

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bangunan Gedung E6 dan E7 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau yang sering disebut dengan “*Twin Building*”. Gedung ini disebut *Twin Building* karena memiliki kemiripan struktural dan desain yang sama. Gedung ini terdiri dari 7 lantai yang terdiri dari semi *basement*, lantai dasar, dan lantai 1 hingga lantai 5. Gedung ini diperuntukkan untuk mahasiswa FEB (Fakultas Ekonomi dan Bisnis) dengan total ruang kelas sebanyak 22 ruang dengan masing-masing kapasitas untuk 50 orang, dan memiliki 3 *amphiteater* yang berkapasitas total untuk 498 orang. Gedung ini memiliki sarana dan fasilitas yang cukup memadai seperti tangga darurat, *lift*, APAR, alarm kebakaran, *sprinkler*, *fire detector*, *hydrant*, dan CCTV.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian
(Gedung E6 dan E7 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

4.2. Pembahasan

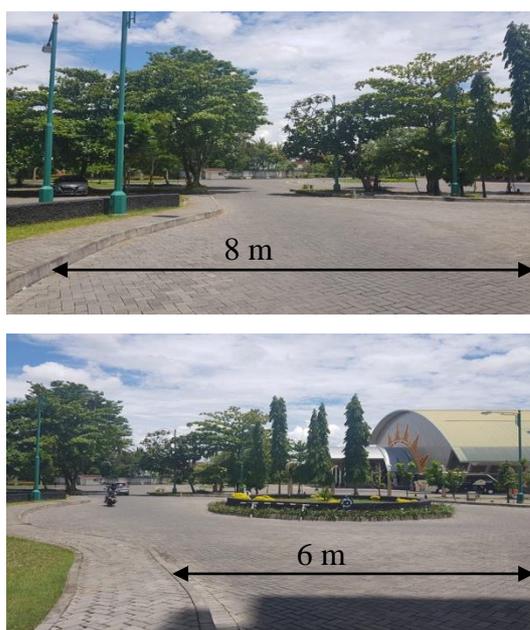
4.2.1 Kelengkapan Tapak

1. Sumber Air

Sumber air dalam kondisi baik dan dapat memenuhi kebutuhan utama air pada gedung perkuliahan. Terdapat sumur terletak di timur Gedung E6, menggunakan pipa bor dengan kedalaman sumur 12 m.

2. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan dalam kondisi baik dengan lebar jalan 8 m. Tersedia jalan masuk dengan lebar 6 m disisi barat Gedung E6 dan E7 yang tersedia dengan perkerasan yang cukup memadai sehingga dapat dilalui kendaraan pemadam kebakaran untuk memungkinkan melakukan kegiatan pemadaman jika bencana kebakaran terjadi.



Gambar 4.2 Jalan Lingkungan

3. Jarak Antar Bangunan

Jarak antar bangunan dikategorikan cukup. Jarak antar bangunan penting dilakukan evaluasi guna melakukan proteksi terhadap penyebaran dan perluasan kebakaran. Jarak antar bangunan Gedung E6 dan E7 dengan bangunan disampingnya adalah 4,5 m dengan syarat jarak aman yang diperbolehkan adalah

lebih dari 6 m, maka jarak bangunan Gedung E6 dan E7 tidak sesuai dengan persyaratan jarak antar gedung berdasarkan tinggi Gedung E6 dan E7 yakni 27 m .



Gambar 4.3 Jarak Antar Bangunan

4. Hidran Halaman

Hidran halaman pada gedung E6 dan E7 dalam kondisi baik. Hidran *box* untuk halaman tersedia 2 unit, 1 unit berada di halaman Gedung E6 dan 1 unit berada di halaman Gedung E7. Hidran *box* yang terpasang memiliki spesifikasi merk APPRON dilengkapi dengan selang tipe kanvas bertekanan 35 bar, serta terdapat hidran pilar berjumlah masing-masing 1 unit pada setiap gedung E6 dan E7. Kondisi hidran pilar dan hidran *box* sangat baik dan mudah di jangkau. Masing – masing hidran mampu memberikan air 38 liter/detik.



Gambar 4.4 Hidran Halaman

5. Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

Hasil yang diperoleh dari pengamatan dan penilaian kelengkapan tapak ini dijabarkan dalam Tabel 4.1.

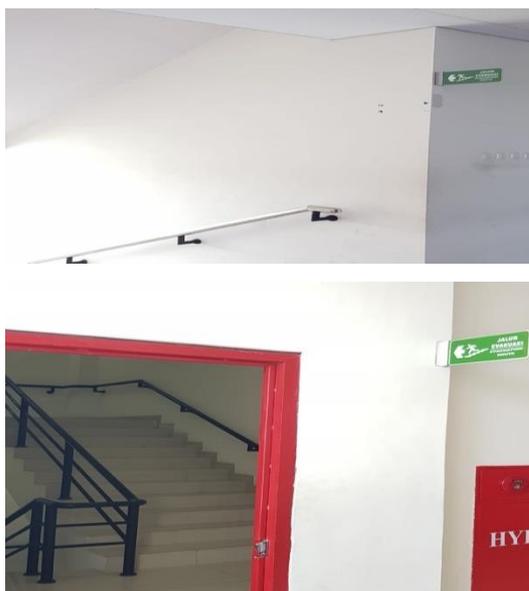
Tabel 4.1 Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Stand. Penilaian	Bobot %	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Kelengkapan Tapak				25		
1	Sumber Air	B	100	27	6,75	
2	Jalan Lingkungan	B	100	25	6,25	
3	Jarak Antar Bangunan	C	80	23	4,6	
4	Hidran Halaman	B	100	25	6,25	
Jumlah						23,85

4.2.2 Sarana Penyelamatan

1. Jalan Keluar

Jalan keluar yang tersedia termasuk kategori baik. Jalan keluar ini digunakan untuk jalur evakuasi atau penyelamatan jika terjadi kebakaran di gedung tersebut. Situasi dan kondisi jalan keluar pada Gedung E6 dan E7 dalam kondisi baik. Memiliki jumlah yang sesuai yaitu 2 jalur evakuasi dengan jarak tempuh 2 m dari pintu keluar, dan tidak terhalang.



Gambar 4.5 Jalan Keluar

2. Konstruksi Jalan Keluar

Konstruksi jalan keluar dikategorikan baik dan bebas halangan. Konstruksi jalan keluar dan tangga darurat menggunakan konstruksi beton yang tahan terhadap api sehingga mampu mencegah terjadinya kegagalan konstruksi pada saat terjadi kebakaran dengan lebar 2 m dan bebas halangan.



Gambar 4.6 Tangga Darurat

3. Landasan Helikopter

Landasan helikopter atau heliped yang dimaksud bertujuan untuk melakukan penyelamatan melalui atap gedung. Gedung E6 dan E7 tidak memerlukan adanya landasan helikopter dikarenakan tinggi gedung tersebut hanya 27 m, tidak mencapai 60 m atau lebih.

4. Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

Hasil yang diperoleh dari pengamatan dan penilaian kelengkapan tapak ini dijabarkan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Stand. Penilaian	Bobot %	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Sarana Penyelamatan				25		
1	Jalan Keluar	B	100	38	9,5	
2	Konstruksi Jalan Keluar	B	100	35	8,8	
3	Landasan Helikopter	-	-	27	-	
Jumlah						18,3

4.2.3. Proteksi Aktif

1. Alarm dan *Detector*

Alarm dan *detector* yang terdapat di setiap lantai Gedung E6 dan E7 seperti Gambar 4.7 merupakan pendeteksi asap dan alarm dalam kondisi yang terawat dan dapat berfungsi dengan baik. Perletakan yang direncanakan pada setiap lantai di gedung tersebut sudah sesuai.



Gambar 4.7 Alarm dan Pendeteksi Panas

2. *Siames Connection*

Siames connection dapat dikategorikan baik. *Siames connection* yang digunakan pada Gedung E6 dan E7 merupakan jenis dan tersedia 1 unit yang diletakkan diantara Gedung E6 dan E7. *Siames connection* tersebut memiliki fungsi sebagai jalur untuk menyuplai air pada instalasi *fire hydrant* atau dari mobil pemadam kebakaran saat *ground tank* kehabisan cadangan air. *Siames connection* pada Gedung E6 dan E7 mudah dijangkau oleh mobil pemadam kebakaran.



Gambar 4.8 *Siames Connection*

3. Pemadam Api Ringan

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dikategorikan baik. APAR merupakan alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula kebakaran terjadi. APAR yang digunakan pada Gedung E6 dan E7 adalah APAR jenis *Carbon Dioxide* (CO_2) sebanyak 2 buah dengan jarak kurang dari 25 m. APAR diletakkan di setiap lantai. Kondisi APAR tidak terkunci dan dalam kondisi baik dan bisa berfungsi, serta tidak terhalangi sesuai dengan persyaratan yang diisyaratkan.



Gambar 4.9 APAR

4. Hidran Gedung

Hidran dikategorikan baik. Hidran yang digunakan pada Gedung E6 dan E7 memiliki diameter selang 1,5 inci dan dengan jenis kanvas dengan panjang 30 m. Hidran yang digunakan dilengkapi dengan *noozle* dan memiliki *bursting pressure* sebesar 39 kg/cm². Tersedia 1 unit pada setiap lantai. Hidran yang digunakan bermerk APPRON dan dalam kondisi yang terawat dengan baik dan dapat digunakan.



Gambar 4.10 Hidran Gedung

5. Sprinkler

Sprinkler dikategorikan baik. Jika terjadi bencana kebakaran, *sprinkler* merupakan salah satu alat pemadam yang akan secara otomatis menyala memancarkan air ketika kepala *sprinkler* mencapai kepekaan suhu tertentu. Cara mengklasifikasikan kepekaan kepala *sprinkler* adalah dengan cara melihat warna segel pada kepala *sprinkler* atau dengan cara melihat warna cairan yang terdapat pada tabung gelas yang terdapat di badan *sprinkler*. Klasifikasi yang digunakan untuk menentukan kepekaan suhu kepala *sprinkler* di Gedung E6 dan E7 adalah

dengan melihat warna cairan pada tabung gelas yang ada pada *sprinkler*. *Sprinkler* yang digunakan pada Gedung E6 dan E7 merupakan *sprinkler* yang sesuai dengan klasifikasi peka terhadap panas dan memiliki suhu pecah tabung gelas pada suhu 68°C yang ditunjukkan dari warna cairan yang terdapat pada tabung gelas *sprinkler*. *Sprinkler* terpasang pada seluruh ruangan pada Gedung E6 dan E7 dengan jarak antar kepala *sprinkler* 3 m.



Gambar 4.11 *Sprinkler*

6. Sistem Pemadam Luapan

Sistem pemadam luapan dikategorikan kurang karena Gedung E6 dan E7 tidak memiliki sistem pemadam luapan, hal tersebut memungkinkan api dapat menjalar lebih cepat.

7. Pengendali Asap

Pengendali asap dikategorikan kurang. Kipas atau *fan* merupakan alat pengendali asap yang akan berputar jika *detector* asap aktif. Gedung E6 dan E7 tidak memiliki alat pengendali asap hal tersebut memungkinkan asap akan menyebar ke ruangan lain.

8. Deteksi Asap

Deteksi asap yang terdapat pada Gedung E6 dan E7 terpasang dengan baik sesuai persyaratan yang ada dan diletakkan disetiap ruangan yang ada. Deteksi asap dalam kondisi layak dan terawat serta dalam kondisi yang bersih.



Gambar 4.12 Deteksi Asap

9. Pembuangan Asap

Pembuangan asap dikategorikan kurang. Gedung E6 dan E7 tidak memiliki pembuangan asap seperti yang disyaratkan. Dampak yang diakibatkan jika tidak tersedianya pembuangan asap adalah pada proses evakuasi tidak berjalan dengan efektif dikarenakan mampu mengganggu proses pernafasan pada saat terjadi kebakaran.

10. *Lift* Kebakaran

Lift kebakaran dikategorikan kurang. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, bangunan gedung yang memiliki tinggi efektif total 25 m atau lebih dari 5 lantai harus memiliki sekurang-kurangnya satu buah *lift* kebakaran atau biasa disebut *lift* darurat. Pada Gedung E6 dan E7 tidak memiliki fasilitas *lift* darurat.

11. Cahaya Darurat

Cahaya darurat dikategorikan baik. Cahaya darurat yang dimaksudkan adalah petunjuk arah jalur evakuasi yang terpasang namun dapat terlihat ketika tidak ada sumber pencahayaan. Pada Gedung E6 dan E7 tidak terdapat petunjuk arah jalur evakuasi.



Gambar 4.13 Cahaya Darurat

12. Listrik Darurat

Listrik darurat ini dikategorikan baik dan dapat digunakan ketika listrik padam saat terjadinya kebakaran. Pada Gedung E6 dan E7 terdapat listrik darurat berupa *generator set* atau biasa disebut genset.



Gambar 4.14 Listrik Darurat

13. Ruang Pengendali Operasi

Ruang pengendali operasi dikategorikan cukup. Terdapat satu ruang pemantau pengendali CCTV (*Closed Circuit Television*) di setiap Gedung E6 dan E7. Ruang pengendali ini hanya diperuntukkan untuk memantau dari CCTV saja dan ditemukan ada beberapa CCTV yang tidak menyala. Ruang pengendali yang terdapat pada masing-masing Gedung E6 dan E7 beroperasi selama 24 jam.



Gambar 4.15 Ruang Pengendali CCTV

14. Penilaian Proteksi Aktif

Berikut adalah hasil penilaian proteksi aktif yang dijabarkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penilaian Proteksi Aktif

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Stand. Penilaian	Bobot %	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Proteksi Aktif				24		
1	Deteksi dan Alarm	B	100	8	1,92	
2	<i>Seames Connection</i>	B	100	8	1,92	
3	Pemadam Api Ringan	B	100	8	1,92	
4	Hidran Gedung	B	100	8	1,92	
5	<i>Sprinkler</i>	B	100	8	1,92	
6	Sistem Pemadam Luapan	K	60	7	1,01	
7	Pengendali Asap	K	60	8	1,15	
8	Deteksi Asap	B	100	8	1,92	
9	Pembuangan Asap	K	60	7	1,01	
10	<i>Lift Kebakaran</i>	K	60	7	1,01	
11	Cahaya Darurat dan Petunjuk Arah	B	100	8	1,92	
12	Listrik Darurat	B	100	8	1,92	
13	Ruang Pengendali Operasi	C	80	7	1,34	
Jumlah						20,88

4.2.4 Proteksi Pasif

1. Ketahanan Api Struktur Bangunan

Ketahanan struktur terhadap api dikategorikan baik. Menurut SNI 03-1736 tahun 2000, Gedung E6 dan E7 merupakan Konstruksi Tahan Api (KTA) tipe A. KTA tipe A memiliki unsur struktur pembentuknya tahan terhadap api dan mampu menahan secara struktural minimal selama 3 jam.

2. Kompartemenisasi Ruang

Kompartemenisasi ruang dikategorikan baik. Dinding adalah kompartemenisasi ruangan yang dapat memisahkan antar ruangan pada Gedung E6 dan E7. Tiap ruangan yang terdapat pada gedung tersebut telah dilengkapi *sprinkler* namun tidak di lengkapi pembuangan asap. Akses jalan untuk mobil kebakaran masuk ke lokasi juga tersedia dengan lebar jalan 8 m. Hal tersebut memudahkan mobil pemadam kebakaran menuju lokasi terjadi kebakaran.

3. Perlindungan Bukaannya

Perlindungan bukaan dalam kondisi kurang. Bukaannya merupakan akses untuk pemadam kebakaran untuk masuk kedalam gedung. Pada Gedung E6 dan E7 tidak tersedia bukaan sehingga berdampak sulitnya pemadam kebakaran masuk.

4. Penilaian Proteksi Pasif

Berikut adalah hasil penilaian proteksi pasif yang dijabarkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penilaian Proteksi Pasif

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Stand. Penilaian	Bobot %	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Proteksi Pasif				26		
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan	B	100	36	9,36	
2	Kompartemenisasi Ruang	B	100	32	8,32	
3	Perlindungan bukaan	K	60	32	4,99	
Jumlah						22,67

4.3. Hasil Penilaian Sistem Keselamatan Bangunan

Berikut adalah penilaian keseluruhan komponen sistem keselamatan pada Gedung E6 dan E7 yang dijabarkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Keseluruhan Penilaian

No	Parameter	Bobot KSKB (%)	Nilai
1	Kelengkapan Tapak	25	23,85
2	Sarana Penyelamatan	25	18,25
3	Sistem Proteksi Aktif	24	20,88
4	Sarana Proteksi Pasif	26	22,67
Jumlah Nilai			85,65

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dijabarkan pada Tabel 4.1 hingga Tabel 4.5, dan telah dirangkum perhitungan keseluruhan pada Tabel 4.5 diperoleh Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan Gedung E6 dan E7 sebesar 85,65 dan termasuk dalam kategori “Baik”. Hal tersebut menunjukkan bahwa keamanan bangunan dan komponen sistem proteksi kebakaran berfungsi dengan baik sehingga mampu memberikan perlindungan dari bencana kebakaran.

Ditemukan beberapa komponen sistem proteksi kebakaran yang tidak dimiliki Gedung E6 dan E7 pada sistem proteksi aktif. Komponen dari sistem proteksi aktif yang tidak dimiliki Gedung E6 dan E7 di antara lain sistem pemadam luapan, pengendali asap, pembuangan asap, dan *lift* kebakaran. Hal tersebut dapat menjadi bahan evaluasi untuk Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam merancang bangunan baru selanjutnya.