sesuai (B)
3	Pemadam api ringan	Jenis APAR sesuai SNI 03-3988-2000	Jenis APAR Kelas ABC, sesuai SNI	Sesuai (B)
		Jumlah sesuai dengan luasan bangunannya	Jumlah sesuai dengan luas bangunan	Sesuai (B)
		Jarak penempatan antar alat maksimal 25 m	Jarak kurang dari 25 meter	Sesuai (B)
4	Hidran gedung atau pipa tegak	Tersedia sambungan selang diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan.	Panjang selang 35 meter disimpan dalam kotak	Sesuai (B)
		Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan sekurang-kurangnya untuk 45 menit.	Pasokan air tersedia	Sesuai (B)

5	Sprinkler	Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan.	Sprinkler sesuai standar	Sesuai (B)
		Tekanan catu air sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm <sup>2</sup> .	Tidak diketahui tekanan air	Sesuai (B)
		Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit per kepala sprinkler	Debit air tidak diketahui	Sesuai (B)
		Jarak kepala sprinkler kedinding < ½ jarak antar kepala sprinkler	Jarak kepala sprinkler 4 meter, ke dinding 2 meter	Sesuai (B)
		Jarak max sprinkler : Kebakaran ringan dan sedang=4,6 m Kebakaran berat = 3,7 m	Jarak kepala sprinkler 4 meter	Sesuai (B)
		Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran keatas.	Tidak terdapat ruang yang trsembunyi	Sesuai (B)
6	Sistem pemadam luapan	Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi.	Terdapat sistem pemadam luapan	Sesuai (B)
		Jumlah kapasitas sesuai dengan beban api dan fungsi ruangan yang diproteksi.	Jumlah telah sesuai	Sesuai (B)
7	Pengendali asap	Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani, dan	Fan manual	Cukup sesuai (C)
		Detektor asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda lain disekitarnya.	Detektor asap dalam keadaan bersih dan tidak terhalang	Sesuai (B)
		Di dalam kompartemen bertingkat banyak, sistem pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh	Pengolahan udara tidak menyatu dengan cerobong asap	Sesuai (B)

		udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap.		
		Tersedia panel kontrol manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoprasian bagi petugas jaga.	Tersedia petunjuk pengoperasian	Sesuai (B)
8	Deteksi asap	Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3989, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan	Deteksi asap tidak mengaktifkan peringatan kepada penghuni	Sesuai (B)
		Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang sprinkler	Telah dipasang sprinkler	Sesuai (B)
		Detektor asap yang terpasang dapat mengaktifkan sistem pengolahan udara secara otomatis, sistem pembuangan asap, ventilasi asap dan panas.	Detektor tidak mengaktifkan pengolahan udara secara otomatis	Sesuai (B)
		Jarak antar detektor < 20 m dan < 10 m dari dinding pemisah atau tirai asap.	Jarak antar detektor 17 meter dan 5 meter dari tirai atau dinding pemisah	Sesuai (B)
9	Pembuangan asap	Kapasitas fan pembuang mampu menghisap asap	Fan mampu menghisap asap	Sesuai (B)
		Terletak dalam reservoir asap tinggi 2 m dari lantai	Tinggi 2,5 meter dari lantai	Sesuai (B)
		Laju pembuangan asap sesuai dengan persyaratan yang berlaku	Laju asap telah sesuai standar	Sesuai (B)
		Fan pembuangan asap mampu beroperasi terus menerus pada temperatur 200°C selang	Fan mampu beroperasi	Sesuai (B)

		waktu 60 menit atau pada temperatur 300°C selang waktu 30 menit		
		Luas horisontal reservoir asap maksimal 2000 m <sup>2</sup> , dengan tinggi tidak boleh kurang dari 500 mm.	Luas horisontal reservoir asap 1000 m <sup>2</sup> dengan tinggi 300 mm	Sesuai (B)
		Setiap reservoir asap dilayani minimal 1 buah fan, pada titik kumpul dari panas di dalam reservoir asap, jauh dari perpotongan koridor atau mal.	Setiap reservoir dilayani 1 buah fan	Sesuai (B)
		Void eskalator dan tangga tidak dipergunakan sebagai jalur pembuangan asap.	Void tangga tidak digunakan sebagai jalur pembuangan asap	Sesuai (B)
		Udara pengganti dalam jumlah kecil harus disediakan secara otomatis/ melalui bukaan ventilasi permanen, kecepatan tidak boleh lebih dari 2,5 m/detik, di dalam kompartemen keakaran bertingkat banyak melalui bukaan vertikal dengan kecepatan rata-rata 1 m/detik.	Tidak disediakan udara pengganti	Kurang Sesuai (K)
10	Lif kebakaran	Untuk penanggulangan saat terjadi kebakaran sekurang-kurangnya satu buah lif kebakaran harus dipasang pada bangunan dengan ketinggian efektif 25 m	Terdapat lif kebakaran	Sesuai (B)
		Ukuran lif kebakaran sesuai dengan fungsi bangunan yang berlaku	Ukuran lif kebakaran sesuai dengan fungsi bangunan	Sesuai (B)
		Lif kebakaran dalam saf yang tahan api	Lif kebakaran dalam saf tahan	Sesuai (B)

		dioperasikan oleh petugas pemadam kebakaran, dapat berhenti disetiap lantai, sumber daya listrik direncanakan dari 2 sumber menggunakan kabel tahan api, memiliki akses ke tiap lantai	api,	
		Peringatan terhadap pengguna lif pada saat terjadi kebakara, dipasang di tempat yang mudah terlihat dan terbaca.	Peringatan terlihat	Sesuai (B)
		Penempatan lif kebakaran pada lokasi yang mudah dijangkau oleh penghuni.	Lif mudah dijangkau oleh penghuni	Sesuai (B)
11	Cahaya darurat dan petunjuk arah	Sistem pencahayaan darurat harus dipasang disetiap tangga yang dilindungi terhadap kebakaran, disetiap lantai dengan luas lantai > 300 m <sup>2</sup> , disetiap terusan koridor.	Cahaya darurat di koridor	Sesuai (B)
		Desain sistem pencahayaan keadaan darurat beroperasi otomatis, memberikan pencahayaan yang cukup dan harus memenuhi standar yang berlaku.	Pencahayaan cukup dan beroperasi otomatis	Sesuai (B)
		Tanda exit jelas terlihat dan dipasang berdekatan dengan pintu yang memberikan jalan keluar langsung, pintu dari suatu tangga, exit horisontal dan pintu yang melayani exit.	Tanda exit jelas	Sesuai (B)
		Bila exit tidak terlihat secara langsung dengan jelas oleh pengguna, harus dipasang tanda petunjuk dengan tanda	Tanda penunjuk arah jelas	Sesuai (B)



		panah penunjuk arah		
		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 yang berlaku.	Tanda exit dan penunjuk arah jelas dengan pencahayaan cukup	Sesuai (B)
12	Listrik darurat	Daya yang disuplai sekurang-kurangnya dari 2 sumber yaitu PLN, atau sumber daya darurat berupa batere, generator, dll	Daya darurat dari generator	Sesuai (B)
		Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60 menit, catu daya dari sumber daya ke motor harus memenuhi ketentuan.	Tidak semua kabel tahan api	Cukup Sesuai (C)
		Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL	Pemasangan memenuhi syarat	Sesuai (B)
13	Ruang pengendali operasi	Tersedia dengan peralatan yang lengkap dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan mungkin terjadi.	Tersedia dengan peralatan cukup lengkap	Cukup Sesuai (C)

#### 4.5. Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Penilaian Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan berdasarkan pada kriteria penilaian pada Tabel 2.8. dan pembobotan pada Tabel 2.9. yang telah disajikan pada Bab 2.

#### 4.5.1. Sarana Penyelamatan

Hasil analisis penilaian komponen sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.9.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Sarana penyelamatan</b>				<b>25</b>	
1	Jalan Ke luar				
	Tinggi efektif exit 2,5 m	B	100		
	Jarak tempuh maksimal 20 m dari pintu keluar	C	70		
	Lebar eksit 2 m	C	70		
	Pintu eksit tidak langsung membuka ke arah tangga	B	100		
	Pintu ayun tidak mengganggu proses jalan keluar	B	100		
	Disediakan lobby bebas asap	B	100		
	Exit tidak boleh terhalang	B	100		
	Exit menuju ke ruang terbuka	B	100		
	Rata-rata	B	92,5	50	11,56
2	Konstruksi jalan ke luar				
	Bebas halangan	B	100		
	Lebar minimal 200 cm	B	100		
	Jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran, bahannya tidak mudah terbakar	B	100		
	Cukup waktu untuk mengevakuasi penghuni	B	90		
	Tersedia akses bagi petugas kebakaran	B	100		
	Rata-rata	B	98	50	12,25
Jumlah Nilai Kondisi					<b>23,81</b>

Kaitannya dengan Tabel 4.9 untuk contoh hasil perhitungan sarana penyelamatan adalah sebagai berikut :

1. Kolom 1, berisi nomor penilaian
2. Kolom 2, berisi variabel komponen keselamatan bangunan yaitu jalan ke luar
3. Kolom 3, Hasil penilaian diperoleh dari hasil pengamatan pada Tabel 4.5.

yang disajikan dalam bentuk huruf "B"

*commit to user*

4. Kolom 4, standar penilaian merupakan hasil pengamatan dengan notasi angka yang disesuaikan dengan Tabel 2.8. komponen tinggi efektif exit 2,5 m memiliki nilai 100
5. Kolom 5, menuliskan bobot tiap komponen berdasarkan pada Tabel 2.9.
6. Kolom 6, nilai kondisi, dihitung dengan Rumus 2.2. :

- Menghitung nilai rata – rata setiap variabel, untuk variabel jalur ke luar menghasilkan nilai rata – rata standar penilaian sebesar 92,5.

Nilai kondisi untuk variabel jalan tinggi efektif exit 2,5 m adalah

$$\begin{aligned}
 &= \text{nilai pada standar penilaian} \times \frac{\text{Bobot variabel}}{100} \times \frac{\text{Bobot komponen sarana penyelamatan}}{100} \\
 &= 92,5 \times \frac{50}{100} \times \frac{25}{100} = 11,56
 \end{aligned}$$

- Menuliskan jumlah nilai kondisi secara keseluruhan dari komponen sarana penyelamatan sebesar 23,81

Berdasarkan Tabel 4.9. diatas jumlah nilai kondisi komponen sarana penyelamatan sebesar 23,81 dengan nilai bobot sarana penyelamatan 25. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utilitas sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon telah memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

Dengan prosedur yang sama hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

#### 4.5.2. Sistem Proteksi Pasif

Prosedur penilaian komponen sistem proteksi pasif sama dengan prosedur penilaian komponen sarana penyelamatan yang membedakan adalah nilai bobot komponen sistem proteksi pasif .

Hasil analisis penilaian komponen sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.10.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

No .	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Sistem Proteksi Pasif</b>				<b>26</b>	
1	Ketahanan api struktur bangunan				
	Ketahanan api komponen struktur bangunan sesuai dengan tipe konstruksi	B	100	36	9,36
2	Kompartemenisasi ruang				
	Tipe konstruksi sesuai dengan luasan	B	100		
	Terdapat springkler di jalan masuk kendaraan dan sistim pembuangan asap otomatis	B	100		
	Lebar jalan minimal 6 m, sehingga mobil pemadam dapat masuk ke lokasi	B	100		
	Rata-rata	B	100	32	8,32
3	Perlindungan bukaan				
	Bukaan dilindungi dan diberi penyetop api	C	70		
	Bukaan dari dinding tertutup dan tahan api	B	100		
	Daun pintu dapat berputar di satu sisi	B	100		
	Tebal daun pintu 35 mm	B	90		
	Jalan keluar/masuk pada dinding tahan api menutup sendiri otomatis	B	100		
	Rata-rata	B	92	32	7,65
<b>Jumlah Nilai Kondisi</b>					<b>25,33</b>

Berdasarkan Tabel 4.10. diatas jumlah nilai kondisi komponen sistem proteksi pasif sebesar 25,33 dengan nilai bobot sistem proteksi pasif 26. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utilitas sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon telah memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

#### 4. 5.3. Kelengkapan Tapak

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai kelengkapan tapak di Apartemen Solo Paragon , dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.11.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

No.	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Kelengkapan Tapak</b>				<b>25</b>	
1	Sumber Air				
	Tersedia dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan.	B	100	27	6,75
2	Jarak Lingkungan				
	Tersedia dengan lebar minimal 6 m	B	90		
	Diberi perkerasan	B	80		
	Lebar jalan masuk minimal 4 m	B	80		
	Rata-rata	B	83	25	5,19
3	Jarak Antar Bangunan				
	Sesuai persyaratan Tinggi 8 m – 14 m = 6 m	B	100	23	5,75
4	Hidran Halaman				
	Tersedia di halaman pada tempat yang mudah dijangkau.	B	100		
	Berfungsi sempurna dan lengkap.	B	100		
	Suplai air 38 liter/detik dan bertekanan 35 bar.	C	70		
	Rata-rata	B	90	25	5,63
<b>Jumlah Nilai Kondisi</b>					<b>23,32</b>

Berdasarkan Tabel 4.11. diatas jumlah nilai kondisi komponen kelengkapan tapak sebesar 22,69 dengan nilai bobot kelengkapan tapak 25. Hal ini menunjukkan

bahwa komponen utilitas kelengkapan tapak di Apartemen Solo Paragon telah memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

#### 4.5.4. Sistem Proteksi Aktif

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Pasif” yang dilakukan oleh Sdri. Rr. Dwi Ratih Isrorini (2012), hasil pengamatan mengenai sistem proteksi aktif di Apartemen Solo Paragon, dapat disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 4.12.** Hasil Analisis Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

No	Komponen Utilitas / Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	2	3	4	5	6
<b>Sistem Proteksi Aktif</b>				<b>24</b>	
1	Deteksi dan Alarm				
	Perancangan dan pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran sesuai dengan SNI 03-3986-2000	B	100		
	Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a	B	100		
	Tersedia detektor panas	B	100		
	Dipasang alat manual pemicu alarm	B	80		
	Jarak tidak > dari 30 m dari titik alarm manual	B	80		
	Rata-rata	B	92	8	1,77
2	Siamese Connection				
	Tersedia dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran kota.	B	100		
	Diberikan tanda petunjuk sehingga mudah dikenali	C	70		
	Rata-rata	B	85	8	1,63
3	Pemadam api ringan				
	Jenis APAR sesuai	B	100		

	SNI 03-3988-2000				
	Jumlah sesuai dengan luasan bangunannya	B	80		
	Jarak penempatan antar alat maksimal 25 m	B	80		
	Rata-rata	B	87	8	1,67
4	Hidran gedung (pipa tegak)				
	Tersedia sambungan selang diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan.	B	90		
	Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan sekurang-kurangnya untuk 45 menit.	B	90		
		B	90	8	1,73
5	Sprinkler				
	Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan.	B	90		
	Tekanan catu air sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm <sup>2</sup> .	C	70		
	Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit per kepala sprinkler	C	70		
	Jarak kepala sprinkler kedinding < ½ jarak antar kepala sprinkler	B	100		
	Jarak max sprinkler : Kebakaran ringan dan sedang=4,6 m Kebakaran berat = 3,7 m	B	90		
	Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran keatas.	B	80		
		B	83	8	1,59
6	Sistem pemadam luapan				
	Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi.	B	90		
	Jumlah kapasitas sesuai dengan beban api dan	B	80		

	fungsi ruangan yang diproteksi.				
	Rata-rata	B	85	7	1,43
7	Pengendali Asap				
	Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani, dan	C	70		
	Detektor asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda lain disekitarnya.	B	90		
	Di dalam kompartemen bertingkat banyak, sistem pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap.	B	80		
	Tersedia panel kontrol manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoprasian bagi petugas jaga.	B	80		
	Rata-rata	B	80	8	1,54
8	Deteksi Asap				
	Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3989, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan	C	75		
	Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang sprinkler	C	70		
	Detektor asap yang terpasang dapat mengaktifkan sistem pengolahan udara secara	K	50		



	otomatis, sistem pembuangan asap, ventilasi asap dan panas.				
	Jarak antar detektor < 20 m dan < 10 m dari dinding pemisah atau tirai asap.	B	80		
	Rata-rata	C	69	8	1,33
9	Pembuangan Asap				
	Kapasitas fan pembuang mampu menghisap asap	B	100		
	Terletak dalam reservoir asap tinggi 2 m dari lantai	B	80		
	Laju pembuangan asap sesuai dengan persyaratan yang berlaku	B	80		
	Fan pembuangan asap mampu beroperasi terus menerus pada temperatur 200°C selang waktu 60 menit atau pada temperatur 300°C selang waktu 30 menit	C	60		
	Luas horisontal reservoir asap maksimal 2000 m <sup>2</sup> , dengan tinggi tidak boleh kurang dari 500 mm.	B	80		
	Setiap reservoir asap dilayani minimal 1 buah fan, pada titik kumpul dari panas di dalam reservoir asap, jauh dari perpotongan koridor atau mal.	B	80		
	Void eskalator dan tangga tidak dipergunakan sebagai jalur pembuangan asap.	B	100		
	Rata-rata	B	82,9	7	1,39
10	Lif Kebakaran				
	Udara pengganti dalam jumlah kecil haru disediakan secara otomatis/ melalui bukaan ventilasi permanen,	K	50		
	Ukuran lif kebakaran sesuai dengan fungsi	B	100		

	bangunan yang berlaku				
	Lif kebakaran dalam saf yang tahan api dioperasikan oleh petugas pemadam kebakaran, dapat berhenti disetiap lantai, sumber daya listrik direncanakan dari 2 sumber menggunakan kabel tahan api, memiliki akses ke tiap lantai	C	75		
	Peringatan terhadap pengguna lif pada saat terjadi kebakara, dipasang di tempat yang mudah terlihat dan terbaca.	C	75		
	Penempatan lif kebakaran pada lokasi yang mudah dijangkau oleh penghuni.	B	90		
	Rata-rata	C	78	7	1,31
11	Cahaya Darurat dan Penunjuk Arah				
	Sistem pencahayaan darurat harus dipasang disetiap tangga yang dilindungi terhadap kebakaran, disetiap lantai dengan luas lantai > 300 m <sup>2</sup> , disetiap terusan koridor.	B	90		
	Desain sistem pencahayaan keadaan darurat beroperasi otomatis, memberikan pencahayaan yang cukup dan harus memenuhi standar yang berlaku.	C	70		
	Tanda exit jelas terlihat dan dipasang berdekatan dengan pintu yang memberikan jalan keluar langsung, pintu dari suatu tangga, exit horisontal dan pintu yang melayani exit.	B	80		
	Bila exit tidak terlihat secara langsung dengan jelas oleh pengguna, harus dipasang tanda petunjuk	B	80		

	dengan tanda panah penunjuk arah				
	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 yang berlaku.	B	100		
	Rata-rata	B	84	8	1,61
12	Listrik Darurat				
	Daya yang disuplai sekurang-kurangnya dari 2 sumber yaitu PLN, atau sumber daya darurat berupa batere, generator, dll	B	90		
	Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60 menit, catu daya dari sumber daya ke motor harus memenuhi ketentuan.	C	75		
	Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL	B	90		
	Rata-rata	B	85	8	1,63
13	Ruang Pengendali Operasi				
	Tersedia dengan peralatan yang lengkap dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan mungkin terjadi.	C	75	7	1,26
<b>Jumlah Nilai kondisi</b>					<b>19,89</b>

Berdasarkan Tabel 4.12. diatas jumlah nilai kondisi komponen sistem proteksi aktif sebesar 19,89 dengan nilai bobot sistem proteksi aktif 25. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utilitas sistem proteksi aktif di Apartemen Solo Paragon telah cukup memenuhi syarat sesuai dengan peraturan.

#### 4. 5.5. Evaluasi Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Berdasarkan hasil dari perhitungan nilai keandalan untuk tiap komponen utilitas, dapat disimpulkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.13.** Hasil Perhitungan Penilaian Komponen Utilitas

No.	Komponen Utilitas	Nilai	Nilai Maksimum
1	Sarana Penyelamatan	23,81	25
2	Sistem Proteksi Pasif	25,33	25
3	Kelengkapan Tapak	23,32	24
4	Sistem Proteksi Aktif	19,89	26
<b>NKSKB (%)</b>		<b>92,35</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4.13. Hasil perhitungan penilaian komponen utilitas menghasilkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 92,35 %, hal ini menunjukkan bahwa nilai keandalan bangunan apartemen Solo Paragon baik.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan peraturan sarana penyelamatan di Apartemen Solo Paragon menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,54 dalam *skala likert* dan penerapan peraturan sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 4,86 dalam *skala likert*. Hal ini menunjukkan sarana penyelamatan dan sistem proteksi pasif di Apartemen Solo Paragon sangat sesuai dengan peraturan.
2. Hasil perhitungan penilaian komponen utilitas di Apartemen Solo Paragon menghasilkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKS KB) sebesar 92,35 %, hal ini menunjukkan bahwa nilai keandalan bangunan baik dan sesuai dengan peraturan yang berlaku .

#### 5.2. Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan guna meningkatkan kualitas sistem keselamatan bangunan di Apartemen Solo Paragon. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagi pihak yang berwenang menangani semua yang berhubungan dengan Sistem Proteksi Kebakaran di Apartemen Solo Paragon, diharapkan dapat melengkapi dan meningkatkan kualitas Sistem Proteksi Kebakaran terutama jumlah perlindungan bukaan, mengingat bangunan tersebut memiliki tingkat 25 lantai.
2. Bagi kalangan akademis yang ingin melakukan penelitian mengenai kualitas Sistem Proteksi Kebakaran diharapkan sebagai bahan pertimbangan peningkatan kualitas Sistem Proteksi Kebakaran terhadap bahaya kebakaran  
*commit to user*

gedung di Indonesia khususnya bagi gedung yang berkaitan erat dengan aktivitas banyak orang seperti halnya apartemen. Dengan demikian diharapkan resiko terhadap bahaya kebakaran dapat dihindari dan diantisipasi .

3. Agar penelitian ini lebih sempurna, kepada para peneliti disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang keandalan Sistem Proteksi Kebakaran terhadap bahaya kebakaran gedung salah satunya bangunan apartemen, sehingga didapatkan data dan hasil yang lebih lengkap dan nantinya diharapkan dapat dijadikan dasar oleh pihak berwenang untuk lebih meningkatkan kualitas Sistem Proteksi Kebakaran terhadap bahaya kebakaran gedung.

