



UNIVERSITAS INDONESIA

**IMPLIKASI ANALISIS RISIKO KEBAKARAN
BANGUNAN TINGGI APARTEMEN
DI JAKARTA PUSAT**

TESIS

**PRAYOGI ROSANDY
06 06 00 27 36**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPOK
DESEMBER 2008**

143/FT.01/TESIS/12/2008



UNIVERSITAS INDONESIA

**IMPLIKASI ANALISIS RISIKO KEBAKARAN
BANGUNAN TINGGI APARTEMEN
DI JAKARTA PUSAT**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**PRAYOGI ROSANDY
06 06 00 27 36**

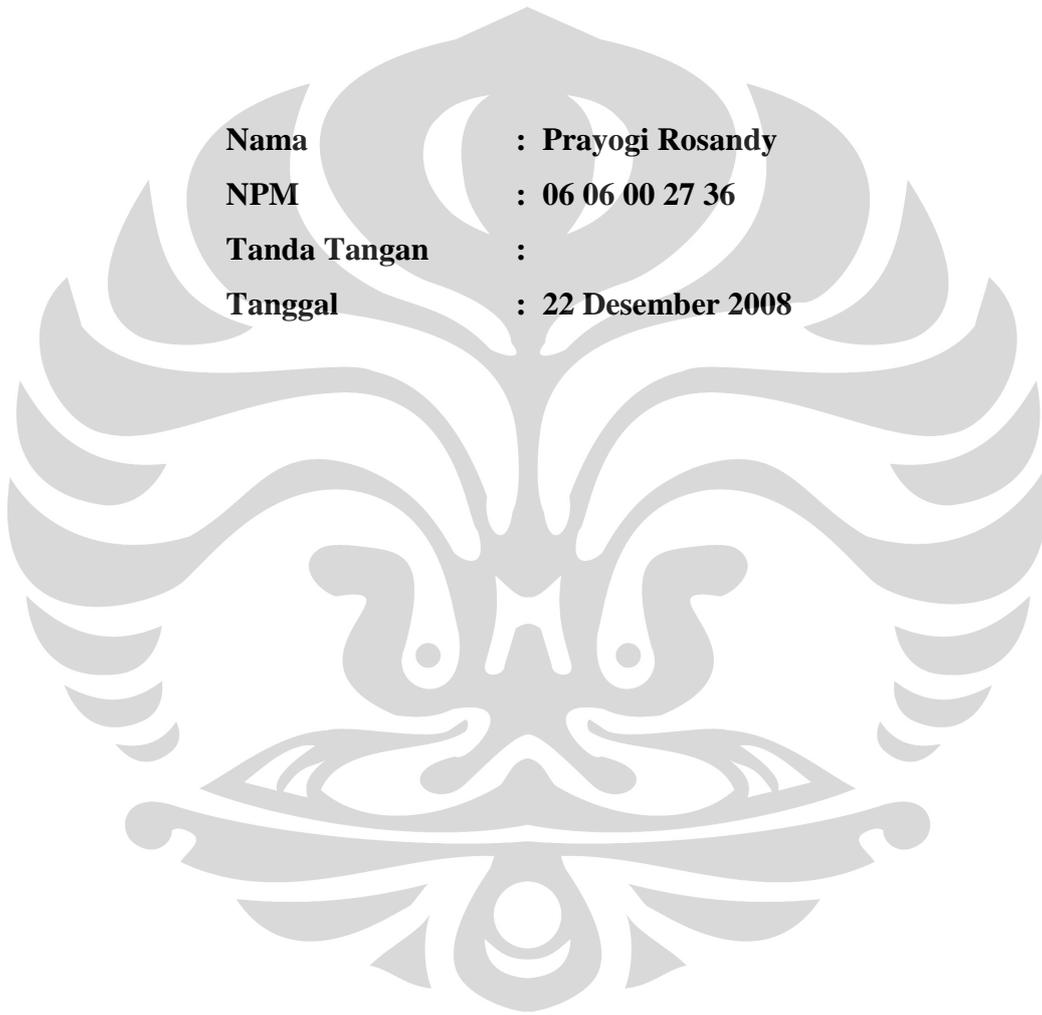
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
KEKHUSUSAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
DEPOK
DESEMBER 2008**

Universitas Indonesia

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Prayogi Rosandy
NPM : 06 06 00 27 36
Tanda Tangan :
Tanggal : 22 Desember 2008



HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh,

Nama : PRAYOGI ROSANDY
NPM : 06 06 00 27 36
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tesis : IMPLIKASI ANALISIS RISIKO KEBAKARAN
BANGUNAN TINGGI APARTEMEN DI JAKARTA
PUSAT

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing-1 : Dr. Ir. Yusuf Latief, MT (.....)
Pembimbing-2 : Dr. Manlian Ronald, MT (.....)
Penguji : Leni Sagita, ST, MT (.....)
Penguji : Ayomi Dita R, ST, MT (.....)
Penguji : Alin Veronika, ST, MT (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 22 Desember 2008

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena berkatNya penulis dapat menyelesaikan tesis penelitian ini dengan baik dan semestinya, sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Bidang Kekhususan Manajemen Konstruksi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia dengan judul penelitian *“Implikasi Analisis Risiko Kebakaran Bangunan Tinggi Apartemen Di Jakarta Pusat”*.

Dalam penyusunan tesis ini banyak kendala dan hambatan yang penulis hadapi, namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak tesis ini dapat diselesaikan. Untuk itu perlu kiranya penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Yusuf Latief, MT selaku dosen pembimbing pertama, atas segala bimbingan, dorongan dan nasehatnya serta waktu yang telah diberikan yang sangat membantu penulis selama penyusunan tesis ini, sehingga tesis ini dapat penulis selesaikan dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Dr. Manlian Ronald. A. Simanjuntak, MT selaku dosen pembimbing kedua, atas segala kesabaran, bimbingan, dorongan dan nasehatnya serta waktu yang telah diberikan yang sangat membantu penulis selama penyusunan tesis ini, terutama dalam hal penguasaan konsep dan materi, sehingga tesis ini dapat penulis selesaikan dengan sebaik-baiknya.
3. Seluruh Property Manager yang telah bersedia mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di apartemennya sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.
4. Keluarga tercinta, Bapak, Mama (almarhum), Ka Evline dan Abang Ipar yang selama ini telah banyak berkorban dalam membimbing, memberikan kasih, kesabaran, ketulusan dan semangat baik secara moril maupun materil sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.
5. Kehadiran Nety dalam hidup penulis yang selama ini sudah memberi inspirasi yang terindah.

6. Seluruh staff administrasi dan karyawan Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia atas segala bantuan dan dukungan selama ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
7. Teman-teman angkatan 2006 (Aning, Ninil, Atik, Mas Hendri, Bayu, Agung, Pak Budhi, Pak Fajar, Bu Ida, Mas wasis, Pak Juanto, Mas yusuf, Pak Luthfi dan Visie) dan angkatan 2007, atas kerja samanya dalam menjalani perkuliahan dan juga telah memberikan semangat, waktu dan saran kepada penulis.
8. Teman-teman bidang kekhususan lainnya, yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tentunya memiliki keterbatasan, namun demikian penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat terutama bagi pengelola gedung yang ingin meningkatkan keandalan dan keselamatan bangunan apartemen atau bahkan untuk penelitian selanjutnya.

Depok, 5 Januari 2009

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prayogi Rosandy

NPM : 06 06 00 27 36

Program Studi : Teknik Sipil

Departemen : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas ilmiah saya yang berjudul:

**IMPLIKASI ANALISIS RISIKO KEBAKARAN
BANGUNAN TINGGI APARTEMEN
DI JAKARTA PUSAT**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 22 Desember 2008

Yang menyatakan

(Prayogi Rosandy)

ABSTRAK

Nama : Prayogi Rosandy
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : IMPLIKASI ANALISIS RISIKO KEBAKARAN BANGUNAN
TINGGI APARTEMEN DI JAKARTA PUSAT

Sebagai fungsi hunian satu unit bangunan maupun sekelompok bangunan di atas lahan terbangun, perumahan dan permukiman memiliki kondisi untuk dapat melangsungkan fungsinya secara baik, serta secara khusus diharapkan mampu pula menyelamatkan dari bencana kebakaran. Permasalahan inilah yang menjadi fokus diskusi dalam penulisan ini, dengan mengamati beberapa karakteristik bangunan gedung apartemen di Jakarta Pusat. Analisis penelitian ini menggunakan metode AHP untuk mendapatkan faktor risiko yang dominan. Dengan implikasi dari analisis risiko kebakaran pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat, diharapkan permasalahan risiko kebakaran baik dari segi bangunan, penghuni, serta sistem lingkungan, akan mampu mencegah dan bisa menanggulangi risiko kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.

Kata kunci:

Risiko kebakaran, bangunan tinggi, apartemen, implikasi

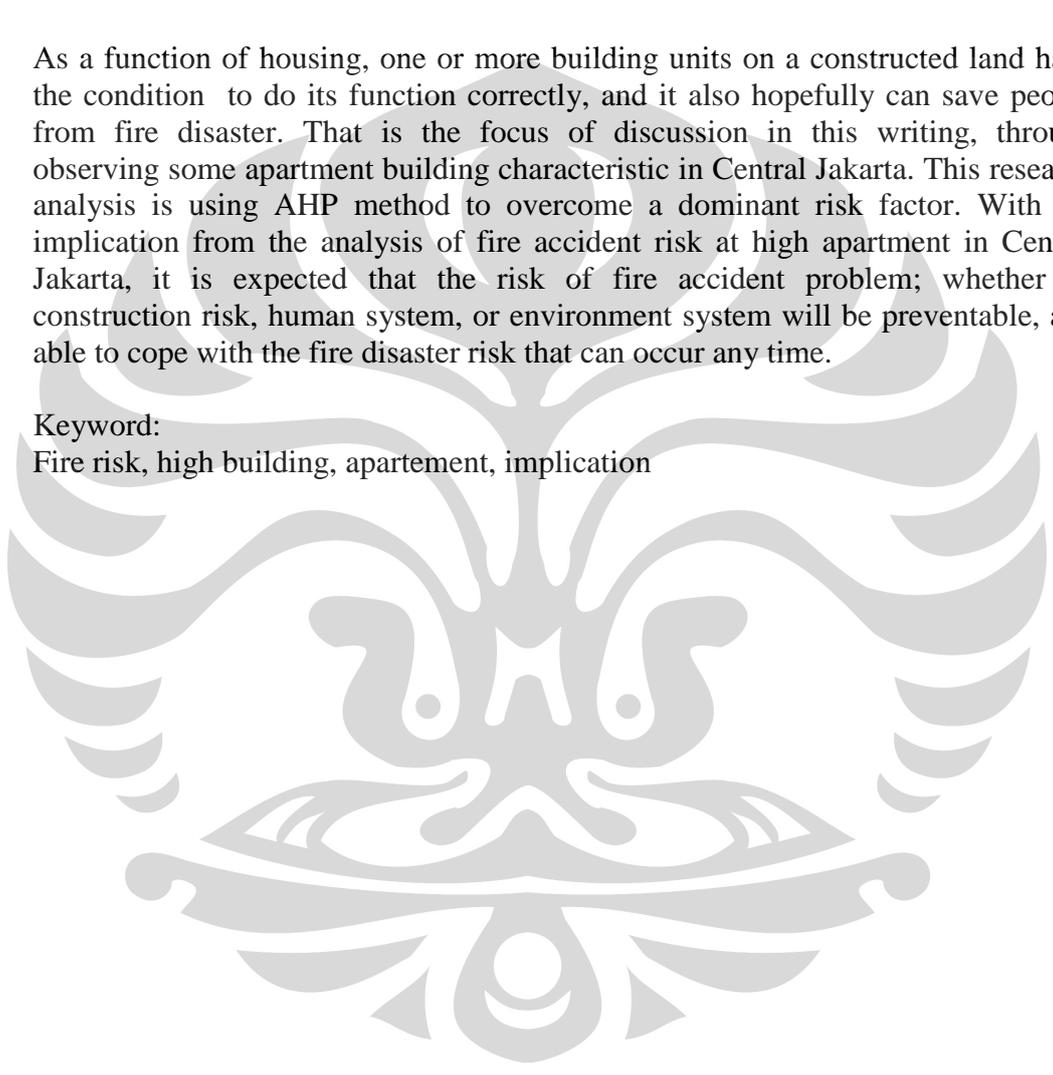
ABSTRACT

Name : Prayogi Rosandy
Studying Program : Civil Technic
Title : THE IMPLICATION OF FIRE RISK ANALYSIS AT
HIGH APARTMENT BUILDING IN CENTRAL
JAKARTA

As a function of housing, one or more building units on a constructed land have the condition to do its function correctly, and it also hopefully can save people from fire disaster. That is the focus of discussion in this writing, through observing some apartment building characteristic in Central Jakarta. This research analysis is using AHP method to overcome a dominant risk factor. With the implication from the analysis of fire accident risk at high apartment in Central Jakarta, it is expected that the risk of fire accident problem; whether its construction risk, human system, or environment system will be preventable, and able to cope with the fire disaster risk that can occur any time.

Keyword:

Fire risk, high building, apartement, implication

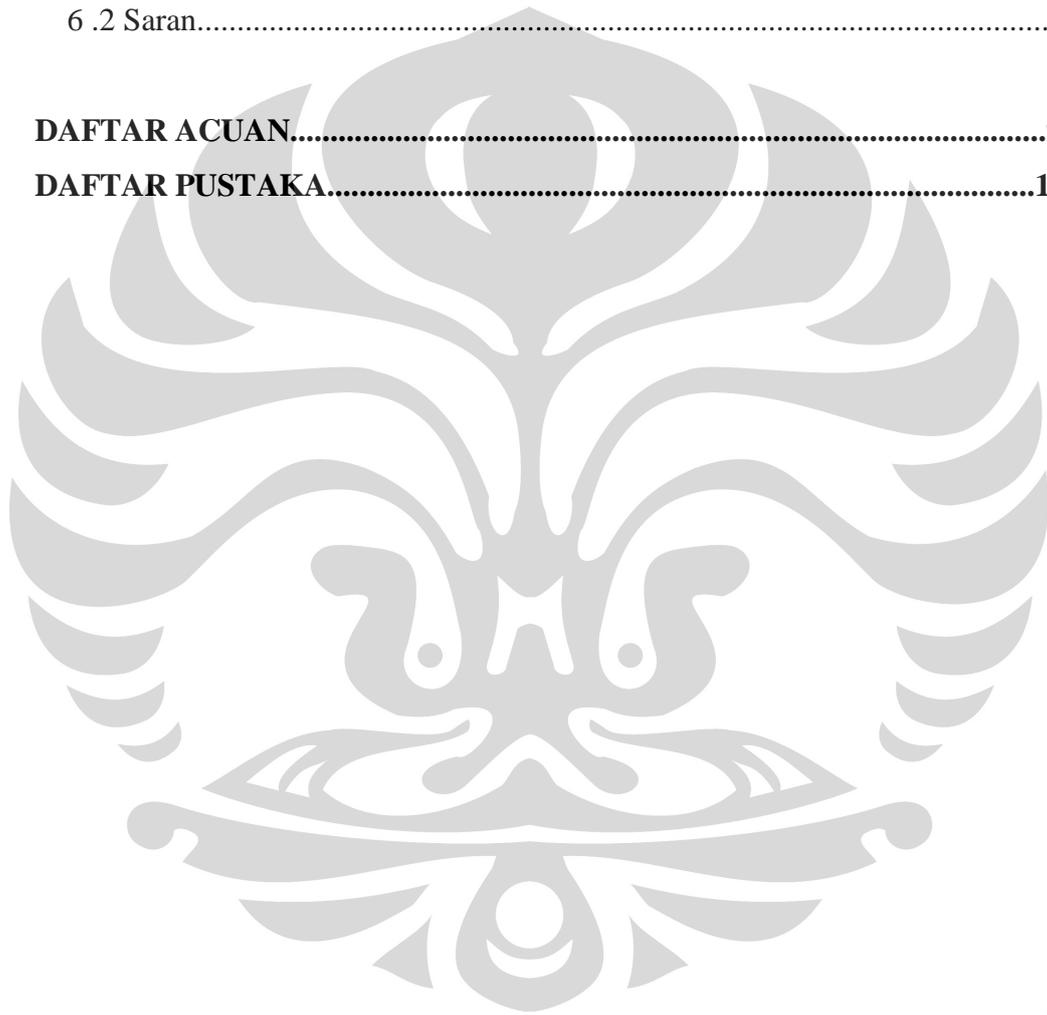


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	5
1.2.1 Deskripsi Masalah.....	5
1.2.2 Signifikasi Masalah.....	5
1.2.3 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Keaslian Penelitian.....	7
2. KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Pendahuluan.....	9
2.2 Tata Ruang Perkotaan.....	9
2.3 Bencana Kebakaran.....	11
2.4 Keandalan Bangunan Gedung.....	14
2.5 Keselamatan Bangunan Gedung.....	14
2.6 Karakteristik Bangunan Apartemen di DKI Jakarta.....	17
2.7 Manajemen Risiko.....	20

2.8 Risiko Kebakaran Pada Bangunan Gedung.....	21
2.9 Asuransi Kebakaran.....	24
3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Pendahuluan.....	25
3.2 Kerangka Penelitian.....	25
3.3 Pertanyaan Penelitian.....	28
3.4 Hipotesa Penelitian.....	28
3.5 Strategi Penelitian.....	29
3.6 Proses Penelitian.....	30
3.7 Variabel Penelitian.....	32
3.8 Instrumen Penelitian.....	35
3.9 Pengumpulan Data.....	37
3.10 Metode Analisis.....	39
3.11 Kesimpulan.....	53
4. ANALISA DATA.....	55
4.1 Pendahuluan.....	55
4.2 Pengumpulan Data.....	55
4.2.1 Pengumpulan Data Tahap Pertama.....	55
4.2.2 Pengumpulan Data Tahap Kedua.....	59
4.2.3 Validasi Data.....	60
4.3 Analisis Data.....	60
4.3.1 Analisis Data Tahap Pertama.....	61
4.3.2 Analisis Data Tahap Kedua.....	61
4.3.3 Analisis Data Tahap Ketiga.....	79
4.4 Kesimpulan.....	81
5. TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	82
5.1 Pendahuluan.....	82
5.2 Temuan.....	82
5.3 Pencegahan dan Penanggulangan.....	83
5.4 Pembahasan.....	86

5.4.1 Sistem Proteksi Aktif.....	87
5.4.2 Sistem Proteksi Aktif.....	89
5.4.3 <i>Fire Safety Management</i>	90
5.5 Kesimpulan.....	93
6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
6 .1 Kesimpulan.....	94
6 .2 Saran.....	95
DAFTAR ACUAN.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 Tahun 2002	16
Gambar 2.2. <i>Flow Chart</i> Manajemen Risiko	20
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian	26
Gambar 3.2. Hirarki 3 Tingkat Metode AHP	39
Gambar 3.3. Hirarki 4 Tingkat Metode AHP	40



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Bangunan Tinggi, Menengah, BUP & Industri	2
Tabel 1.2. Komposisi Peruntukan Bangunan Tinggi	3
Tabel 1.3. Data Kebakaran Tahun 2002 s/d November 2008	4
Tabel 3.1. Strategi Penelitian Untuk Masing-Masing Situasi	31
Tabel 3.3. Uji analisa non parametrik berdasarkan jenis data dan jenis hipotesis	36
Tabel 3.4. Skala Nilai Perbandingan Berpasangan	42
Tabel 3.5. Nilai Random Konsistensi Indeks (RCI)	47
Tabel 3.6. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi	48
Tabel 4.1. Profil Pakar	52
Tabel 4.2. Variabel Yang Sudah Diklarifikasi Pakar	52
Tabel 4.3. Data Profil Responden Konsumen	56
Tabel 4.4. Tanggapan Penilaian Pakar terhadap Variabel Penelitian	57
Tabel 4.5. Normalisasi Matriks	58
Tabel 4.6. Perhitungan Pembobotan Pengaruh	59
Tabel 4.7. Pembobotan Pengaruh	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Kuesioner 1 (Klarifikasi dan Validasi Variabel)
- Lampiran B. Kuesioner 2 (Analisa Probabilitas dan Dampak)
- Lampiran C. Kuesioner 3 (Validasi Variabel Hasil Penelitian)
- Lampiran D. Nilai Lokal Probabilitas AHP Apartemen
- Lampiran E. Nilai Lokal Dampak AHP Apartemen
- Lampiran F. Nilai Akhir Faktor Risiko Apartemen
- Lampiran G. Pengelompokan Nilai Akhir Faktor Risiko Apartemen Dari Level Tertinggi s/d Terendah
- Lampiran H. Nilai Lokal Probabilitas AHP DPK
- Lampiran I. Nilai Lokal Dampak AHP DPK
- Lampiran J. Nilai Akhir Faktor Risiko DPK
- Lampiran K. Pengelompokan Nilai Akhir Faktor Risiko DPK Dari Level Tertinggi s/d Terendah
- Lampiran L. Nilai Lokal Probabilitas AHP Gabungan
- Lampiran M. Nilai Lokal Dampak AHP Gabungan
- Lampiran N. Nilai Akhir Faktor Risiko Gabungan
- Lampiran O. Pengelompokan Nilai Akhir Faktor Risiko Gabungan Dari Level Tertinggi s/d Terendah

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

DKI Jakarta sebagai salah satu propinsi di Indonesia dengan jumlah penduduk 7.552.444[1] memiliki peran yang penting dalam meningkatkan berbagai hal di Indonesia, khususnya di bidang perekonomian maupun sistem informasi. Pembangunan fisik yang berkualitas ini juga menyediakan berbagai prasarana dan sarana untuk meningkatkan kualitas hidup, sistem sosial bahkan aktivitas perekonomian secara meluas, termasuk dalam hal ini bangunan-bangunan baik untuk interaksi umum, sosial dan fungsi-fungsi lainnya.[2]

Fenomena gedung tinggi di Jakarta diawali pada tahun 1960an dengan berdirinya Hotel Indonesia di Jalan Thamrin. Setelah berjalan 34 tahun jumlah gedung tinggi di Jakarta menurut pendataan Dinas Pengawasan Pembangunan Kota (Dinas P2K) mencapai lebih 400 unit untuk bangunan di atas sembilan lapis (tingkat). Sedangkan di atas tujuh lapis mencapai 577 unit.[3]

Penyebaran gedung tinggi tentunya akan mengikuti pola penyebaran tertentu. Bisa tersebar secara acak, secara mengelompok atau secara merata di seluruh DKI Jakarta. Dengan luas 650 kilometer persegi Jakarta memiliki jumlah luas bangunan sebesar 202.562.211 meter persegi, atau 20.25 kilometer persegi. Pola penyebaran yang mengelompok dapat menjadi indikator bahwa kawasan tersebut merupakan Kawasan Pusat Bisnis (KPB).[4]

Tabel 1.1 Data Bangunan Tinggi, Menengah, BUP & Industri

Bangunan Tinggi	: 589 Unit
Bangunan Menengah	: 466 Unit
BUP & Industri	: 6.838 Unit
Pemeriksaan berkala bangunan tinggi s/d Oktober 2008	: 471 unit (80%)

Sumber: [Dinas](#) Pemadam Kebakaran Provinsi DKI Jakarta

Dalam proses pembangunan yang dimulai dari perencanaan, pelaksanaan maupun operasional dan pemeliharaan diharapkan bahwa bangunan-bangunan itu

mampu memberi pelayanan yang baik kepada penggunanya, termasuk di dalamnya pelayanan dari sisi keselamatan terhadap berbagai ancaman yang mungkin terjadi sebagai bagian dari persyaratan keandalan bangunan gedung. Bangunan gedung yang tidak memiliki faktor keselamatan, akan mengalami kesulitan ketika mengoperasikan fungsinya, sehingga tujuan pembangunan bangunan gedung tidak akan tercapai.[5]

Tabel 1.2 Komposisi Peruntukan Bangunan Tinggi

NO	PERUNTUKAN		(%)
1	Apartemen	185	31,4%
2	Perkantoran	283	48%
3	Hotel	38	6,5%
4	Perkantoran, hotel dan mall	14	2,4%
5	Apartemen, Hotel, Office dan Mall	26	4,4%
6	Sekolah/ Kampus	15	2,5%
7	Pusat Perdagangan/ Mall	15	2,5%
8	Rumah Sakit	6	1,0%
9	Stasiun TV	2	0,3%
10	Rusun	4	0,7%
11	Theater	1	0,2%
Jumlah		589	100%

Sumber: [Dinas](#) Pemadam Kebakaran Provinsi DKI Jakarta

Salah satu ancaman/risiko terhadap keselamatan bangunan yang mungkin terjadi adalah bahaya kebakaran. Dalam rangka keselamatan bangunan, pengenalan dan pemahaman terhadap bahaya kebakaran menjadi penting dan diperlukan dalam rangka mencegah dan mengantisipasi risiko kebakaran yang dapat terjadi.[6]

Menurut Ketua Umum Dewan Asuransi Indonesia (DAI), Hotbonar Sinaga yang dimuat pada harian umum sore SINAR HARAPAN, risiko kebakaran di Indonesia lebih tinggi dibandingkan Singapura, Malaysia ataupun negara lain. Itu karena keterbatasan dan peralatan yang tidak memadai dari pemadam kebakaran kita, sehingga pengamanannya tidak optimal. Misalnya kalau sudah

sampai lantai tertentu kebakaran tidak bisa terjangkau karena kita tidak memiliki peralatan untuk gedung-gedung tinggi.[7]

Tabel 1.2 Data Kebakaran Tahun 2002 sampai dengan November 2008

TAHUN	FREK	KORBAN			
		MENINGGAL	LUKA	LUAS	KERUGIAN
		(jiwa)	(orang)	(m ²)	(rupiah)
2002	869	23	34	898,936	130.947.140.000
2003	888	39	245	16.157,594	109.838.835.000
2004	805	29	83	335,068	119.767.710.080
2005	742	37	35	369,210	144.683.575.000
2006	902	17	85	349,181	142.992.500.000
2007	855	15	63	352,192	168.674.120.000
2008	768	11	44	261.960,00	201.348.520.000
Jumlah	5829	171	589	280.422,181	1.018.252.400.080

Sumber: [Dinas](#) Pemadam Kebakaran Provinsi DKI Jakarta

Dalam Kepmenneq PU no. 11/KPT/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan, Bab IV Manajemen Penanggulangan Kebakaran Bangunan Gedung, Klausul 1.1 point 1, mensyaratkan adanya manajemen keselamatan kebakaran pada suatu bangunan gedung : “Setiap bangunan umum termasuk apartemen yang berpenghuni minimal 500 orang, atau yang memiliki luas lantai minimal 5.000 m², atau mempunyai ketinggian bangunan lebih dari 8 lantai, atau bangunan rumah sakit, diwajibkan menerapkan Manajemen Penanggulangan Kebakaran (MPK).”

Tujuan adanya Manajemen Penanggulangan Kebakaran (MPK) ini, masih dalam Kepmen yang sama, sebagaimana disebutkan dalam Bab IV klausul 2.1 point 2:

“Bangunan gedung melalui penerapan MPK harus mampu mengatasi kemungkinan terjadinya kebakaran melalui kesiapan dan keandalan sistem proteksi yang ada, serta kemampuan petugas menangani pengendalian kebakaran, sebelum bantuan dari instansi pemadam kebakaran tiba.” Dengan demikian, semakin jelaslah bahwa menjadi kewajiban bagi pemilik/pengelola bangunan gedung untuk menjamin keselamatan penghuni bangunan gedung melalui penerapan MPK.

Bangunan tinggi khususnya di DKI Jakarta sebagai salah satu jenis bangunan gedung yang memiliki jumlah lantai >8 lantai memiliki kerentanan terhadap bahaya kebakaran yang sangat tinggi, oleh karena memiliki berbagai faktor kerentanan sebagai risiko terhadap bahaya kebakaran, antara lain: jumlah penghuni yang banyak dan beragam dalam satu bangunan tinggi, fungsi bangunan yang kompleks, sistem bangunan yang kompleks, aktivitas yang tinggi/padat, adanya lapis bangunan yang banyak serta memiliki dampak terhadap lingkungan.[8]

Adapun dampak risiko kebakaran pada bangunan gedung, baik secara proteksi pasif, proteksi aktif maupun manajemen keselamatan lingkungan, yaitu antara lain: ketidakmampuan mendeteksi api secara cepat, api yang cepat meluas, api yang meluas cepat dari ruangan ke ruangan yang lain, api yang meluas ke luar bangunan, api diluar bangunan akan melahap bangunan lain, api yang sulit dipadamkan, api cepat menyebar di setiap ruangan, lantai bangunan dan massa bangunan, listrik padam ketika kebakaran terjadi, sulit melakukan evakuasi penyelamatan. Secara proteksi pasif, antara lain: elemen bangunan runtuh dan tidak mampu menahan beban akibat kebakaran, bangunan tidak mampu melayani proses penyelamatan, struktur bangunan runtuh ketika kebakaran terjadi, penghuni terjebak di dalam bangunan ketika kebakaran terjadi. Secara manajemen keselamatan lingkungan, yaitu: bangunan dan lingkungan tidak mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran yang terjadi, ketika kebakaran terjadi maka bahaya akan timbul secara cepat dan meluas.[9]

Meningkatnya kompleksitas pembangunan perkotaan di Indonesia sebenarnya sudah diprediksi lebih dari 10 tahun yang lalu. Salah satu yang menjadi indikator adalah prosentase peningkatan jumlah penduduk kota. Pada tahun 2001 diperkirakan sebanyak lebih dari 40% jumlah penduduk tinggal di kota dan pada tahun 2010 sebanyak lebih dari 60% penduduk Indonesia tinggal di kota. Ini disebabkan baik oleh tingkat pertumbuhan penduduk kita maupun disebabkan oleh arus urbanisasi dari desa ke kota. Konsekwensinya adalah tuntutan akan peningkatan pembangunan infrastruktur kota baik untuk keperluan transportasi, pengairan dan khususnya permukiman seperti perumahan dan bangunan gedung. Seiring dengan penambahan jumlah penduduk kota, meningkat

pula kebutuhan akan rumah untuk tempat tinggal, bangunan untuk tempat bekerja dan berusaha, serta bangunan-bangunan lainnya untuk fasilitas umum maupun sosial. Dengan semakin mahalnya harga lahan di perkotaan maka tidak terhindarkan munculnya bangunan-bangunan gedung tinggi yang diawali pembangunannya sejak 1980-an. Namun perkembangan dan pembangunan infrastruktur untuk penanggulangan terhadap bahaya kebakaran seperti sumber air untuk pemadam kebakaran, jaringan hidran kota, ruang-ruang terbuka dan prasarana jalan yang mendukung tercapainya *response time* pemadam kebakaran. Bertambahnya gedung tinggi di kawasan kota, semakin banyaknya kantong-kantong permukiman padat penduduk, adanya kawasan-kawasan khusus seperti kawasan industri, kawasan pusat perdagangan, serta adanya kawasan dan bangunan bersejarah atau yang dilestarikan memerlukan penanganan khusus dalam rangka perlindungan terhadap bahaya kebakaran.[10]

1.2 Permasalahan Penelitian

1.2.1 Deskripsi Masalah

Dengan berbagai kondisi yang ada, identifikasi permasalahan beberapa bangunan tinggi belum memenuhi standar yang ditetapkan akibat adanya pertumbuhan kebutuhan yang sangat kompleks. Permasalahan yang juga dihadapi bangunan tinggi adalah kesiapan berbagai alat penyelamatan di dalam dan di luar bangunan terhadap tinggi bangunan, seperti *snorkle* penyelamatan yang disesuaikan dengan tinggi bangunan. Selain itu kesiapan sumber daya manusia dalam rangka penanggulangan kebakaran, tim pemadam kebakaran dari pihak pemerintah maupun tim pemadam kebakaran gedung juga menentukan keamanan dan keselamatan bangunan.

1.2.2 Signifikansi Masalah

Permasalahan akibat adanya kebutuhan dan peningkatan kehidupan manusia, untuk selanjutnya diperlukan suatu pemahaman baru seluruh pihak yang terlibat dalam pembangunan bangunan tinggi yang mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran. Dengan pemahaman baru ini, akan memberikan masukan bagi para pihak yang terlibat dalam membangun bangunan

tinggi yang mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran.

1.2.3 Rumusan Masalah

1. Risiko-risiko kebakaran apa saja yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat?
2. Bagaimana implikasi manajemen risiko kebakaran pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini menganalisis:

- 1) Risiko kebakaran menjadi batasan karena risiko tersebut paling rentan terjadi pada setiap bangunan.
- 2) Bangunan tinggi apartemen dipilih menjadi fokus dalam penelitian ini karena bangunan tersebut merupakan arsitektur yang unik dengan kompleksitas bangunan yang tinggi.
- 3) Daerah Jakarta Pusat dipilih sebagai batasan dalam penelitian ini karena wilayah tersebut merupakan wilayah pusat dari DKI Jakarta yang kompleks dan diharapkan dapat memberikan contoh pada wilayah lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi risiko-risiko yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat.
2. Penelitian ini akan menemukan tindakan pencegahan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan untuk memberikan kontribusi berupa masukan kepada *stakeholder* dalam mengelola manajemen apartemen di Jakarta Pusat dalam rangka menghadapi bahaya kebakaran.

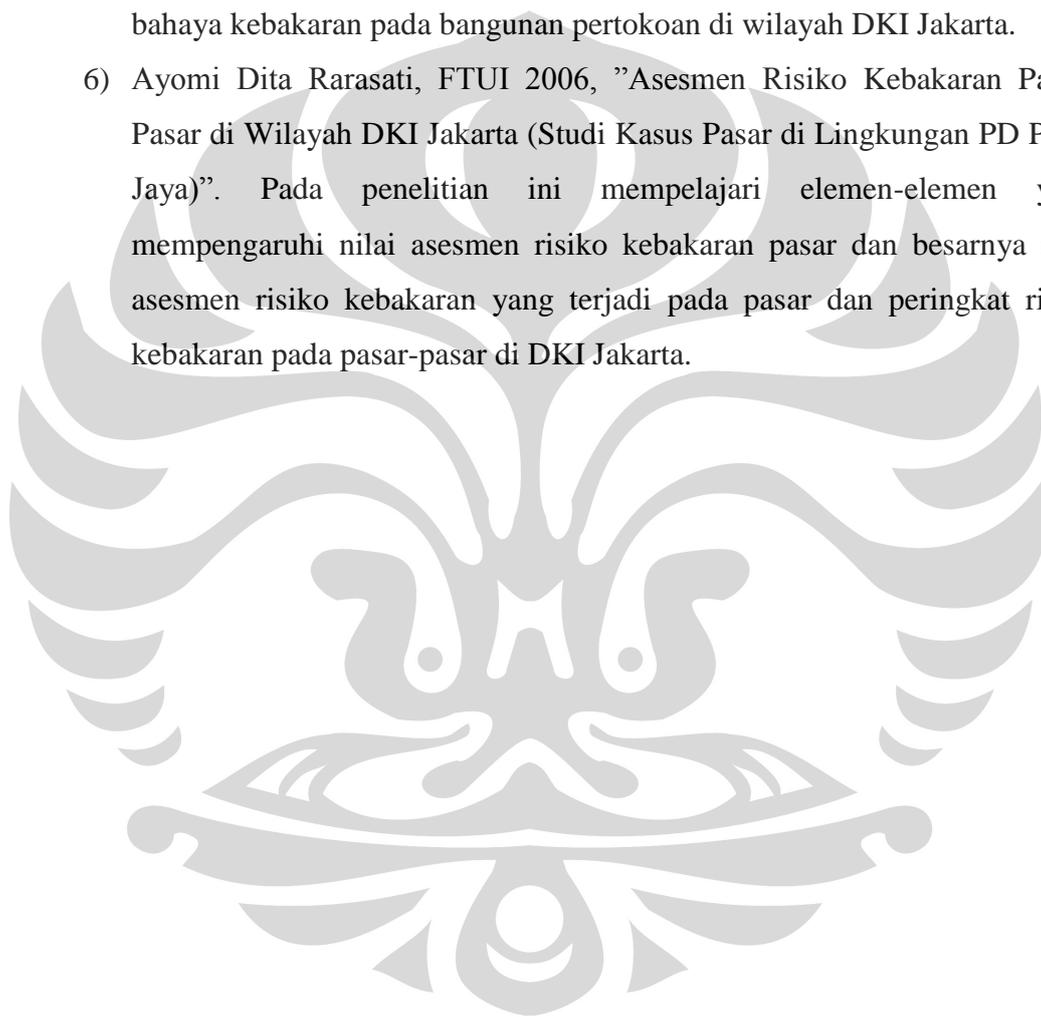
1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian adalah pemikiran yang sistematis mengenai berbagai jenis masalah yang pemecahannya memerlukan pengumpulan dan penafsiran fakta-fakta.[11] Penelitian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk mencari, mencatat, merumuskan dan menganalisis sampai menyusun laporannya. Dalam setiap penelitian yang dilakukan, keaslian dari penelitian tersebut merupakan suatu hal yang sangat penting. Oleh sebab itu penelitian yang membahas tentang faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat ini memiliki perbedaan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai bahaya kebakaran antara lain sebagai berikut :

- 1) Manlian Ronald Adventus, FTUI 2000, "Pengaruh *Fire Safety Design* Terhadap Keandalan Bangunan Dalam Mencegah Terjadinya Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Tinggi Perkantoran Di DKI Jakarta." Pada penelitian ini mempelajari hubungan serta pengaruh *Fire Safety Design* terhadap keandalan bangunan dalam mencegah terjadinya bahaya kebakaran pada bangunan tinggi perkantoran di wilayah DKI Jakarta.
- 2) Dahlia Suryani, FTUI 2001, "Pengaruh *Fire Safety Management (FSM)* Terhadap Keandalan Bangunan Dalam Mengantisipasi Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Perhotelan Di Wilayah DKI Jakarta". Pada penelitian ini mempelajari hubungan serta pengaruh *Fire Safety Management* terhadap pengantisipasi bahaya kebakaran pada bangunan hotel di wilayah DKI Jakarta.
- 3) Sigit Irawan, FTUI 2001, "Pengaruh *Emergency Response Team* Terhadap Perlindungan Aset Bangunan Dari Kebakaran Pada Bangunan Tinggi Perkantoran Di DKI Jakarta". Pada penelitian ini mempelajari hubungan serta pengaruh *Emergency Response Team* terhadap aset bangunan yang dapat dilindungi dari bahaya kebakaran pada bangunan tinggi perkantoran di wilayah DKI Jakarta.
- 4) A. Rachman Putra, FTUI 2001, "Pengaruh *Active Fire Protection Systems* Terhadap Keandalan Bangunan Dalam Mencegah Terjadinya Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Perhotelan Di DKI Jakarta". Penelitian ini mempelajari manfaat dan pengaruh *Active Fire Protection System* terhadap

kehandalan bangunan dalam mencegah terjadinya bahaya kebakaran pada bangunan hotel berbintang di wilayah DKI Jakarta.

- 5) Saflinawati, FTUI 2001, "Pengaruh *Fire Drills* Sebagai Bagian Dari *Fire Safety Management* Terhadap Kinerja Pengamanan Bangunan Pertokoan Di Wilayah DKI Jakarta." Penelitian ini mempelajari hubungan serta pengaruh *Fire Drills* sebagai bagian dari *Fire Safety Management* terhadap kinerja pengamanan bangunan dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran pada bangunan pertokoan di wilayah DKI Jakarta.
- 6) Ayomi Dita Rarasati, FTUI 2006, "Asesmen Risiko Kebakaran Pasar-Pasar di Wilayah DKI Jakarta (Studi Kasus Pasar di Lingkungan PD Pasar Jaya)". Pada penelitian ini mempelajari elemen-elemen yang mempengaruhi nilai asesmen risiko kebakaran pasar dan besarnya nilai asesmen risiko kebakaran yang terjadi pada pasar dan peringkat risiko kebakaran pada pasar-pasar di DKI Jakarta.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan tentang tata ruang perkotaan, bencana kebakaran, keandalan bangunan dan keselamatan bangunan gedung, karakteristik bangunan apartemen di Jakarta Pusat, manajemen risiko, risiko kebakaran pada bangunan apartemen, asuransi kebakaran dan kesimpulan.

2.2 Tata Ruang Perkotaan

Berdasarkan UU RI No. 26/2007 Tentang Tata Ruang:

Pasal 10 ayat (1) menyatakan:

Wewenang pemerintah daerah provinsi dalam penyelenggaraan penataan ruang meliputi:

- a. pengaturan, pembinaan, dan pengawasan terhadap pelaksanaan penataan ruang wilayah provinsi, dan kabupaten/kota, serta terhadap pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis provinsi dan kabupaten/kota;
- b. pelaksanaan penataan ruang wilayah provinsi;
- c. pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis provinsi; dan
- d. kerja sama penataan ruang antarprovinsi dan pemfasilitasan kerja sama penataan ruang antarkabupaten/kota.

Pasal 22 ayat (2) menyatakan:

Penyusunan rencana tata ruang wilayah provinsi harus memperhatikan:

- a. perkembangan permasalahan nasional dan hasil pengkajian implikasi penataan ruang provinsi;
- b. upaya pemerataan pembangunan dan pertumbuhan ekonomi provinsi;
- c. keselarasan aspirasi pembangunan provinsi dan pembangunan kabupaten/kota;
- d. daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup;
- e. rencana pembangunan jangka panjang daerah;
- f. rencana tata ruang wilayah provinsi yang berbatasan;

- g. rencana tata ruang kawasan strategis provinsi; dan
- h. rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota.

Pasal 28 menyatakan:

Ketentuan perencanaan tata ruang wilayah kabupaten sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25, Pasal 26, dan Pasal 27 berlaku mutatis mutandis untuk perencanaan tata ruang wilayah kota, dengan ketentuan selain rincian dalam Pasal 26 ayat (1) ditambahkan:

- a. rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau;
- b. rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka nonhijau; dan
- c. rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana jaringan pejalan kaki, angkutan umum, kegiatan sektor informal, dan ruang evakuasi bencana, yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi wilayah kota sebagai pusat pelayanan sosial ekonomi dan pusat pertumbuhan wilayah.

Pasal 60 menyatakan:

Dalam penataan ruang, setiap orang berhak untuk:

- a. mengetahui rencana tata ruang;
- b. menikmati pertambahan nilai ruang sebagai akibat penataan ruang;
- c. memperoleh penggantian yang layak atas kerugian yang timbul akibat pelaksanaan kegiatan pembangunan yang sesuai dengan rencana tata ruang;
- d. mengajukan keberatan kepada pejabat berwenang terhadap pembangunan yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang di wilayahnya;
- e. mengajukan tuntutan pembatalan izin dan penghentian pembangunan yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang kepada pejabat berwenang; dan
- f. mengajukan gugatan ganti kerugian kepada pemerintah dan/atau pemegang izin apabila kegiatan pembangunan yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang menimbulkan kerugian.

Pasal 61 menyatakan:

Dalam pemanfaatan ruang, setiap orang wajib:

- a. menaati rencana tata ruang yang telah ditetapkan;
- b. memanfaatkan ruang sesuai dengan izin pemanfaatan ruang dari pejabat yang berwenang;
- c. mematuhi ketentuan yang ditetapkan dalam persyaratan izin pemanfaatan ruang; dan
- d. memberikan akses terhadap kawasan yang oleh ketentuan peraturan perundang-undangan dinyatakan sebagai milik umum.

2.3 Bencana Kebakaran

Setiap penghuni atau pengguna bangunan gedung perlu memahami karakteristik bangunan gedung terutama dikaitkan dengan bahaya kebakaran. Hal-hal atau berbagai faktor yang perlu diperhatikan antara lain adalah:[12]

1. Jenis penggunaan bangunan yang memberikan karakteristik tersendiri dikaitkan dengan resiko bahaya kebakaran (*beban api, beban penghunian*)
2. Faktor dimensi bangunan (ketinggian dan volume) dikaitkan dengan efektivitas pemadaman dari luar dan waktu evakuasi
3. Sifat kebakaran pada bangunan yang umumnya selulosik, termasuk jenis kebakaran di ruangan tertutup (*compartment fires*)
4. Beragamnya jenis utilitas bangunan (instalasi dan kelengkapan bangunan) khususnya di bangunan tinggi dan berukuran besar, sering menjadi pemicu dan/atau pemacu meluasnya kebakaran.
5. Adanya saf-saf vertikal maupun horizontal pada bangunan, apabila tidak dilindungi, bisa menjadi media penjalaran asap kebakaran
6. Konstruksi bangunan sering menimbulkan bahaya dan hambatan bagi upaya pemadaman dari luar saat terjadi kebakaran (bangunan kaca *non tempered glass*, penjalaran kebakaran lewat dinding luar tanpa kanopi, dsb)
7. Kondisi tapak/halaman bangunan yang sering kurang mendukung upaya pemadaman dari luar bangunan (portal, polisi tidur, gerbang, kemiringan)

8. Penyediaan sarana jalan keluar dan evakuasi yang masih kurang memperhitungkan beban penghuni (*maximum floor area/occupant*) dan kapasitas eksit (*capacity per unit egress width*)
9. Masih kurangnya perhatian terhadap aspek manajemen keselamatan terhadap kebakaran (*fire safety management*) terutama dalam hal perawatan keandalan sistem dan sarana proteksi serta kesiapan menghadapi kebakaran dan keadaan darurat lainnya

Berdasarkan UU RI No. 24/2007 Tentang Penanggulangan Bencana:

Pasal 4 menyatakan:

Penanggulangan bencana bertujuan untuk:

- a. memberikan perlindungan kepada masyarakat dari ancaman bencana;
- b. menyelaraskan peraturan perundang-undangan yang sudah ada;
- c. menjamin terselenggaranya penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, terkoordinasi, dan menyeluruh;
- d. menghargai budaya lokal;
- e. membangun partisipasi dan kemitraan publik serta swasta;
- f. mendorong semangat gotong royong, kesetiakawanan, dan kedermawanan;
- dan
- g. menciptakan perdamaian dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

Pasal 6 menyatakan:

Tanggung jawab Pemerintah dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana meliputi:

- a. pengurangan risiko bencana dan pepaduan pengurangan risiko bencana dengan program pembangunan;
- b. perlindungan masyarakat dari dampak bencana;
- c. penjaminan pemenuhan hak masyarakat dan pengungsi yang terkena bencana secara adil dan sesuai dengan standar pelayanan minimum;
- d. pemulihan kondisi dari dampak bencana;

- e. pengalokasian anggaran penanggulangan bencana dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara yang memadai;
- f. pengalokasian anggaran penanggulangan bencana dalam bentuk dana siap pakai; dan
- g. pemeliharaan arsip/dokumen otentik dan kredibel dari ancaman dan dampak bencana.

Pasal 8 menyatakan:

Tanggung jawab pemerintah daerah dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana meliputi:

- a. penjaminan pemenuhan hak masyarakat dan pengungsi yang terkena bencana sesuai dengan standar pelayanan minimum;
- b. perlindungan masyarakat dari dampak bencana;
- c. pengurangan risiko bencana dan pemaduan pengurangan risiko bencana dengan program pembangunan; dan
- d. pengalokasian dana penanggulangan bencana dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah yang memadai.

Unsur-unsur penanganan bencana:[13]

1. Identifikasi dan pengkajian risiko
 - Analisa kerentanan dan kemampuan
 - Analisa dan pemantauan ancaman
 - Identifikasi risiko dan kajian dampak
 - Peringatan dini
2. Pengurangan risiko
 - Manajemen lingkungan
 - Praktik-praktik pembangunan sosial ekonomi
 - Upaya-upaya fisik dan teknis
 - Jejaringan dan kemitraan
 - Mendorong kesadaran/perilaku
 - Pengembangan pengetahuan
 - Komitmen politik

3. Penanggulangan dampak risiko/ke daruratan
 - Kesiapan, perencanaan kontijensi
 - Penggulangan ke daruratan
 - Pemulihan

2.4 Keandalan Bangunan Gedung

Definisi keandalan pada bangunan dapat diartikan sebagai lengkapnya persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan dalam bangunan.[14] Dalam penelitian ini keandalan hanya difokuskan pada aspek keselamatan pada bangunan tinggi terhadap bahaya kebakaran.

Persyaratan keselamatan bangunan gedung meliputi:

- a. Kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan
- b. Kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir

Kemampuan menangani kebakaran dilakukan dengan sistem proteksi aktif dan pasif.[15] Kemampuan ini dibuat berdasarkan desain oleh perancang dengan memperhatikan standar serta aturan yang berlaku.[16]

2.5 Keselamatan Bangunan Gedung

Keselamatan bangunan pada awalnya dipahami dengan mempelajari berbagai literatur terkait, baik buku-buku referensi maupun peraturan bangunan gedung yang berlaku di Indonesia. Dalam penelitian ini, pemahaman aspek keselamatan bangunan tinggi apartemen di DKI Jakarta terhadap risiko kebakaran secara khusus berasal dari Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 tahun 2002 sebagai salah satu persyaratan keandalan bangunan, Perda No. 3 tahun 1992 tentang Kebakaran di DKI Jakarta yang saat ini sedang direvisi, dan Undang-Undang Jasa Konstruksi No. 18 tahun 1999.

1. Keselamatan Bangunan di dalam Revisi Perda No. 3 Tahun 1992 Tentang Kebakaran di wilayah DKI Jakarta

Dalam rangka melakukan penataan yang mencegah dan menanggulangi risiko kota, Perda ini selayaknya mengatur tata

bangunan, tetapi juga masyarakat dan lingkungan alam. Dalam rangka melakukan pembangunan bangunan tinggi sebagai bentuk investasi konstruksi tidak sedikit bahkan mencapai trilyunan rupiah, menuntut pencegahan/proteksi awal sebelum terjadi kebakaran. Konsep pencegahan dan penanggulangan kebakaran merupakan konsep utuh yang tidak dapat dipisahkan dalam rangka mencegah risiko yang dapat terjadi setiap waktu. Hal ini mengacu ke berbagai standar nasional (SNI) maupun internasional.

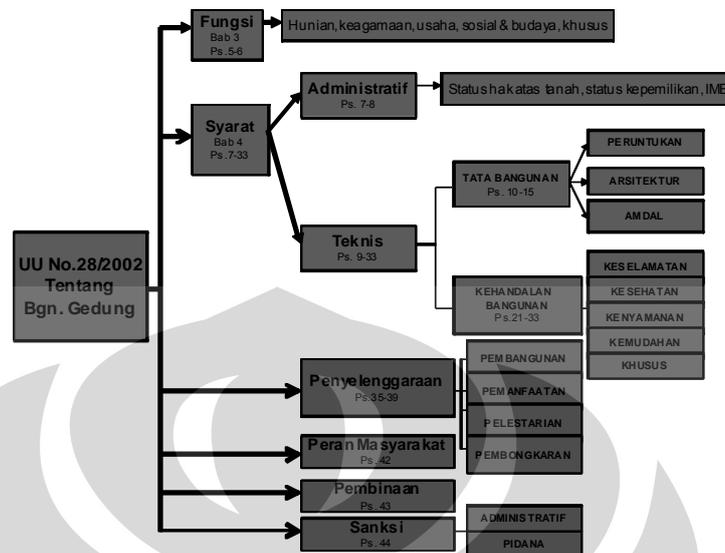
2. Keselamatan Bangunan di dalam Undang-Undang Jasa Konstruksi No. 18 Tahun 1999

Undang-Undang Jasa Konstruksi No. 18 tahun 1999 berisi aturan untuk mengatur para pihak yang terlibat dalam dunia konstruksi. Para pihak tersebut terdiri atas: pemberi tugas, penerima tugas, antara lain konsultan dan kontraktor, *supplier*, pemerintah, serta masyarakat pengguna jasa konstruksi. Peraturan ini dibuat untuk menyelaraskan seluruh pihak yang terlibat dalam proses pembangunan mulai dari awal sampai proyek dioperasikan. Hal ini berdampak baik terhadap proses pembangunan dan lingkungan, sehingga hasil pembangunan dapat berguna bagi semua pihak pengguna jasa konstruksi dan lingkungan. Dengan keterlibatan berbagai pihak ini, desain bangunan tinggi khususnya apartemen akan mampu mencegah dan menanggulangi risiko kebakaran di DKI Jakarta.

3. Keselamatan Bangunan di dalam Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 Tahun 2002

Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 tahun 2002 lahir setelah Undang-Undang Jasa Konstruksi No. 18 tahun 1999 dibentuk. Undang-Undang Bangunan Gedung ini dibuat khusus untuk mengatur keselarasan proses desain hingga pelestarian proyek bangunan gedung, agar dapat berguna sesuai fungsinya serta selaras dengan lingkungan. Isi

dari Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 tahun 2002 dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 Tahun 2002[17]

Dari gambar di atas, Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 tahun 2002 mengatur tentang: fungsi bangunan, persyaratan bangunan gedung, penyelenggaraan bangunan gedung, peran masyarakat dalam proses pembangunan, pembinaan dalam proses pembangunan, serta sanksi.

Dalam rangka penyelenggaraan bangunan, fungsi bangunan terdiri atas fungsi: hunian, keagamaan, usaha, sosial budaya dan khusus. Sedangkan persyaratan bangunan gedung di dalam undang-undang ini, terdiri atas persyaratan administratif dan persyaratan teknis. Di dalam persyaratan teknis inilah aspek keselamatan bangunan terhadap risiko kebakaran diatur sebagai syarat keandalan bangunan. Selanjutnya mengenai penyelenggaraan bangunan di dalam undang-undang ini terdiri atas: proses pembangunan. Khusus dalam proses pembangunan sampai pembongkaran, peran masyarakat juga dilibatkan dalam rangka menyukseskan penyelenggaraan secara umum. Untuk itu pula, masyarakat memerlukan pembinaan di dalam proses pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah agar mampu mengkoordinasikan pembangunan bangunan gedung agar berjalan baik.

2.6 Karakteristik Bangunan Apartemen di DKI Jakarta

Pengertian apartemen adalah:[18]

- Bangunan bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horisontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama untuk tempat hunian, yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama.
- Suatu bangunan terdiri dari tiga unit atau lebih, rumah tinggal didalamnya merupakan suatu bentuk kehidupan bersama, dalam lingkungan tanah yang terbatas.
- Semua jenis hunian atau tempat tinggal (multiply family), kecuali sebuah rumah tinggal yang berdiri sendiri bagi satu keluarga (single dwelling unit).
- Suatu bangunan yang dibagi dalam kamar-kamar atau kelompok kamar yang dipisahkan satu dengan lainnya dengan partisi, yang digunakan sebagai unit hunian.
- Suatu ruangan atau kumpulan ruang yang digunakan sebagai unit hunian atau rumah tinggal yang sifatnya dapat digunakan sebagai milik pribadi atau disewakan.

Jenis Apartemen Berdasarkan ketinggian bangunan

- Low Rise Apartment Ketinggian bangunan sampai dengan 6 lantai
- Medium Rise Apartment Ketinggian bangunan 6 s.d. 9 lantai.
- High Rise Apartment Ketinggian bangunan sampai dengan 40 lantai.

Berdasarkan pencapaian vertikal:

- Elevated Apartment Pencapaian melalui elevator atau lift dengan ketinggian lebih dari 4 lantai.
- Walk-up Apartment Pencapaian melalui tangga, dengan ketinggian tidak lebih dari 4 lantai.

Berdasarkan sistem koridor.

- Koridor 1 sisi.
- Korridor 2 sisi.
- Koridor Terpusat.

Berdasarkan bentuk massa

- Bentuk Massa Slab

Massa bangunan memanjang dengan bentuk sirkulasi berupa koridor, biasanya menggunakan lebih dari satu sistem sirkulasi vertikal.

- Bentuk Massa Tower

Massa bangunan memusat dengan bentuk sirkulasi berupa hall atau ruang perantara.

- Bentuk Massa Variant.

Penggabungan antara bentuk slab dan tower

Ada beberapa faktor yang menyebabkan apartemen kini semakin diminati, antara lain:[19]

1. Lokasi

Apartemen cenderung dibangun di lokasi strategis, dekat kawasan bisnis, atau pusat kota. Beberapa apartemen justru berada di sebuah bangunan *mixed-use* yang menjadi satu dengan perkantoran dan pertokoan. Lokasi yang ideal ini memberi manfaat bagi orang yang tinggal di apartemen, antara lain efisiensi waktu, dan kemudahan mobilitas. Terlebih lagi jika kita beraktifitas rutin di kawasan tersebut.

2. Keamanan

Standar sistem keamanan apartemen relatif lebih ketat. Setiap orang yang masuk harus diperiksa oleh petugas keamanan. Beberapa apartemen memiliki fasilitas *code access* (PIN) khusus setiap penghuni dan biasanya tamu baru dapat masuk atau mengakses lift setelah diizinkan oleh penghuni apartemen. Sistem keamanan terpadu ini melibatkan satpam dan kamera CCTV (Closed Circuit Television) selama 24 jam.

3. Ketertiban

Tugas pengelola apartemen adalah menertibkan lingkungan apartemen. Ada peraturan tertulis yang ditetapkan badan pengelola, seperti

pengaturan pembungan sampah, tempat parkir, hewan peliharaan, tempat menjemur dan lain-lain. Di samping peraturan tertulis, penghuni apartemen juga diharapkan mematuhi aturan tak tertulis yaitu tidak mengadakan pesta atau keramaian yang dapat mengganggu penghuni lain.

4. Fasilitas pelayanan

Apartemen biasanya juga menyediakan berbagai jasa pelayanan. Jasa tersebut beragam mulai dari jasa petugas kebersihan (*housekeeper*) untuk membersihkan tiap unit apartemen sampai jasa binatu (*laundry*). Selain itu, tersedia juga unit apartemen yang berisi perabot lengkap (*fully furnished*). Fasilitas ini membuat penghuni tidak perlu pusing memikirkan perabot yang sesuai dengan ruang yang tersedia.

5. Fasilitas umum

Sebagian besar apartemen dilengkapi dengan berbagai fasilitas seperti taman, sarana olahraga (kolam renang, lapangan tenis, pusat kebugaran), lahan parkir, supermarket, pusat perawatan kecantikan, dan beberapa di antaranya menyediakan *business center* bahkan *mixed-use apartment* dilengkapi mal perbelanjaan, perkantoran, atau hotel.

6. Gaya hidup

Masyarakat urban yang sibuk dan hanya memiliki sedikit waktu luang, cenderung membutuhkan tempat tinggal yang mengutamakan privasi. Tinggal di apartemen mampu memenuhi kebutuhan ini. Selain itu, tinggal di apartemen bagi sebagian orang dipandang mewakili status sosial tertentu padahal pandangan ini muncul karena apartemen pada walnya merupakan pilihan ekspatriat dan para eksekutif berpenghasilan tinggi.

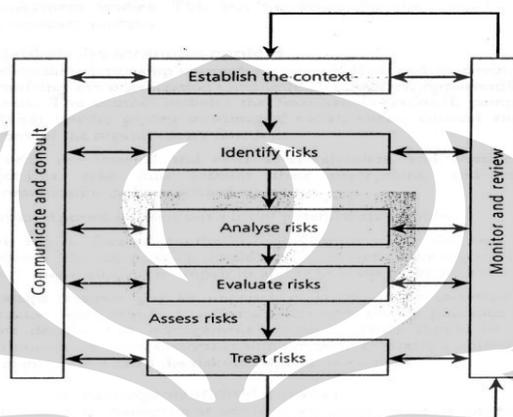
7. Investasi

Saat ini, keuntungan yang didapat dari menyewakan apartemen jauh di atas keuntungan menyewakan rumah biasa. Jika merencanakan membeli apartemen sebagai investasi, pilihlah apartemen yang sedang

dibangun karena mampu mengembalikan nilai beli setelah beberapa tahun disewakan. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah lokasi apartemen sehingga nilainya dapat bertambah.

2.7 Manajemen Risiko

Berdasarkan AS4360 mengenai proses manajemen risiko



Gambar 2.2 Flow Chart Manajemen Risiko

1. *Establish the context* (Menentukan konteks risiko)

Dalam tahap pertama manajemen risiko ini, penentuan batasan untuk strategi, penyusunan struktur dan manajemen risiko sangat penting untuk dilakukan. Kriteria dan lingkup risiko yang dihadapi harus terlebih dahulu dievaluasi sehingga dapat dikembangkan struktur analisis risiko tersebut.

2. *Identify Risk* (Identifikasi risiko)

Dalam tahapan ini, perlu dilakukan identifikasi jenis dan kegiatan dimana risiko dapat muncul sehingga menjadi acuan penentuan risiko yang akan ditangani.

3. *Analyse Risk* (Analisis Risiko)

Analisis risiko dilakukan atas penilaian tingkat pengaruh dan probabilitas terjadinya risiko. Tingkat pengaruh dan probabilitas risiko digunakan secara bersama untuk memberikan penilaian tingkat risiko.

4. *Evaluate Risk* (Evaluasi Risiko)

Melakukan evaluasi dan perbandingan tingkat risiko dengan kriteria awal yang ditentukan. Tingkat risiko ini selanjutnya diberikan peringkat untuk menentukan prioritas risiko yang akan ditangani terlebih dahulu. Terhadap risiko yang mempunyai tingkatan rendah dimungkinkan untuk menerima risiko dan tindakan koreksi atas risiko menjadi tidak diperlukan.

5. *Treat Risk* (Tindakan atas Risiko)

Tindakan atas risiko dapat dilakukan menjadi beberapa tindakan, seperti menerima, mengalihkan, mengurangi atau menolak risiko. Tindakan ini diambil atas dasar evaluasi risiko yang kemudian dikembangkan dan diterapkan sebuah rencana untuk pencegahan maupun penyelesaian risiko.

6. *Monitor and Review* (Pengawasan dan Evaluasi)

Pengawasan dan evaluasi atas tindakan yang diterapkan pada risiko perlu selalu dilakukan dan jika perlu dilakukan perubahan atas sistem manajemen risiko yang dilakukan.

7. *Communicate and consult* (Komunikasi dan Konsultasi)

Komunikasi dan konsultasi sangat perlu dilakukan kepada seluruh pihak yang terkait dengan proyek sehingga menjadi perhatian bagi semua pihak untuk mengawasi dan berpartisipasi dalam keberhasilan proyek.

2.8 Risiko Kebakaran Pada Bangunan Gedung

Sistem proteksi total[20]

Sistem proteksi aktif (SPA): sistem yang memerlukan energi untuk pengoperasiannya, umumnya listrik.

Sistem proteksi pasif (SPP): sistem yang menyangkut bahan bangunan dan konstruksi, dipengaruhi oleh desain awalnya, disebut *built-in system*.

FSM (*fire safety management*): menyangkut latihan kebakaran, *fire safety audit*, *fire emergency response plan*.

FITUR SISTEM PROTEKSI AKTIF (SPA)[21]

Sistem proteksi aktif berfungsi mendeteksi kebakaran secara dini dan memadamkan kebakaran baik secara otomatis ataupun manual didukung oleh perangkat kelengkapan yang menjamin berfungsinya sistem tersebut untuk waktu

yang ditentukan (sumber air, pompa, energi sekunder). Sistem aktif yang bersifat *energized system*, pada umumnya terdiri atas:

- Sistem deteksi dan alarm kebakaran (detektor, alarm, panel kontrol)
- Sistem pemadam berbasis air (springkler, slang kebakaran, hose-reel)
- Sistem pemadam berbasis kimia (APAR, pemadam khusus)
- Sarana pendukung fungsi SPA (sumber air, pompa, genset)
- Sarana sambungan ke Pemadam Kebakaran (siamesse connection, dll)

Hal-hal penting dalam rangka peningkatan dan kelestarian kinerja SPA menyangkut aspek rancangan yang disesuaikan dengan karakteristik kebakaran yang sewaktu-waktu terjadi atau analisis risiko kebakaran, kesesuaian dengan spesifikasi, kualitas instalasi, kualifikasi perancang dan pelaksana serta tidak kalah pentingnya adalah aspek pemeriksaan dan pemeliharaan.

FITUR SISTEM PROTEKSI PASIF (SPP)[22]

Sistem pasif merupakan sistem proteksi kebakaran yang bersifat *built-in* sehingga pertimbangan dari sejak awal tahap perancangan merupakan faktor yang sangat menentukan. Dewasa ini perhatian kearah sistem pasif semakin meningkat, salah satunya akibat adanya penurunan keandalan sistem aktif dengan dihapusannya bahan pemadam jenis *halon* kaitan dengan program penghapusan total bahan-bahan penipis lapisan ozon, yang di Indonesia dimulai akhir Desember 2007.

Hal-hal yang dicakup dalam Sistem Proteksi Pasif (SPP) adalah:

- Pertimbangan sifat bahan bangunan (klas mutu, termal inersia)
- Penerapan kompartemenisasi (berbasis tipe konstruksi, jenis bangunan)
- Konstruksi pemisah (penghalang api, asap, dinding api)
- Perlindungan pada bukaan (dampar api/asap, penyetop api, *fire shutter*)
- Fire resistance rating (stabilitas, integrasi, penetrasi dalam satuan waktu)
- Sistem kontrol asap (sistem presurisasi, pembuang asap, sistem zona)

Salah satu aspek keselamatan yang erat dengan SPP adalah sistem dan sarana jalan keluar (SJK). Pada bangunan komersil dan bangunan tinggi aspek ini sangat penting, namun dalam pengoperasian bangunan sering kurang diabaikan. SJK pada bangunan gedung harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Jumlah eksit yang diperlukan
- Ukuran lebar eksit berdasarkan beban penghunian dan kapasitas eksit
- Konstruksi eksit khususnya dikaitkan dengan SPP
- Persyaratan pintu dan tangga kebakaran
- Sistem penandaan dan pencahayaan pada SJK
- Alat bantu evakuasi (*slidescapes, safety chutes*)

Kelengkapan lainnya untuk penyelamatan adalah alat bantu pernafasan (*breathing apparatus*) dan selimut api (*fire blanket*).

FIRE SAFETY MANAGEMENT (FSM)[23]

Kegiatan FSM mencakup suatu dimensi yang luas baik ditinjau dari segi substansi maupun dari rentang waktu pemberlakuannya. Secara substantif kegiatan FSM sekurang-kurangnya meliputi:

- Pembentukan tim *emergency* dan pembinaannya
- Pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan proteksi secara berkala
- Penyusunan *fire emergency plan* (FEP)
- Penyelenggaraan latihan kebakaran dan evakuasi
- Pelaksanaan *fire safety* audit
- Pelaksanaan *fire-safe housekeeping* dan dokumentasi bangunan
- Penyusunan SOP keselamatan terhadap bahaya kebakaran
- Sosialisasi unsur keselamatan terhadap bahaya kebakaran lewat pembuatan dan pemasangan *leaflets*, brosur dan poster

Sedangkan berdasarkan rentang waktu pemberlakuan kegiatan FSM bisa dilakukan sebelum kejadian, pada saat terjadi kebakaran dan setelah kejadian kebakaran. Apa yang disampaikan diatas adalah kegiatan FSM sebelum terjadinya kebakaran. Kegiatan pada saat kejadian dan sesudahnya lebih bersifat operasi pemadam kebakaran dan pemulihan pasca kebakaran.

2.9 Asuransi Kebakaran

Pengertian asuransi menurut KUHD pasal 246 adalah suatu perjanjian, dengan mana seorang penanggung mengikatkan diri pada seseorang tertanggung

dengan menerima suatu premi, untuk memberikan penggantian yang mungkin akan diderita karena suatu peristiwa tak tentu.

Di negara Indonesia perusahaan asuransi yang “khusus” mengatur mengenai kebakaran belum ada, tetapi dikombinasikan dengan asuransi lainnya.[24] Menurut Manlian Ronald Adventus pada tulisannya di Buletin Media 113 Edisi 11, Tahun IV, 2006, asuransi yang terkenal sekarang adalah asuransi kerugian dan asuransi kejiwaan sedangkan posisi asuransi kebakaran masuk dalam kedua jenis asuransi tersebut.



BAB III METODE PENELITIAN

4.4

4.5 3.1 Pendahuluan

Metodologi penelitian adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang membicarakan/mempersoalkan mengenai cara-cara melaksanakan penelitian (yaitu meliputi kegiatan-kegiatan mencari, merumuskan, menganalisis sampai menyusun laporannya) berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala secara ilmiah. (Achmadi, Narbuko, 2005).

Di dalam bab ini akan dijelaskan metode penelitian yang akan dilakukan yaitu meliputi pembuatan kerangka penelitian, pertanyaan penelitian (*research question*), hipotesa penelitian, strategi penelitian, proses penelitian, variabel penelitian, instrumen penelitian, pengumpulan data, metode analisis dan kesimpulan.

4.6 3.2 Kerangka Penelitian

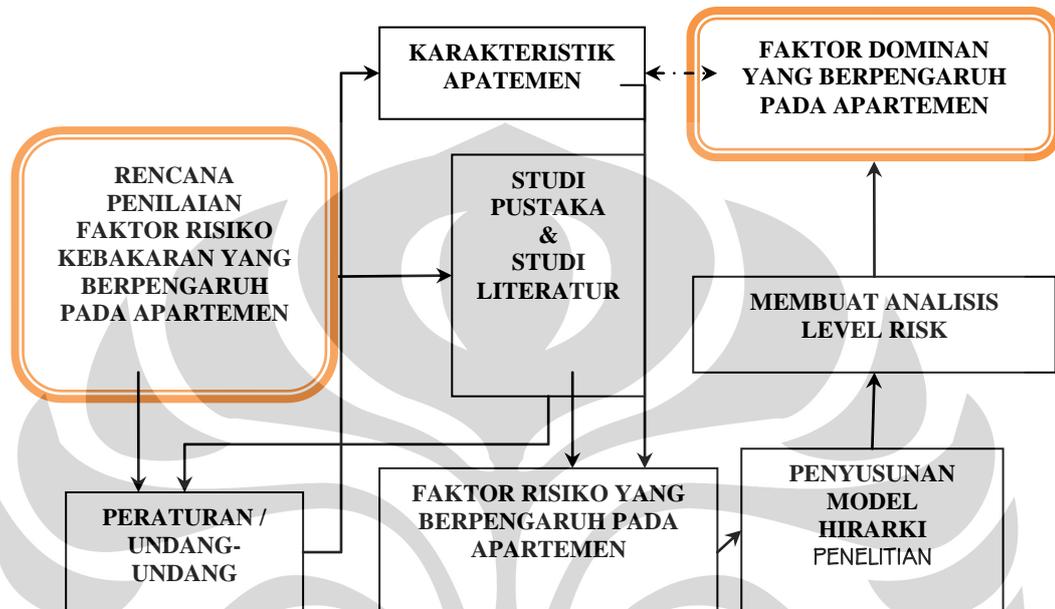
Berdasarkan pada kajian pustaka pada bab 2, maka dapat dibuat suatu kerangka pemikiran dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Penelitian ini berawal dari pemahaman tentang keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi. Bangunan tinggi apartemen didalam penelitian ini terpilih sebagai obyek studi yang dapat mewakili bangunan tinggi lainnya bahkan bangunan rendah sekalipun.

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan studi pustaka dan studi literatur mengenai risiko kebakaran, dan apartemen melalui penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Studi literatur dalam hal ini adalah buku, jurnal, dan tesis, baik nasional maupun internasional, untuk mendapatkan pengetahuan yang akan menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan penelitian ini. Pengetahuan tersebut diantaranya berupa dasar-dasar teori yang relevan dan metode analisa data yang efektif digunakan dalam mencapai tujuan penelitian ini.

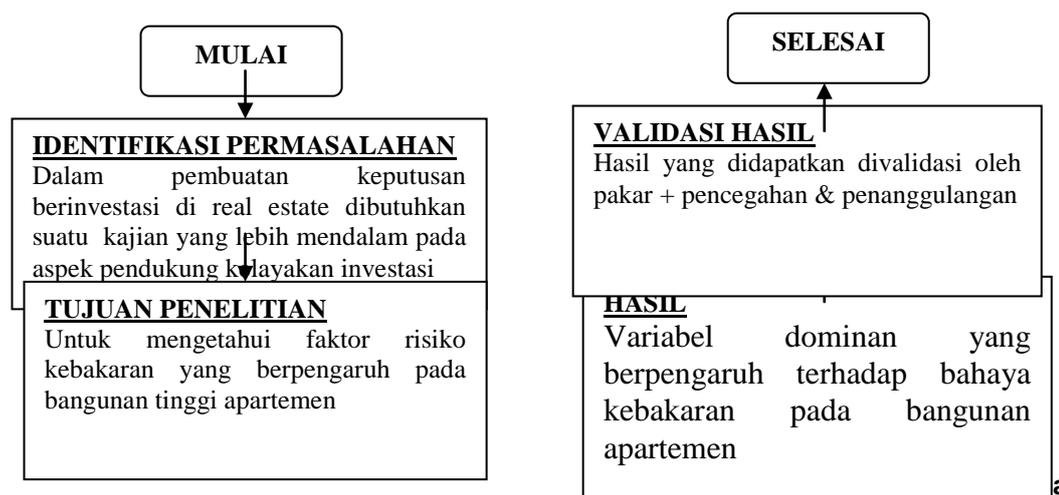
Langkah selanjutnya adalah proses pengumpulan data dan informasi. Setelah itu, dilakukan analisa data yang didapat dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Analisa data dengan metode AHP diawali dengan

proses penyusunan peringkat yang akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk tindakan pencegahan dan penanggulangannya. Proses pengambilan keputusan mengenai faktor yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen akan sangat dipengaruhi oleh kualitas responden yang menjadi obyek penelitian.



Gambar 3.1 Bagan Kerangka Pemikiran

Bangunan tinggi apartemen merupakan bangunan yang tersusun secara vertikal yang mewadahi aktifitas penghuninya sebagai tempat tinggal. Selain menjalankan fungsi utamanya, dimungkinkan ada fungsi tambahan yang mendukung fungsi utama sebagai hunian. Oleh karena itu, aktifitas yang terjadi didalam bangunan tinggi apartemen dimungkinkan fungsi jamak. Adapun Diagram atau *flowchart* dari kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:





penelitian survey ini dibagi kedalam tiga tahap sebagai berikut:

1. Melakukan survey kuisisioner tahap 1 terhadap pakar/ahli untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen yang didapat dari hasil studi pustaka. Para ahli diminta memberikan komentar dan masukkan untuk tingkat pengaruhnya terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen. Survey kuisisioner ini dilakukan untuk memvalidasi variabel yang didapatkan dari literatur. Selain itu para pakar juga dimintakan pendapat apakah variabel tersebut valid atau tidak. Bila variabel tersebut tidak valid maka variabel tersebut akan dihilangkan.
2. Setelah survey tahap pertama selesai dilaksanakan dan dengan variabel yang telah divalidasi selanjutnya dilakukan survey kuisisioner terhadap responden yaitu para pengelola manajemen gedung apartemen di Jakarta Pusat dan Dinas Pemadam Kebakaran Provinsi DKI Jakarta. Responden diminta memberikan penilaian tingkat pengaruh variabel terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen berdasarkan pengalaman mereka.
3. Melakukan analisa AHP sehingga didapat faktor-faktor yang sangat penting untuk dipertimbangkan dalam melakukan tindakan pencegahan dan penanggulangan.

4.7

4.8 3.3 Pertanyaan Penelitian

Dari kerangka pemikiran yang telah dijelaskan sebelumnya, maka timbul pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu :

1. “Faktor risiko kebakaran apa saja yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat?”
2. “Bagaimana tindakan pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat?”

4.9 3.4 Hipotesa Penelitian

Dengan timbulnya pertanyaan dalam penelitian ini, maka peneliti memiliki hipotesa yang harus di uji kebenarannya, yaitu sebagai berikut:

4.10 “Dengan mengidentifikasi risiko kebakaran pada bangunan tinggi apartemen maka kebakaran dapat di antisipasi dengan melakukan tindakan pencegahan dan penanggulangan.”

4.11 3.5 Strategi Penelitian

Agar penelitian dapat fokus kepada tujuan yang hendak dicapai, maka perlu strategi penelitian yang tepat. Ada beberapa jenis strategi penelitian, yaitu: eksperimen, survey, analisis, historis dan studi kasus. Masing-masing strategi diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu. Yin (1994) menyatakan ada cara yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang berupa kalimat siapa, apa, dimana dan berapa banyak yaitu dengan metode survey.[25]

Tabel 3.1 Strategi Penelitian Untuk Masing-Masing Situasi

Strategi	Jenis pertanyaan yang digunakan	Kendala terhadap peristiwa yang diteliti	Fokus terhadap peristiwa yang berjalan/baru diselesaikan
Eksperimen	Bagaimana, mengapa,	Ya	Ya
Survai	siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Ya
Analisis	siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa	Tidak	Ya/Tidak

	besar.		
Historis	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi Kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Sumber : Robert K. Yin, *Case Study Research, design and methods*, 1994

Berdasarkan dengan pertanyaan penelitian pada penelitian ini yaitu faktor risiko kebakaran apa saja yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat maka strategi yang dilakukan menurut Yin (1994) adalah survai.

4.12 3.6 Proses Penelitian

Sebagai suatu metode penelitian ilmiah yang telah berkembang, penelitian survei memiliki dasar pemikiran, prosedur dan teknik-teknik khusus yang membedakannya dari metode lainnya. Namun, juga terdapat kesamaan, antara metode ini dengan metode lainnya, yaitu unsur-unsur ilmu yang digunakan. Unsur-unsur tersebut adalah konsep, proposisi, teori, variabel, hipotesa, dan definisi operasional.[26]

Penelitian survei terdiri dari dua tahap, yaitu tahap teorisasi dan tahap empirisasi. Pada tahap teorisasi, diperlukan pemahaman mengenai unsur-unsur penelitian. Pemahaman ini diperlukan karena adanya pengetahuan tentang konsep, proposisi dan teori, maka dapat dirumuskan hubungan-hubungan teoritis dengan baik. Pada tahap empiris, pengetahuan tentang variabel, hipotesa, penelitian instrumen penelitian, penentuan sampel penelitian dan definisi operasional juga diperlukan, hal ini bertujuan agar diperoleh gambaran yang jelas tentang data yang hendak dikumpulkan.(Singarimbun, et.al, 1989)

Secara sederhana, langkah-langkah dalam penelitian survei adalah sebagai berikut: (Singarimbun, et.al, 1989)

1. Merumuskan masalah penelitian dan menentukan tujuan survei
2. Menentukan konsep dan hipotesa serta menggali kepustakaan.
Adakalanya hipotesa tidak diperlukan, misalnya pada penelitian operasional.
3. Pengambilan sampel
4. Pembuatan kuisisioner
5. Pekerjaan lapangan, termasuk memilih dan melatih pewawancara

6. Pengolahan data
7. Analisa dan pelaporan

Adapun proses penelitian yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pengumpulan Data

Menurut Singarimbun, 1989 dalam penelitian survei, data dikumpulkan dari responden dengan menggunakan kuisioner. Pada umumnya pengertian survei dibatasi pada penelitian yang datanya dikumpulkan dari sampel atau populasi untuk mewakili seluruh populasi. Adapun unit analisa dalam penelitian survei adalah individu, dan dalam penelitian yang akan dilakukan unit analisisnya adalah para *stakeholder*. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui 2 tahap yaitu, tahap 1 survei kepada pakar dan tahap 2 survei kepada responden yang memiliki hubungan dengan industri apartemen.

2. Tahap Pengelolaan Data

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan penetapan metode analisis yang akan digunakan untuk mengolah data agar sesuai dengan tujuan penelitian.

4.13 3.7 Variabel Penelitian

Tabel 3.2 Variabel Yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
1	Sistem Proteksi Aktif			
1.1	Detektor Kebakaran	X1	Pemilihan jenis deteksi dan alarm kebakaran tidak sesuai dengan fungsi ruangan	NFPA 72
		X2	Sistem deteksi (detektor asap) dan alarm kebakaran yang buruk	NFPA 72
		X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk	B.M Peter (1991)
		X4	Sistem deteksi (nyala api) dan alarm kebakaran yang buruk	B.M Peter (1991)
		X5	Sistem deteksi dan alarm kebakaran (<i>manual stations, bells & horns</i>) yang buruk	B.M Peter (1991)
		X6	Sistem deteksi dan alarm kebakaran (<i>signal alarm</i>) yang buruk	B.M Peter (1991)
		X7	Sistem deteksi dan alarm kebakaran (<i>voice alarm</i>) yang buruk	B.M Peter (1991)
		X8	Pemasangan komponen sistem deteksi tidak sesuai ketinggian dan kapasitas	NFPA 72
		X9	Titik panggil manual yang terlalu jauh	NFPA 72
		X10	Tidak adanya dokumentasi pengoperasian sistem deteksi	NFPA 72
		X11	Tidak adanya pemeriksaan berkala sistem deteksi dan alarm kebakaran	NFPA 72
1.2	Sprinkler	X12	Pemilihan teknologi sprinkler yang tidak tepat	Harvey (1993)
		X13	Bahan pipa dan sprinkler tidak memadai	Harvey (1993)
		X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk	Harvey (1993)
		X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler	Harvey (1993)
		X16	Kualitas pemipaan tidak tahan terhadap gaya akibat gempa	Harvey (1993)
		X17	Daerah kerja layanan sprinkler tidak efektif	Harvey (1993)
		X18	Pengujian sistem sprinkler tidak dilakukan	Harvey (1993)
1.3	Hidran	X19	Jumlah dan perlengkapan hidran gedung yang tidak memadai	NFPA 14
		X20	Peletakan kotak hidran gedung tidak tepat	NFPA 14
		X21	Debit dan tekanan air hidran gedung yang kecil	NFPA 14
		X22	Jumlah dan perlengkapan hidran halaman yang tidak memadai	NFPA 14
		X23	Debit dan tekanan air hidran halaman yang kecil	NFPA 14
		X24	Peletakan kotak hidran halaman tidak tepat	NFPA 14
		X25	Pengujian kelayakan sistem hidran yang buruk	NFPA 14
		X26	Tidak adanya dokumentasi pengujian secara berkala	NFPA 14
1.4	APAR	X27	Pemasangan APAR yang sulit dicapai oleh penghuni	DPU (1987)
		X28	Tidak adanya prosedur pemeliharaan meliputi pemeriksaan menyeluruh terhadap elemen APAR meliputi: mekanisme, bahan pemadam dan tabung	DPU (1987)
		X29	Tidak adanya pemeriksaan terhadap pemasangan, petunjuk pemakaian, kerusakan yang dilakukan secara berkala	DPU (1987)
		X30	Pemeliharaan secara berkala yang dilakukan oleh orang yang tidak terlatih dan tidak memiliki peralatan yang memadai serta suku cadang yang bukan disarankan pabrik	DPU (1987)
		X31	Tidak adanya dokumentasi secara berkala	DPU (1987)

Tabel 3.2 Variabel Yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran (Lanjutan)

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
1.5	Pemadam Khusus	X32	Jenis pemadam khusus yang tidak tepat	Mendes (1975)
		X33	Tidak adanya perawatan pemadam khusus	Mendes (1975)
		X34	Kinerja instalasi pemadam khusus yang buruk	Mendes (1975)
		X35	Sistem <i>smoke control</i> yang buruk	Suprpto (1995)
1.6	Peralatan Bantu	X36	Tidak adanya sumber listrik cadangan	DPU (1987)
		X37	Kondisi sumber air untuk pemadaman yang tidak tersedia	DPU (1987)
		X38	Kinerja sistem lift kebakaran yang buruk	DPU (1987)
2	Sistem Proteksi Pasif			
2.1	Bahan Bangunan Tahan Api	X39	Mutu bahan bangunan pada atap tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X40	Mutu bahan bangunan pada kolom tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X41	Mutu bahan bangunan pada balok tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X42	Mutu bahan bangunan pada lantai tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X43	Mutu bahan bangunan pada dinding luar tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X44	Mutu bahan bangunan pada dinding dalam tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X45	Mutu bahan bangunan pada dinding partisi tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
2.2	Arsitektonis Bangunan	X46	Akses jalan masuk yang sulit dicapai	David Egan (1991)
		X47	Kapasitas jalan masuk yang sempit	DPU (1987)
		X48	Desain jalan lingkungan yang tidak tepat	David Egan (1991)
		X49	Kelengkapan areal parkir tidak dipenuhi	David Egan (1991)
		X50	Jarak antar bangunan yang sempit	DPU (1987)
		X51	Beban penghunian ruang yang berlebihan	DPU (1987)
		X52	Komponen bangunan berupa pintu mudah terbakar	B.M Peter (1991)
		X53	Komponen bangunan berupa jendela mudah terbakar	B.M Peter (1991)
		X54	Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar	DPU (1987)
		X55	Komponen bangunan berupa koridor mudah terbakar	T.Z Harmath (1976)
2.3	Kebakaran Struktural	X57	Tidak adanya kompartemenisasi	B.M Peter (1991)
		X58	Tidak adanya penyekat api (<i>Fire Stopping</i>) pada dinding kompartemen	DPU (1987)
		X59	Lorong (<i>Shaft</i>) tidak terlindung	T.Z Harmath (1976)
3	Fire Safety Management			
3.1	Sebelum Terjadi Kebakaran	X60	Tidak menerapkan <i>Fire Safety Management</i>	Brian Bagnall (1984)
		X61	Organisasi tim <i>Emergency</i> yang buruk	Alison Wolf (2000)
		X62	Kelengkapan tim <i>Emergency</i> yang tidak memadai	Ben Klaene and Russ Sanders (2000)
		X63	Sistem pelatihan/ <i>training</i> yang buruk	Kern.J.T (1997)
		X64	Waktu pelatihan/ <i>training</i> yang jarang dilakukan	Kern.J.T (1997)
		X65	Lokasi posko sulit dicapai	Suprpto (2001)
		X66	Sistem komunikasi & <i>control facilities</i> yang buruk	Suprpto (2001)

Tabel 3.2 Variabel Yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran (Lanjutan)

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
3.1	Sebelum Terjadi Kebakaran	X67	Identifikasi potensi kebakaran yang tidak tepat	Shelly R (2000)
		X68	Tidak adanya data lokasi/daerah penting	Alison Wolf (2000)
		X69	Tidak adanya pemeriksaan, pendataan dan pengujian proteksi	James D. L (2000)
		X70	Tidak adanya laporan hasil audit	Dean K. W (2000)
		X71	Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan	Suprpto (2001)
		X72	Ketidak pahaman tanda bahaya kebakaran	John Ng. (2000)
		X73	Prosedur dan sarana penyelamatan yang buruk	Suprpto (2001)
		X74	Tidak adanya perencanaan dan penerapan brosur, <i>leaflet</i> dan tanda-tanda petunjuk	Hallie. E. T (2000)
		X75	Tidak adanya <i>fire safety housekeeping</i>	Suprpto (2001)
		X76	Prosedur operasi baku (SOP) yang tidak dilakukan	Suprpto (2001)
		X77	Tidak ada pedoman dan petunjuk evaluasi	Suprpto (2001)
		X78	Pola dan jadwal latihan yang tidak rutin	Mery-K. A (2000)
		X79	Tidak ada kerja sama latihan dengan pihak lain	Suprpto (2001)
		X80	Tidak ada konfirmasi keandalan proteksi aktif	Suprpto (2001)
		X81	Tidak membuat dokumen bukti keandalan	Suprpto (2001)
X82	Tidak melakukan penyusunan dokumen	Suprpto (2001)		
X83	Tidak menyimpan dokumen	Suprpto (2001)		
3.2	Saat Terjadi Kebakaran	X84	Tidak ada pemberitahuan awal pada penghuni	Suprpto (2001)
		X85	Tidak melakukan pemadaman awal	Suprpto (2001)
		X86	Tidak mengaktifkan sistem alarm	Suprpto (2001)
		X87	Memposisikan <i>fire emergency plan</i> yang buruk	Suprpto (2001)
		X88	Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran	Suprpto (2001)
		X89	Tidak ada penanggung jawab umum di posko	Suprpto (2001)
		X90	Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat	Suprpto (2001)
		X91	Prosedur pemadaman kebakaran yang tidak dilakukan	Suprpto (2001)
		X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan	Suprpto (2001)
		X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni	Suprpto (2001)
		X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran	Suprpto (2001)
		X95	Keterlambatan pemberitahuan untuk menjaga ketenangan dan ketertiban pada pengguna bangunan	Suprpto (2001)
		X96	Tidak mencermati alarm dan tanda-tanda bahaya	Suprpto (2001)
		X97	Tidak adanya penyelamatan kerusakkan lebih lanjut	Suprpto (2001)
		X98	Tidak melakukan <i>record</i> , dokumentasi dan pencatatan	Suprpto (2001)
		X99	Tidak ada laporan dari tiap bagian/divisi	Suprpto (2001)
		X100	Tidak adanya tindak lanjut program rehabilitas	Suprpto (2001)
		X101	Tidak melakukan format (foto) dalam bentuk dokumen	Suprpto (2001)

Tabel 3.2 Variabel Yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran (Lanjutan)

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
3.3	Setelah Terjadi Kebakaran	X102	Penanganan masalah asuransi bangunan yang tidak dilakukan	Suprpto (2001)
		X103	Tidak melakukan administrasi dengan penghuni	Suprpto (2001)
		X104	Tidak melakukan taksiran kerugian	Suprpto (2001)
		X105	Tidak ada pendataan korban jiwa	Suprpto (2001)
		X106	Tidak melakukan pembersihan lapangan	Suprpto (2001)
		X107	Tidak menentukan rencana relokasi sementara	Suprpto (2001)
		X108	Tidak mengumpulkan data teknis bangunan	Suprpto (2001)
		X109	Komunikasi dengan Pemda untuk rencana penelitian sulit dilakukan	Suprpto (2001)
		X110	Izin rehabilitas kebakaran yang sulit	Suprpto (2001)
		X111	Pelaksana rehabilitas yang buruk	Suprpto (2001)
		X112	Tidak ada pemberitahuan selesainya rehabilitas kepada instansi terkait	Suprpto (2001)
		X113	Tidak melakukan pengujian kinerja akhir utilitas	Suprpto (2001)
		X114	Tidak adanya laporan ke instansi terkait untuk izin pemanfaatan bangunan kembali	Suprpto (2001)
		X115	Tidak ada pemberitahuan bahwa bangunan akan dioperasikan kembali pada pihak terkait	Suprpto (2001)
		X116	Tidak melakukan penyusunan/revisi manual keadaan darurat/ <i>fire emergency plan</i>	Suprpto (2001)

4.14 3.8 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian atau pengukuran merupakan upaya untuk menghubungkan konsep dengan realitas. Dalam penentuan instrumen penelitian hendaknya menerapkan prinsip isomorfisme atau persamaan bentuk, yang artinya terdapat kesamaan yang dekat antara realitas yang diteliti dengan "nilai" yang diperoleh dari pengukuran. Pengukuran tidak lain adalah penunjukan angka-angka pada suatu variabel menurut aturan yang telah ditentukan. Kualitas data sangat ditentukan oleh alat pengumpul (instrumen) datanya.[27] Oleh karena itu, instrumen harus memiliki persyaratan sebagai berikut:[28]

1. Valid atau jitu atau sah, artinya instrumen harus menunjukkan sejauh manakah ia mengukur apa yang seharusnya diukur.
2. Reliabel atau ekek, artinya instrumen memiliki daya keterandalan apakah ia lakukan dalam waktu yang lain yang berulang-ulang dalam kondisi yang sama kepada subyek yang sama harus menghasilkan hal yang hampir sama atau bahkan tetap sama.
3. Obyektif atau terbuka, artinya penggunaan instrumen (alat) pengumpul data, tidak mempengaruhi pengumpulannya (orang) dan obyeknya (yang diteliti).

terdapat empat kategori tingkat pengukuran suatu data pengamatan, yaitu:[29]

1. Ukuran Nominal

Ukuran nominal adalah tingkat pengukuran yang paling sederhana. Pada ukuran ini tidak ada asumsi tentang jarak maupun urutan antara kategori-kategori dalam ukuran itu. Dasar penggolongan hanyalah kategori yang tidak tumpang tindih dan tuntas.

2. Ukuran Ordinal

Merupakan pengukuran yang didasarkan pada jenjang dalam atribut tertentu

3. Ukuran Interval

Ukuran interval adalah mengurutkan orang atau obyek berdasarkan atribut tertentu, dan memberikan informasi tentang interval antara satu orang atau obyek dengan orang atau obyek lainnya.

4. Ukuran Rasio

Ukuran rasio adalah suatu bentuk interval yang jaraknya (interval) tidak dinyatakan sebagai perbedaan nilai antar responden, tetapi antara seorang responden dengan nilai nol absolut.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisioner. Input data pada penelitian ini termasuk dalam ukuran ordinal, karena data penelitian ini berupa pengukuran tingkat pengaruh faktor yang mempengaruhi bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat.

No.	Faktor	Variabel	Tanggapan/Masukkan/Perbaiki
1	Sistem Proteksi Aktif		
1.1	Detektor Kebakaran	X1	Pemilihan jenis deteksi dan alarm kebakaran tidak sesuai dengan fungsi ruangan
		X2	Sistem deteksi (detektor asap) dan alarm kebakaran yang buruk

Gambar 3.2. Format Kuesioner 1

Setiap pertanyaan pada kuesioner diberi skala penilaian likert[30] yaitu nilai 1 sampai 5 untuk tiap jawaban dari masing masing pertanyaan. Dimana bobot penilaian jawaban dari tiap pertanyaan dijelaskan sebagai berikut :

Sangat berpengaruh = 5 Kurang Berpengaruh = 2
 Berpengaruh = 4 Tidak Berpengaruh = 1
 Cukup Berpengaruh = 3

No.	Faktor	Variabel	Frekuensi Risiko yang Terjadi					Pengaruh / Dampak				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Sistem Proteksi Aktif											
1.1	Detektor Kebakaran	X1	Pemilihan jenis deteksi dan alarm kebakaran tidak sesuai dengan fungsi ruangan									
		X2	Sistem deteksi (detektor asap) dan alarm kebakaran yang buruk									

Gambar 3.2. Format Kuesioner 2

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Variabel	Validasi Pakar																			
				1			2			3			4			5							
I. Sistem Proteksi Aktif				H	S	M	L	H	S	M	L	H	S	M	L	H	S	M	L	H	S	M	L
1		Detektor Kebakaran	X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk																			
2		Sprinkler	X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk																			

Gambar 3.2. Format Kuesioner 3

4.15

4.16 3.9 Pengumpulan Data

Setelah melaksanakan studi pustaka maka penelitian dilanjutkan dengan mencari data dan informasi dilapangan dengan melakukan 2 tahap, yaitu :

1. Wawancara terhadap beberapa pakar untuk mengetahui faktor risiko kebakaran apa saja yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat.

Adapun kriteria seorang pakar adalah sebagai berikut :

- a. Memiliki pengalaman dibidang *Fire Safety* selama kurang lebih 18 tahun.
 - b. Memiliki pendidikan yang menunjang dibidang *Fire Safety* atau minimum S1.
2. Setelah melakukan wawancara dan mendapatkan validasi terhadap variabel-variabel yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran dari pakar maka tahap selanjutnya adalah dengan penyebaran kuesioner atau angket kepada para responden. Responden yang dimaksud adalah para pengelola manajemen gedung mulai dari tingkat manajer operasional sampai pada tiap-tiap bagian teknisi dan Dinas Pemadam Kebakaran.

Dengan jumlah Sampel menurut pendapat slovin =
$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana, n = Jumlah sampel

N = Jumlah Manajer yang ada pada perusahaan jasa konstruksi

Ne = Tingkat kesalahan pengambilan Sampel (biasanya 5%)

Kuesioner bersifat tertutup dimana pada setiap pertanyaan terdapat jawaban yang telah direncanakan dan responden hanya diminta mengisi sesuai petunjuk. Penelitian dilakukan pada perusahaan jasa konstruksi dan panitia lelang yang berada di Jakarta.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian survai meliputi :

a. Data primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari responden (Supramono, 1995). Data primer diupayakan melalui kuesioner atau wawancara, yang ditujukan kepada responden yang dianggap berpengalaman dalam bidang *fire safety*.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi, yaitu diolah dan disajikan oleh pihak lain (Supramono, 1995). Perolehan data sekunder berasal dari studi pustaka melalui literatur yang berkaitan dengan risiko kebakaran bangunan tinggi apartemen.

3. Melakukan wawancara kembali kepada pakar mengenai pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran dari faktor dominan yang berpengaruh terhadap bangunan tinggi apartemen.

4.17

4.18 3.10 Metode Analisis

Setelah melakukan 2 tahap pengumpulan data yaitu berupa wawancara ke pakar dan penyebaran kuesioner langkah selanjutnya adalah menganalisa pada masing masing tahapan :

1. Untuk tahap 1 yaitu berupa wawancara pertama ke pakar, hasil wawancara dianalisa dengan analisa dekriptif yaitu menambahkan dan mengurangi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja
2. Untuk tahap 2 yaitu berupa penyebaran kuesioner kepada responden, hasil penyebaran kuesioner di analisa dengan analisa *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan adalah jenis data ordinal yaitu data yang diperoleh dengan kategorisasi atau klasifikasi dan terdapat jenjang yang menunjukkan ketidaksetaraan. Menurut Bambang Suryatmono (2004)[31] untuk jenis data ordinal metode analisa yang digunakan termasuk metode analisa non parametrik. Statistik non-parametrik digunakan pada kondisi-kondisi penelitian tertentu. Kondisi yang sering dijumpai bagi penelitian yang menggunakan data sampel tidak terdistribusi secara normal, dan jumlah sampel yang kecil. Statistik non-parameter cenderung lebih sederhana. Pada penelitian digunakan Hipotesis asosiatif (hubungan), merupakan dugaan terhadap hubungan antara dua variabel atau lebih.

Berdasarkan jenis data dan jenis hipotesis yang digunakan maka uji yang dapat digunakan pada analisa non parametrik Menurut Sugiyono (1999)[32] terdapat pada tabel berikut :

Tabel 3.4 Uji analisa non parametrik berdasarkan jenis data dan jenis hipotesis

Macam data	Bentuk Hipotesis					Asosiatif hubungan
	Deskriptif (satu sampel)	Komparatif Dua sampel		Komparatif lebih dari Dua sampel		
		Berpasangan	Independen	Berpasangan	Independen	
Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Binomial • Chi kuadrat 1 sampel 	Mc. Nemar	<ul style="list-style-type: none"> • Fisher Exact probability • Chi Kuadrat dua sampel 	Chochran	Chi kuadrat k sampel	Koefisien kontingensi (C)
Ordinal	Run Test	<ul style="list-style-type: none"> • Sign Test • Wilcoxon Matched pairs 	<ul style="list-style-type: none"> • Median test • Mann whitney U test • Kolmogorov Smirnov • Walid Wolfowitz 	Friedman Two-way anova	<ul style="list-style-type: none"> • Median Extension • Kruskal-wallis One-way anova 	<ul style="list-style-type: none"> • Korelasi spearman Rank • Korelasi kendasi tau

1. Korelasi Spearman Rank

Analisis korelasi merupakan studi yang membahas tentang derajat keeratan hubungan antara dua atau lebih variable pengamatan. Korelasi Spearman Rank digunakan untuk menguji signifikansi hipotesis asosiatif. Statistik ini Madang-kadang disebut rho yang merupakan ukuran korelasi yang menuntut kedua variable pengamatan sekurang-kurangnya diukur dalam skala ordinal, sehingga objek yang diamati dapat diranking. Hipotesis Statistik (H_0) yang ingin diuji adalah tidak terdapat kesesuaian antara variable yang diuji.

Cara analisis Korelasi Spearman Rank:

- a. Kedua variabel diranking
- b. Apabila terdapat nilai pengamatan yang sama, rankingnya adalah rata-rata
- c. Menentukan selisih ranking
- d. Menghitung nilai rho
- e. Uji signifikansi rho

Rumus yang dipakai :

2. Korelasi Kendall Tau

$$\rho = 1 - \{6\sum b_i^2/n(n^2-1)\}$$

seperti dalam korelasi spearman rank, korelasi kendal tau digunakan untuk mencari hubungan hipotesis antara dua variabel atau lebih bila datanya berbentuk ordinal atau ranking. Kelebihan teknik ini bila digunakan untuk menganalisis sampel yang jumlah anggotanya lebih daro 10 dan dapat dikembangkan untuk mencari koefisien korelasi parsial.

3.10.1 Analitical Hierarchy Process (AHP)

Selanjutnya dilakukan analisa risk ranking dengan menggunakan metode AHP (Saaty, 1993).[33] AHP adalah salah satu metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang mengandung banyak kriteria (*Multi-Criteria Decision Making*) yang dipelopori oleh Saaty pada tahun 1970 dan diterbitkan melalui bukunya yang berjudul “*The Analytic Hierarchy Process*” pada tahun 1980.

Dalam penelitian ini, AHP digunakan karena terdapat lebih dari satu kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam hal pemilihan faktor utama yang

menyebabkan penurunan kinerja waktu pada pelaksanaan proyek konstruksi dermaga.

Pada dasarnya, AHP bekerja dengan cara memberi prioritas kepada alternatif yang penting mengikuti kriteria yang telah ditetapkan. Lebih tepatnya, AHP memecah berbagai peringkat struktur hirarki berdasarkan tujuan, kriteria, sub-kriteria, dan pilihan atau alternatif (*decomposition*). AHP juga memperkirakan perasaan dan emosi sebagai pertimbangan dalam membuat keputusan. Suatu set perbandingan secara berpasangan (*pairwise comparison*) kemudian digunakan untuk menyusun peringkat elemen yang diperbandingkan. Penyusunan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesa dinamakan *priority setting*. AHP menyediakan suatu mekanisme untuk meningkatkan konsistensi logika (*logical consistency*) jika perbandingan yang dibuat tidak cukup konsisten.

Keuntungan dari metode ini adalah (Tobing, 2003) :

1. AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
2. AHP memadukan metode deduktif dan metode berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
3. AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikiran linier.
4. AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
5. AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan tanwujud suatu metode untuk menetapkan prioritas.
6. AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
7. AHP menuntun kepada suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
8. AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan.

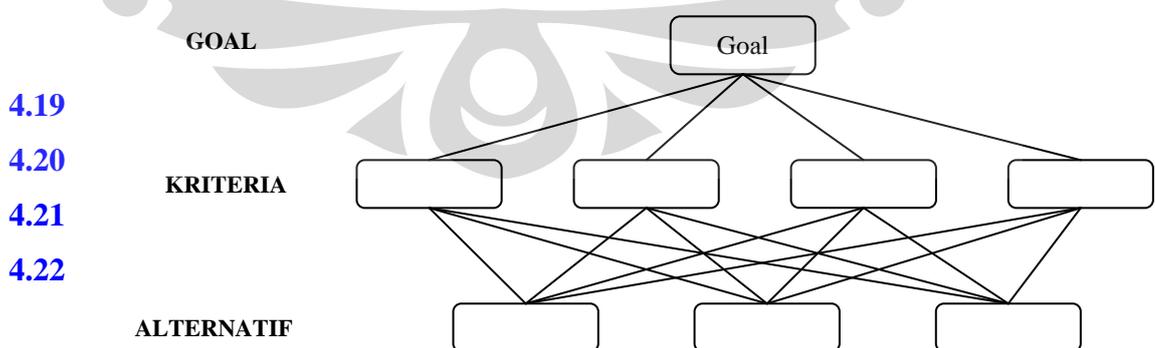
9. AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesa suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
10. AHP memungkinkan perhalusan definisi pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian melalui pengulangan.

3.10.2 Hirarki Dalam Metode AHP

Dikenal 2 macam hirarki dalam metode AHP, yaitu hirarki struktural dan hirarki fungsional. Pada hirarki struktural, sistem yang kompleks disusun ke dalam komponen-komponen pokoknya dalam urutan menurun menurut sifat strukturalnya. Sedangkan hirarki fungsional menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya menurut hubungan essentialnya. Hirarki fungsional sangat membantu untuk membawa sistem ke arah tujuan yang diinginkan. Dalam penelitian ini, hirarki yang akan digunakan adalah hirarki fungsional.

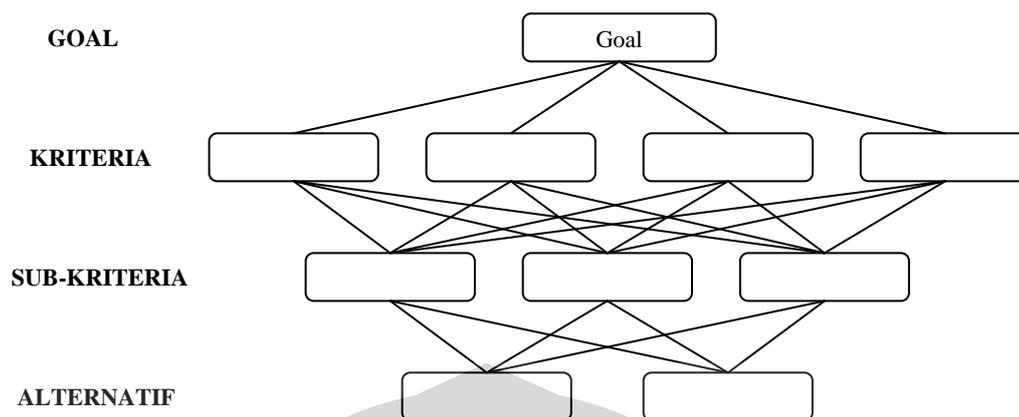
Setiap set (perangkat) elemen dalam hirarki fungsional menduduki satu tingkat hirarki. Tingkat puncak, disebut sasaran keseluruhan (*goal*), hanya terdiri dari satu elemen. Tingkat berikutnya masing-masing dapat memiliki beberapa elemen. Elemen-elemen dalam setiap tingkat harus memiliki derajat yang sama untuk kebutuhan perbandingan elemen satu dengan lainnya terhadap kriteria yang berada di tingkat atasnya.

Jumlah tingkat dalam suatu hirarki tidak ada batasnya. Tetapi umumnya paling sedikit mempunyai 3 tingkat seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Hirarki 3 Tingkat Metode AHP

Sementara contoh bentuk hirarki yang memiliki lebih dari 3 tingkat dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Hirarki 4 Tingkat Metode AHP

3.10.3 Langkah-Langkah Metode AHP

Langkah-langkah dasar dalam proses ini dapat dirangkum menjadi suatu tahapan pengerjaan sebagai berikut:

1. Definisikan persoalan dan rinci pemecahan yang diinginkan.
2. Buat struktur hirarki dari sudut pandang manajerial secara menyeluruh.
3. Buatlah sebuah matriks banding berpasangan untuk kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap elemen yang setingkat di atasnya berdasarkan *judgement* pengambil keputusan.
4. Lakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh seluruh pertimbangan (*judgement*) sebanyak $n \times (n-1)/2$ buah, dimana n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Hitung *eigen value* dan uji konsistensinya dengan menempatkan bilangan 1 pada diagonal utama, dimana di atas dan bawah diagonal merupakan angka kebalikannya. Jika tidak konsisten, pengambilan data diulangi lagi.
6. Laksanakan langkah c, d, dan e untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Hitung *eigen vector* (bobot dari tiap elemen) dari setiap matriks perbandingan berpasangan, untuk menguji pertimbangan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan.

8. Periksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data pertimbangan harus diulangi.

3.10.4 Formula Matematis

1. Perbandingan Berpasangan (Pairwise Comparison)

Membandingkan elemen-elemen yang telah disusun ke dalam satu hirarki, untuk menentukan elemen yang paling berpengaruh terhadap tujuan keseluruhan. Langkah yang dilakukan adalah membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Hasil penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks, yaitu matriks perbandingan berpasangan. Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, diperlukan pengertian menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan, dan relevansinya terhadap kriteria atau tujuan yang dipelajari. Pertanyaan yang biasa diajukan dalam menyusun skala kepentingan adalah:

- a. Elemen mana yang lebih (penting, disukai, mungkin) dan,
- b. Berapa kali lebih (penting, disukai, mungkin).

Untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lain, Saaty menetapkan skala nilai 1 sampai dengan 9. Pengalaman telah membuktikan bahwa skala dengan sembilan satuan dapat diterima dan mencerminkan derajat sampai mana manusia mampu membedakan intensitas tata hubungan antar elemen.

Tabel 3.5. Skala Nilai Perbandingan Berpasangan

INTENSITAS KEPENTINGAN	KETERANGAN	PENJELASAN
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen yang lainnya	Satu elemen sangat kuat disokong, dan dominannya telah terlihat dalam praktek

9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara 2 nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada 2 kompromi di antara 2 pilihan

2. Perhitungan Bobot Elemen

Perhitungan formula matematis dalam AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Misalnya dalam suatu subsistem operasi terdapat n elemen operasi yaitu A_1, A_2, \dots, A_n , maka hasil perbandingan dari elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matriks perbandingan

	A_1	A_2	...	A_n
1	a_{11}	a_{12}	...	A_{1n}
2	a_{21}	A_{22}	...	A_{2n}
..
n	A_{n1}	A_{n2}	...	a_{nn}

Matriks $A_n \times n$ merupakan matriks *reciprocal*. Dan diasumsikan terdapat n elemen, yaitu W_1, W_2, \dots, W_n yang akan dinilai secara perbandingan. Nilai perbandingan secara berpasangan antara (W_i, W_j) dapat dipresentasikan seperti matriks berikut:

$$\frac{W_i}{W_j} = a_{(i,j)}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

Matriks perbandingan antara matriks A dengan unsur-unsurnya adalah a_{ij} , dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Unsur-unsur matriks diperoleh dengan membandingkan satu elemen terhadap elemen operasi lainnya. Sebagai contoh, nilai a_{11} adalah sama dengan 1. Nilai a_{12} adalah perbandingan elemen A_1 terhadap A_2 .

Besarnya nilai A_{21} adalah $1/a_{12}$, yang menyatakan tingkat intensitas kepentingan elemen A_2 terhadap elemen A_1 .

Apabila vektor pembobotan A_1, A_2, \dots, A_n dinyatakan dengan vektor W dengan $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ maka nilai intensitas kepentingan elemen A_1 dibanding A_2 dapat juga dinyatakan sebagai perbandingan bobot elemen A_1 terhadap A_2 , yaitu W_1/W_2 sama dengan a_{12} sehingga matriks tersebut di atas dapat dinyatakan sebagai berikut:

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	1	W_1/W_2	...	W_1/W_n
A_2	W_2/W_1	1	...	W_2/W_n
...
A_n	W_n/W_1	W_n/W_2	...	1

4.23

Nilai W_i/W_j dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$ dijajagi dari para pakar yang berkompeten dalam permasalahan yang dianalisis. Bila matriks tersebut dikalikan dengan vektor kolom $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ maka diperoleh hubungan:

$$AW = \lambda W \quad \dots \dots \dots (1)$$

Bila matriks A diketahui dan ingin diketahui nilai W , maka dapat diselesaikan dengan persamaan:

$$(A - \lambda I)W = 0 \quad \dots \dots \dots (2)$$

Dimana matriks I adalah matriks identitas.

Persamaan (2) dapat menghasilkan solusi yang tidak 0 jika dan hanya jika λ merupakan *eigenvalue* dari A dan W adalah *eigenvektor* nya.

Setelah *eigenvalue* matriks A diperoleh, misalnya $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ dan berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan yaitu $a_{i,j} = 1$ dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$, maka: $\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$

Semua *eigenvalue* bernilai nol, kecuali *eigenvalue* maksimum. Jika penilaian dilakukan konsisten, maka akan diperoleh *eigenvalue* maksimum dari a yang berniali n.

Untuk memperoleh W, substitusikan nilai *eigenvalue* maksimum pada persamaan:

$$A W = \lambda_{\text{maks}} W$$

Persamaan (2) diubah menjadi:

$$[A - \lambda_{\text{maks}} I] W = 0$$

.....(3)

Untuk memperoleh harga nol, maka:

$$A - \lambda_{\text{maks}} I = 0$$

.....(4)

Masukkan harga λ_{maks} ke persamaan (3) dan ditambah persamaan

$$\sum_{i=1}^n W_i^2 = 1$$

maka diperoleh bobot masing-masing elemen (W_i dengan $i = 1, 2, \dots, n$) yang merupakan *eigenvektor* yang bersesuaian dengan *eigenvalue* maksimum.

3. Perhitungan Konsistensi

Matriks bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal, sebagai berikut:

Hubungan kardinal; $a_{ij} : a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan ordinal; $A_i > A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan tersebut dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut:

a. Dengan *preferensi multiplikatif*

Misal, pisang lebih enak 3 kali dari manggis, dan manggis lebih enak 2 kali dari durian, maka pisang lebih enak 6 kali dari durian.

b. Dengan melihat *preferensi transit*

Misal, pisang lebih enak dari manggis, dan manggis lebih enak dari durian, maka pisang lebih enak dari durian.

Contoh konsistensi preferensi:

		i	j	k
A =	i	1	4	2
	j	1/4	1	1/2
	k	1/2	2	1

Matriks A konsisten karena:

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} \rightarrow 4 \cdot \frac{1}{2} = 2$$

$$a_{ik} \cdot a_{kj} = a_{ij} \rightarrow 2 \cdot 2 = 4$$

$$a_{jk} \cdot a_{ki} = a_{ji} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Kesalahan kecil pada koefisien akan menyebabkan penyimpangan kecil pada *eigenvalue*. Jika diagonal utama dari matriks A bernilai satu dan konsisten, maka penyimpangan kecil dari a_{ij} akan tetap menunjukkan *eigenvalue* terbesar, λ_{maks} , nilainya akan mendekati n dan *eigenvalue* sisa akan mendekati nol.

4. Uji Konsistensi Hirarki

Hasil konsistensi indeks dan *egenvektor* dari suatu matriks perbandingan berpasangan pada tingkat hirarki tertentu, digunakan sebagai dasar untuk menguji konsistensi hirarki. Konsistensi hirarki dihitung dengan rumus:

$$CRH = \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_{ij}} w_{ij} \cdot U_{i,j+1}$$

dimana:

j = tingkat hirarki (1,2,...,n)

W_{ij} = 1, untuk j = 1

n_{ij} = jumlah elemen pada tingkat hirarki j dimana aktifitas-aktifitas dari tingkat j + 1 dibandingkan

U_{j+1} = indeks konsistensi seluruh elemen pada tingkat hirarki j + 1 yang dibandingkan terhadap aktifitas dari tingkat ke j

Dalam pemakaian praktis rumus tersebut menjadi:

$$CCI = CI_1 + (EV_1) \cdot (CI_2)$$

$$CRI = RI_1 + (EV_1) \cdot (RI_2)$$

$$CRH = \frac{CCI}{CRI}$$

dimana:

CRH = rasio konsistensi hirarki

CCI = indeks knsistensi hirarki

CRI = indeks konsistensi random hirarki (lihat tabel 3.2)

CI₁ = indeks konsistensi matriks banding berpasangan pada hirarki tingkat pertama

CI₂ = indeks konsistensi matriks banding berpasangan pada hirarki tingkat kedua, berupa vektor kolom

EV₁ = nilai prioritas dari matriks banding berpasangan pada hirarki tingkat pertama, berupa vektor baris

RI₁ = indeks konsistensi random orde matriks banding berpasangan pada hirarki tingkat pertama (j)

RI₂ = indeks konsistensi random orde matriks banding berpasangan pada hirarki tingkat kedua (j + 1)

Tabel 3.5. Nilai Random Konsistensi Indeks (RCI).

OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CRI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Hasil penilaian yang dapat diterima adalah yang mempunyai rasio konsistensi hirarki (CRH) lebih kecil atau sama dengan 10%. Nilai rasio konsistensi sebesar 10% ini adalah nilai yang berlaku standar dalam penerapan AHP, meskipun dimungkinkan mengambil nilai yang berbeda, misalnya 5% apabila diinginkan pengambilan kesimpulan dengan akurasi yang lebih tinggi.

5. Analisis Korelasi Peringkat (Rank Correlation Analysis)

Dalam penelitian ini, keputusan atau kesimpulan akan dibuat berdasarkan nilai *median* (nilai tengah) dari matriks berpasangan para responden. Tetapi sebelum itu, perlu dilakukan analisis atas kesimpulan para responden tersebut (yang berupa peringkat pembobotan dari semua variabel penelitian) apakah mempunyai korelasi yang baik atau tidak. Hanya hasil peringkat dari responden-responden yang mempunyai korelasi yang baik yang akan dihitung nilai tengahnya (*median*). Dengan

cara ini dapat dipastikan bahwa sebenarnya para responden tersebut juga telah mencapai suatu konsensus meskipun tidak penuh.

Skala pengukuran yang dipakai dalam penelitian dengan menggunakan metode AHP adalah skala rasio (*ratio scale*), jadi dalam hal ini apabila 2 elemen yang mempunyai bobot $A = 0.6$ dan $B = 0.4$ maka bukan saja A menempati peringkat kesatu dan B kedua, tetapi juga dapat dikatakan bahwa A adalah 1.5 kali lebih penting dibandingkan dengan B dalam pencapaian suatu kriteria atau *goal* dalam suatu hirarki. Analisis korelasi peringkat disini dilakukan berdasarkan peringkat dari semua variabel penelitian, tanpa memperhatikan bagaimana perbandingan antar peringkat itu sendiri.

Kuat atau lemahnya korelasi ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi yang bernilai antara 0 dan 1. Semakin besar nilainya, semakin kuat korelasi yang ada. Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi, maka dapat berpedoman pada ketentuan yang tertera pada tabel 3.6 berikut ini (Sugiyono, 1999) :

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.00 – 0.199	Sangat Rendah
0.20 – 0.399	Rendah
0.40 – 0.599	Sedang
0.60 – 0.799	Kuat
0.80 – 1.000	Sangat Kuat

Tabel 3.6. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi
 Analisis korelasi yang akan dipakai adalah statistik non-parametris dengan metode Koefisien Konkordansi Kendall (W). Pemilihan statistik non parametris didasarkan atas beberapa pertimbangan (Ghozali&Castellan Jr, 2002) yaitu:

- a. Statistika non-parametris tidak berdasarkan pada bentuk khusus dari distribusi data (*free distribution type*) dan cocok untuk penelitian dengan sampel relatif kecil (< 30 sampel).
- b. Uji non-parametrik dapat digunakan untuk menganalisis data yang terbentuk peringkat (ranking).

Ada beberapa ukuran korelasi dalam statistik non-parametris seperti koefisien korelasi ranking Spearman, Tau Kendall, Kontingensi dan Konkordansi Kendall. Metode koefisien konkordansi Kendall (W) dipilih karena metode ini dapat mengukur derajat keeratan hubungan diantara k variabel (lebih dari 2 variabel).

Khusus untuk metode koefisien konkordansi Kendall ini, maka nilai W untuk menyatakan kecocokan antara k ranking adalah selalu positif (tidak dapat merupakan bilangan negatif). Alasan mengapa W tidak dapat merupakan bilangan negatif karena bilamana lebih dari dua himpunan ranking yang akan dihitung, maka ranking itu tidak dapat seluruhnya tak berkecocokan sama sekali. Sebagai contoh, kalau penilai (juri) X dan penilai Y tidak mempunyai kecocokan, dan jika penilai X juga tidak mempunyai kecocokan dengan penilai Z, maka penilai Y dan Z pasti cocok. Jadi, kalau terdapat lebih dari dua penilai kecocokan dan ketidakcocokan bukanlah hal-hal yang berlawanan secara simetris. Sejumlah k penilai mungkin semuanya saling cocok, tetapi tidak mungkin seluruhnya sama sekali tidak saling cocok. Oleh karena itu W pasti nol atau positif (Siegel, 1994).

Adapun cara menganalisis koefisien konkordansi Kendall adalah sebagai berikut:

- a. Data nilai pengamatan disusun dalam tabel baris dan kolom. Baris menunjukkan banyaknya variabel yang ingin dikorelasikan, sedangkan kolom menunjukkan banyaknya nilai pengamatan (ulangan) untuk masing-masing variabel.
- b. Nilai pengamatan pada setiap baris di ranking, apabila terdapat nilai pengamatan yang sama maka ranking nya adalah rata-ratanya.
- c. Menentukan jumlah ranking (R_i) dan jumlah kuadrat ranking nya (R_i^2) pada setiap pengamatan.
- d. Statistik W ditentukan dengan rumus:

$$W = \frac{S}{(1/12)k^2(n^3 - n)} \dots\dots\dots(5)$$

Apabila terdapat nilai pengamatan yang sama, maka perlu faktor koreksi, sehingga rumus menjadi:

$$W = \frac{S}{[(1/12)k^2(n^3 - n)] - k \sum T} \dots\dots\dots(6)$$

dimana:

$$S = \sum R_i^2 - (R_i)^2/n$$

k = banyaknya baris (variabel yang dikorelasikan)

n = banyaknya kolom (ulangan)

$$T = \sum (t^3 - t)/12$$

4.24

4.25 3.11 Kesimpulan

Dari kerangka penelitian maka menimbulkan pertanyaan penelitian berupa faktor risiko kebakaran apa saja yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat? Setelah menimbulkan pertanyaan penelitian maka didapat hipotesa Jika mengetahui faktor risiko apa saja yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat, maka akan dapat di lakukan strategi upaya penanggulangan bahaya kebakaran pada bangunan apartemen. Selanjutnya untuk melakukan penelitian berdasarkan pertanyaan penelitian dilakukan strategi penelitian yaitu dengan survei. Adapun penelitian dilakukan dengan wawancara kepakar dan menyebar kuesioner kepada para *stakeholder* di Jakarta Pusat, dengan pertanyaan yang telah ditetapkan pada kuesioner tersebut jenis data pada penelitian ini termasuk analisa non parametrik sehingga data diolah dengan analisa AHP.

BAB IV

ANALISA DATA

4.1. Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisa data yang dimulai dari pengumpulan data, pengumpulan data diawali dengan melakukan pengumpulan data tahap pertama dari para pakar dengan maksud melakukan klarifikasi terhadap variabel penelitian, tahap selanjutnya dilakukan pengumpulan data tahap kedua, yaitu ke *stakeholder*, data ini kemudian dianalisa dengan metode AHP untuk mengetahui peringkat risiko, hasil variabel dominan yang diperoleh divalidasi kembali oleh pakar untuk menentukan tindakan pencegahan dan koreksinya.

4.2. Pengumpulan Data

Pada sub-bab 4.2. ini akan dibahas mengenai proses pengumpulan data dari pengumpulan data tahap pertama yaitu klarifikasi variabel kepada pakar / ahli di *fire safety*, pengumpulan data tahap kedua yakni pengisian kuesioner oleh para *stakeholder* (responden), dan terakhir validasi data kedua kepada pakar / ahli.

4.2.1 Pengumpulan Data Tahap Pertama

Variabel faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen yang telah didapat melalui kajian pustaka, sebanyak 116 variabel.

Selanjutnya peneliti melakukan klarifikasi terhadap 5 pakar / ahli di *fire safety* dengan metoda penyebaran kuesioner tahap 1 yang bertujuan untuk mendapatkan tanggapan, komentar, penilaian, koreksi dan validasi dari setiap variabel penelitian awal, hasil akhir dari pengumpulan data tahap pertama ini didapat perbaikan pada kalimat risiko yang merupakan variabel penelitian final, variabel penelitian ini siap digunakan untuk dilanjutkan pada pengumpulan data tahap kedua.

Adapun kriteria seorang pakar adalah sebagai berikut :

- Memiliki pengalaman dibidang *fire safety* minimal 18 tahun, atau
- Memiliki pendidikan yang menunjang dibidang *fire safety* atau minimum S1.

Data pakar / ahli di bidang *fire safety* terdapat pada table 4.1.

Tabel 4.1 Profil Pakar

NO.	NAMA	PENDIDIKAN	JABATAN	PENGALAMAN
1	Pakar 1	S3	Peneliti Utama	28
2	Pakar 2	S2	Kasubdis Pencegahan	20
3	Pakar 3	S3	Direktur	20
4	Pakar 4	S1	Direktur	30
5	Pakar 5	S3	Peneliti Utama	20

Variabel yang sudah divalidasi oleh pakar kemudian dijadikan variabel dalam kuesioner tahap 2 (survei responden). Adapun variabel hasil dari validasi dan menjadi variabel dalam kuesioner tahap 2 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Variabel Yang Sudah Diklarifikasi Pakar

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
1	Sistem Proteksi Aktif			
1.1	Detektor Kebakaran	X1	Pemilihan jenis deteksi dan alarm kebakaran tidak sesuai dengan fungsi ruangan	NFPA 72
		X2	Sistem deteksi (detektor asap) dan alarm kebakaran yang buruk	NFPA 72
		X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk	B.M Peter (1991)
		X4	Sistem deteksi (nyala api) dan alarm kebakaran yang buruk	B.M Peter (1991)
		X5	Sistem deteksi dan alarm kebakaran (<i>manual stations, bells & horns</i>) yang buruk	B.M Peter (1991)
		X6	Sistem deteksi dan alarm kebakaran (<i>signal alarm</i>) yang buruk	B.M Peter (1991)
		X7	Sistem deteksi dan alarm kebakaran (<i>voice alarm</i>) yang buruk	B.M Peter (1991)
		X8	Pemasangan komponen sistem deteksi tidak sesuai ketinggian dan kapasitas	NFPA 72
		X9	Titik panggil manual yang terlalu jauh	NFPA 72
		X10	Tidak adanya dokumentasi pengoperasian sistem deteksi	NFPA 72
		X11	Tidak adanya pemeriksaan berkala sistem deteksi dan alarm kebakaran	NFPA 72
1.2	Sprinkler	X12	Pemilihan teknologi sprinkler yang tidak tepat	Harvey (1993)
		X13	Bahan pipa dan sprinkler tidak memadai	Harvey (1993)
		X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk	Harvey (1993)
		X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler	Harvey (1993)
		X16	Kualitas pemipaan tidak tahan terhadap gaya akibat gempa	Harvey (1993)
		X17	Daerah kerja layanan sprinkler tidak efektif	Harvey (1993)

Tabel 4.2 Variabel Yang Sudah Diklarifikasi Pakar (Lanjutan)

No.	Faktor	Variabel	Referensi
	Sprinkler (Lanjutan)	X18 Pengujian sistem sprinkler tidak dilakukan	Harvey (1993)
1.3	Hidran	X19 Jumlah dan perlengkapan hidran gedung yang tidak memadai	NFPA 14
		X20 Peletakan kotak hidran gedung tidak tepat	NFPA 14
		X21 Debit dan tekanan air hidran gedung yang kecil	NFPA 14
		X22 Jumlah dan perlengkapan hidran halaman yang tidak memadai	NFPA 14
		X23 Debit dan tekanan air hidran halaman yang kecil	NFPA 14
		X24 Peletakan kotak hidran halaman tidak tepat	NFPA 14
		X25 Pengujian kelayakan sistem hidran yang buruk	NFPA 14
		X26 Tidak adanya dokumentasi pengujian secara berkala	NFPA 14
1.4	APAR	X27 Pemasangan APAR yang sulit dicapai oleh penghuni	DPU (1987)
		X28 Tidak adanya prosedur pemeliharaan meliputi pemeriksaan menyeluruh terhadap elemen APAR meliputi: mekanisme, bahan pemadam dan tabung	DPU (1987)
		X29 Tidak adanya pemeriksaan terhadap pemasangan, petunjuk pemakaian, kerusakan yang dilakukan secara berkala	DPU (1987)
		X30 Pemeliharaan secara berkala yang dilakukan oleh orang yang tidak terlatih dan tidak memiliki peralatan yang memadai serta suku cadang yang bukan disarankan pabrik	DPU (1987)
		X31 Tidak adanya dokumentasi secara berkala	DPU (1987)
1.5	Pemadam Khusus	X32 Jenis pemadam khusus yang tidak tepat	Mendes (1975)
		X33 Tidak adanya perawatan pemadam khusus	Mendes (1975)
		X34 Kinerja instalasi pemadam khusus yang buruk	Mendes (1975)
		X35 Sistem <i>smoke control</i> yang buruk	Suprpto (1995)
1.6	Peralatan Bantu	X36 Tidak adanya sumber listrik cadangan	DPU (1987)
		X37 Kondisi sumber air untuk pemadaman yang tidak tersedia	DPU (1987)
		X38 Kinerja sistem lift kebakaran yang buruk	DPU (1987)
2	Sistem Proteksi Pasif		
2.1	Bahan Bangunan Tahan Api	X39 Mutu bahan bangunan pada atap tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X40 Mutu bahan bangunan pada kolom tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X41 Mutu bahan bangunan pada balok tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X42 Mutu bahan bangunan pada lantai tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X43 Mutu bahan bangunan pada dinding luar tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X44 Mutu bahan bangunan pada dinding dalam tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
		X45 Mutu bahan bangunan pada dinding partisi tidak tahan api	Neil Schultz (1985)
2.2	Arsitektonis Bangunan	X46 Akses jalan masuk yang sulit dicapai	David Egan (1991)
		X47 Kapasitas jalan masuk yang sempit	DPU (1987)
		X48 Desain jalan lingkungan yang tidak tepat	David Egan (1991)
		X49 Kelengkapan areal parkir tidak dipenuhi	David Egan (1991)
		X50 Jarak antar bangunan yang sempit	DPU (1987)
		X51 Beban penghunian ruang yang berlebihan	DPU (1987)

Tabel 4.2 Variabel Yang Sudah Diklarifikasi Pakar (Lanjutan)

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
	Arsitektonis Bangunan (Lanjutan)	X52	Komponen bangunan berupa pintu mudah terbakar	B.M Peter (1991)
		X53	Komponen bangunan berupa jendela mudah terbakar	B.M Peter (1991)
		X54	Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar	DPU (1987)
		X55	Komponen bangunan berupa koridor mudah terbakar	T.Z Harmath (1976)
		X56	Komponen bangunan berupa tangga mudah terbakar	DPU (1987)
2.3	Kebakaran Struktural	X57	Tidak adanya kompartemenisasi	B.M Peter (1991)
		X58	Tidak adanya penyekat api (<i>Fire Stopping</i>) pada dinding kompartemen	DPU (1987)
		X59	Lorong (<i>Shaft</i>) tidak terlindung	T.Z Harmath (1976)
3	<i>Fire Safety Management</i>			
3.1	Sebelum Terjadi Kebakaran	X60	Tidak menerapkan <i>Fire Safety Management</i>	Brian Bagnall (1984)
		X61	Organisasi tim <i>Emergency</i> yang buruk	Alison Wolf (2000)
		X62	Kelengkapan tim <i>Emergency</i> yang tidak memadai	Ben Klaene and Russ Sanders (2000)
		X63	Sistem pelatihan/ <i>training</i> yang buruk	Kerm.J.T (1997)
		X64	Waktu pelatihan/ <i>training</i> yang jarang dilakukan	Kerm.J.T (1997)
		X65	Lokasi posko sulit dicapai	Suprpto (2001)
		X66	Sistem komunikasi & <i>control facilities</i> yang buruk	Suprpto (2001)
		X67	Identifikasi potensi kebakaran yang tidak tepat	Shelly R (2000)
		X68	Tidak adanya data lokasi/daerah penting	Alison Wolf (2000)
		X69	Tidak adanya pemeriksaan, pendataan dan pengujian proteksi	James D. L (2000)
		X70	Tidak adanya laporan hasil audit	Dean K. W (2000)
		X71	Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan	Suprpto (2001)
		X72	Ketidak pahaman tanda bahaya kebakaran	John Ng. (2000)
		X73	Prosedur dan sarana penyelamatan yang buruk	Suprpto (2001)
		X74	Tidak adanya perencanaan dan penerapan brosur, <i>leaflet</i> dan tanda-tanda petunjuk	Hallie. E. T (2000)
		X75	Tidak adanya <i>fire safety housekeeping</i>	Suprpto (2001)
		X76	Prosedur operasi baku (SOP) yang tidak dilakukan	Suprpto (2001)
		X77	Tidak ada pedoman dan petunjuk evaluasi	Suprpto (2001)
		X78	Pola dan jadwal latihan yang tidak rutin	Mery-K. A (2000)
		X79	Tidak ada kerja sama latihan dengan pihak lain	Suprpto (2001)
X80	Tidak ada konfirmasi keandalan proteksi aktif	Suprpto (2001)		
X81	Tidak membuat dokumen bukti keandalan	Suprpto (2001)		
X82	Tidak melakukan penyusunan dokumen	Suprpto (2001)		
X83	Tidak menyimpan dokumen	Suprpto (2001)		
3.2	Saat Terjadi Kebakaran	X84	Tidak ada pemberitahuan awal pada penghuni	Suprpto (2001)
		X85	Tidak melakukan pemadaman awal	Suprpto (2001)
		X86	Tidak mengaktifkan sistem alarm	Suprpto (2001)

Tabel 4.2 Variabel Yang Sudah Diklarifikasi Pakar (Lanjutan)

No.	Faktor	Variabel	Referensi	
	Saat Terjadi Kebakaran (Lanjutan)	X87	Memposisikan <i>fire emergency plan</i> yang buruk	Suprpto (2001)
		X88	Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran	Suprpto (2001)
		X89	Tidak ada penanggung jawab umum di posko	Suprpto (2001)
		X90	Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat	Suprpto (2001)
		X91	Prosedur pemadaman kebakaran yang tidak dilakukan	Suprpto (2001)
		X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan	Suprpto (2001)
		X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni	Suprpto (2001)
		X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran	Suprpto (2001)
		X95	Keterlambatan pemberitahuan untuk menjaga ketenangan dan ketertibn pada pengguna bangunan	Suprpto (2001)
		X96	Tidak mencermati alarm dan tanda-tanda bahaya	Suprpto (2001)
		X97	Tidak adanya penyelamatan merusakkan lebih lanjut	Suprpto (2001)
		X98	Tidak melakukan <i>record</i> , dokumentasi dan pencatatan	Suprpto (2001)
		X99	Tidak ada laporan dari tiap bagian/divisi	Suprpto (2001)
		X100	Tidak adanya tindak lanjut program rehabilitas	Suprpto (2001)
X101	Tidak melakukan format (foto) dalam bentuk dokumen	Suprpto (2001)		
3.3	Setelah Terjadi Kebakaran	X102	Penanganan masalah asuransi bangunan yang tidak dilakukan	Suprpto (2001)
		X103	Tidak melakukan administrasi dengan penghuni	Suprpto (2001)
		X104	Tidak melakukan taksiran kerugian	Suprpto (2001)
		X105	Tidak ada pendataan korban jiwa	Suprpto (2001)
		X106	Tidak melakukan pembersihan lapangan	Suprpto (2001)
		X107	Tidak menentukan rencana relokasi sementara	Suprpto (2001)
		X108	Tidak mengumpulkan data teknis bangunan	Suprpto (2001)
		X109	Komunikasi dengan Pemda untuk rencana penelitian sulit dilakukan	Suprpto (2001)
		X110	Izin rehabilitas kebakaran yang sulit	Suprpto (2001)
		X111	Pelaksana rehabilitas yang buruk	Suprpto (2001)
		X112	Tidak ada pemberitahuan selesainya rehabilitas kepada instansi terkait	Suprpto (2001)
		X113	Tidak melakukan pengujian kinerja akhir utilitas	Suprpto (2001)
		X114	Tidak adanya laporan ke instansi terkait untuk izin pemanfaatan bangunan kembali	Suprpto (2001)
		X115	Tidak ada pemberitahuan bahwa bangunan akan dioperasikan kembali pada pihak terkait	Suprpto (2001)
		X116	Tidak melakukan penyusunan/revisi manual keadaan darurat/ <i>fire emergency plan</i>	Suprpto (2001)

4.2.2 Pengumpulan Data Tahap Kedua

Pada pengumpulan data tahap kedua ini peneliti melakukan penyebaran angket kuesioner yang berisi variabel-variabel penelitian hasil dari pengumpulan data tahap pertama kepada *stakeholder*, pada pengumpulan data tahap kedua ini

stakeholder memberikan penilaian tingkat probabilitas dan tingkat dampak / pengaruh variabel terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat. Peneliti menyebarkan 80 kuesioner kepada *stakeholder* dan yang kembali 56 kuesioner.

Variabel yang telah divalidasi oleh pakar dijadikan variabel penelitian yang diteruskan kepada para *stakeholder*. Survei kuesioner dilakukan kepada manajer operasional, dan/atau staff pengelola gedung yang berpendidikan minimal S1 dan berpengalaman minimal 8 tahun pada apartemen. Adapun ringkasan data *stakeholder* tersebut seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Profil Responden Konsumen

NO.	PROFIL RESPONDEN	JUMLAH SAMPEL
1	Manajemen Pengelola Gedung	46
2	Dinas Pemadam Kebakaran	10

Hasil dari pengisian tingkat probabilitas dan tingkat pengaruh pada tahap kedua ini dengan menggunakan pendekatan analisa risiko akan diolah dengan metode AHP untuk menentukan peringkat risikonya dari yang paling rendah hingga yang sangat tinggi. Hasil akhir dari pengumpulan data pada tahap kedua ini akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu validasi data kepada pakar / ahli kembali.

4.2.3 Validasi Data

Validasi data dilakukan setelah mendapatkan hasil olahan dari data pengumpulan data tahap kedua. Pada tahap ini, peneliti kembali ke 5 (lima) pakar / ahli pada pengumpulan data pertama untuk meminta penilaian terhadap hasil temuan yang didapat, meminta masukan mengenai tindakan pencegahan dan koreksi pada setiap variabel yang paling berpengaruh, serta meminta pendapat secara keseluruhan dari proses dan hasil penelitian ini. Data pakar untuk validasi ke 2 sama seperti pada tabel 4.1.

4.3. Analisis Data

Pada sub-bab 4.3. ini akan dibahas mengenai proses analisa data dari analisa data tahap pertama yakni analisa dari hasil klarifikasi dan validasi variabel kepada pakar/ahli di bidang *Fire Safety*, analisa data tahap kedua yakni analisa

dari hasil pengisian angket kuesioner oleh para *stakeholder* (pengelola manajemen apartemen), dan data terakhir analisa temuan dari hasil analisa validasi data kepada pakar/ahli.

4.3.1. Analisa Data Tahap Pertama

Analisa data tahap pertama ini dilakukan dengan menggunakan analisa deskriptif pada hasil pengumpulan data tahap pertama, yaitu dengan penyebaran kuesioner tahap pertama kepada pakar/ahli, para pakar/ahli memberikan tanggapan, koreksi, masukan, penambahan dan pengurangan pada setiap variabel awal yang ada.

Tabel 4.4 Tanggapan Penilaian Pakar terhadap Variabel Penelitian

NO.	NAMA	SS	S	RR	TS	STS	KOREKSI TERHADAP VARIABEL
1	Pakar 1		√				Perbaiki Variabel
2	Pakar 2	√					Dikoreksi
3	Pakar 3	√					Perbaiki Variabel
4	Pakar 4	√					Dikoreksi
5	Pakar 5	√					Dikoreksi

SS: Sangat Setuju; S: Setuju; RR: Ragu-Ragu; TS: Tidak Setuju; STS: Sangat Tidak Setuju

Dari hasil klarifikasi wawancara dengan para pakar/ahli terhadap variabel penelitian didapat tanggapan, masukan, dan koreksi sehingga terjadi perubahan perbaikan pada beberapa jumlah variabel faktor-faktor di tahapan operasional bangunan apartemen yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran menjadi 116 variabel. Variabel hasil klarifikasi ke pakar ini akan digunakan sebagai variabel final dalam kuesioner yang disebar kepada *stakeholder* sebagai tahapan pengumpulan data tahap kedua.

4.3.2. Analisa Data Tahap Kedua

Data dari hasil pengumpulan data tahap kedua mengenai penilaian tingkat probabilitas dan tingkat dampak/pengaruh variabel yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen di tahap operasional bangunan, selanjutnya dianalisa dengan metode AHP untuk menentukan peringkat risikonya.

AHP merupakan sistem pembuat keputusan dengan menggunakan model matematis. AHP membantu dalam menentukan prioritas dari berbagai variabel dengan melakukan analisa perbandingan berpasangan dari masing-masing variabel. Dalam memperoleh faktor-faktor penting / prioritas yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat, maka 116 variabel yang tercantum dalam kuesioner tahap kedua disebar ke responden yaitu manajemen pengelola gedung dan Dinas Pemadam Kebakaran. Adapun kaidah pembobotan menyatakan bahwa :

1. Nilai bobot variabel berkisar antara 0-1 atau antara 0%-100% jika menggunakan persentase
2. Jumlah total bobot semua variabel harus bernilai 1 (100%)
3. Tidak ada bobot yang bernilai negatif (-)

Adapun proses analisa AHP tersebut sebagai berikut:

1) Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Pada proses analisa AHP langkah pertama dilakukan adalah mentabulasi hasil jawaban responden. Penentuan nilai prioritas variabel dilakukan dengan membuat tabel perbandingan berpasangan yaitu, sebagai berikut :

Tabel 4.5 Normalisasi Matriks

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Tinggi	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Sedang	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Rendah	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sangat Rendah	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Jumlah	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00

2) Perhitungan Bobot Elemen

Setelah dibuat matriks perbandingan berpasangan, kemudian dibuat bobot untuk tiap-tiap elemen. Adapun cara mendapatkan nilai pembobotan yang digunakan sebagai normalisasi data dapat dilihat pada tabel 4.6. Setelah mendapatkan nilai normalisasi data langkah selanjutnya adalah mengkalikan nilai normalisasi dengan nilai total dari tiap-tiap variabel.

Selanjutnya untuk mengetahui bobot tiap pengaruh (yang berkisar antara 0-1) yaitu dengan membagi angka pada tiap kotak dengan penjumlahan semua

angka dalam kolom yang sama sehingga didapat perhitungan bobot elemen, yaitu dapat dilihat pada tabel 4.7.

3) Perhitungan Nilai Lokal Masing-Masing Variabel

Setelah didapat bobot elemen pada masing-masing kategori, maka selanjutnya dari data tabulasi responden di kumpulkan kedalam tiap-tiap elemen penilaian. Dan kemudian dari elemen penilaian yang sudah dikumpulkan, dikalikan dengan bobotnya (lihat tabel 4.8) dan didapat nilai lokal variabelnya. Setelah didapat nilai tiap-tiap variabel lalu kemudian diurutkan / dibuat perangkingan dari yang terbesar ke yang terkecil.

Tabel 4.6 Perhitungan Pembobotan Pengaruh

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	Persentase
Sangat Tinggi	0.5595	0.6415	0.5245	0.4286	0.3600	2.5141	0.5028	100.00%
Tinggi	0.1865	0.2138	0.3147	0.3061	0.2800	1.3012	0.2602	51.75%
Sedang	0.1119	0.0713	0.1049	0.1837	0.2000	0.6718	0.1344	26.72%
Rendah	0.0799	0.0428	0.0350	0.0612	0.1200	0.3389	0.0678	13.48%
Sangat Rendah	0.0622	0.0305	0.0210	0.0204	0.0400	0.1741	0.0348	6.93%
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000		

Tabel 4.7 Pembobotan Pengaruh

	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Bobot	0.069	0.135	0.267	0.518	1.000

Adapun perhitungan analisa AHP dari nilai lokal sampai perangkingan dari masing-masing *input* data apartemen, DPK, dan gabungan keduanya adalah sebagai berikut:

1. Data *input* apartemen

➤ Perhitungan Nilai Lokal Probabilitas AHP Apartemen

Perhitungan nilai lokal probabilitas didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat probabilitas dengan faktor pembobotan probabilitasnya. Seperti pada nilai lokal variabel X1 sebesar 7.3698 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (2 \times 0.5175) + (8 \times 0.2672) + (26 \times 0.1348) + (10 \times 0.0693)]$ Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.7 Nilai Lokal Probabilitas AHP Apartemen

Kode Variabel	Nilai Lokal Probabilitas					Nilai Lokal
	5	4	3	2	1	
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
	100.00%	51.75%	26.72%	13.48%	6.93%	
X1	0	2	8	26	10	7.3698
X2	1	1	7	28	9	7.7854
X3	2	0	10	16	18	8.0752
X4	1	3	17	13	12	9.6783
X5	1	7	16	14	8	11.3391
X6	1	3	14	22	6	9.6744
X7	0	6	3	25	12	8.1077
X8	0	2	11	20	13	7.5704
X9	0	8	12	21	5	10.5236
X10	0	1	15	22	8	8.0450
X107	0	11	9	17	9	11.0125
X108	0	9	10	17	10	10.3139
X109	0	4	12	28	2	9.1893
X110	1	2	11	19	13	8.4356
X111	0	0	16	18	12	7.5324
X112	3	7	9	19	8	12.1427
X113	0	6	11	22	7	9.4947
X114	1	5	16	13	11	10.3769
X115	0	3	20	17	6	9.6035
X116	0	6	9	22	9	9.0988

➤ Perhitungan Nilai Lokal Dampak AHP Apartemen

Perhitungan nilai lokal pengaruh didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat pengaruh dengan faktor pembobotan pengaruhnya. Seperti pada nilai lokal variabel X1 sebesar 12.1793 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (8 \times 0.5175) + (25 \times 0.2672) + (7 \times 0.1348) + (6 \times 0.0693)]$. Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut, dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.8 Nilai Lokal Dampak AHP Apartemen

Kode Variabel	Nilai Lokal Dampak					Nilai Lokal
	5	4	3	2	1	
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
	100.00%	51.75%	26.72%	13.48%	6.93%	
X1	-	8	25	7	6	12.1793
X2	2	13	18	11	2	15.1588
X3	4	17	10	14	1	17.4266
X4	-	12	12	18	4	12.1202
X5	-	-	20	26	-	8.8486
X6	-	-	26	17	3	9.4463
X7	4	6	24	10	2	15.0044
X8	2	13	15	9	7	14.4339
X9	1	6	7	26	6	9.8958
X10	-	3	14	24	5	8.8747
X11	-	8	19	14	5	11.4504
X12	4	2	22	12	6	12.9464
X13	4	9	6	24	3	13.7039
X104	-	-	23	17	6	8.8525
X105	-	2	17	22	5	8.8891
X106	-	7	13	21	5	10.2733
X107	-	6	14	20	6	9.9574
X108	-	5	11	21	9	8.9808
X109	-	-	25	17	4	9.2484
X110	-	-	22	22	2	8.9823
X111	-	2	25	16	3	10.0794
X112	-	4	18	20	4	9.8526
X113	-	4	21	16	5	10.1842
X114	-	2	16	17	11	8.3635
X115	-	4	24	9	9	10.3193
X116	-	2	24	16	4	9.8815

➤ Hasil Akhir Faktor Risiko AHP Apartemen

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan analisa AHP, diperoleh level risiko dari 116 variabel yang terbagi dalam level *high*, *significant*, *medium* dan *low*. Dalam prakteknya perbandingan dampak atau pengaruh langsung terhadap bahaya kebakaran secara keseluruhan secara matematis didapat bahwa faktor dampak adalah 2 (dua) kali dari pada probabilitas (2 berbanding 1), oleh karena itu pada saat perhitungan nilai global pada nilai akhir faktor risiko didapat dampak sebesar 0.6667 sedangkan nilai global probabilitas adalah sebesar 0.3333.

Adapun level risiko dari 116 variabel tersebut adalah seperti pada tabel 4.9, yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.9 Nilai Akhir Faktor Risiko Apartemen

Kode Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor Risiko	Rangking	Level Risiko
	Prob. (%)	Damp. (%)	Prob. (%)	Damp. (%)			
			0.333333	0.666667			
X1	7.3698	12.1793	2.4566	8.1195	10.5761	39	M
X2	7.7854	15.1588	2.5951	10.1059	12.7010	8	S
X3	8.0752	17.4266	2.6917	11.6177	14.3095	2	H
X4	9.6783	12.1202	3.2261	8.0801	11.3062	17	S
X5	11.3391	8.8486	3.7797	5.8990	9.6787	61	M
X6	9.6744	9.4463	3.2248	6.2975	9.5223	64	M
X7	8.1077	15.0044	2.7026	10.0029	12.7055	7	S
X8	7.5704	14.4339	2.5235	9.6226	12.1461	11	S
X9	10.5236	9.8958	3.5079	6.5972	10.1051	49	M
X10	8.0450	8.8747	2.6817	5.9165	8.5981	93	L
X11	9.3806	11.4504	3.1269	7.6336	10.7605	33	M
X12	7.1863	12.9464	2.3954	8.6309	11.0264	25	S
X105	8.6768	8.8891	2.8923	5.9261	8.8183	88	L
X106	10.5263	10.2733	3.5088	6.8489	10.3576	42	M
X107	11.0125	9.9574	3.6708	6.6383	10.3091	44	M
X108	10.3139	8.9808	3.4380	5.9872	9.4252	67	M
X109	9.1893	9.2484	3.0631	6.1656	9.2287	75	M
X110	8.4356	8.9823	2.8119	5.9882	8.8000	89	L
X111	7.5324	10.0794	2.5108	6.7196	9.2304	74	M
X112	12.1427	9.8526	4.0476	6.5684	10.6159	37	M
X113	9.4947	10.1842	3.1649	6.7895	9.9544	54	M
X114	10.3769	8.3635	3.4590	5.5757	9.0346	82	M
X115	9.6035	10.3193	3.2012	6.8795	10.0807	50	M
X116	9.0988	9.8815	3.0329	6.5877	9.6206	62	M

Untuk mempermudah identifikasi level risiko dari masing-masing variabel, maka dilakukan pengelompokan terhadap variabel tersebut dari level tertinggi sampai pada level terendah sesuai dengan nilai akhir faktor risiko, seperti pada tabel 4.10 di bawah ini, yang untuk lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.10 Pengelompokan Nilai Akhir Faktor Risiko Apartemen Dari Level Tertinggi s/d Terendah

No.	Kode Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor Risiko	Rangking	Level Risiko
		Prob. (%)	Damp. (%)	Prob. (%)	Damp. (%)			
				0.333333	0.666667			
1	X14	11.1517	16.7322	3.7172	11.1548	14.8720	1	H
2	X3	8.0752	17.4266	2.6917	11.6177	14.3095	2	H
3	X15	8.2625	17.3178	2.7542	11.5452	14.2994	3	H
4	X93	12.1137	13.2124	4.0379	8.8083	12.8462	4	S
5	X72	8.82084	14.8587	2.9403	9.9058	12.8461	5	S
6	X58	8.1524	14.9964	2.7175	9.9976	12.7150	6	S
28	X77	8.9573	11.8974	2.9858	7.9316	10.9174	28	M
29	X95	8.5207	12.0457	2.8402	8.0305	10.8707	29	M
30	X29	8.0134	12.2790	2.6711	8.1860	10.8571	30	M
114	X83	7.1706	7.3214	2.3902	4.8809	7.2711	114	L
115	X24	8.3464	6.6056	2.7821	4.4038	7.1859	115	L
116	X22	8.4630	6.3277	2.8210	4.2185	7.0395	116	L

Dari hasil nilai akhir faktor risiko apartemen pada tabel 4.10 yang kelengkapannya dapat dilihat pada lampiran, di dapat nilai sebagai berikut :

1. Skor/nilai terbesar adalah : 14.8720
2. Skor/nilai terkecil adalah : 7.0395
3. Rentangan sebesar : 7.8325
4. Batas kelas : 1.9581

Dari hasil pengolahan data 116 variabel penelitian, diperoleh 3 (tiga) variabel yang mempunyai level risiko tertinggi, yaitu variabel yang berada pada tingkatan "high" seperti yang terdapat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Tabel Rangkang Risiko

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Dampak	Variabel	Rangking	Bobot	
1	Sistem Proteksi Aktif	Sprinkler	Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk	1	14.8720
2		Detektor Kebakaran	Tidak mampu mendeteksi api secara cepat sehingga api cepat menyebar	X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk	2	14.3095
3		Sprinkler	Sulit untuk memadamkan api	X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler	3	14.2994

2. Data *Input* Dinas Pemadam Kebakaran

➤ Perhitungan Nilai Lokal Probabilitas AHP DPK

Perhitungan nilai lokal probabilitas didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat probabilitas dengan faktor pembobotan probabilitasnya. Seperti pada nilai lokal variabel X1 sebesar 1.3480 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (0 \times 0.5175) + (0 \times 0.2672) + (10 \times 0.1348) + (0 \times 0.0693)]$ Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.11 Nilai Lokal Probabilitas AHP Dinas Pemadam Kebakaran

Kode Variabel	Nilai Lokal Probabilitas					Nilai Lokal
	5	4	3	2	1	
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
	100.00%	51.75%	26.72%	13.48%	6.93%	
X1	0	0	0	10	0	1.3480
X2	0	3	7	0	0	3.4230
X3	0	0	6	4	0	2.1423
X4	0	0	7	3	0	2.2747
X5	0	3	4	3	0	3.0258
X6	0	10	0	0	0	5.1754
X7	0	6	4	0	0	4.1740
X8	0	4	0	6	0	2.8790
X9	0	3	4	3	0	3.0258
X10	0	7	0	3	0	4.0272
X11	0	0	4	3	3	1.6809
X12	0	4	3	0	3	3.0795
X105	0	4	3	3	0	3.2761
X106	0	10	0	0	0	5.1754
X107	0	7	0	3	0	4.0272
X108	0	0	10	0	0	2.6719
X109	0	3	4	3	0	3.0258
X110	0	0	10	0	0	2.6719
X111	0	7	3	0	0	4.4244
X112	0	6	4	0	0	4.1740
X113	0	6	4	0	0	4.1740
X114	0	3	3	4	0	2.8934
X115	0	6	0	4	0	3.6444
X116	0	0	10	0	0	2.6719

➤ Perhitungan Nilai Lokal Dampak AHP DPK

Perhitungan nilai lokal pengaruh didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat pengaruh dengan faktor pembobotan pengaruhnya. Seperti pada nilai lokal variabel X1 sebesar 4.4244 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (7 \times 0.5175) + (3 \times 0.2672) + (0 \times 0.1348) + (0 \times 0.0693)]$. Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut, dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.12 Nilai Lokal Dampak AHP Dinas Pemadam Kebakaran

Kode Variabel	Nilai Lokal Dampak					Nilai Lokal
	5	4	3	2	1	
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
	100.00%	51.75%	26.72%	13.48%	6.93%	
X1	-	7	3	-	-	4.4244
X2	-	3	4	3	-	3.0258
X3	-	10	-	-	-	5.1754
X4	-	3	4	3	-	3.0258
X5	-	-	3	7	-	1.7451
X6	-	-	7	3	-	2.2747
X7	-	-	3	7	-	1.7451
X8	-	3	-	4	3	2.2996
X9	-	3	4	3	-	3.0258
X10	-	-	7	3	-	2.2747
X11	-	7	3	-	-	4.4244
X12	-	-	3	7	-	1.7451
X105	-	7	3	-	-	4.4244
X106	-	7	3	-	-	4.4244
X107	-	4	3	3	-	3.2761
X108	-	-	10	-	-	2.6719
X109	-	-	10	-	-	2.6719
X110	-	-	10	-	-	2.6719
X111	-	4	6	-	-	3.6733
X112	-	-	10	-	-	2.6719
X113	-	-	3	7	-	1.7451
X114	-	-	3	3	4	1.4830
X115	-	3	3	-	4	2.6312
X116	-	-	10	-	-	2.6719

➤ Hasil Akhir Faktor Risiko AHP DPK

Sama seperti analisa AHP apartemen, dari hasil pengolahan data dengan menggunakan analisa AHP, diperoleh level risiko dari 116 variabel yang terbagi dalam level *high*, *significant*, *medium* dan *low*. Dalam prakteknya perbandingan dampak atau pengaruh langsung terhadap bahaya kebakaran secara keseluruhan secara matematis didapat bahwa faktor dampak adalah 2 (dua) kali dari pada probabilitas (2 berbanding 1), oleh karena itu pada saat perhitungan nilai global pada nilai akhir faktor risiko didapat dampak sebesar 0.6667 sedangkan nilai global probabilitas adalah sebesar 0.3333. Adapun level risiko dari 116 variabel tersebut adalah seperti pada tabel 4.13, yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.13 Nilai Akhir Faktor Risiko Dinas Pemadam Kebakaran

Kode Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor Risiko	Rangking	Level Risiko
	Prob. (%)	Damp. (%)	Prob. (%)	Damp. (%)			
			0.333333	0.666667			
X1	1.3480	4.4244	0.4493	2.9496	3.3989	38	M
X2	3.4230	3.0258	1.1410	2.0172	3.1582	46	M
X3	2.1423	5.1754	0.7141	3.4503	4.1644	21	S
X4	2.2747	3.0258	0.7582	2.0172	2.7754	64	M
X5	3.0258	1.7451	1.0086	1.1634	2.1720	91	L
X6	5.1754	2.2747	1.7251	1.5165	3.2416	43	M
X7	4.1740	1.7451	1.3913	1.1634	2.5548	76	M
X8	2.8790	2.2996	0.9597	1.5330	2.4927	80	M
X9	3.0258	3.0258	1.0086	2.0172	3.0258	50	M
X10	4.0272	2.2747	1.3424	1.5165	2.8589	59	M
X11	1.6809	4.4244	0.5603	2.9496	3.5099	34	M
X106	5.1754	4.4244	1.7251	2.9496	4.6747	16	S
X107	4.0272	3.2761	1.3424	2.1841	3.5265	32	M
X108	2.6719	2.6719	0.8906	1.7813	2.6719	68	M
X109	3.0258	2.6719	1.0086	1.7813	2.7899	62	M
X110	2.6719	2.6719	0.8906	1.7813	2.6719	68	M
X111	4.4244	3.6733	1.4748	2.4489	3.9237	25	S
X112	4.1740	2.6719	1.3913	1.7813	3.1726	45	M
X113	4.1740	1.7451	1.3913	1.1634	2.5548	76	M
X114	2.8934	1.4830	0.9645	0.9886	1.9531	98	L
X115	3.6444	2.6312	1.2148	1.7541	2.9690	53	M
X116	2.6719	2.6719	0.8906	1.7813	2.6719	68	M

Untuk mempermudah identifikasi level risiko dari masing-masing variabel, maka dilakukan pengelompokan terhadap variabel tersebut dari level tertinggi sampai pada level terendah sesuai dengan nilai akhir faktor risiko, seperti pada tabel 4.14 di bawah ini, yang untuk lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.14 Pengelompokan Nilai Akhir Faktor Risiko Dinas Pemadam Kebakaran
Dari Level Tertinggi s/d Terendah

No.	Kode Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor Risiko	Rangking	Level Risiko
		Prob. (%)	Damp. (%)	Prob. (%)	Damp. (%)			
				0.333333	0.666667			
1	X88	6.6228	6.6228	2.2076	4.4152	6.6228	1	H
2	X93	3.2761	8.0702	1.0920	5.3801	6.4722	2	H
3	X92	3.6733	6.6228	1.2244	4.4152	5.6397	3	H
4	X71	5.1754	5.8718	1.7251	3.9145	5.6397	3	H
5	X85	3.0795	6.6228	1.0265	4.4152	5.4417	5	H
6	X90	4.4244	5.8718	1.4748	3.9145	5.3893	6	H
7	X94	4.0272	5.8718	1.3424	3.9145	5.2569	7	H
8	X54	4.4244	5.6214	1.4748	3.7476	5.2224	8	H
9	X21	4.4244	5.4746	1.4748	3.6497	5.1245	9	S
10	X56	3.0795	5.8718	1.0265	3.9145	4.9410	10	S
11	X58	4.4244	5.1754	1.4748	3.4503	4.9251	11	S
28	X13	2.2747	4.4244	0.7582	2.9496	3.7078	28	M
29	X100	3.6733	3.6733	1.2244	2.4489	3.6733	29	M
30	X25	3.8306	3.4230	1.2769	2.2820	3.5589	30	M
114	X42	0.9547	1.3480	0.3182	0.8986	1.2169	114	L
115	X43	0.9547	1.3480	0.3182	0.8986	1.2169	114	L
116	X49	1.1513	0.8891	0.3838	0.5928	0.9765	116	L

Dari hasil nilai akhir faktor risiko DPK pada tabel 4.14 yang kelengkapannya dapat dilihat pada lampiran, di dapat nilai sebagai berikut :

1. Skor/nilai terbesar adalah : 6.6228
2. Skor/nilai terkecil adalah : 0.9765
3. Rentangan sebesar : 5.6463
4. Batas kelas : 1.4116

Dari hasil pengolahan data 116 variabel penelitian, diperoleh 8 (delapan) variabel yang mempunyai level risiko tertinggi, yaitu variabel yang berada pada tingkatan "high" seperti yang terdapat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Tabel Rangkang Risiko

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Dampak	Variabel	Rangking	Bobot	
1	Fire Safety Management	Saat Terjadi Kebakaran	Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X88	Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran	1	6.6228
2			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni	2	6.4722
3			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan	3	5.6397
4		Sebelum Terjadi Kebakaran	Penghuni tidak siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	X71	Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan	3	5.63966
5		Saat Terjadi Kebakaran	Bangunan tidak mampu mencegah bahaya kebakaran yang terjadi, dan ketika kebakaran terjadi maka bahaya akan timbul secara cepat dan menyebar	X85	Tidak melakukan pemadaman awal	5	5.44171
6			Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X90	Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat	6	5.38931
7			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran	7	5.25691
8	Sistem Proteksi Pasif	Arsitektonis Bangunan	Bangunan tidak mampu melayani proses penyelamatan	X54	Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar	8	5.22241

3. Data *Input* Gabungan

➤ Perhitungan Nilai Lokal Probabilitas AHP Gabungan

Sama dengan perhitungan nilai lokal probabilitas AHP apartemen dan Dinas Pemadam Kebakaran, perhitungan nilai lokal probabilitas AHP gabungan didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat probabilitas dengan faktor pembobotan probabilitasnya. Seperti pada nilai lokal variabel X1 sebesar 8.7178 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (2 \times 0.5175) + (8 \times 0.2672) + (36 \times 0.1348) + (10 \times 0.0693)]$ Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.16 berikut dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.16 Nilai Lokal Probabilitas AHP Gabungan

Kode Variabel	Nilai Lokal Probabilitas					Nilai Lokal
	5	4	3	2	1	
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
	100.00%	51.75%	26.72%	13.48%	6.93%	
X1	0	2	8	36	10	8.7178
X2	1	4	14	28	9	11.2084
X3	2	0	16	20	18	10.2175
X4	1	3	24	16	12	11.9530
X5	1	10	20	17	8	14.3649
X6	1	13	14	22	6	14.8498
X7	0	12	7	25	12	12.2818
X8	0	6	11	26	13	10.4493
X9	0	11	16	24	5	13.5494
X10	0	8	15	25	8	12.0722
X11	0	5	20	15	16	11.0616
X106	0	18	14	15	9	15.7017
X107	0	18	9	20	9	15.0397
X108	0	9	20	17	10	12.9858
X109	0	7	16	31	2	12.2151
X110	1	2	21	19	13	11.1075
X111	0	7	19	18	12	11.9568
X112	3	13	13	19	8	16.3167
X113	0	12	15	22	7	13.6687
X114	1	8	19	17	11	13.2703
X115	0	9	20	21	6	13.2480
X116	0	6	19	22	9	11.7707

➤ Perhitungan Nilai Lokal Dampak AHP Gabungan

Sama dengan perhitungan nilai lokal dampak AHP apartemen dan Dinas Pemadam Kebakaran, perhitungan nilai lokal dampak AHP gabungan didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat pengaruh dengan faktor pembobotan pengaruhnya. Seperti pada nilai lokal variabel X1 sebesar 16.6037 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (15 \times 0.5175) + (28 \times 0.2672) + (7 \times 0.1348) + (6 \times 0.0693)]$. Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.17 berikut, dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.17 Nilai Lokal Dampak AHP Gabungan

Kode Variabel	Nilai Lokal Dampak					Nilai Lokal
	5	4	3	2	1	
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
	100.00%	51.75%	26.72%	13.48%	6.93%	
X1	-	15	28	7	6	16.6037
X2	2	16	22	14	2	18.1846
X3	4	27	10	14	1	22.6020
X4	-	15	16	21	4	15.1460
X5	-	-	23	33	-	10.5937
X6	-	-	33	20	3	11.7211
X7	4	6	27	17	2	16.7495
X8	2	16	15	13	10	16.7335
X9	1	9	11	29	6	12.9216
X10	-	3	21	27	5	11.1494
X11	-	15	22	14	5	15.8748
X106	-	14	16	21	5	14.6977
X107	-	10	17	23	6	13.2335
X108	-	5	21	21	9	11.6528
X109	-	-	35	17	4	11.9203
X110	-	-	32	22	2	11.6542
X111	-	6	31	16	3	13.7528
X112	-	4	28	20	4	12.5245
X113	-	4	24	23	5	11.9294
X114	-	2	19	20	15	9.8464
X115	-	7	27	9	13	12.9505
X116	-	2	34	16	4	12.5534

➤ Hasil Akhir Faktor Risiko AHP Gabungan

Sama seperti analisa AHP sebelumnya, dari hasil pengolahan data dengan menggunakan analisa AHP, diperoleh level risiko dari 116 variabel yang terbagi dalam level *high*, *significant*, *medium* dan *low*. Dalam prakteknya perbandingan dampak atau pengaruh langsung terhadap bahaya kebakaran secara keseluruhan secara matematis didapat bahwa faktor dampak adalah 2 (dua) kali dari pada probabilitas (2 berbanding 1), oleh karena itu pada saat perhitungan nilai global pada nilai akhir faktor risiko didapat dampak sebesar 0.6667 sedangkan nilai global probabilitas adalah sebesar 0.3333. Adapun level risiko dari 116 variabel tersebut adalah seperti pada tabel 4.18, yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.18 Nilai Akhir Faktor Risiko Gabungan

Kode Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor Risiko	Rangking	Level Risiko
	Prob. (%)	Damp. (%)	Prob. (%)	Damp. (%)			
			0.333333	0.666667			
X1	8.7178	16.6037	2.9059	11.0691	13.9750	38	M
X2	11.2084	18.1846	3.7361	12.1231	15.8592	12	S
X3	10.2175	22.6020	3.4058	15.0680	18.4739	2	H
X4	11.9530	15.1460	3.9843	10.0973	14.0817	36	M
X5	14.3649	10.5937	4.7883	7.0625	11.8508	78	M
X6	14.8498	11.7211	4.9499	7.8140	12.7640	62	M
X7	12.2818	16.7495	4.0939	11.1664	15.2603	19	S
X8	10.4493	16.7335	3.4831	11.1557	14.6388	27	S
X9	13.5494	12.9216	4.5165	8.6144	13.1309	53	M
X10	12.0722	11.1494	4.0241	7.4330	11.4570	84	L
X11	11.0616	15.8748	3.6872	10.5832	14.2704	33	S
X106	15.7017	14.6977	5.2339	9.7985	15.0324	22	S
X107	15.0397	13.2335	5.0132	8.8224	13.8356	42	M
X108	12.9858	11.6528	4.3286	7.7685	12.0971	74	M
X109	12.2151	11.9203	4.0717	7.9469	12.0186	76	M
X110	11.1075	11.6542	3.7025	7.7695	11.4720	82	L
X111	11.9568	13.7528	3.9856	9.1685	13.1541	52	M
X112	16.3167	12.5245	5.4389	8.3497	13.7886	43	M
X113	13.6687	11.9294	4.5562	7.9529	12.5092	67	M
X114	13.2703	9.8464	4.4234	6.5643	10.9877	94	L
X115	13.2480	12.9505	4.4160	8.6337	13.0496	55	M
X116	11.7707	12.5534	3.9236	8.3689	12.2925	72	M

Untuk mempermudah identifikasi level risiko dari masing-masing variabel, maka dilakukan pengelompokan terhadap variabel tersebut dari level tertinggi sampai pada level terendah sesuai dengan nilai akhir faktor risiko, seperti pada tabel 4.19 di bawah ini, yang untuk lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.19 Pengelompokan Nilai Akhir Faktor Risiko Gabungan Dari Level Tertinggi s/d Terendah

No.	Kode Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor Risiko	Rangking	Level Risiko
		Prob. (%)	Damp. (%)	Prob. (%)	Damp. (%)			
				0.333333	0.666667			
1	X93	15.3899	21.2826	5.1300	14.1884	19.3183	1	H
2	X3	10.2175	22.6020	3.4058	15.0680	18.4739	2	H
3	X14	13.4264	20.1552	4.4755	13.4368	17.9123	3	H
4	X94	13.5900	20.0201	4.5300	13.3468	17.8768	4	H
5	X92	14.9782	19.1914	4.9927	12.7943	17.7870	5	H
6	X58	12.5768	20.1718	4.1923	13.4479	17.6401	6	H
7	X15	12.2897	20.1470	4.0966	13.4313	17.5279	7	H
8	X54	13.6700	18.1508	4.5567	12.1005	16.6572	8	S
9	X37	9.7913	19.0214	3.2638	12.6809	15.9447	9	S
10	X88	17.0035	15.4124	5.6678	10.2749	15.9428	10	S
36	X4	11.9530	15.1460	3.9843	10.0973	14.0817	36	M
37	X53	14.1393	13.9231	4.7131	9.2821	13.9952	37	M
38	X1	8.7178	16.6037	2.9059	11.0691	13.9750	38	M
114	X83	8.7191	9.0665	2.9064	6.0443	8.9507	114	L
115	X24	10.6460	8.0886	3.5487	5.3924	8.9411	115	L
116	X22	10.5412	8.0729	3.5137	5.3819	8.8956	116	L

Dari hasil nilai akhir faktor risiko gabungan pada tabel 4.19 yang kelengkapannya dapat dilihat pada lampiran, di dapat nilai sebagai berikut :

1. Skor/nilai terbesar adalah : 19.3138
2. Skor/nilai terkecil adalah : 8.8956
3. Rentangan sebesar : 10.4227
4. Batas kelas : 2.6057

Dari hasil pengolahan data 116 variabel penelitian, diperoleh 7 (tujuh) variabel yang mempunyai level risiko tertinggi, yaitu variabel yang berada pada tingkatan "high" seperti yang terdapat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20 Tabel Rangkang Risiko

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Dampak	Variabel	Ranking	Bobot	
1	Fire Safety Management	Saat Terjadi Kebakaran	Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni	1	19.3183
2	Sistem Proteksi Aktif	Detektor Kebakaran	Tidak mampu mendeteksi api secara cepat sehingga api cepat menyebar	X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk	2	18.4739
3		Sprinkler	Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk	3	17.9123
4	Fire Safety Management	Saat Terjadi Kebakaran	Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran	4	17.8768
5			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan	5	17.7870
6	Sistem Proteksi Pasif	Kebakaran Struktural	Struktur bangunan jatuh ketika kebakaran sedang terjadi	X58	Tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding kompartemen	6	17.6401
7	Sistem Proteksi Aktif	Sprinkler	Sulit untuk memadamkan api	X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler	7	17.5279

4.3.3. Analisa Data Tahap Ketiga

Analisa validasi data ini dilakukan pada hasil wawancara validasi kepada 5 (lima) orang pakar / ahli di bidang *Fire Safety*, data lengkap para pakar terdapat pada tabel 4.1. Para pakar tersebut memberikan penilaian dan masukan mengenai tindakan pencegahan dan koreksi hasil temuan pada analisa tahap ke dua. Masukan untuk tindakan dan pencegahan dan koreksi terhadap 12 (dua belas) variabel dominan yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen. Analisa validasi pakar ini tidak mempelemahkan urutan tingkat level risiko (rangking) dari hasil perhitungan atau analisa AHP, demikian pula jumlah variabel dominan tidak mengalami penambahan atau pengurangan.

Hasil dari penilaian dan masukan berupa tindakan pencegahan dan koreksi terhadap 12 (dua belas) variabel dominan tersebut secara keseluruhan, 5 (lima) orang pakar / ahli telah menyatakan menyetujui bahwa ke 12 (dua belas) variabel dominan di tahap operasional bangunan tersebut yang dapat berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat. Para pakar tidak diminta untuk memberikan penilaian atas ranking yang merupakan *output* dari analisa data. Dengan demikian hasil penelitian ini dapat dikatakan valid, dimana dari 116 (seratus enam belas) variabel didapat 12 (dua belas) variabel dominan yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat. Agar variabel-variabel risiko tersebut bisa dikelola dan tidak berdampak luas terhadap bahaya kebakaran, diperlukan tindakan nyata dari pihak pengelola gedung, dalam hal ini manajer operasional / *property manager*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan para pakar / ahli ketika ditanya "apa yang menjadi dasar atas persetujuan terhadap variabel-variabel tersebut?" Para pakar / ahli tersebut secara garis besar menyatakan bahwa yang menjadi dasar atas persetujuan mereka adalah berdasarkan pengalaman yang didapat selama berprofesi di bidang *Fire Safety*.

Adapun kedua belas variabel dominan tersebut dapat dilihat beserta tabulasi penilaian dari pakar / ahli pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Tabel Penilaian Pakar

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Variabel	Validasi Pakar																					
				1				2				3				4				5					
				H	S	M	L	H	S	M	L	H	S	M	L	H	S	M	L	H	S	M	L		
I. Sistem Proteksi Aktif																									
1		Detektor Kebakaran	X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk	√				√				√				√				√				
2		Sprinkler	X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk	√				√				√				√				√				
3			X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler	√				√					√				√				√			
II. Sistem Proteksi Pasif																									
4		Arsitektonis Bangunan	X54	Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar	√				√				√				√				√				
5		Kebakaran Struktural	X58	Tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding kompartemen	√				√				√				√				√				
III. Fire Safety Management																									
6		Sebelum Terjadi Kebakaran	X71	Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan	√				√				√				√				√				
7		Saat Terjadi Kebakaran	X85	Tidak melakukan pemadaman awal	√				√				√				√				√				
8			X88	Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran	√				√					√				√				√			
9			X90	Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat	√				√					√				√				√			
10			X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan	√				√					√				√				√			
11			X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni	√				√					√				√				√			
12			X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran	√				√					√				√				√			

Keterangan:**H** : High Risk**S** : Significant Risk**M** : Medium Risk**L** : Low Risk

4.26 Kesimpulan

Hasil pengolahan data survai ke responden (pengelola manajemen gedung dan Dinas Pemadam Kebakaran) dengan jumlah sampel 56 menggunakan metode AHP adalah didapatkan peringkat variabel menurut pembobotan tingkat kepentingan. Dari pemeringkatan tersebut didapatkan 12 (dua belas) peringkat teratas yang berada pada rata-rata level *high risk*, variabel ini disebut juga variabel dominan. Dari variabel dominan yang didapatkan kemudian disusun strategi untuk tindakan pencegahan dan penanggulangannya yang ditambahkan oleh pakar/referensi.



BAB V

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai temuan dan bahasan hasil dari analisa data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Dapat dijelaskan bahwa pada sub bab temuan akan diuraikan mengenai apa saja yang menjadi temuan pada hasil analisa data tahap kedua serta pada tahap validasi data. Adapun pada sub bab bahasan akan diuraikan bahasan dari hasil temuan yang ada.

5.2. Temuan

Pada sub bab 5.2. ini akan diuraikan mengenai temuan yang didapat dari hasil analisa data pada bab sebelumnya. Adapun temuan dimulai dari temuan mengenai tingkatan atau peringkat faktor yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di tahapan operasional di wilayah Jakarta Pusat beserta tindakan pencegahan dan penanggulangannya terhadap 12 faktor dominan yang dihimpun dari pendapat 5 (lima) orang pakar di *Fire Safety*.

Setelah dilakukan analisa data, diperoleh hasil berupa 12 variabel dominan yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di Jakarta Pusat (lengkapnya dapat dilihat pada lampiran), serta variabel yang memiliki bobot terbesar / peringkat pertama pada setiap tahapan yang sudah dikelompokkan untuk memudahkan melihat variabel yang paling berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan apartemen di tahapan operasional. Adapun tindakan pencegahan dan penanggulangan dari para pakar dapat dilihat pada sebagian tabel 5.1 berikut, untuk lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5. 1 Variabel Dominan yang Berpengaruh Terhadap Bahaya kebakaran

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Dampak	Variabel
I. Sistem Proteksi Aktif				
1		Detektor Kebakaran	Tidak mampu mendeteksi api secara cepat sehingga api cepat menyebar	X3 Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk
2		Sprinkler	Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X14 Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk
3			Sulit untuk memadamkan api	X15 Tidak adanya pompa khusus sprinkler
II. Sistem Proteksi Pasif				
4		Arsitektonis Bangunan	Bangunan tidak mampu melayani proses penyelamatan	X54 Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar
5		Kebakaran Struktural	Struktur bangunan jatuh ketika kebakaran sedang terjadi	X58 Tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding kompartemen
III. Fire Safety Management				
6		Sebelum Terjadi Kebakaran	Penghuni tidak siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	X71 Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan
7		Saat Terjadi Kebakaran	Bangunan tidak mampu mencegah bahaya kebakaran yang terjadi, dan ketika kebakaran terjadi maka bahaya akan timbul secara cepat dan menyebar	X85 Tidak melakukan pemadaman awal
8			Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X88 Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran
9			Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X90 Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat
10			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X92 Tidak melakukan prosedur penyelamatan
11			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X93 Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni
12			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X94 Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran

5.3. Tindakan Pencegahan dan Penanggulangan

Adapun dari hasil analisa data masukan dari pakar / ahli didapat tindakan pencegahan dan penanggulangan untuk variabel yang terdapat pada temuan. Agar dapat dengan mudah mengetahui tindakan pencegahan dan penanggulangan pada variabel tersebut maka dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5. 2. Tindakan Pencegahan dan Penanggulangan pada Variabel Faktor yang Berpengaruh

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Dampak	Variabel	Tindakan		
					Pencegahan	Penanggulangan	
I. Sistem Proteksi Aktif							
1		Detektor Kebakaran	Tidak mampu mendeteksi api secara cepat sehingga api cepat menyebar	X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk	Perlu adanya perencanaan sistem deteksi (detektor panas) dan alarm secara keseluruhan dalam desain bangunan	Menyempurnakan sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran dalam desain bangunan Melakukan pemeriksaan, perawatan dan uji coba sistem deteksi (detektor panas) dan alarm secara berkala
2		Sprinkler	Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk	Perlu adanya perencanaan sistem air untuk sprinkler secara keseluruhan dalam desain bangunan	Pemadaman otomatis dari sprinkler dibantu oleh pemadaman yang dilakukan penghuni bangunan
3			Sulit untuk memadamkan api	X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler	Menyediakan pompa khusus yang hanya digunakan untuk sprinkler	Meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya Kebakaran
II. Sistem Proteksi Pasif							
4		Arsitektonis Bangunan	Bangunan tidak mampu melayani proses penyelamatan	X54	Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar	Pemilihan bahan bangunan yang tepat berdasarkan kemampuan mencegah dan menanggulangi risiko kebakaran untuk melengkapi dan menyempurnakan desain bangunan	Mendisain bangunan yang mampu mengarahkan penghuni untuk menyelamatkan diri ketika terjadi bahaya kebakaran Ada uji awal bahan bangunan terpilih untuk memastikan kualitas bahan bangunan
5		Kebakaran Struktural	Struktur bangunan jatuh ketika kebakaran sedang terjadi	X58	Tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding	Melengkapi dinding kompartemen dengan penyekat api (Fire Stopping)	Meningkatkan kreativitas desain struktur bangunan yang mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran
III. Fire Safety Management							
6		Sebelum Terjadi Kebakaran	Penghuni tidak siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	X71	Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan	Meningkatkan kepedulian/awarenes manusia pada bangunan untuk selalu siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	Meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya Kebakaran

Tabel 5. 2. Tindakan Pencegahan dan Penanggulangan pada Variabel Faktor yang Berpengaruh (Lanjutan)

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	Dampak	Variabel	Tindakan		
					Pencegahan	Penanggulangan	
7		Saat Terjadi Kebakaran	Bangunan tidak mampu mencegah bahaya kebakaran yang terjadi, dan ketika kebakaran terjadi maka bahaya akan timbul secara cepat dan menyebar	X85	Tidak melakukan pemadaman awal	Meningkatkan kualitas perencanaan bangunan yang menyeluruh, sehingga mampu secara bersama-sama mencegah dan menanggulangi risiko kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	Melakukan pemadaman awal yang dilakukan oleh penghuni bangunan
8			Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X88	Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran	Meningkatkan kepedulian/awarenes manusia pada bangunan untuk selalu siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	Melaporkan segera kepada Dinas Pemadam Kebakaran dengan singkat dan jelas
9			Api cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain	X90	Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat	Merencanakan strategi operasi penyelamatan yang sesuai dengan Emergency Plan	Meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya Kebakaran
10			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan	Perlu adanya perencanaan dan pelatihan untuk prosedur keselamatan	Meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya Kebakaran
11			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni	Perlu adanya perencanaan dan pelatihan untuk evakuasi penghuni bangunan	Meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya Kebakaran
12			Api menjadi sulit untuk dipadamkan	X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran	Meningkatkan kepedulian/awarenes manusia pada bangunan untuk selalu siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu	Meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya Kebakaran

4.27 5.4 Pembahasan

Pada sub bab 5.4 ini akan diuraikan mengenai pembahasan hasil temuan dari penelitian ini. Pembahasan merupakan *review* terhadap prosedur tahapan operasional yang telah ada dan *input* diberikan berdasarkan respon dari variabel-variabel dominan yang telah direspon yang berbasis risiko dalam hal pencegahan dan tindakan penanggulangan hasil penelitian ini. Adapun pencegahan dan tindakan penanggulangan dihimpun dari pendapat dari para pakar yang telah memberikan tanggapannya dan disesuaikan dengan referensi yang tersedia.

Pembahasan dari 12 (dua belas) faktor dominan yang berpengaruh pada bahaya kebakaran bangunan apartemen di Jakarta Pusat dapat dikelompokkan ke dalam 6 (enam) kelompok faktor indikator kebakaran yaitu detektor kebakaran, sprinkler, arsitektonis bangunan, kebakaran struktural, sebelum terjadi kebakaran dan saat terjadi kebakaran. Ke enam kelompok faktor tersebut merupakan bagian dari 3 (tiga) faktor risiko kebakaran, secara rinci dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Sistem Proteksi Aktif, terdapat 2 (satu) kelompok faktor, yaitu detektor kebakaran dengan 1 (satu) variabel dominan dan kelompok faktor sprinkler dengan 2 (dua) variabel dominan.
- b. Sistem Proteksi Pasif, terdapat 2 (dua) kelompok faktor, yaitu arsitektonis bangunan dengan 1 (satu) variabel dominan dan kelompok faktor kebakaran struktural dengan 1 (satu) variabel dominan.
- c. *Fire Safety Management*, terdapat 2 (dua) kelompok faktor, yaitu sebelum terjadi kebakaran 1 (satu) variabel dominan dan saat terjadi kebakaran dengan 6 (enam) variabel dominan.

Tahapan, kelompok faktor dan variabel dominan secara terinci dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Variabel Dominan Pada Faktor Risiko

No.	Kelompok Faktor	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Bahaya Kebakaran	No. Variabel	Variabel
I. Sistem Proteksi Aktif				
1		Detektor Kebakaran	X3	Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk
2		Sprinkler	X14	Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk
3			X15	Tidak adanya pompa khusus sprinkler
II. Sistem Proteksi Pasif				
4		Arsitektonis Bangunan	X54	Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar
5		Kebakaran Struktural	X58	Tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding kompartemen
III. Fire Safety Management				
6		Sebelum Terjadi Kebakaran	X71	Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan
7			X85	Tidak melakukan pemadaman awal
8		Saat Terjadi Kebakaran	X88	Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran
9			X90	Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat
10			X92	Tidak melakukan prosedur penyelamatan
11			X93	Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni
12			X94	Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran

Dari hasil temuan penelitian ini dapat dibahas mengenai variabel yang dominan berpengaruh terhadap bahaya kebakaran, dampak / pengaruhnya dan bagaimana tindakan pencegahan dan koreksinya yang terbagi pada masing-masing kelompok faktor. Tindakan pencegahan dan penanggulangan dalam pembahasan ini sesuai dengan *input* dari pakar pada validasi variabel kedua dan diselaraskan dengan referensi. Bahasan dikelompokkan kedalam kelompok faktor, yaitu sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif dan *Fire Safety Management*. Adapun pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

5.4.1 Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif pada bangunan tinggi apartemen merupakan sistem pendeteksian awal dan secara otomatis menanggulangi bahaya kebakaran yang diawali dengan gejala asap ataupun api. Beberapa peneliti dari NFPA (National Fire Protection Association) di beberapa negara membuktikan melalui sistem deteksi dan alarm kebakaran (*Fire Detection and Alarm System*) sebagai salah satu sistem proteksi aktif mampu mendeteksi dan menanggulangi gejala awal kebakaran.[34]

Dari hasil pengolahan data, didapat variabel dominan di sistem proteksi aktif, yaitu:

- a) Variabel X3 *sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk*, dengan dampak variabel X3 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak mampu untuk mendeteksi api secara cepat sehingga api dapat dengan cepat menyebar.[35]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X3. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah perlu adanya perencanaan sistem deteksi (detektor kebakaran) dan alarm kebakaran secara keseluruhan dalam desain bangunan.[36]

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan menyempurnakan sistem deteksi (detektor kebakaran) dan alarm kebakaran dalam desain bangunan serta melakukan pemeriksaan, perawatan dan uji coba sistem deteksi (detektor kebakaran) dan alarm kebakaran secara berkala.[37]

- b) Variabel X14 *sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk*, dengan dampak variabel X14 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah api menjadi cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain.[38]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X14. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah perlu adanya perencanaan sistem sumber air untuk sprinkler secara keseluruhan dalam desain bangunan.[39]

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah pemadaman otomatis yang dilakukan dari sprinkler dibantu juga oleh pemadaman yang dilakukan penghuni bangunan.[40]

- c) Variabel X15 *tidak adanya pompa khusus sprinkler*, dengan dampak variabel X15 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah mengalami kesulitan untuk memadamkan api.[41]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X15. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan menyediakan pompa khusus yang hanya digunakan mendistribusikan air untuk sprinkler.

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kewaspadaan dan keperdulian penghuni terhadap bahaya kebakaran.

5.4.2 Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi pasif merupakan bagian dari suatu konstruksi seperti pemilihan bahan bangunan yang tidak mudah terbakar, sistem kompartemenisasi, penyediaan sarana jalan keluar yang aman seperti pintu dan tangga darurat, perencanaan tapak untuk pengamanan terhadap kebakaran (*site planning for fire safety*) termasuk pula disini penyediaan akses masuk bagi petugas pemadam kebakaran.[42]

Dari hasil pengolahan data, didapat variabel dominan di sistem proteksi pasif, yaitu:

- a) Variabel X54 *komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar*, dengan dampak variabel X54 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah bahwa bangunan tidak mampu melayani proses penyelamatan.[43]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X54. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan pemilihan bahan bangunan yang tepat berdasarkan kemampuan mencegah dan menanggulangi risiko kebakaran untuk melengkapi dan menyempurnakan desain bangunan.[44]

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan merencanakan desain bangunan yang mampu mengarahkan penghuni untuk menyelamatkan diri ketika terjadi bahaya kebakaran serta perlu adanya uji awal bahan bangunan yang terpilih untuk memastikan kualitas bahan bangunan.

- b) Variabel X58 *tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding kompartemen*, dengan dampak variabel X58 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah struktur bangunan bisa jatuh ketika kebakaran sedang terjadi.[45]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X58. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah melengkapi dinding kompartemen dengan penyekat api (*Fire Stopping*).

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kreativitas desain struktur bangunan yang mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran.[46]

5.4.3 *Fire Safety Management*

Fire Safety Management adalah setiap tindakan dalam rangka pengaturan atau pengelolaan bangunan agar terhindar dari kemungkinan timbulnya kebakaran. Hal ini meliputi pemeriksaan dan perawatan peralatan proteksi, latihan kebakaran, audit keselamatan kebakaran, pembentukan tim keadaan darurat kebakaran (*fire emergency*), penyediaan rencana penanggulangan keadaan darurat (*fire emergency plan*), pekerjaan rumah tangga dalam bangunan yang aman kebakaran (*fire safe housekeeping*) dan peningkatan kesadaran pengguna bangunan akan pentingnya tindakan proteksi kebakaran (*fire safety campaign*).[47]

Dari hasil pengolahan data, didapat variabel dominan di *Fire Safety Management*, yaitu:

- a) Variabel X71 *kurangnya kesadaran manusia untuk meningkatkan keselamatan*, dengan dampak variabel X71 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah bahwa penghuni tidak siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.[48]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X71. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kepedulian / *awareness*

manusia pada bangunan untuk selalu siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.[49]

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya kebakaran.[50]

- b) Variabel X85 *tidak melakukan pemadaman awal*, dengan dampak variabel X85 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah bahwa bangunan tidak mampu mencegah bahaya kebakaran yang terjadi, dan ketika kebakaran terjadi maka bahaya akan timbul secara cepat dan menyebar.[51]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X85. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kualitas perencanaan bangunan yang menyeluruh, sehingga mampu secara bersama-sama mencegah dan menanggulangi risiko kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.[52]

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemadaman awal yang dilakukan oleh penghuni bangunan.

- c) Variabel X88 *keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran*, dengan dampak variabel X88 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah api menjadi cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain.[53]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X88. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kepedulian / *awareness* manusia pada bangunan untuk selalu siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan melaporkan segera kepada dinas pemadam kebakaran dengan singkat dan jelas.

- d) Variabel X90 *strategi penyelamatan yang tidak tepat*, dengan dampak variabel X90 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah api menjadi cepat menyebar dari ruangan satu ke ruangan yang lain.[54]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X90. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan merencanakan strategi operasi penyelamatan yang sesuai dengan *emergency plan*.

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya kebakaran.

- e) Variabel X92 *tidak melakukan prosedur penyelamatan*, dengan dampak variabel X92 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah mengalami kesulitan untuk memadamkan api.[55]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X92. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah perlu adanya perencanaan dan pelatihan untuk prosedur keselamatan.

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya kebakaran.

- f) Variabel X93 *keterlambatan melakukan evakuasi penghuni*, dengan dampak variabel X93 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah mengalami kesulitan untuk memadamkan api.[56]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X93. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah perlu adanya perencanaan dan pelatihan untuk evakuasi penghuni bangunan.

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya kebakaran.

g) Variabel X94 *tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman kepada petugas dinas pemadam kebakaran*, dengan dampak variabel X94 terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen adalah mengalami kesulitan untuk memadamkan api.[57]

Untuk itu maka perlu adanya tindakan pencegahan supaya dapat meminimalisir dampak dari variabel X94. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kepedulian / *awareness* manusia pada bangunan untuk selalu siap terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.

Adapun tindakan penanggulangannya apabila sudah terjadi maka yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kewaspadaan dan kepedulian penghuni terhadap bahaya kebakaran.

4.28 5.5. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa data, diperoleh hasil berupa 12 variabel dominan yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen di masa operasional bangunan, serta variabel yang memiliki bobot terbesar / peringkat pertama pada setiap tahapan yang sudah dikelompokan berdasarkan kelompok faktor dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran, untuk memudahkan melihat variabel yang paling berpengaruh terhadap bahaya kebakaran, yang terbagi pada sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, *Fire Safety Management*.

Berdasarkan hasil input dari pakar dan didukung dari berbagai referensi baik buku maupun jurnal, diperoleh respon yang berupa tindakan pencegahan dan penanggulangan terhadap dampak dari variabel dominan yang berpengaruh terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pada bab VI ini akan dibahas kesimpulan hasil penelitian dan saran berdasarkan analisis terhadap data penelitian dan pembahasan atas informasi yang didapat selama proses penelitian berlangsung. Hasil penelitian yang diperoleh kiranya bisa dibandingkan dengan prosedur pengelola manajemen mengenai keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran yang telah ada, sehingga merupakan *input*/masukan sebagai penyempurnaan prosedur tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa pada bab sebelumnya, maka dapat terlihat bahwa faktor risiko kebakaran yang ada pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat, yaitu:

1. Sistem deteksi (detektor panas) dan alarm kebakaran yang buruk
2. Sistem sumber air untuk sprinkler yang buruk
3. Tidak adanya pompa khusus sprinkler
4. Komponen bangunan berupa jalan keluar mudah terbakar
5. Tidak adanya penyekat api (Fire Stopping) pada dinding kompartemen
6. Kurangnya kesadaran untuk meningkatkan keselamatan
7. Tidak melakukan pemadaman awal
8. Keterlambatan melaporkan pada dinas kebakaran
9. Strategi operasi penyelamatan yang tidak tepat
10. Tidak melakukan prosedur penyelamatan
11. Keterlambatan melakukan evakuasi penghuni
12. Tidak memberitahu lokasi sumber air dan sarana pemadaman pada dinas kebakaran

Berdasarkan hasil yang didapat pada penelitian ini dapat di simpulkan bahwa dengan mengimplikasikan tindakan pencegahan dan penanggulangan pada bangunan tinggi apartemen di Jakarta Pusat maka bahaya kebakaran dapat diatasi.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan rekomendasi berupa masukan kepada *stakeholder* dalam mengelola manajemen gedung tinggi apartemen di Jakarta Pusat dalam rangka menghadapi bahaya kebakaran.
2. Semua keterbatasan pada penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan pada penelitian berikutnya, yaitu melakukan penelitian pada wilayah Jakarta yang lain atau pada kota-kota besar di Indonesia, dengan cara apakah tindakan pencegahan dan penanggulangan yang ada apabila diterapkan pada apartemen di wilayah yang lain.
3. Semua keterbatasan pada penelitian ini juga diharapkan dapat dilanjutkan/diperdalam pada penelitian berikutnya, karena penelitian ini dilakukan secara umum tanpa mengambil salah satu kasus apartemen tertentu. Sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pada satu kasus apartemen, mengingat apartemen merupakan arsitektur yang bersifat unik dan kompleks.
4. Diharapkan pula ada *feed back* dari hasil penelitian ini, sehingga hasil penelitian ini dapat lebih dikembangkan dan disempurnakan, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan kajian baik secara akademis maupun praktis guna meminimalisasikan risiko kebakaran bangunan tinggi apartemen serta meningkatkan keandalan dan keselamatan bangunan di DKI Jakarta.

DAFTAR ACUAN

- [1]. Data Juni 2007 berasal dari Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta. <http://id.wikipedia.org/wiki/Jakarta>
- [2]. Manlian Ronald Adventus, *“Analisis Resiko Kebakaran Melalui Penerapan Desain Sistem Keselamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Berbasis Kinerja Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta”*, Ringkasan Disertasi Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia, 2006, hal 8
- [3]. Adi Seno, *“Pemusatan Kawasan Gedung Tinggi Di Jakarta”*, <http://www.geografiana.com/makalah/fisik/gedung-tinggi-jakarta-2>
- [4]. Ibid
- [5]. Manlian Ronald Adventus, *“Analisis Resiko Kebakaran Melalui Penerapan Desain Sistem Keselamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Berbasis Kinerja Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta”*, Ringkasan Disertasi Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia, 2006, hal 8
- [6]. Ibid
- [7]. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0302/24/eko07.html>
- [8]. Manlian Ronald Adventus, *“Analisis Resiko Kebakaran Melalui Penerapan Desain Sistem Keselamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Berbasis Kinerja Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta”*, Ringkasan Disertasi Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia, 2006, hal 9
- [9]. Manlian Ronald Adventus, *“Desain Keselamatan Terhadap Resiko Kebakaran (Fire Safty Environment Aarea) Pada Lingkungan Perumahan & Permukiman Di DKI Jakarta”*, Riset Peneliti Budi Luhur, 2007. http://peneliti.bl.ac.id/wp-content/uploads/2007/05/simanjuntak_sna2007.pdf
- [10]. Surapto, *“Sistem Proteksi Kebakaran Dalam Rangka Mengantisipasi Permasalahan Pembangunan Perkotaan di Masa Depan”*, Ahli Peneliti Utama Puslitbang Permukiman PU, Jakarta, 2007.
- [11]. David H. Penny dalam Metodologi Penelitian, Narbuko, Cholid & Achmadi, Abu (2005) hal. 1
- [12]. Suprpto, *“Aspek Teknis Keselamatan Terhadap Kebakaran Pada Bangunan Gedung”*, Ahli Peneliti Utama Puslitbang Permukiman PU, Jakarta, 2008.

- [13]. Drs. H. Moh. Roem, MM, “*Kebijakan DEPDAGRI Dalam Penanggulangan Bencana, Direktur Manajemen Pencegahan dan Penanggulangan Bencana*”, Direktorat Jenderal Pemerintahan Umum, 2008.
- [14]. UU No. 28 tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung
- [15]. Ibid
- [16]. Nutt, John, “*Designing For Fire*”, US Department of Commerce, June 2000
- [17]. Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung Dalam Situs www.ri.go.id
- [18]. Drs. H. Abbas Salim, MA, “*Asuransi dan Manajemen Risiko*”, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta, 2005 hal. 15
- [19]. Robert K. Yin, *Case Study Research Design and Methods*, Second Edition, 1994, hal.5
- [20]. Sofian Effendi., Masri. Singarimbun, *Metode Penelitian Survei*, (Jakarta : LP3ES, 1989)
- [21]. Masri Singarimbun Dan Sofian Effendi, *Metode Penelitian Survei*, LP3ES, Jakarta 1989 hal 101
- [22]. Achmadi. A., Narbuko.C., *Metodologi Penelitian*, Jakarta, Bumi Aksara, 2005
- [23]. Effendi, Sofian., Singarimbun, Masri., *Metode Penelitian Survei*, Jakarta, LP3ES, 2006
- [24]. Masri Singarimbun Dan Sofian Effendi, *Opcit* Hal 111
- [25]. Bambang Suryatmono, (2004), *Statistika Nonparametrik dan penerapannya dalam penelitian manajemen*
- [26]. DR Sugiyono, (1999), *Statistik NonParametris untuk penelitian*, Cv Alfabeta, Bandung, hal 9
- [27]. Saaty & Vargas, (1994), *Decisian Making With The Analitic Hierarchy Process*. RWS Publications,
- [28]. Cassy, A.K, “*Fire Safety and Loss Prevention*”, Butter worth – Heinemann, 1992, Page 45
- [29]. Peter, B.M, “*Fire Loss Control*”, Marcel Dekker Inc., 1991, Page 213

- [30]. DPU, *“Panduan Pemasangan Sistem Deteksi & Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada bangunan Rumah Dan Gedung”*, 1987
- [31]. Puslitbang Permukiman Bandung PU, *“Detektor Dan Alarm Kebakaran – Standar Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung”*, Bandung
- [32]. Harvey S. Clifford, “Response Time, Physical Event And Time Steps Fifth In A Series”, *Journal of Applied Fire Science*, 1992-93, Vol. 2 (4)
- [33]. DPU, *“Panduan Pemasangan Pemadam Api Ringan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada bangunan Rumah Dan Gedung”*, 1987
- [34]. Dinas Kebakaran DKI Jakarta, *“Automatic Sprinkler System”*, 2001
- [35]. Harvey S. Clifford, “Response Time, Physical Event And Time Steps Fifth In A Series”, *Journal of Applied Fire Science*, 1992-93, Vol. 2 (4)
- [36]. Suprpto, *“Sistem Proteksi Kebakaran Dan Antisipasi Tantangan Pembangunan Perkotaan Masa Depan”*, Pusat Litbang Permukiman, Balitbang PU, Cileunyi, Bandung, 2007
- [37]. DPU, *“Petunjuk Perencanaan Bangunan Dan Lingkungan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung”*, 1987.
- [38]. Ibid
- [39]. DPU, *“Petunjuk Perencanaan Bangunan Struktur Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung”*, 1987.
- [40]. Ibid
- [41]. Suprpto, *“Sistem Proteksi Kebakaran Dan Antisipasi Tantangan Pembangunan Perkotaan Masa Depan”*, Pusat Litbang Permukiman, Balitbang PU, Cileunyi, Bandung, 2007
- [42]. Suprpto, *“Manajemen Sistem Pengamanan Kebakaran Sebagai Salah Satu Pilar Menuju Bangunan Yang Siap Mengantisipasi Kebakaran”*, Pusat Litbang Permukiman, Balitbang PU, Cileunyi, Bandung, 2001
- [43]. Ibid
- [44]. Ibid
- [45]. Ibid

- [46]. Ibid
- [47]. Ibid
- [48]. Ibid
- [49]. Ibid
- [50]. Ibid
- [51]. Ibid



DAFTAR PUSTAKA

1. Achmadi. A., Narbuko.C., *Metodologi Penelitian*, Jakarta, Bumi Aksara, 2005
2. Adi Seno, “Pemusatan Kawasan Gedung Tinggi Di Jakarta”, <http://www.geografiana.com/makalah/fisik/gedung-tinggi-jakarta-2>
3. Alan T. Stutt, Frank D B, *”Maintenance Handbook For Hotels, and Resort”*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990
4. Bambang Suryatmono, (2004), *Statistika Nonparametrik dan penerapannya dalam penelitian manajemen*
5. BOCA Basic Buildings Code, Article 17

6. Cassy, A.K, "Fire Safety and Loss Prevention", Butter worth – Heinemann, 1992, Page 45
7. Data Dinas Kebakaran DKI Jakarta, 2007.
8. Donald Barrie, "*Manajemen Konstruksi Profesional*", Erlangga, 1993.
9. DPU, "*Panduan Pemasangan Sistem Deteksi & Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada bangunan Rumah Dan Gedung*", 1987.
10. DPU, "*Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung*", Oktober, 1987.
11. DPU, "*Panduan Pemasangan Pemadam Api Ringan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada bangunan Rumah Dan Gedung*", 1987.
12. DPU, "*Panduan Pemasangan Sistem Hidran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada bangunan Rumah Dan Gedung*", 1987.
13. DPU, "*Spesifikasi Bahan Bangunan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung*", 1987.
14. DPU, "*Petunjuk Perencanaan Bangunan Dan Lingkungan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung*", 1987.
15. DPU, "*Petunjuk Perencanaan Bangunan Struktur Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung*", 1987.
16. Dinas Kebakaran DKI Jakarta, "*Fire Alarm System*", 2001.
17. Dinas Kebakaran DKI Jakarta, "*Hidran Kebakaran*", 2001.
18. Dinas Kebakaran DKI Jakarta, "*Automatic Sprinkler System*", 2001.
19. DR Sugiyono, (1999), *Statistik NonParametris untuk penelitian*, Cv Alfabeta, Bandung, hal 9
20. Drs. H. Abbas Salim, MA, "*Asuransi dan Manajemen Risiko*", PT RajaGrafindo Persada, Jakarta, 2005 hal. 15
21. Drs. H. Moh. Roem, MM, "*Kebijakan DEPDAGRI Dalam Penanggulangan Bencana, Direktur Manajemen Pencegahan dan Penanggulangan Bencana*", Direktorat Jenderal Pemerintahan Umum, 2008.
22. Effendi, Sofian., Singarimbun, Masri., *Metode Penelitian Survei*, Jakarta, LP3ES, 2006
23. Erry S Achyar & Suprpto (2002), "*Fire Safety Management pada Bangunan Gedung dan Industri, Suatu Pendekatan Sistematis*", Prosiding Kolokium

- Hasil Litbang (Kolokium 2002), Pusat Litbang Permukiman, Balitbang Kimpraswil, Cileunyi, Bandung, 2002.
24. G J Langdon-Thomas, *“Fire Safety In Buildings Principles & Practice”*, Adam & Charles Black-London, Page 152, 1972.
 25. Hall John, R. Jr, *“The U.S Experience With Smoke Detectors”*, NFPA Journal, September/October, 1994, Page 36.
 26. Harvey S. Clifford, *“Response Time, Physical Event And Time Steps Fifth In A Series”*, Journal of Applied Fire Science, 1992-93, Vol. 2 (4)
 27. Hendrawan, Dr, Ir., *“Cara-Cara Pemilihan Pompa Kebakaran”*, Seminar Pencegahan Kebakaran HUT Dinas Kebakaran DKI Jakarta tanggal 27-28 Februari 2001.
 28. James A. Bardi, CHA, *“Hotel Front Office Management”*, 1990, Page 329.
 29. Kem, J.T., *“Concepts On The Design For Fire To Tall Buildings”*, Seminar Teknologi dan Manajemen Proteksi Kebakaran – Jakarta, 5-6 September 1997.
 30. KEPMENEG PU no. 10/KPTS/2000 tentang Persyaratan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
 31. KEPMENEG PU no. 11/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.
 32. Manlian Ronald Adventus, *“Analisis Resiko Kebakaran Melalui Penerapan Desain Sistem Keselamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Berbasis Kinerja Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta”*, Disertasi Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia, 2006.
 33. Manlian Ronald Adventus, *“Kajian Resiko Kebakaran Dalam Rangka Jaminan Asuransi Kebakaran Bangunan Gedung di Indonesia”*, Seminar Mewujudkan Keselamatan Bangunan di Masa Depan, Jakarta, 14 Mei 2007.
 34. Masri Singarimbun Dan Sofian Effendi, *Metode Penelitian Survei*, LP3ES, Jakarta 1989 hal 101
 35. Menteri Negara Pekerjaan Umum, *“Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan”*, Hal. V-1 s/d V-31
 36. NFPA 10, *“Standard For Portable Fire Extinguishers”*.

37. NFPA 11, "*Standard For Low-Expansion Foam And Combined Agent Systems*".
38. NFPA 12, "*Standard For Carbon dioxide Extinguishing Systems*".
39. Nutt, John, "*Designing For Fire*", US Department of Commerce, June 2000
40. PERDA DKI Jakarta no. 03/1992 tentang Penanggulangan terhadap Bahaya Kebakaran dalam Wilayah DKI Jakarta.
41. PERDA DKI Jakarta no. 15/2001 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran.
42. Peter, B.M, "Fire Loss Control", Marcel Dekker Inc., 1991, Page 213
43. Puslitbang Permukiman Bandung PU, "*Detektor Dan Alarm Kebakaran – Standar Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung*", Bandung.
44. Robert K. Yin, Case Study Research Design and Methods, Second Edition, 1994, hal.5
45. Saaty & Vargas, (1994), *Decision Making With The Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications,
46. SNI (2000) tentang Standar Proteksi Kebakaran Bangunan Rumah dan Gedung.
47. Sofian Effendi., Masri. Singarimbun, *Metode Penelitian Survei*, (Jakarta : LP3ES, 1989)
48. Suprpto, MSc, Ir, "*Standar Teknis Pengamanan Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran*", PUSLITBANG PU, 1995.
49. Suprpto (2000), "*Upaya Menghadapi Ancaman Bom Pada Bangunan Gedung*", Majalah Konstruksi, no. 295, Nopember-Desember 2000, Tahun ke XXIV, hal 65-66.
50. Suprpto (2000), "*Sistem Proteksi Kebakaran dan Tantangan Kedepan*", Majalah Konstruksi, no. 314, Oktober 2002, hal 27-28.
51. Suprpto (2000), "*Sistem Berbagai Aspek Menyangkut Penerapan Standar dan Peraturan Teknis, kaitan dengan Peran Daerah dan Perdagangan Bebas*", Workshop Sistem Perumusan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Perspektif Sistem Standarisasi Nasional, diselenggarakan oleh BSN bekerjasama dengan Deperindag Propinsi Jawa Barat, Bandung, 2002.

52. Suprpto, *“Meroda Basis Kinerja Dalam Peraturan, Analisis dan Desain Sistem Proteksi Kebakaran”*, Ahli Peneliti Utama Puslitbang Permukiman PU, Bandung, 2005.
53. Suprpto, *“Sistem Proteksi Kebakaran Dalam Rangka Mengantisipasi Permasalahan Pembangunan Perkotaan di Masa Depan”*, Ahli Peneliti Utama Puslitbang Permukiman PU, Jakarta, 2007.
54. Suprpto, *“Aspek Teknis Keselamatan Terhadap Kebakaran Pada Bangunan Gedung”*, Ahli Peneliti Utama Puslitbang Permukiman PU, Jakarta, 2008.
55. UU No. 28 tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung
56. Undang-Undang Jasa Konstruksi, Bangunan dan Perumnas. Pustaka Yustisia, 2006.

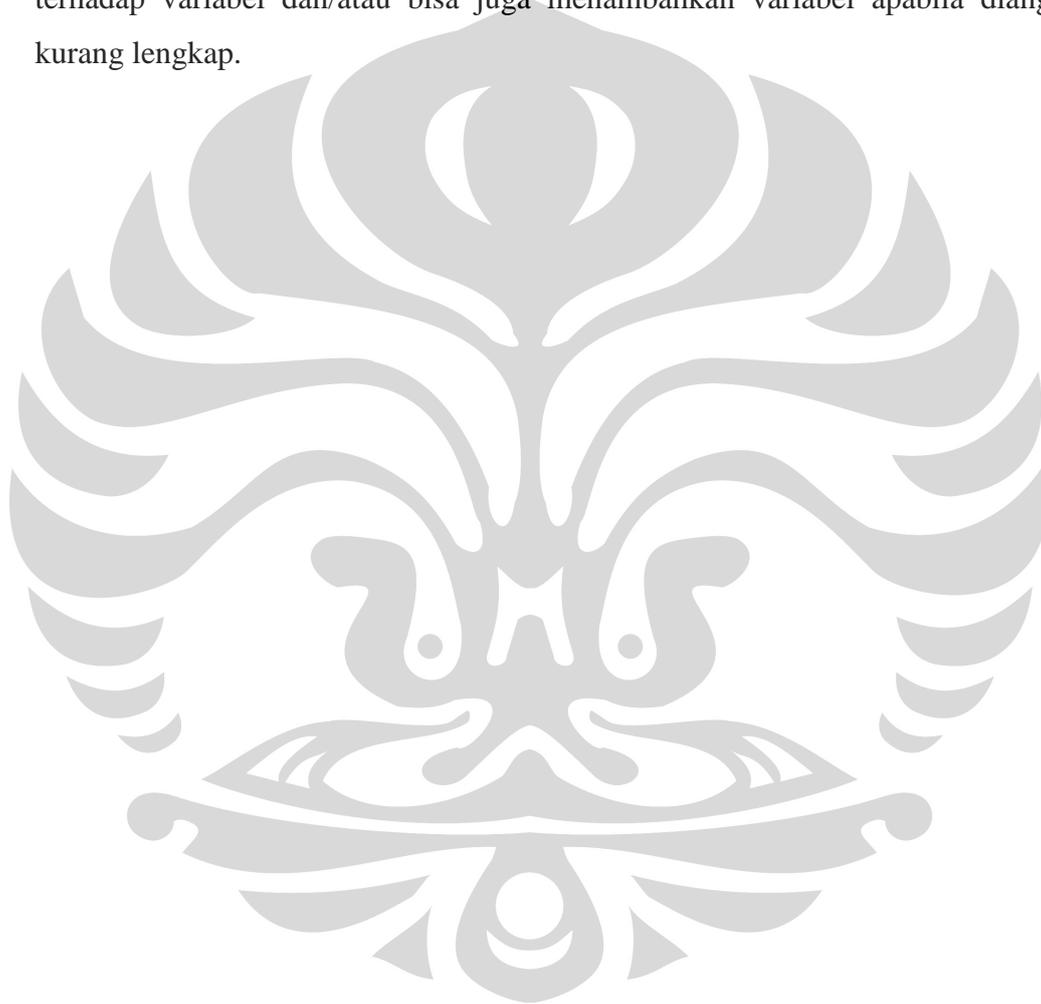






LAMPIRAN A
KUESIONER 1
(KLARIFIKASI DAN VALIDASI VARIABEL)

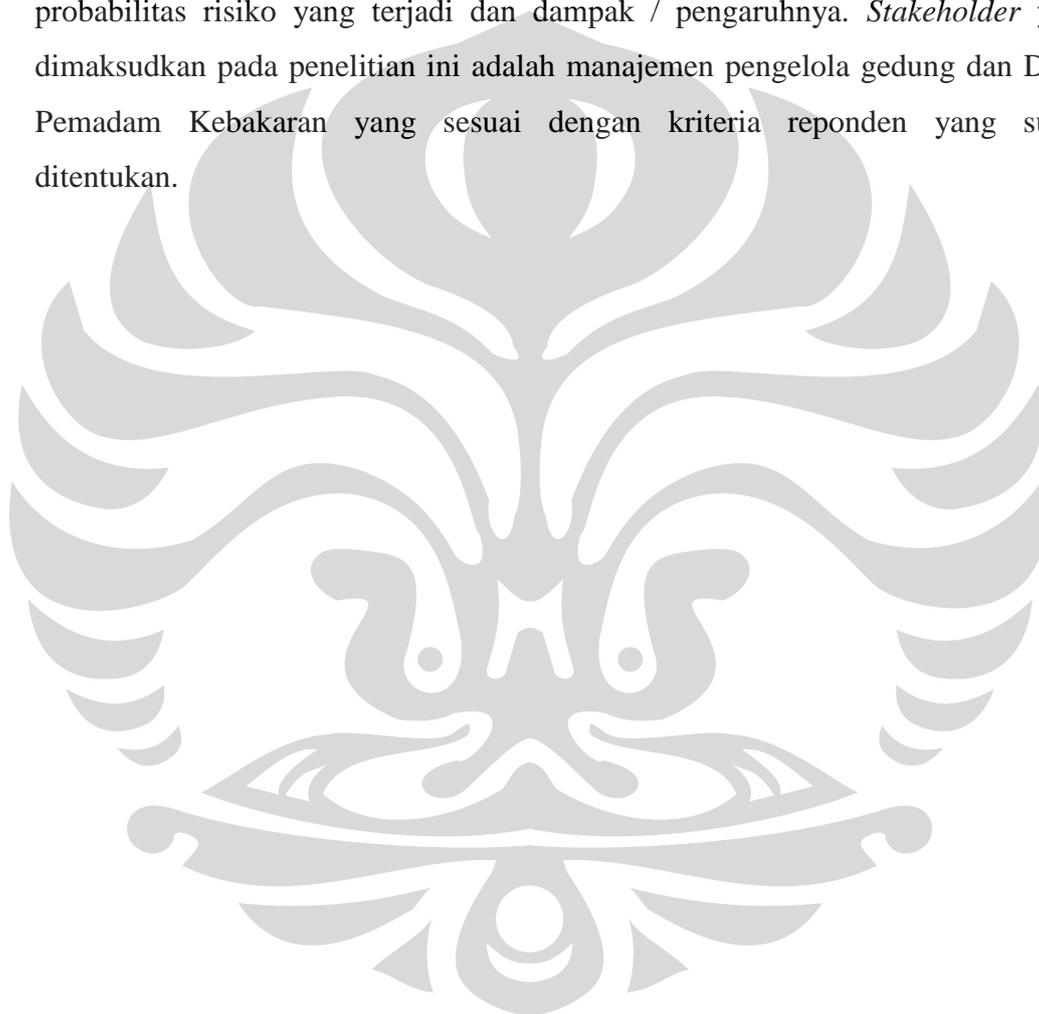
Pada lampiran ini berisi Kuesioner 1 untuk mengklarifikasi dan memvalidasi variabel yang di peroleh dari berbagai referensi. Kuesioner 1 ini disebarakan kepada pakar untuk memberikan tanggapan/masukkan/perbaiki terhadap variabel dan/atau bisa juga menambahkan variabel apabila dianggap kurang lengkap.





LAMPIRAN B KUESIONER 2 (ANALISA PROBABILITAS DAN DAMPAK)

Pada lampiran B berisi Kuesioner 2 untuk menganalisa variabel yang di peroleh dari Kuesioner 1 setelah di klarifikasi dan validasi oleh pakar. Kuesioner 2 ini disebarakan kepada *stakeholder* untuk memberikan penilaian terhadap probabilitas risiko yang terjadi dan dampak / pengaruhnya. *Stakeholder* yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah manajemen pengelola gedung dan Dinas Pemadam Kebakaran yang sesuai dengan kriteria reponden yang sudah ditentukan.





LAMPIRAN C
KUESIONER 3
(VALIDASI VARIABEL HASIL PENELITIAN)

~~Lampiran C ini berisi Kuesioner 3 untuk memvalidasi variabel hasil~~
penelitian yang di peroleh dari Kuesioner 2 setelah di analisa dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Kuesioner 3 ini disebarakan kepada pakar untuk memberikan penilaian terhadap variabel hasil analisa penelitian dengan level risiko penilaian variabel *high risk*, *significan risk*, *medium risk* dan *low risk*.

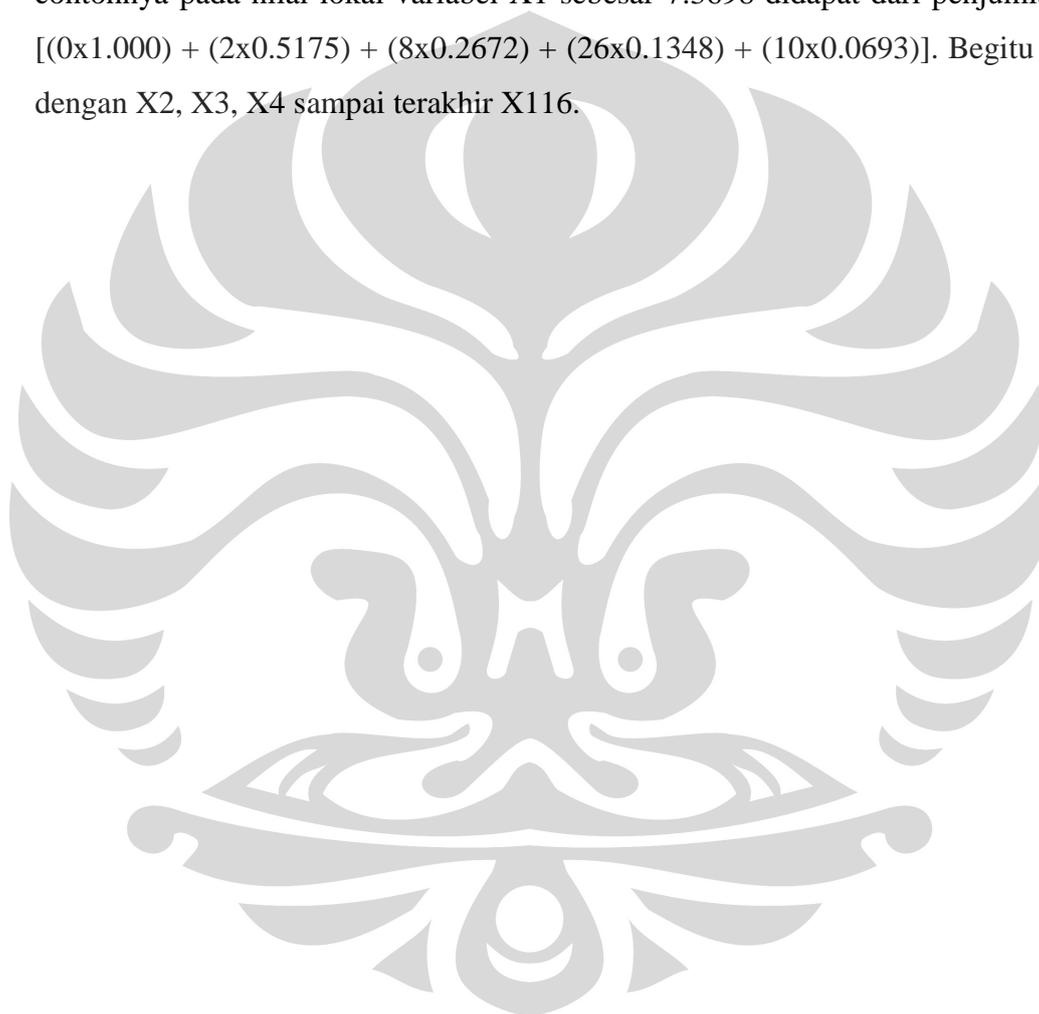




LAMPIRAN D

NILAI LOKAL PROBABILITAS AHP APARTEMEN

Pada lampiran D berisi tabel perhitungan nilai lokal probabilitas yang didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat probabilitas dengan faktor pembobotannya. Sebagai contohnya pada nilai lokal variabel X1 sebesar 7.3698 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (2 \times 0.5175) + (8 \times 0.2672) + (26 \times 0.1348) + (10 \times 0.0693)]$. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.

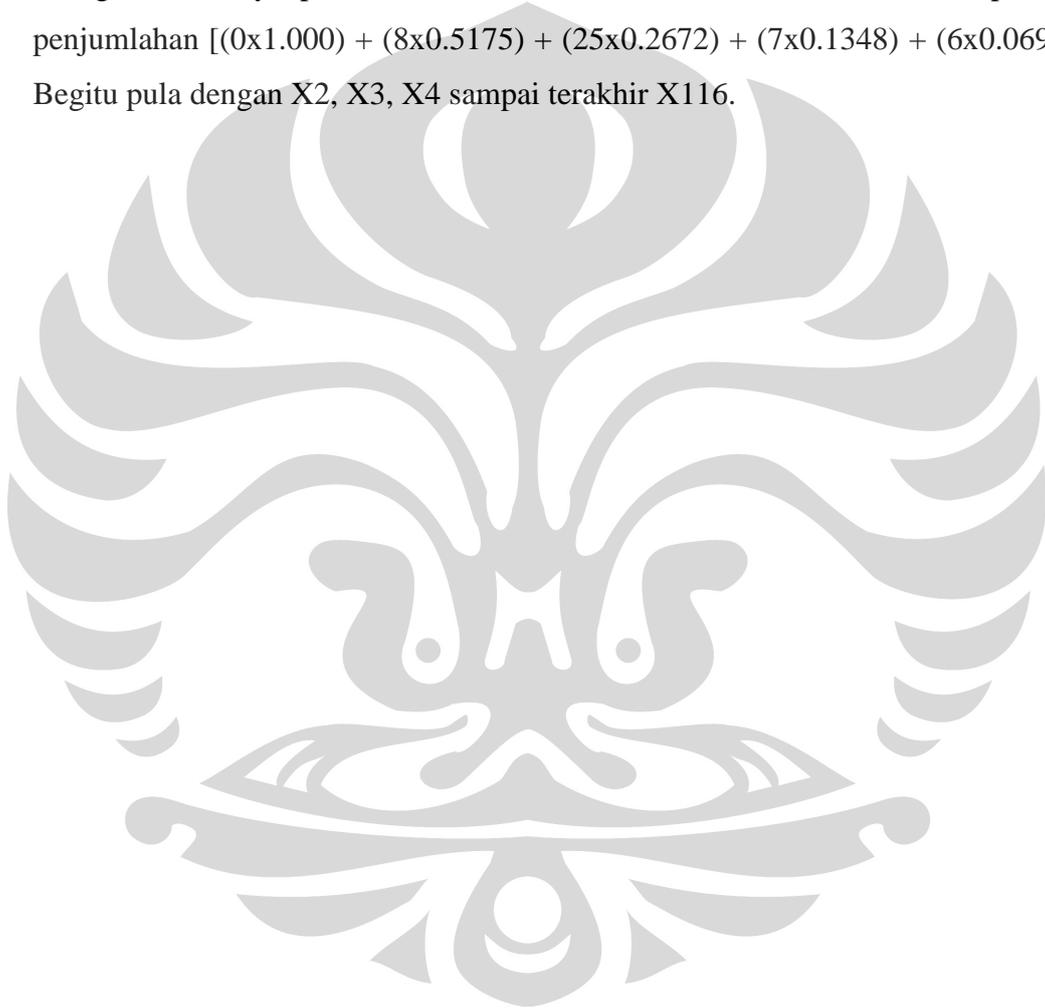




LAMPIRAN E

NILAI LOKAL DAMPAK AHP APARTEMEN

Pada lampiran E berisi tabel perhitungan nilai lokal dampak/pengaruh yang didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat dampak/pengaruh dengan faktor pembobotannya. Sebagai contohnya pada nilai lokal variabel X1 sebesar 12.1793 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (8 \times 0.5175) + (25 \times 0.2672) + (7 \times 0.1348) + (6 \times 0.0693)]$. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.





LAMPIRAN F

NILAI AKHIR FAKTOR RISIKO APARTEMEN

Lampiran F ini berisi tabel perhitungan nilai akhir faktor risiko apartemen yang didapat melalui penjumlahan dari hasil setiap nilai global probabilitas dengan nilai global dampak. Dalam prakteknya perbandingan dampak atau pengaruh langsung terhadap bahaya kebakaran secara keseluruhan dan matematis didapat bahwa faktor dampak adalah 2 (dua) kali dari pada probabilitas (2 berbanding 1), oleh karena itu pada saat perhitungan nilai global pada nilai akhir faktor risiko didapat dampak sebesar 0.6667 sedangkan nilai global probabilitas adalah sebesar 0.3333. Sebagai contohnya pada nilai akhir faktor risiko variabel X1 sebesar 10.5761 dengan rangking 39 dan level risiko *medium risk* didapat dari penjumlahan $[(7.3698 \times 0.3333) + (12.1793 \times 0.6667)]$ dengan nilai rata-rata batas nilai atas dan batas nilai bawah yang sudah ditentukan. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.



LAMPIRAN G
PENGELOMPOKAN NILAI AKHIR FAKTOR RISIKO
APARTEMEN DARI LEVEL TERTINGGI S/D TERENDAH

Pada lampiran G berisi tabel pengelompokan terhadap variabel-variabel dari level tertinggi sampai pada level terendah sesuai dengan nilai akhir faktor risiko untuk mempermudah identifikasi level risiko dari masing-masing variabel.

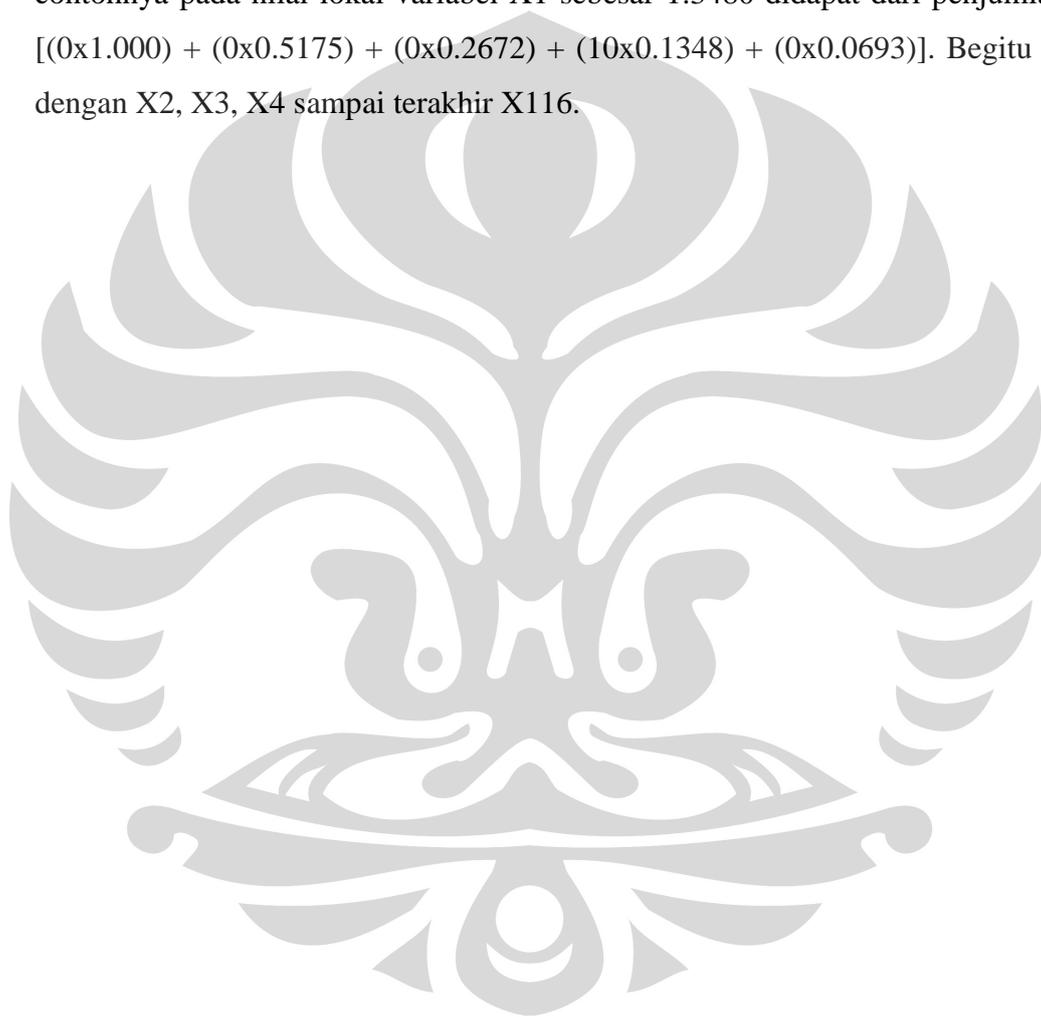




LAMPIRAN H

NILAI LOKAL PROBABILITAS AHP DPK

Pada lampiran H berisi tabel perhitungan nilai lokal probabilitas yang didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat probabilitas dengan faktor pembobotannya. Sebagai contohnya pada nilai lokal variabel X1 sebesar 1.3480 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (0 \times 0.5175) + (0 \times 0.2672) + (10 \times 0.1348) + (0 \times 0.0693)]$. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.

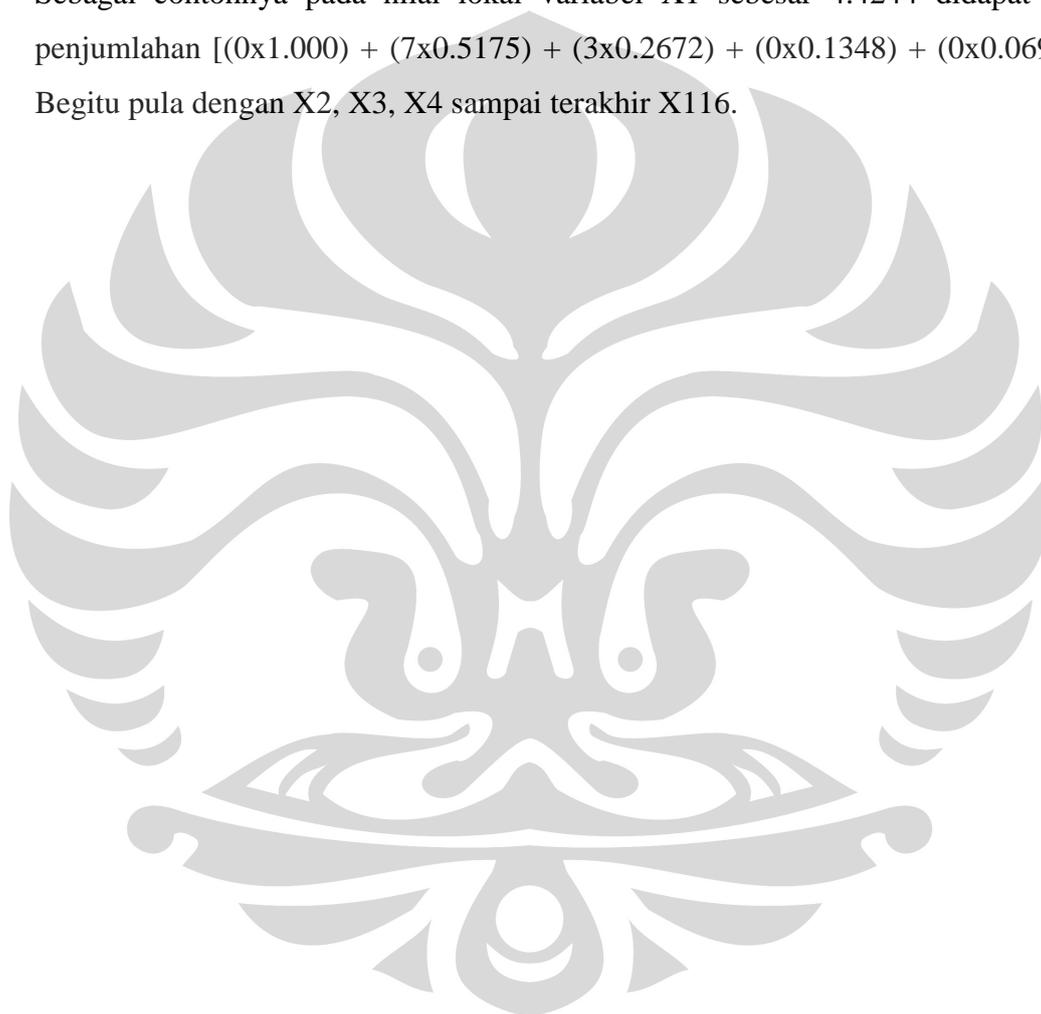




LAMPIRAN I

NILAI LOKAL DAMPAK AHP DPK

Pada lampiran I berisi tabel perhitungan nilai lokal dampak/pengaruh yang didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat dampak/pengaruh dengan faktor pembobotannya. Sebagai contohnya pada nilai lokal variabel X1 sebesar 4.4244 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (7 \times 0.5175) + (3 \times 0.2672) + (0 \times 0.1348) + (0 \times 0.0693)]$. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.





LAMPIRAN J

NILAI AKHIR FAKTOR RISIKO DPK

Lampiran J ini berisi tabel perhitungan nilai akhir faktor risiko Dinas Pemadam Kebakaran yang didapat melalui penjumlahan dari hasil setiap nilai global probabilitas dengan nilai global dampak. Dalam prakteknya perbandingan dampak atau pengaruh langsung terhadap bahaya kebakaran secara keseluruhan dan matematis didapat bahwa faktor dampak adalah 2 (dua) kali dari pada probabilitas (2 berbanding 1), oleh karena itu pada saat perhitungan nilai global pada nilai akhir faktor risiko didapat dampak sebesar 0.6667 sedangkan nilai global probabilitas adalah sebesar 0.3333. Sebagai contohnya pada nilai akhir faktor risiko variabel X1 sebesar 3.3989 dengan ranking 38 dan level risiko *medium risk* didapat dari penjumlahan $[(1.3480 \times 0.3333) + (4.4244 \times 0.6667)]$ dengan nilai rata-rata batas nilai atas dan batas nilai bawah yang sudah ditentukan. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.



LAMPIRAN K
PENGELOMPOKAN NILAI AKHIR FAKTOR RISIKO DPK
DARI LEVEL TERTINGGI S/D TERENDAH

Pada lampiran K berisi tabel pengelompokan terhadap variabel-variabel dari level tertinggi sampai pada level terendah sesuai dengan nilai akhir faktor risiko untuk mempermudah identifikasi level risiko dari masing-masing variabel.

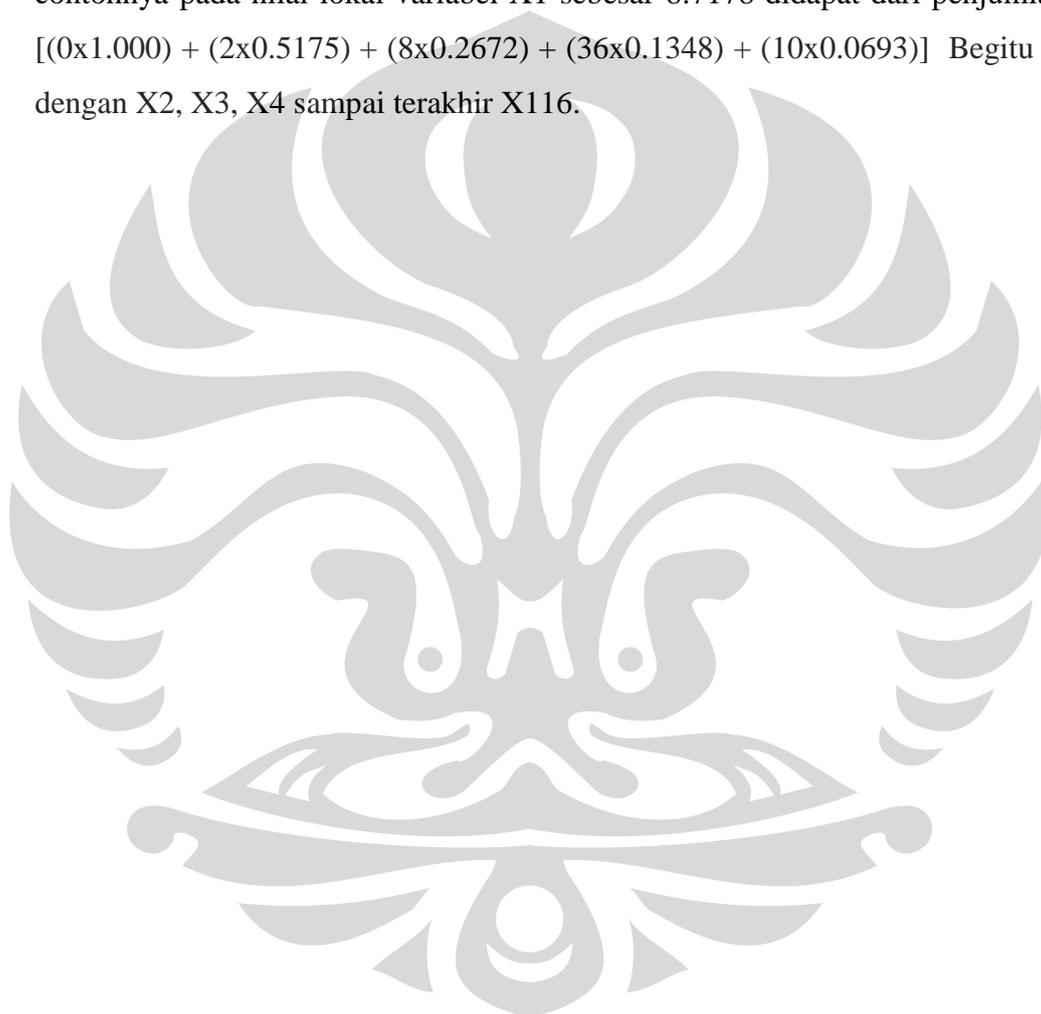




LAMPIRAN L

NILAI LOKAL PROBABILITAS AHP GABUNGAN

Pada lampiran L berisi tabel perhitungan nilai lokal probabilitas yang didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat probabilitas dengan faktor pembobotannya. Sebagai contohnya pada nilai lokal variabel X1 sebesar 8.7178 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (2 \times 0.5175) + (8 \times 0.2672) + (36 \times 0.1348) + (10 \times 0.0693)]$ Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.

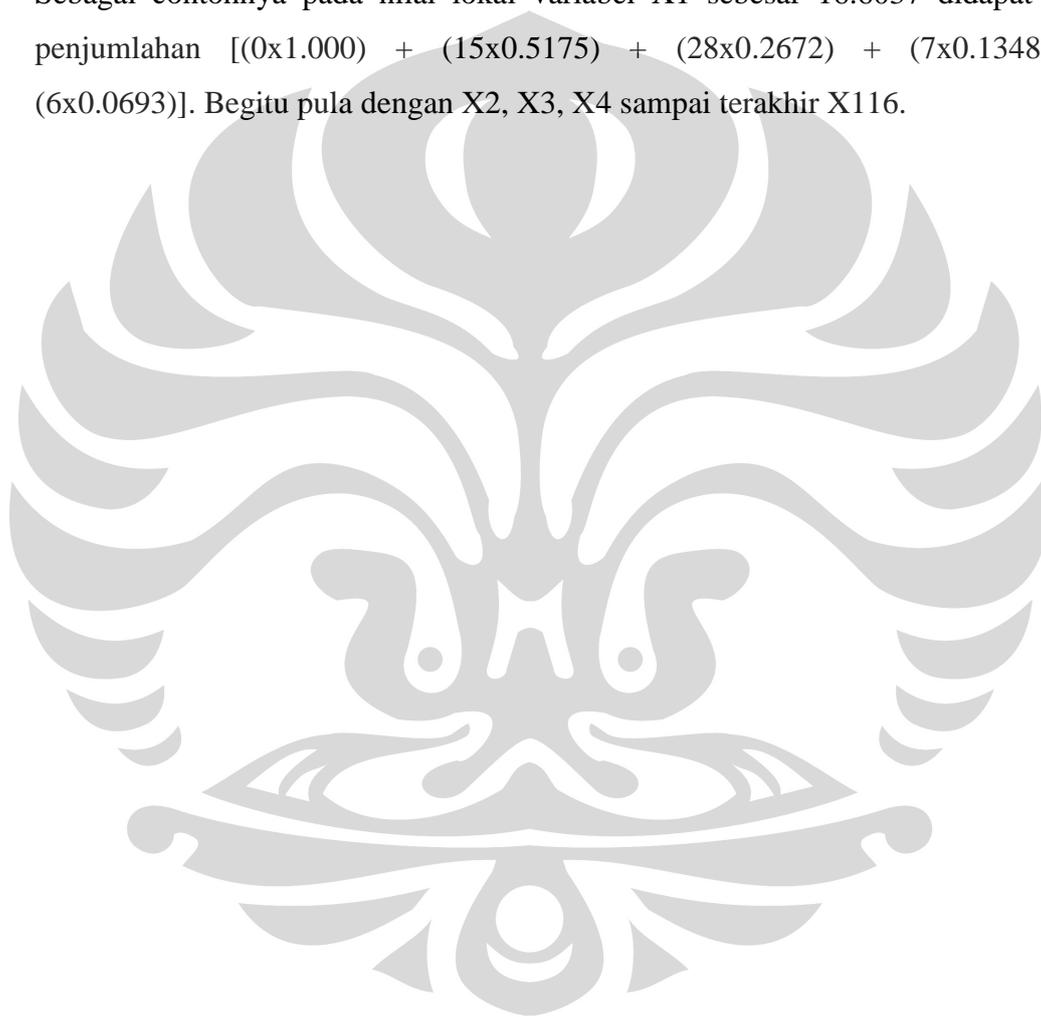




LAMPIRAN M

NILAI LOKAL DAMPAK AHP GABUNGAN

Pada lampiran M berisi tabel perhitungan nilai lokal dampak/pengaruh yang didapat melalui hasil penjumlahan dari hasil kali setiap jumlah responden yang menentukan nilai tingkat dampak/pengaruh dengan faktor pembobotannya. Sebagai contohnya pada nilai lokal variabel X1 sebesar 16.6037 didapat dari penjumlahan $[(0 \times 1.000) + (15 \times 0.5175) + (28 \times 0.2672) + (7 \times 0.1348) + (6 \times 0.0693)]$. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.





LAMPIRAN N

NILAI AKHIR FAKTOR RISIKO GABUNGAN

Lampiran N ini berisi tabel perhitungan nilai akhir faktor risiko gabungan yang didapat melalui penjumlahan dari hasil setiap nilai global probabilitas dengan nilai global dampak. Dalam prakteknya perbandingan dampak atau pengaruh langsung terhadap bahaya kebakaran secara keseluruhan dan matematis didapat bahwa faktor dampak adalah 2 (dua) kali dari pada probabilitas (2 berbanding 1), oleh karena itu pada saat perhitungan nilai global pada nilai akhir faktor risiko didapat dampak sebesar 0.6667 sedangkan nilai global probabilitas adalah sebesar 0.3333. Sebagai contohnya pada nilai akhir faktor risiko variabel X1 sebesar 13.9750 dengan rangking 38 dan level risiko *medium risk* didapat dari penjumlahan $[(8.7178 \times 0.3333) + (16.6037 \times 0.6667)]$ dengan nilai rata-rata batas nilai atas dan batas nilai bawah yang sudah ditentukan. Begitu pula dengan X2, X3, X4 sampai terakhir X116.



LAMPIRAN O
PENGELOMPOKAN NILAI AKHIR FAKTOR RISIKO
GABUNGAN DARI LEVEL TERTINGGI S/D TERENDAH

Pada lampiran O berisi tabel pengelompokan terhadap variabel-variabel dari level tertinggi sampai pada level terendah sesuai dengan nilai akhir faktor risiko untuk mempermudah identifikasi level risiko dari masing-masing variabel.

