



UNIVERSITAS INDONESIA

**Peran Arsitektur Dalam Pengendalian Bahaya Kebakaran Pada
Bangunan Studi Kasus: Beban Api Gedung Kantor di DKI Jakarta**

Tesis

Purwanto
1006787363

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCASARJANA DEPARTEMEN ARSITEKTUR
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**Peran Arsitektur Dalam Pengendalian Bahaya Kebakaran Pada
Bangunan Studi Kasus: Beban Api Gedung Kantor di DKI Jakarta**

Tesis

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Arsitektur

Purwanto
1006787363

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCASARJANA DEPARTEMEN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI BANGUNAN
DEPOK
JULI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Purwanto

NPM : 1006787363

Tanda Tangan :



Tanggal : 02 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN


Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Purwanto
NPM : 1006787363
Program Studi : Teknologi Bangunan
Judul Tesis : Peran Arsitektur Dalam Pengendalian Bahaya Kebakaran
Pada Bangunan Studi Kasus : Beban Api Pada Bangunan
Kantor di Jakarta

Telah berhasil dipertahankan di depan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Arsitektur pada Program Studi Teknologi Bangunan Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ir.A Sadili Somaatmadja M.Si



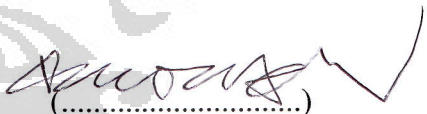
(.....)

Pembimbing II : Prof. Ir. Yulianto S Nugroho M.Sc., Ph.D




(.....)

Penguji : Prof. Dr. Ir. Emirhadi Suganda., M.Sc



(.....)

Penguji : Ir. Sukisno M.Si



(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 02 Juli 2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Purwanto
NPM : 1006787363
Program Studi : Teknologi Bangunan
Departemen : Arsitektur
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 karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERAN ARSITEKTUR DALAM PENGENDALIAN RESIKO BAHAYA
KEBAKARAN PADA BANGUNAN STUDI KASUS: BEBAN API PADA
BANGUNAN KANTOR DI JAKARTA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengaihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*Database*), merawat, dan mempublikasikan tesis sayaselama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di: Depok
Pada Tanggal: 02 Juli 2012
Yang menyatakan,


Purwanto

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Arsitektur. Saya menyadari bahwa dalam pencapaian ini tidak mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penulisan tesis. Oleh karena itu, sepatutnya saya mengucapkan terima kasih kepada nama-nama berikut:

1. Ir.A Sadili Somaatmadja M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Prof. Ir. Yulianto S Nugroho M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Emirhadi Suganda., M.Sc, Bapak Ir. Sukisno M.Si, dan Ibu Ir. Siti Handjarinto M.Sc sebagai Penguji yang telah memberikan masukan yang sangat berarti dalam sidang.
4. Bapak Prof. Ir. Triatno Yudo Harjoko., MS., PhD selaku koordinator seminar yang telah banyak memberi masukan yang berarti dalam sejak saat pra tesis hingga penyelesaian tesis ini.
5. Ibu Paramita Atmodiwirjo, ST. M.Arch. Ph.D selaku koordinator tesis yang turut membantu mengarahkan saya dalam penyelesaian tesis ini.
6. Ir. Herlily M.Urb.Des selaku pembimbing akademik yang telah banyak membantu saya sejak memulai pendidikan di program pasca sarjana Universitas Indonesia.
7. Para Dosen Departemen Arsitektur Universitas Indonesia yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya.

8. Para Staff Departemen Arsitektur Universitas Indonesia yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu saya selama saya berada di lingkungan Universitas Indonesia.
9. Pihak manajemen bangunan kantor yang berada di wilayah Jakarta Barat dan Jakarta Selatan yang telah memberikan berbagai data dan masukan yang diperlukan.
10. Almarhum Kakek saya yang selalu mendukung saya dan telah memberikan amanat yang mendorong saya untuk melanjutkan program pasca sarjana ini.
11. Orang tua, dan keluarga serta saudara sepupu saya yang telah memberikan bantuan material dan moral; dan tenaga dalam penyusunan tesis ini.
12. Semua teman pada program pasca sarjana angkatan 2009, 2009½, 2010, dan 2011 terutama yang bersama-sama berjuang untuk menyelesaikan seminar dan tesis pada semester ini.
13. Teman-teman yang telah lulus dari program pasca sarjana sebetulnya yaitu Mbak Arum, Mbak Nina, Mbak Endang, Mbak Dhyana yang telah memberikan dukungan moral dalam penyusunan tesis ini.
14. Mbak Asdiani, Mbak Diana, Cynthia, Yurio yang telah menjadi teman diskusi yang menyenangkan dan mencerahkan.
15. Seluruh teman-teman saya yang telah memberikan dukungan moral dalam penyusunan tesis ini.

Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan berkontribusi terhadap penurunan jumlah kasus kebakaran di Indonesia khususnya di Jakarta.

Depok, 02 Juli 2012

Penulis

ABSTRAK

Nama : Purwanto
Program Studi : Teknologi Bangunan
Judul : Peran Arsitektur Dalam Pengendalian Resiko Bahaya Kebakaran Pada Bangunan.

Tesis ini membahas peran arsitektur dalam pengendalian resiko bahaya kebakaran pada bangunan. Tingginya angka kasus kebakaran di Jakarta setiap tahunnya menimbulkan kerugian bagi banyak pihak. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif, menggunakan konsep beban api (*Fire Load*) dengan menggunakan logika deduksi pada pendekatan studi kasus untuk bangunan kantor di Jakarta. Beban api merupakan perhitungan terhadap potensi kandungan energi yang dihasilkan apabila seluruh bangunan berikut isinya mengalami kebakaran. Perhitungan energi beban api belum pernah dilakukan di Indonesia, yang digunakan selama ini hanya asumsi berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di negara lain. Kenyataannya, beban api pada bangunan kantor di Jakarta sangat jauh melewati perhitungan beban api yang ada. Perbedaan beban api mencapai $\pm 3-4$ kali lipat dari yang dilakukan di negara lain. Hasil penelitian menyarankan perlunya upaya dari seluruh pemangku kepentingan terutama peran seorang arsitek dalam menentukan kebijakan saat melakukan perencanaan bangunan, agar dapat menghasilkan rancangan bangunan yang handal terhadap bahaya kebakaran, yang tidak hanya selesai hingga tahap perancangan tetapi berlanjut hingga tahap operasional.

Kata Kunci:

Kebakaran, Arsitektur, Bangunan, Kantor, Beban api (*Fire Load*).

ABSTRACT

Name : Purwanto
Study Program : Building Technology
Judul : Architecture's Role In Controlling Fire-Hazard Risk In Buildings.

The focus of this study is architecture's role in controlling fire-hazard risk in buildings. The number of fire incidents happened every year in Jakarta has caused great loss to many parties. This research is done with quantitative methods, using fire load concept with deductive logic on case study approach toward office buildings in Jakarta. Fire load calculates the quantity of heat/energy that can be generated when a building along with its content caught fire. Such calculation has never been done in Indonesia, the fire load data used up till now was only assumption based on fire load calculations made in other countries. The truth is that the actual fire loads of office buildings in Jakarta are above the current fire load data. The difference is up to 3-4 times from the data taken from other countries. The researcher suggests that all related officials, the architect in particular, to determine policies when making building plans, which will resulted in designs to a more fire incident-proof building, not only in the planning stage but also in the operational stage.

Key words:

Fire, Architecture, Building, Office, Fire Load.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I: PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	6
1.3. Pertanyaan Penelitian	7
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	8
1.6. Lingkup Penelitian	8
1.6.1. Alur Lingkup Penelitian	10
1.7. Urutan Penulisan	11
1.7.1. Alur Urutan Penulisan	12
1.8. Kerangka Berpikir	13
BAB II: STUDI LITERATUR DAN LANDASAN TEORI	14
2.1. Penelitian Terdahulu Yang Dijadikan Referensi Untuk Penelitian Saat Ini	14
2.2. Arsitektur	15
2.3. Arsitektur Sebagai Kekhususan	16
2.3.1. Keterkaitan Dengan Sustainability	16
2.4. Konsultan	17
2.5. Perencanaan/Perancangan	18
2.6. Metoda Berbasis Kinerja	18
2.6.1. <i>The Concept and the Framework of Performance Based Fire Safety Design System of Buildings (Tanaka)</i>	19
2.6.2. Metode Sistem Keselamatan Bangunan Saat ini	20
2.6.3. Regulasi/ <i>Code</i> yang Berlaku	20
2.7. API	23

2.7.1. Terjadinya Api	23
2.7.2. Sumber Penyalaan	25
2.7.3. Struktur Api	26
2.7.4. Bahan Bakar	27
2.7.5. Penyebaran Api	28
2.7.6. Proses Penjalaran Api	29
2.8. Kebakaran	31
2.8.1. Pengertian Kebakaran	31
2.8.2. Sebab Kebakaran	31
2.8.3. Kerugian Akibat Kebakaran	32
2.8.4. Bahaya Kebakaran Terhadap Manusia	33
2.8.5. Alur dan Perilaku Kebakaran	38
2.8.6. Proses Perkembangan Api didalam Ruangan	40
2.8.7. Klasifikasi Kebakaran	41
2.9. Evakuasi Kebakaran Pada Bangunan	45
2.9.1. Perilaku Pengguna Bangunan Pada Saat Terjadi Kebakaran Didalam Bangunan	45
2.9.2. Waktu Evakuasi	47
2.10. Manajemen Keselamatan Kebakaran (<i>Fire Safety Management</i>) ...	48
2.10.1 Sistem Manajemen Kebakaran	48
2.11. Pengendalian Bahaya atau Pencegahan	49
2.11.1 Konsep Pohon Kebakaran (<i>Fire Tree Concepts</i>)	50
2.12. Keterangan Untuk Setiap Parameter Penilaian	52
2.12.1. Analisis Penilaian Tingkat Resiko Penghuni Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran Berdasarkan Standar <i>American Society for Testing and Materials (ASTM)</i>	61
2.13. <i>Fire Load</i>	68
BAB III: METODE PENELITIAN	71
3.1. Pemilihan Objek Penelitian	71
3.1.1. Penentuan Sampel dan Populasi	71
3.1.2. Lokasi Penelitian	72

3.1.3. Sumber Data	73
3.2. Persoalan Pengukuran	73
3.3. Variabel Penelitian	74
3.4. Instrumen Penelitian	74
3.4.1. Parameter Penilaian Keandalan Bangunan terhadap Bahaya Kebakaran	75
3.5. Teknik Pengumpulan Data	76
3.6. Metode Analisa	78
3.6.1. Analisa terhadap Kondisi Wilayah	78
3.6.2. Analisa Terhadap Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting Bangunan di Lapangan	79
3.6.3. Analisa Terhadap Beban Api Pada Bangunan	80
3.6.4. Analisa Terhadap Faktor Penyebab Meningkatnya Resiko Bahaya Kebakaran Pada Penghuni dan Isi Bangunan	81
3.7. Kesimpulan dan Saran	81
BAB IV: DATA & ANALISA OBJEK PENELITIAN	82
4.1. Data Kondisi Wilayah Objek Penelitian	82
4.1.1. DKI Jakarta	82
4.2. Data Kondisi Eksisting Bangunan	86
4.2.1. Lokasi Objek Penelitian Wilayah Jakarta Barat	86
4.2.1.1. Data Lokasi Dinas Pemadam Kebakaran Wilayah Jakarta Barat	87
4.2.1.2. Data Bangunan Kantor (SNI)	91
4.2.1.3. Data Aktifitas di Dalam Bangunan	94
4.2.1.4. Denah Bangunan	95
4.2.1.5. Data Kondisi Ruangan Pada Bangunan	97
4.2.1.6. Analisa Penilaian Tingkat Resiko Penghuni Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (ASTM)	105
4.2.1.7. Analisa dan Pengukuran Beban Api pada Bangunan.....	108
4.2.2. Lokasi Objek Penelitian Wilayah Jakarta Selatan	121

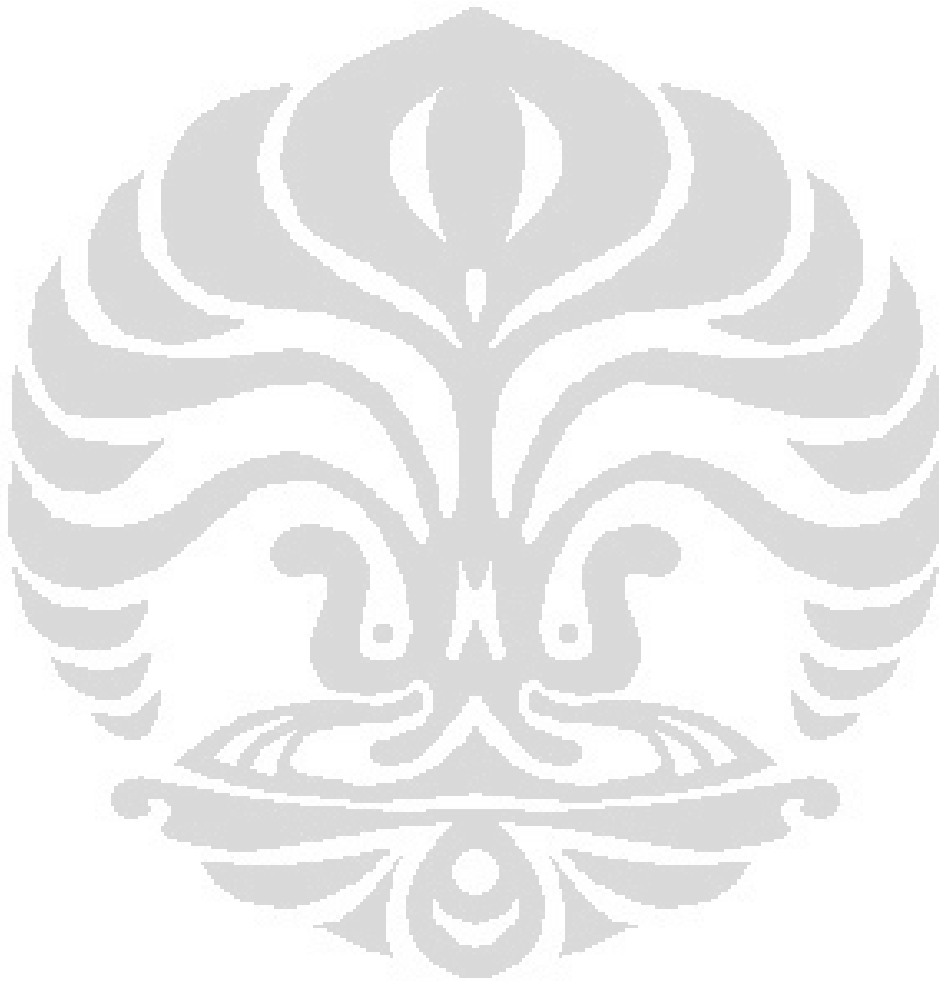
4.2.2.1. Data Lokasi Dinas Pemadam Kebakaran Wilayah Jakarta Selatan	122
4.2.2.2. Data Bangunan Kantor (SNI)	123
4.2.2.3. Data Aktifitas di Dalam Bangunan	126
4.2.2.4. Denah Bangunan	127
4.2.2.5. Data Kondisi Ruangan Pada Bangunan	128
4.2.2.6. Analisa Penilaian Tingkat Resiko Penghuni Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (ASTM)	135
4.2.2.7. Analisa dan Pengukuran Beban Api pada Bangunan	138
4.3. Interpretasi Hasil Analisis	149
4.3.1. Hasil Analisis Bangunan Kantor di Jakarta Barat	150
4.3.2. Hasil Analisis Bangunan Kantor di Jakarta Selatan	153
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN	157
5.1. KESIMPULAN	157
5.2. SARAN	159
DAFTAR PUSTAKA	161

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Bagan Lingkup Penelitian	10
Gambar 1.2.	Bagan Alur Penulisan	12
Gambar 2.1.	Alur Mekanisme Mendirikan Bangunan	20
Gambar 2.2.	<i>Fire Triangle</i>	24
Gambar 2.3.	<i>Fire Tetrahedon</i>	24
Gambar 2.4.	Penyebaran Api Secara Vertikal	28
Gambar 2.5.	Penyebaran Api Secara Horizontal	28
Gambar 2.6.	Penjalaran Api Secara Konveksi	29
Gambar 2.7.	Penjalaran Api Secara Konduksi	30
Gambar 2.8.	Penjalaran Api Secara Radiasi	30
Gambar 2.9.	Respon Tubuh Manusia Terhadap Suhu Ruang	34
Gambar 2.10.	Alur kebakaran di dalam bangunan	38
Gambar 2.11.	Perilaku kebakaran di dalam ruangan	39
Gambar 2.12.	Proses Perkembangan Api	40
Gambar 2.13.	Bagan Konsep Pohon Kebakaran	50
Gambar 2.14.	Bukaan Vertikal terbuka	55
Gambar 2.15.	Bukaan Vertikal tertutup	56
Gambar 2.16.	Persyaratan Jalur Eksit	60
Gambar 4.1.	Peta Jakarta	82
Gambar 4.2.	Diagram aktifitas kendaraan di Jakarta	84
Gambar 4.3.	Diagram Persebaran Kantor di Jakarta	84
Gambar 4.4.	Diagram Pembagian Menurut Jam Masuk Kantor Pada Kawasan Jakarta	85
Gambar 4.5.	Gambar Peta Lokasi dan Tampak Bangunan	86
Gambar 4.6.	Gambar Peta lokasi objek penelitian dan dinas pemadam Jakarta Barat	87
Gambar 4.7.	Jalur Dinas Pemadam Kebakaran menuju Objek Penelitian	88
Gambar 4.8.	Contoh Dokumen Perencanaan	94
Gambar 4.9.	Contoh Surat Kontrak	94

Gambar 4.10. Gambar denah lantai 1	95
Gambar 4.11. Gambar denah lantai 2	96
Gambar 4.12. Kondisi Ruang Operasional lantai 1	97
Gambar 4.13. Kondisi Gudang 1	98
Gambar 4.14. Kondisi Gudang 2	99
Gambar 4.15. Kondisi Gudang 3	99
Gambar 4.16. Kondisi Ruang Operasional lantai 2	100
Gambar 4.17. Kondisi Ruang Arsip	101
Gambar 4.18. Kondisi Ruang Manajer Operasional	102
Gambar 4.19. Kondisi Ruang Keuangan	103
Gambar 4.20. Kondisi Ruang Direktur Keuangan	104
Gambar 4.21. Kondisi Ruang Direktur Utama	105
Gambar 4.22. Denah Lantai 1 saat Beroperasi	108
Gambar 4.23. Denah Lantai 2 saat Beroperasi	112
Gambar 4.24. <i>Bar Chart Fire Load</i>	118
Gambar 4.25. Gambar Diagram <i>Fire Load</i>	119
Gambar 4.26. Gambar Peta Lokasi dan Tampak Bangunan	121
Gambar 4.27. Gambar Peta Lokasi objek penelitian dan dinas pemadam Jakarta Selatan	122
Gambar 4.28. Penyimpanan <i>Merchandise</i>	126
Gambar 4.29. Penyimpanan Majalah	126
Gambar 4.30. Gambar denah tipikal bangunan kantor Jakarta Selatan	127
Gambar 4.31. Kondisi Ruang <i>Pantry & Janitor</i>	128
Gambar 4.32. Kondisi Gudang	128
Gambar 4.33. Kondisi Ruang <i>Travel</i>	129
Gambar 4.34. Kondisi Ruang Editor	129
Gambar 4.35. Kondisi Ruang Administrasi	131
Gambar 4.36. Kondisi Ruang Kepala Editor	131
Gambar 4.37. Kondisi Ruang <i>EO & Logistik</i>	132
Gambar 4.38. Kondisi Ruang Arsip & Keuangan	133
Gambar 4.39. Kondisi Ruang Direksi	134

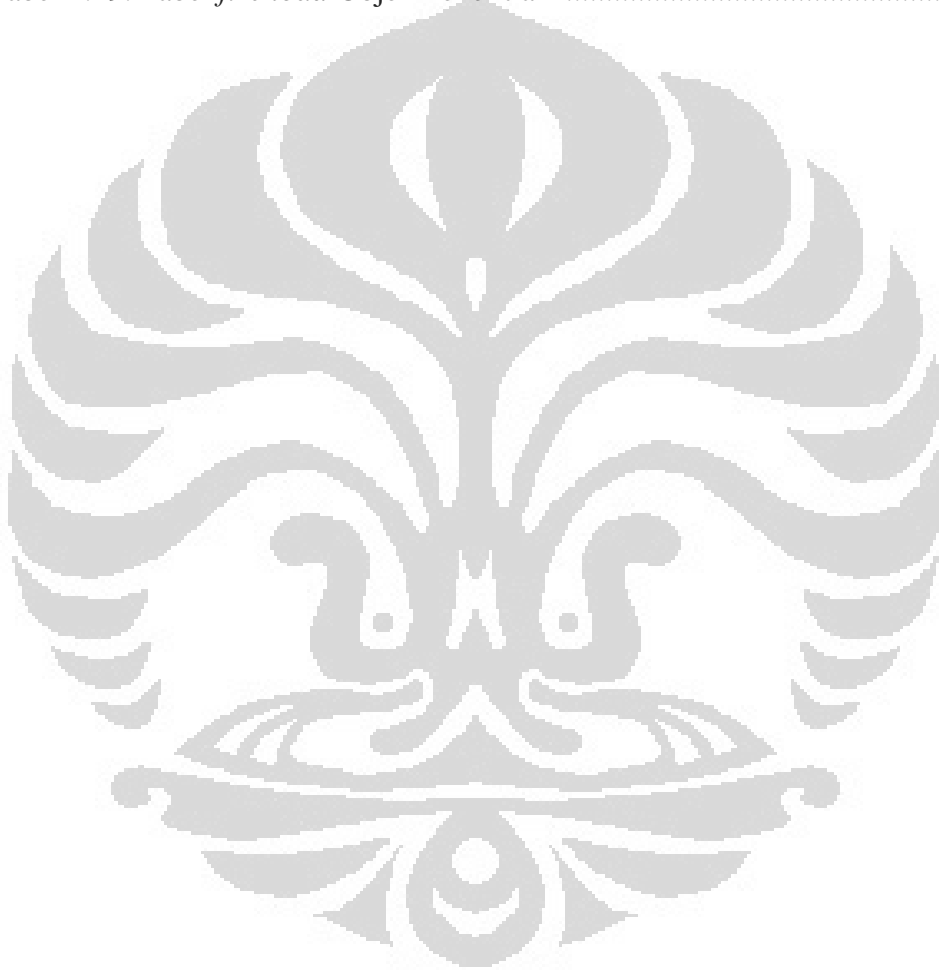
Gambar 4.40. Kondisi Ruang Rapat	134
Gambar 4.41. Kondisi Koridor	135
Gambar 4.42. Denah Bangunan dan Energi Beban Api Pada Ruangan	138
Gambar 4.43. Analisa bobot beban api pada ruangan	139
Gambar 4.44. <i>Bar Chart Fire Load</i>	147
Gambar 4.45. Gambar diagram <i>Fire Load</i>	148



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Contoh tabel penggunaan sistem deteksi asap dan alarm	23
Tabel 2.2. Sumber Panas	26
Tabel 2.3. Efek Kebakaran Terhadap Manusia	34
Tabel 2.4. Gas beracun produk pembakaran material	37
Tabel 2.5. Pengaruh kandungan gas terhadap kondisi tubuh manusia	37
Tabel 2.6. Kelas Kebakaran UL (Amerika)	42
Tabel 2.7. Kelas Kebakaran Eropa	43
Tabel 2.8. Kelas Kebakaran NFPA	43
Tabel 2.9. Kelas Kebakaran US Coast Guard	44
Tabel 2.10. Klasifikasi kebakaran di Indonesia	44
Tabel 2.11. Tabel tingkat kepadatan dalam Bangunan	63
Tabel 2.12. Nilai Kalori Material	69
Tabel 2.13. Angka Rata-Rata Fire Load Pada Beberapa Jenis Bangunan	70
Tabel 2.14. Hasil Pengukuran Beban Api Pada Bangunan Perkantoran Di Indonesia	70
Tabel 3.1. Contoh tabel data <i>fire load</i>	74
Tabel 4.1. Daftar Nama Sekolah	89
Tabel 4.2. Daftar Nama Pasar/Pusat Niaga	90
Tabel 4.3. Daftar Nama Kawasan Pemukiman	90
Tabel 4.4. Tabel Data Bangunan	93
Tabel 4.5. Tabel Isi Ruang Operasional lantai 1	98
Tabel 4.6. Tabel Isi Ruang Operasional lantai 2	100
Tabel 4.7. Tabel Isi Ruang Manajer Operasional	102
Tabel 4.8. Tabel Isi Ruang Keuangan	103
Tabel 4.9. Tabel Isi Ruang Direktur Keuangan	104
Tabel 4.10. Tabel Isi Ruang Direktur Utama	105
Tabel 4.11. Tabel perhitungan beban api dengan metode yang dilakukan oleh Dinas PU	117
Tabel 4.12. Tabel <i>fire load</i> lantai 1	118

Tabel 4.13. Tabel <i>fire load</i> lantai 2	119
Tabel 4.14. Tabel Data Bangunan	125
Tabel 4.15. Tabel Isi Ruang Editor	130
Tabel 4.16. Tabel Isi Ruang Kepala Editor	132
Tabel 4.17. Tabel Isi Ruang Arsip & Keuangan	133
Tabel 4.18. Tabel perhitungan beban api dengan metode yang dilakukan oleh Dinas PU	147
Tabel 4.19. Tabel <i>fire load</i> Objek Penelitian	148



BAB I: PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH.

Tingginya jumlah kebakaran yang terjadi setiap tahun di Jakarta menjadi indikasi bahwa sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran masih belum berjalan dengan optimal. Angka rata-rata kebakaran di Jakarta menurut data dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana DKI Jakarta mencapai 814 kasus/tahunnya, yang mana berarti setiap harinya terjadi sedikitnya 2 kasus kebakaran. dari tanggal 1 januari 2011 hingga 13 oktober 2011 telah terjadi 779 kasus kebakaran. Kerugian langsung yang ditimbulkan pada kebakaran tahun ini adalah Rp. 180.000.000.000,00, serta menelan korban jiwa hingga 13 orang, dan 63 orang mengalami luka-luka¹.

Sedangkan menurut penelitian, kerugian tidak langsung yang dialami sebuah negara setiap tahunnya terhadap bencana kebakaran mencapai 0,6% dari anggaran belanja bruto per tahun dan angka anggaran belanja bruto untuk Indonesia adalah +/- 3.900 triliun rupiah.

Pemerintah saat ini telah mengeluarkan peraturan terkait dengan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran, yang harus dipenuhi pada tahap perencanaan dan pelaksanaan, metode ini lebih dikenal dengan sebutan metode preskriptif (*Prescriptive Based Method*). Sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran di Jakarta menurut regulasi yang ada saat ini dibagi menjadi tiga yaitu: sistem proteksi kebakaran aktif, sistem proteksi kebakaran pasif, *Fire Safety Management*. Serta fasilitas yang berasal dari luar bangunan yaitu Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana DKI Jakarta.

Akan tetapi dari hasil penelitian para pakar kebakaran menunjukkan bahwa metode preskriptif yang berdasarkan regulasi/*code* yang berlaku dirasa belum mencukupi kebutuhan akan level proteksi yang diinginkan, dan serta berbagai macam standar nasional (SNI) yang digunakan sebagai acuan dalam membuat regulasi/*code*

¹. (Sumber: Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana DKI Jakarta).

menurut hasil penelitian Suprpto (2008), SNI yang ada saat ini belum mencukupi dan hanya memenuhi sebagian dari kebutuhan akan level proteksi yang diinginkan sehingga dirasa masih memerlukan perbaikan di berbagai sisi.

Menurut Undang–Undang yang dikeluarkan oleh pemerintah, tujuan dari sistem proteksi kebakaran pada bangunan adalah meminimalisir kerugian baik kerugian manusia ataupun harta benda seminimal mungkin. Sehingga keberhasilan sebuah sistem keselamatan kebakaran pada bangunan bukan ditentukan oleh apakah bangunan tersebut dapat bertahan selama beberapa waktu apabila terjadi kebakaran tetapi apakah rancangan bangunan yang dibuat oleh para konsultan telah berjalan dengan optimal sehingga berhasil meminimalisir kerugian seminimal mungkin, baik kerugian secara langsung ataupun tidak langsung dari pemilik dan penghuni bangunan.

“Desain perancangan pada hakekatnya bersifat argumentatif. Hal ini berdasarkan keyakinan bahwa hasil rancangan selalu membawa akibat, sehingga secara moral para perancang harus bertanggung jawab terhadap akibat dari rancangannya. Terutama bila hasil rancangannya menyulitkan pemakainya”²

Tahap perencanaan adalah tahap paling krusial dalam sistem keselamatan bangunan. Pada tahap ini para pemangku kepentingan bangunan seperti pemilik bangunan, konsultan arsitektur/interior, Mekanikal dan Elektrikal, ataupun sipil menentukan bagaimana bentuk bangunan dan ruangan tersebut, dan bagaimana sistem keselamatan yang digunakan pada bangunan. Pada saat tahap perencanaan telah selesai dan bangunan telah mulai beroperasi, segala aktifitas yang dilaksanakan oleh penghuni di dalam bangunan akan sangat bergantung kepada hasil rancangan para konsultan, termasuk pihak *Fire Safety Management* ataupun pemilik bangunan.

². Horst, “*The Reasoning of Designers*”, *International Congress on Planning and Theory*, Boston, August, 1987

“Arsitektur bukanlah ilmu tentang bangunan. Arsitektur adalah ilmu dan pengetahuan tentang lingkungan bangun dan manusia. Arsitektur bukanlah ilmu yang sekedar mengurus lingkungan bangun secara fisik dan menghasilkan estetika visual, serta pengalaman ruang yang menggugah sensasi penikmatnya secara inderawi.”³

Arsitektur memiliki peran utama pada sistem pencegahan kebakaran karena pada sifatnya bangunan menjadi subjek pada saat terjadi kebakaran, dan tidak seluruh bangunan dilengkapi dengan sistem proteksi aktif yang petunjuknya dikeluarkan oleh pihak konsultan Mekanikal dan Elektrikal.

Building technology/Building science.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa ilmu pengetahuan selalu memiliki objek. Kekhususan *building technology/building science* adalah objek utamanya bangunan dan segala unsur yang terdapat di dalam maupun sekitarnya. Pengetahuan akan objek tersebut kemudian dikaitkan terhadap makhluk hidup yang menghuni dan melakukan aktivitas di dalam bangunan tersebut demi mencapai sebuah sasaran dalam perancangan arsitektur, dalam kasus penelitian kali ini tujuan utamanya adalah keselamatan.

Segala aktifitas yang dilakukan oleh penghuni bangunan sangat bergantung terhadap petunjuk yang dikeluarkan oleh arsitek dalam bentuk desain lingkungan bangun dan pemilihan material berdasarkan kebijakan arsitek. Hampir seluruh bangunan yang terbakar adalah bangunan yang telah beroperasi dan penghuni bangunan telah melakukan aktifitas didalamnya. Dengan adanya aktifitas dari para penghuni bangunan sebuah bangunan akan meningkatkan resiko bahaya kebakaran yang belum tentu sesuai dengan skenario yang dibuat/diharapkan oleh para konsultan terkait.

Hasil penelitian Setio Wibowo (2003) menunjukkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi kehandalan rancangan arsitektur terhadap bahaya kebakaran

³. Broadbent, G. *Design In Architecture Chapter 4: “Architecture and Human Science”*

adalah informasi dan pengetahuan yang dimiliki oleh arsitek pada bangunan terkait tentang bahaya kebakaran. 81,5% faktor yang menentukan kehandalan seorang arsitek adalah minat untuk memiliki pengetahuan terkait masalah kebakaran yang didapat dari seminar tentang kebakaran, pelatihan–pelatihan, serta informasi terkait tentang penelitian tentang kebakaran. Faktor pengalaman arsitek secara umum hanya sebesar 6% dan sisanya adalah faktor lain–lain.

Dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh PUSLITBANG Permukiman DPU (Pusat Penelitian dan pengembangan Permukiman Dinas Pekerjaan Umum 2005) bahwa di Indonesia minat seluruh lapisan masyarakat terhadap bahaya kebakaran pada bangunan masih sangat rendah. Sehingga faktor keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran seringkali dianggap tidak penting dan bukan menjadi prioritas utama dalam pengambilan sebuah keputusan.

“Hasil akhir perencanaan adalah bentuk. Pengertian bentuk disini adalah diagram hasil kerjasama kekuatan–kekuatan yang menentukan arah akhir suatu proses. Bentuk (diagram) dalam kaitan ini adalah suatu hasil penyelesaian. Penyelesaian terjadi bila konflik–konflik yang terdapat dalam konteks desain telah terselesaikan.”⁴

Pemilik bangunan merupakan pihak yang mengambil keputusan terhadap hasil rancangan yang dibuat oleh para konsultan terkait. Namun pengambilan keputusan yang diambil oleh sebagian dari para pemilik bangunan dan konsultan terkait dengan hal sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran biasanya bukan merupakan prioritas utama karena sistem keselamatan bangunan selama ini identik dengan penambahan biaya, konflik keselamatan yang seharusnya menjadi bagian pertimbangan perancangan justru dihilangkan atau hanya sebatas mengikuti regulasi yang ada tanpa memikirkan dampak dari setiap bentuk dari hasil perancangan bangunan maupun isi bangunan terkait. Sehingga dibutuhkan sebuah pembuktian ilmiah tentang resiko sebuah bangunan terhadap

⁴. *Christoper, “Notes on The Synthesis of Form”, Harvard University Press, 1969*

bahaya kebakaran kepada setiap pemangku kepentingan bangunan agar dapat menjadi acuan dalam pengambilan keputusan tanpa menghilangkan konflik tentang keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran.

Beban api (*fire load*) adalah sebuah perkiraan nilai yang berkaitan dengan banyaknya benda-benda atau material di dalam bangunan. Jumlah beban api ini sangat berkaitan dengan petunjuk yang dikeluarkan oleh seorang arsitek pada suatu bangunan terkait. Besaran energi api ini sangat berkaitan dengan jumlah produk kebakaran yang dihasilkan yaitu berupa panas dan asap. Sehingga perhitungan beban api ini dapat menjadi sebuah parameter terhadap tingkat resiko kebakaran bangunan, karena semakin besar jumlah beban api maka semakin besar produk kebakarannya dan secara otomatis semakin meningkat resiko bahaya yang ditimbulkan baik terhadap keselamatan manusia maupun isi bangunan.

Beban api dapat dibagi menjadi dua yaitu beban api struktural dan beban api non struktural. Beban api struktural adalah beban api yang didapat dari material mudah terbakar yang terdapat pada bahan bangunan, dan beban api non struktural adalah beban api yang didapat dari material mudah terbakar yang tidak berkaitan dengan material bangunan tetapi berasal dari isi bangunan atau ruangan, yang mana kedua beban api ini jumlahnya sangat bergantung terhadap kebijakan dari masing-masing arsitek terhadap bangunan terkait termasuk petunjuk terhadap bagaimana para penghuni bangunan terkait dalam melakukan aktifitas.

Hingga saat ini penelitian tentang beban api pada bangunan di Indonesia khususnya di Jakarta belum pernah dilakukan secara mendetail sehingga sampai saat ini belum tersedia informasi bagi para konsultan arsitektur ataupun mekanikal dan elektrikal mengenai beban api pada bangunan, padahal di dalam regulasi dan standar yang berlaku telah disinggung mengenai beban api. Tetapi tidak diketahui berapa jumlah beban api pada bangunan di Indonesia khususnya di Jakarta oleh karena itu para konsultan sering menggunakan asumsi pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di negara lain. Tetapi belum diketahui apakah jumlah tersebut sama dengan bangunan yang berada di Jakarta, sehingga tingkat resiko dari masing-masing bangunan yang telah berdiri yang telah dinyatakan aman oleh pihak yang berwenang tidak diketahui apakah telah mencukupi atau belum.

Issue dan **hipotesis** utama yang timbul adalah:

Issue penelitian: Tingginya angka kebakaran yang terjadi di Jakarta pada bangunan yang dinyatakan aman oleh pihak yang berwenang.

Hipotesis Penelitian : Aktifitas penghuni bangunan pada tahap operasional dapat lebih mempengaruhi sebuah sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran, sehingga sebuah rancangan sistem proteksi kebakaran tidak akan berjalan secara optimal apabila tidak adanya upaya para arsitek dalam memberikan petunjuk terhadap penghuni bangunan dalam melakukan aktifitas didalam bangunan melalui bentuk lingkungan bangun serta pemilihan material, karena akan menyebabkan beban api pada bangunan menjadi tidak terkendali sehingga resiko bahaya penghuni dan isi bangunan akan menjadi semakin meningkat.

1.2. PERUMUSAN MASALAH.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Keberhasilan para konsultan dalam mengendalikan kebakaran pada bangunan ditentukan dari sedikitnya korban atau kerugian manusia dan isi bangunan, bukan hanya dari keberhasilan bertahannya bangunan tersebut apabila terjadi kebakaran.
2. Rendahnya minat seluruh lapisan masyarakat terhadap keselamatan bangunan pada bahaya kebakaran sehingga perlu adanya pembuktian secara ilmiah agar dapat menjadi acuan terhadap para pemangku kepentingan bangunan.
3. Regulasi/*code* serta Standar Nasional Indonesia yang belum memenuhi kebutuhan akan level proteksi kebakaran pada bangunan di Indonesia khususnya di DKI Jakarta.
4. Belum adanya penelitian tentang beban api secara mendetail pada bangunan di Indonesia khususnya di DKI Jakarta.

5. Dari hasil penelitian bahwa 81,5% faktor yang mempengaruhi kehandalan perancangan terhadap bahaya kebakaran yang dibuat oleh konsultan arsitektur berasal dari informasi atau pengetahuan yang dimiliki oleh konsultan arsitektur terkait yang didapat dari hasil penelitian dan seminar terkait tentang kebakaran. Sehingga semakin banyak informasi yang didapat oleh para konsultan arsitek maka kehandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran akan semakin meningkat.
6. Jumlah beban api pada suatu bangunan sangat bergantung terhadap hasil kebijakan perencanaan arsitektur.

1.3. PERTANYAAN PENELITIAN.

1. Apakah hasil penelitian tentang beban api di negara lain akan sama hasilnya dengan bangunan di Jakarta sehingga dapat digunakan menjadi acuan oleh para konsultan pada tahap perencanaan sistem keselamatan bangunan?
2. Berapakah besaran beban api pada bangunan kantor di DKI Jakarta?
3. Faktor–faktor apa sajakah yang dapat menyebabkan beban api menjadi tidak terkendali sehingga mengakibatkan menurunnya efektifitas sistem keselamatan sebuah bangunan yang sudah terpasang dan meningkatkan resiko bahaya apabila terjadi kebakaran menjadi meningkat?

1.4. TUJUAN PENELITIAN.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah hasil penelitian tentang beban api di negara lain akan sama hasilnya dengan bangunan di Jakarta sehingga dapat dijadikan sebagai acuan oleh para konsultan pada tahap perencanaan.
2. Mengetahui jumlah beban api pada bangunan kantor di Jakarta.
3. Meneliti faktor–faktor yang menyebabkan menurunnya efektifitas sistem proteksi kebakaran yang terpasang, serta meneliti level resiko yang ada pada bangunan dengan menggunakan perhitungan beban api (*fire load*) sehingga diketahui apakah level proteksi yang ada telah mencukupi.

1.5. MANFAAT PENELITIAN.

1. Memberikan informasi bagi konsultan arsitektur dan interior sebagai dasar pola pikir dalam merancang agar selalu melaksanakan prosedur keselamatan untuk menghasilkan rancangan yang handal khususnya pada bangunan perkantoran.
2. Memberikan informasi bagi konsultan lain seperti konsultan sipil atau konsultan Mekanikal dan Elektrikal agar dapat mengingatkan konsultan arsitektur dan interior pada tahap perencanaan.
3. Memberikan pembuktian sebagai dasar yang dapat memperkuat kriteria pada klien ataupun pihak lain yang terlibat dalam perencanaan bangunan gedung, Sehingga dapat meyakinkan hasil rancangannya.
4. Memberikan gambaran dan pembuktian terhadap pemilik bangunan, sehingga dapat menjadi acuan dalam mengambil keputusan dalam perencanaan dan manajemen bangunan terhadap aspek keselamatan di dalam bangunan terhadap bahaya kebakaran.
5. Memberikan kontribusi terhadap upaya pemerintah untuk meningkatkan kehandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran.
6. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai informasi tambahan pada penelitian selanjutnya.

1.6. LINGKUP PENELITIAN.

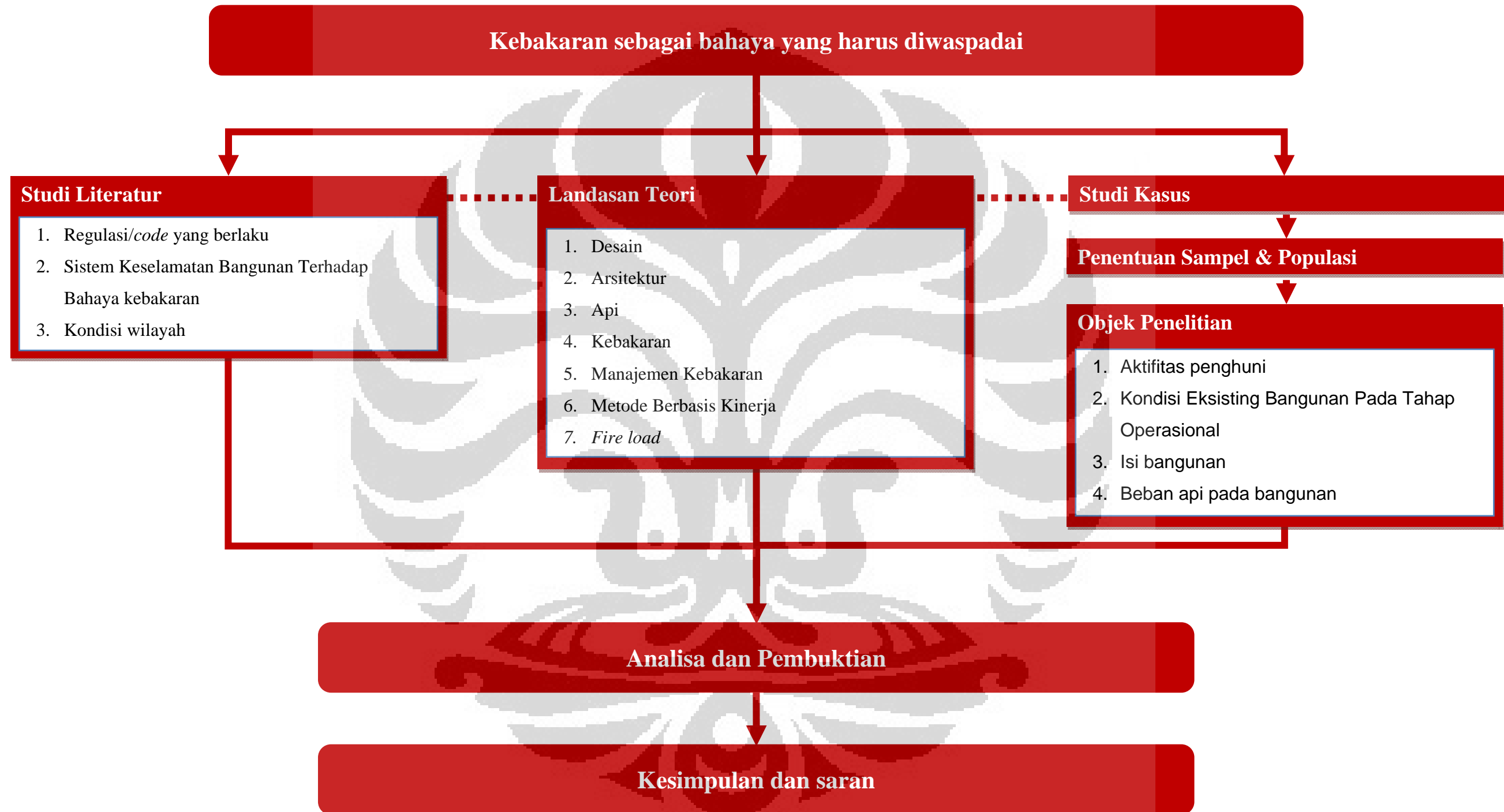
Berdasarkan rumusan masalah dan untuk mencapai tujuan penulisan, maka lingkup penelitian ini adalah :

1. Kondisi wilayah DKI Jakarta terkait dengan masalah kebakaran.
2. Landasan teori terkait dengan arsitektur, api , dan kebakaran.
3. Gedung kantor yang diteliti adalah sebuah kantor yang tidak memiliki sistem proteksi kebakaran (<4 lantai) dan sebuah kantor yang memiliki sistem proteksi kebakaran (>4 lantai). Variasi dilakukan sebagai pembanding untuk mengetahui apakah memang bangunan yang menurut regulasi pemerintah tidak perlu memiliki sistem proteksi kebakaran betul-

betul aman atau memiliki resiko yang lebih kecil daripada bangunan yang memiliki sistem proteksi kebakaran.

4. Data eksisting dari masing–masing bangunan, sistem proteksi kebakaran yang terdapat pada bangunan terkait, dan aktifitas yang dilakukan penghuni bangunan, serta fasilitas yang berada di dalam ruang untuk memenuhi aktifitas yang dilakukan oleh penghuni bangunan.
5. Beban api dari masing–masing bangunan. Perhitungan beban api dilakukan untuk menentukan level resiko yang dimiliki oleh masing–masing bangunan karena hasil perhitungan beban api sangat berkaitan dengan jumlah material yang mudah terbakar pada suatu bangunan. Semakin besar suatu beban api pada suatu bangunan maka jumlah material mudah terbakar akan semakin banyak sehingga produk hasil pembakaran berupa panas (*heat*) dan asap (*smoke*) juga semakin meningkat, otomatis resiko bahaya kebakaran akan semakin meningkat.

1.6.1. Alur Lingkup Penelitian.



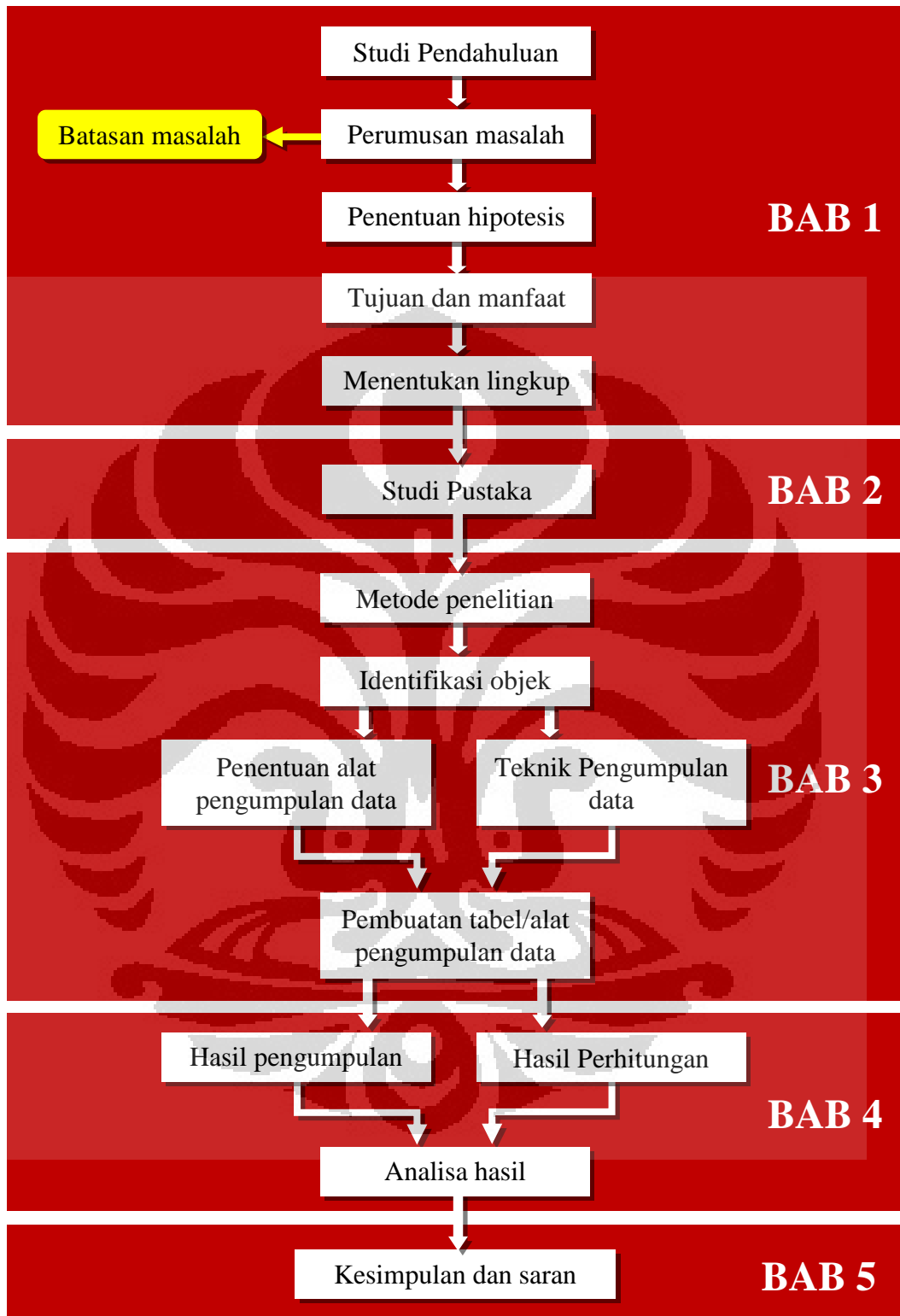
Gambar 1.1.
Bagan Lingkup Penelitian

1.7. URUTAN PENULISAN.

Urutan penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

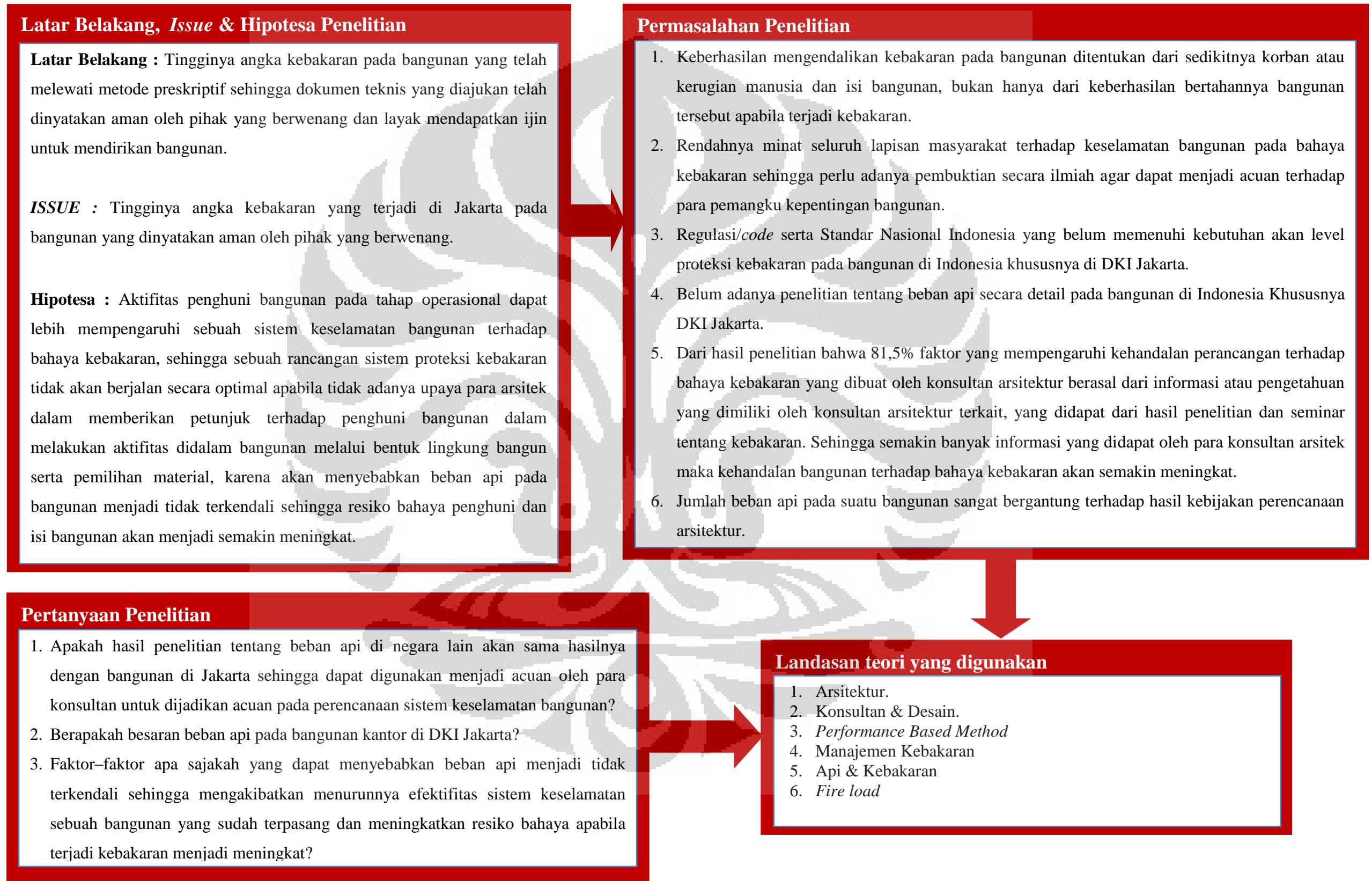
1. Pada bab pertama atau bab pendahuluan diuraikan mengenai latar belakang permasalahan, yang kemudian diidentifikasi dan dirumuskan menjadi permasalahan sehingga dapat disusun menjadi suatu pertanyaan dan tujuan penelitian. Alur lingkup penelitian yang menjelaskan lingkup apa saja yang akan diteliti untuk mengungkap pertanyaan penelitian.
2. Bab kedua adalah mengenai studi literatur dan landasan teori yang akan dijadikan landasan bagi penelitian ini, teori-teori tersebut berkaitan langsung dengan keselamatan jiwa dan bangunan di gedung perkantoran, seperti teori api dan kebakaran, penyebaran api, asap, manajemen kebakaran, Metode berbasis kinerja dan teori *fire load* pada suatu bangunan. Studi literatur mengenai kondisi wilayah DKI Jakarta, penjelasan tentang keterangan tabel parameter penilaian dari SNI dan *NFPA*.
3. Bab ketiga adalah penjelasan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian. Melalui uraian ini diharapkan pembaca dapat memahami prosedur penelitian, yaitu mulai dari penentuan lokasi dan sampel serta teknik pengambilan sampel yang digunakan serta instrumen penelitian yang digunakan dan teknik pengumpulan data.
4. Pada bab keempat adalah hasil pengumpulan data dan hasil analisa yang terkumpul dari bangunan utama yang menjadi objek penelitian dan juga hasil pengumpulan data dari gedung lain sebagai data pembanding.
5. Bab kelima adalah bab terakhir yang berisi suatu kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.

1.7.1. Alur Urutan Penulisan.



Gambar 1.2.
Bagan Alur Penulisan

1.8. KERANGKA BERPIKIR.



BAB II: STUDI LITERATUR DAN LANDASAN TEORI

2.1. PENELITIAN TERDAHULU YANG DIJADIKAN REFERENSI UNTUK PENELITIAN SAAT INI.

1. Manlian Ronald Adventus, 2006.
Judul Jurnal: Studi *Treatment Factors* Terhadap Resiko Kebakaran pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta. Seminar nasional “*Kegagalan bangunan solusi dan pencegahan*“, UPH.
Menjelaskan tentang pentingnya metode berbasis performa, desain *hydrant*, dan kepapahan terhadap potensi resiko terhadap potensi resiko kebakaran yang akan terjadi kepada pemangku kepentingan.
2. Setio Wibowo, 2003.
Judul Tesis: Peran Konsultan Perancang Terhadap Keandalan Bangunan Dalam Mencegah Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta Dalam Hubungannya Dengan *Fire Insurance*.
Menjelaskan bahwa keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran sangat bergantung terhadap peran konsultan arsitektur, dan faktor yang mempengaruhi keandalan konsultan adalah 81,5% berasal dari pengetahuan yang dimiliki oleh konsultan arsitektur tentang kebakaran yang didapat dari seminar tentang kebakaran, pelatihan–pelatihan, dan informasi dari hasil penelitian. Sedangkan pengalaman individu dari konsultan hanya mempengaruhi sebesar 6% terhadap keandalan bangunan. Sisanya adalah faktor lain – lain.
3. Suprpto, 2007.
Judul Jurnal: Metode Basis Kinerja Dalam Peraturan dan Desain Sistem Proteksi Kebakaran.
4. Lasino Fefen Supendi (Balai Sains Bangunan –PUSLITBANG Permukiman Departemen Pekerjaan Umum), 2005.
Judul Penelitian: Kajian Penerapan Manajemen Keselamatan Kebakaran (*Fire Safety Management*) Pada Bangunan Gedung Tinggi di Indonesia.

Menjelaskan tentang permasalahan yang terjadi di Indonesia dan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan upaya pengendalian kebakaran suatu bangunan dari sisi manajemen kebakaran.

5. Tri Endangsih 2008.

Judul Tesis: Keselamatan Bangunan Pusat Perbelanjaan Terhadap Bahaya Kebakaran.

Studi Kasus: *Senayan City Mall*.

Menjelaskan tentang penilaian suatu bangunan dengan menggunakan standar-standar atau parameter penilaian terhadap sistem keselamatan bangunan yang berlaku pada bangunan pusat perbelanjaan *Senayan City*.

6. Suprpto 2008.

Judul Jurnal: Tinjauan Eksistensi Standar-standar (SNI) Proteksi Kebakaran dan Penerapannya Dalam Mendukung Implementasi Peraturan Keselamatan Bangunan. Menjelaskan tentang analisa terhadap seluruh standar-standar tentang kebakaran yang berlaku di Indonesia, kesimpulan yang didapat adalah masih perlu adanya perbaikan dari standar-standar tersebut, dan standar yang ada hanya menyelesaikan sebagian permasalahan kebakaran yang ada yaitu hanya sebesar 50%.

2.2. ARSITEKTUR.

Arsitektur adalah pengetahuan dan ilmu tentang lingkung bangun manusia, artinya dapat dilihat secara empirik/fenomenologis. Hal ini bisa dilihat dalam proses arsitektur. Pertama adalah objek. Setiap pengetahuan pasti memiliki objek ("*being*") yang diteliti. Dalam hal ini yang menjadi objek dari arsitektur adalah ruang (*space*), manusia (*human*) dan hubungan antara keduanya.

*"Knowledge always has an object: that which is known. And this object is always a state of affairs."*¹.

¹. (Bochenski, J.M, *The Methods Of Contemporary Thoughts*, New York & Evanston: Harper Torchbooks, 1968, hal. 4).

Arsitektur bukanlah ilmu yang sekedar mengurus lingkung bangun secara fisik dan menghasilkan estetika visual, serta pengalaman ruang yang menggugah sensasi penikmatnya secara inderawi. Arsitektur memang menghasilkan suatu petunjuk, bagaimana suatu lingkung bangun dapat bekerja untuk meningkatkan kualitas hidup penggunanya, arsitektur memanipulasi. Namun yang perlu digaris bawahi adalah manipulasi yang dilakukan perancangan arsitektur bukanlah manipulasi cara hidup pemakai agar dapat menyesuaikan diri dengan lingkung bangun. Proses manipulasi arsitektur menjadi bermakna ketika perbaikan yang dilakukan telah merujuk pada cara hidup dan berkegiatan pemakai dalam lingkung bangun yang dirancang.

2.3. ARSITEKTUR SEBAGAI KEKHUSUSAN.

Building technology/Building science.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa ilmu pengetahuan selalu memiliki objek. Pada kekhususan *building technology/building science* yang objek utama adalah bangunan dan segala unsur yang terdapat di dalam maupun sekitarnya. Pengetahuan akan objek tersebut kemudian dikaitkan terhadap makhluk hidup yang menghuni bangunan tersebut demi mencapai sebuah sasaran dalam perancangan arsitektur, seperti keamanan, keselamatan, kenyamanan, maupun keindahan.

Karena sifat dari sebuah ilmu yang tidak dapat berdiri sendiri, maka dalam pengaplikasiannya seringkali dalam melakukan pembuktian terhadap pengetahuan tentang bangunan ini meminjam disiplin ilmu lain seperti fisika, matematika, kimia, psikologi, antropologi, dan sebagainya.

2.3.1. Keterkaitan Dengan Sustainibilitas.

Sustainable dapat diartikan sebagai keberlanjutan dan saling mendukung.

Kebakaran tidak hanya menimbulkan kerugian secara langsung seperti kerugian material dan korban jiwa, tetapi juga menimbulkan kerugian secara tidak langsung. Salah satu dampak kerugian secara tidak langsung adalah rusaknya sustainibilitas terhadap berbagai aspek kehidupan, diantaranya:

1. **Sustainability terhadap lingkungan.**

Saat terjadi bencana kebakaran akan menimbulkan asap dan debu yang menimbulkan polusi udara, dan menambah efek rumah kaca. Konsumsi berbagai macam material yang dibutuhkan untuk membangun kembali bangunan yang terkena bencana kebakaran, hingga berbagai macam energi seperti energi listrik dan bahan bakar yang dibutuhkan selama proses pembangunan.

2. **Sustainability terhadap ekonomi.**

Saat terjadi bencana kebakaran terhadap suatu bangunan akan memberikan dampak terhadap ekonomi, contoh: apabila terjadi kebakaran pada gedung kantor maka seluruh aktifitas dalam bangunan akan terhenti, data perusahaan semenjak perusahaan tersebut seperti data keuangan, dan sebagainya akan hilang, kerugian material yang diderita perusahaan tersebut yang berdampak langsung terhadap keuangan perusahaan.

3. **Sustainability terhadap sosial.**

Saat terjadi kebakaran akan menimbulkan dampak sosial terhadap wilayah sekitar bangunan yang terbakar, seperti kepanikan, ditambah orang-orang yang melewati daerah tersebut dan menonton kejadian kebakaran sehingga menimbulkan kemacetan pada wilayah tersebut.

2.4. KONSULTAN.

Konsultan adalah seseorang atau lembaga yang secara profesional memberikan nasehat-nasehat, pelayanan, atau pelatihan, tentang hal-hal yang berhubungan dengan bidang pengetahuan tertentu yang dikuasainya².

Konsultan menyediakan jasa dalam bentuk keahlian, dan seringkali dilanjutkan dengan pekerjaan atau kegiatan yang merupakan implementasi nasehat yang diberikan, sampai membuahkan hasil yang nyata³.

². *Tata Cara Konstruksi*, p 129

³. Soeharto, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta, 1997,

2.5. PERENCANAAN/PERANCANGAN.

Perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya yang mencapainya⁴.

Desain perancangan pada hakekatnya bersifat argumentatif⁵. Ini berdasarkan keyakinan bahwa hasil rancangan selalu membawa akibat, sehingga secara moral para perancang tidak boleh cuci tangan akibat rancangannya. Terutama bila hasilnya menyulitkan pemakainya.

Hasil akhir perencanaan adalah bentuk⁶. Pengertian bentuk disini adalah diagram hasil kerjasama kekuatan-kekuatan yang menentukan arah akhir suatu proses. Bentuk (diagram) dalam kaitan ini adalah suatu hasil penyelesaian. Penyelesaian terjadi bila konflik-konflik yang terdapat dalam konteks desain telah terselesaikan.

2.6. METODE BERBASIS KINERJA.

Peraturan bangunan (*building code*) dan peraturan kebakaran (*fire code*) merupakan suatu norma yang harus dipenuhi dalam rangka tertib pembangunan dan keselamatan bangunan. Instansi yang berwenang akan memeriksa setiap dokumen teknis dari suatu usulan proyek pembangunan sebuah bangunan dengan mengacu kepada *building code* yang ada, apakah telah sesuai dengan ketentuan atau persyaratan yang tercantum dalam *code* tersebut. Cara ini dikenal sebagai metoda preskriptif (*prescriptive based method*).

Namun seiring berkembangnya jaman sejak 1990-an memunculkan pendekatan lain yaitu metode berbasis kinerja (*performance based method*) yang memacu perkembangan metode ini adalah adanya ketidakpuasan di kalangan industri konstruksi dan komunitas proteksi kebakaran terhadap penerapan metoda preskriptif.

⁴. Soeharto, *opcit.* p 107

⁵. Horst, *The Reasoning of Designers*”, *International Congress on Planning and Theory, Boston, August, 1987*

⁶. Christoper, “*Notes on The Synthesis of Form*”, *Harvard University Press, 1969*

Metode ini kurang memberikan solusi yang mantap terhadap permasalahan desain konstruksi yang spesifik seperti pada bangunan tinggi, bangunan dengan desain unik atau tidak biasa, penerapan desain interior yang berbeda, jenis kegiatan yang berbeda. Disamping itu dunia konstruksi dihadapkan pada tuntutan persaingan dan tuntutan efisiensi, serta tuntutan akan fleksibilitas dalam desain. Tuntutan akan desain yang inovatif dan memerlukan fleksibilitas yang tinggi namun berpeluang menurunkan biaya dipenuhi oleh peraturan dan desain berbasis kinerja.

Berbeda dengan metode preskriptif yang tidak dapat mengukur level proteksi yang diharapkan, maka pada metoda berbasis kinerja dengan menerapkan scenario rancangan kebakaran (*design fire scenario*) dapat diprediksi level proteksi tersebut, serta memiliki kebebasan dalam mencapai solusi tersebut.⁷

Penerapan desain berbasis kinerja sangat tepat apabila dilaksanakan pada tahap studi kelayakan (*feasibility study*) atau pada tahap desain konseptual ketika ketentuan-ketentuan pokok sedang ditetapkan. Keuntungan yang dapat diperoleh antara lain:

1. Fleksibilitas dalam desain.
2. Inovasi dalam desain, konstruksi bahan yang digunakan.
3. Tingkat keselamatan yang sama atau lebih besar.
4. Memaksimalkan rasio resiko biaya dan manfaat.

2.6.1. *The Concept and The Framework of Performance Based Fire Safety Design System of Buildings (Tanaka).*

Secara tradisional, Pemikiran tentang *fire safety* pada bangunan masih berdasarkan pemikiran preskriptif yang sesuai dengan standar bangunan yang berlaku. Perkembangan selanjutnya di Jepang pada tahun 1982 berkembang suatu pemahaman tentang *fire safety design method* dengan pendekatan *performance based method* pada bangunan.

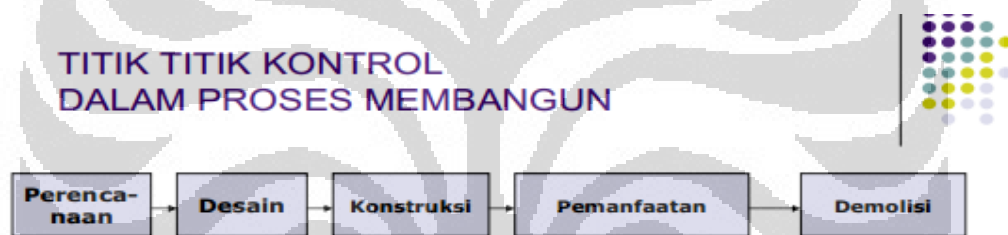
Performance based method ini secara kreatif dapat digunakan sebagian atau tambahan dari beberapa peraturan dan standar yang ada untuk mendesain

⁷. Jurnal PUSLITBANG permukiman vol. 2. No. 3 Desember 2007 yang berjudul “Metoda Basis Kinerja Dalam Peraturan dan Desain Sistem Proteksi Kebakaran“ oleh Suprpto.

bangunan untuk mencegah terhadap resiko kebakaran. Hal ini dilakukan karena dari beberapa penelitian yang ada, beberapa alat tidak berfungsi secara maksimal ataupun rusak sehingga tidak mampu untuk mencegah resiko kebakaran pada bangunan.

2.6.2. Metode Sistem Keselamatan bangunan Saat ini.

Metode yang digunakan di Indonesia termasuk di Jakarta saat ini adalah dimana hasil rancangan atau dokumen teknis harus diserahkan kepada pihak yang berwenang, untuk kemudian diperiksa berdasarkan *code* atau aturan yang berlaku. Apabila telah memenuhi syarat maka rancangan dapat memiliki ijin untuk mendirikan bangunan tersebut. Metode ini lebih dikenal sebagai metode preskriptif.



Gambar 2.1. Alur Mekanisme mendirikan bangunan.

2.6.3. Regulasi/code yang berlaku.

Sistem perencanaan yang ada saat ini dirancang oleh para tenaga ahli dan kemudian hasil rancangan diperiksa dengan regulasi yang berlaku, seperti misalnya PERMEN PU NO: 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada bangunan.

Peraturan ini dibuat dengan pertimbangan⁸:

1. Bahwa perkembangan penyelenggaraan bangunan gedung semakin kompleks baik dari segi intensitas, teknologi, maupun prasarana dan sarananya;

⁸. PERMEN PU NO: 26/PRT/M/2008

2. Bahwa keselamatan masyarakat yang berada di dalam bangunan dan lingkungannya harus menjadi pertimbangan utama khususnya terhadap kebakaran, agar dapat melakukan kegiatan, dan meningkatkan produktifitasnya serta meningkatkan kualitas hidupnya.

Yang memiliki maksud dan tujuan:

1. Maksud.

Peraturan menteri ini dimaksudkan untuk menjadi acuan bagi penyelenggara bangunan gedung dalam mewujudkannya penyelenggaraan gedung yang aman terhadap bahaya kebakaran.

2. Tujuan.

Peraturan menteri ini bertujuan untuk terselenggaranya fungsi bangunan gedung dan lingkungan yang aman bagi manusia, harta benda khususnya dari bahaya kebakaran, sehingga tidak mengakibatkan gangguan kesejahteraan sosial.

Sarana proteksi kebakaran dibagi menjadi empat ketentuan yaitu:

1. Sarana Penyelamatan:

- Akses eksit koridor.
- Eksit.
- Pintu.
- Pencahayaan darurat.

2. Sarana Proteksi Pasif:

- Konstruksi.
- Pasangan konstruksi tahan api.
- Jendela dan pintu tahan api.
- Bahan pelapis interior.
- Penghalang api.
- Penghalang asap.

3. Sarana Proteksi Aktif:
 - Sistem pipa tegak.
 - Sistem *sprinkler* otomatis.
 - Pompa pemadam kebakaran.
 - Penyediaan air.
 - APAR.
 - Sistem deteksi dan alarm kebakaran, dan sistem komunikasi.
 - Ventilasi mekanik dan pengendalian asap.
4. Manajemen Keselamatan Kebakaran:
 - Pemeliharaan, pemeriksaan, dan pengujian.
 - Evakuasi bangunan.
 - Latihan kebakaran.
 - Pemadaman.

Cara pembagian ketentuan sarana proteksi sebuah bangunan pada regulasi yang ada dibagi berdasarkan klasifikasi bangunan dari bangunan yang diasumsikan memiliki resiko kebakaran tertinggi hingga terendah, kemudian dari klasifikasi bangunan tersebut dibagi lagi berdasarkan ukuran dan tinggi bangunan ataupun jumlah lantai.

Kelompok Fungsi	Kelas Hunian	Fungsi Bangunan gedung	Jumlah lantai	Jumlah luas minimum/lantai (m ²)	Sistem Deteksi dan Alarm
1a	Bangunan gedung Hunian Tunggal	Rumah tinggal	1	-	-
1b	Bangunan gedung Hunian	Asrama/Kos/Rumah Tamu/Hostel (luas < 300 m ²)	1	300	-
2	Bangunan gedung Hunian	Terdiri dari 2 atau lebih unit hunian (RUKO)	1	T.A.B	(M) (S)
			2 ~ 4	T.A.B	(M) dan (S)
			-	-	-
3	Bangunan gedung Hunian di luar 2	Asrama, Hotel, Rumah Lansia/Cacat, dan lain-lain	1	T.A.B	(M)
			2 ~ 4	T.A.B	(M)
			> 4	T.A.B	(O)
4	Bangunan gedung hunian campuran	Tempat tinggal dalam bangunan gedung kelas 5, 6, 7, 8 dan 9	1	T.A.B	(M)
			2 ~ 4	T.A.B	(O)
			> 4	T.A.B	(O)
5	Bangunan gedung kantor	Usaha profesional, komersial, dan lain-lain	1	400	(M)
			2 ~ 4	200	(M)
			> 4	T.A.B	(O)
6	Bangunan gedung perdagangan	Rumah makan, toko, salon, pasar, dan lain-lain	1	400	(M)
			> 4	T.A.B	(O)
7	Bangunan gedung penyimpanan/gudang	Tempat parkir umum, gudang	1	400	(M)
			2 ~ 4	200	(M)
			> 4	T.A.B	(O)
8	Bangunan gedung Lab/Industri/Pabrik	Produksi, perakitan, pengepakan, dan lain-lain	1	400	(M)
			2 ~ 4	200	(M)
			> 4	T.A.B	(O)
9a	Bangunan gedung umum	Perawatan Kesehatan, Laboratorium Medis	1	T.A.B	(M)
			2 ~ 4	T.A.B	(O)
			> 4	T.A.B	(O)
9b	Bangunan gedung umum	Pertemuan, peribadatan, pendidikan, budaya, laboratorium	1	400	(M)
			2 ~ 4	200	(M)
			> 4	T.A.B	(O)
10a	Struktur, bukan hunian	Garasi pribadi	1	400	(M)
			2~4	200	(M)
			> 4	T.A.B	(O)

Tabel 2.1. Contoh tabel penggunaan sistem deteksi asap dan alarm.
(Sumber: PERMEN PU NO: 26/PRT/M/2008)

2.7. API.

Api adalah proses oksidasi cepat terhadap suatu material dalam proses pembakaran kimiawi, yang menghasilkan panas, cahaya dan berbagai hasil reaksi kimia lainnya.

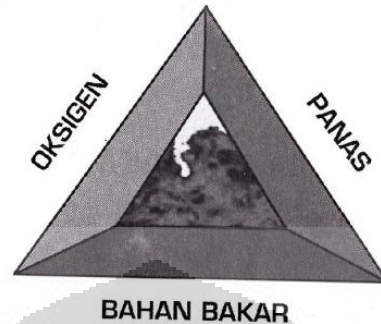
2.7.1. Terjadinya Api.⁹

Api terjadi karena suatu proses kimiawi antara uap bahan bakar dengan oksigen dan bantuan panas. Teori ini dikenal sebagai segitiga api (*fire triangle*). Menurut teori ini, kebakaran terjadi karena adanya 3 faktor yang menjadi unsur api yaitu:

1. Bahan bakar (*fuel*).
2. Sumber panas (*heat*).
3. Oksigen.

⁹. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 16.

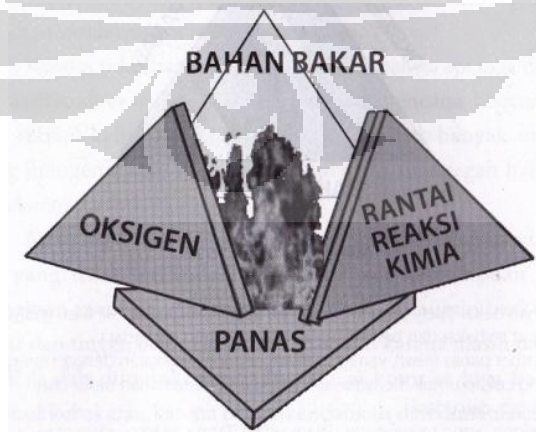
Kebakaran dapat terjadi jika ketiga unsur api tersebut saling bereaksi satu dengan yang lainnya. Tanpa adanya salah satu unsur tersebut, api tidak dapat hidup.



Gambar 2.2. *Fire triangle*.
(Sumber: Ramli, Soehatman. 2010:17)

1. Bahan bakar (*fuel*), yaitu unsur bahan bakar baik padat, cair atau gas yang dapat terbakar dan bercampur dengan oksigen di udara.
2. Sumber panas (*heat*), yang menjadi pemicu kebakaran dengan energi yang cukup untuk menyalakan campuran antara bahan bakar dan oksigen di udara.
3. Oksigen, yang terkandung dalam udara. Tanpa adanya udara atau oksigen, maka proses kebakaran tidak dapat terjadi.

Bahkan masih terdapat unsur ke empat yang disebut reaksi berantai, karena tanpa adanya reaksi pembakaran maka api tidak akan dapat hidup terus menerus. Keempat unsur api ini sering disebut dengan *Fire Tetrahedron*.



Gambar 2.3. *Fire Tetrahedron*.
(Sumber: Ramli, Soehatman. 2010:18)

2.7.2. Sumber Penyalaan.¹⁰

Api dapat terjadi jika ada sumber panas yang potensial untuk menyalakan bahan bakar yang telah bercampur dengan oksigen. Terdapat berbagai sumber penyalaan api yang dapat memicu terjadinya api antara lain:

1. Api terbuka, panas langsung dan permukaan panas, misalnya api rokok, setrika, benda panas, api dapur, tungku pembakaran, dan bentuk api terbuka lainnya. Api rokok merupakan salah satu sumber yang paling banyak terjadi di daerah perkotaan dan perumahan.
2. Pengelasan dan pemotongan. Api dari kegiatan pengelasan berpotensi untuk menyalakan bahan mudah terbakar lainnya.
3. Percikan mekanis, yaitu sumber penyalaan yang berasal dari benturan logam dari alat-alat mekanis seperti palu besi, pemecah beton, atau batu gerinda. Percikan juga dapat timbul dari benda jatuh yang menimpa batu atau beton.
4. Energi kimia, yaitu sumber penyalaan yang berasal dari reaksi kimia misalnya reaksi antara *pyrophoric sulfide* dengan udara atau oksigen. Besi sulfida ini dapat timbul pada kerak tangki yang bekas berisi minyak mentah atau dari karat-karat yang menempel di tangki.
5. Energi listrik, yaitu sumber panas yang berasal dari energi listrik. Panas dari listrik dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu hubungan singkat dan beban lebih (*overload*). Hubungan singkat adalah terjadinya kontak antara muatan positif dan negatif. Beban lebih misalnya kabel untuk 12 ampere dialiri arus listrik 16 ampere, maka kabel dan isolasinya akan menjadi panas. Peralatan listrik juga bisa menimbulkan percikan api karena adanya loncatan arus listrik karena pemasangan tidak baik atau rusak.
6. Kendaraan bermotor yang menggunakan busi atau listrik dapat menjadi sumber api yang dapat menyalakan bahan bakar. Banyak terjadi kebakaran, khususnya di lingkungan kilang minyak dan kimia akibat kendaraan yang sedang berjalan atau mesinnya dinyalakan. Sumber api dari kendaraan biasanya dapat timbul dari percikan bunga api yang keluar dari pipa

¹⁰. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 19.

buangan atau knalpot, percikan pada busi dan baterai, serta bagian permukaan panas didalam mesin atau ujung knalpot.

7. Listrik statis, yaitu energi yang timbul akibat adanya muatan listrik statis misalnya timbul karena adanya beda potensial antara dua benda yang mengandung muatan listrik positif dan negatif yang mengakibatkan terjadinya loncatan bunga api listrik.
8. Petir, yang juga bersumber dari adanya perbedaan potensial di udara dapat mengakibatkan kebakaran. Banyak kasus kebakaran khususnya di industri minyak dan gas bumi yang bersumber dari sambaran petir.

Sumber panas	Contoh
Thermal (Panas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Api terbuka ▪ Rokok ▪ Permukaan panas ▪ Laser ▪ Pengelasan
Chemical (Kimia)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reaksi kimia ▪ <i>Incompatible chemicals</i> ▪ Penyalaan sendiri (<i>spontaneous combustion</i>)
Electrical (Listrik)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listrik ▪ Listrik statis (elektrostatik) ▪ Sambaran petir
Mechanical (Mekanik)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesekan panas (<i>Frictional heating</i>) ▪ Bunga api mekanik, percikan logam dan benda padat

Tabel 2.2. Sumber Panas.
(Sumber: Ramli, Soehatman. 2010:21)

2.7.3. Struktur Api.¹¹

Jika dilihat dari strukturnya, api terdiri dari 4 komponen yaitu gas, nyala, asap, dan energi panas. Pada bagian terbawah dekat sumbernya, api merupakan gas yang bereaksi dengan oksigen.

Bahan yang terbakar dari suatu benda pada dasarnya dalam bentuk gas. Gas ini secara terus menerus terbentuk karena panas dan reaksi berantai selama kebakaran berlangsung. Kayu misalnya tidak mungkin langsung terbakar, tetapi terlebih dahulu membentuk partikel-partikel gas yang kemudian bereaksi dengan oksigen dan dapat nyala.

¹¹. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 21.

Selanjutnya gas yang terbentuk ini akan menimbulkan nyala (*flame*) yang kita lihat sebagai api. Nyala ini berwarna biru atau kemerahan tergantung sempurna atau tidaknya proses reaksi antara gas dan oksigen. Dari nyala ini akan dihasilkan asap (*smoke*) yaitu berupa hasil sisa pembakaran.

Semakin sempurna pembakaran maka semakin sedikit asap yang terbentuk. Sebagai contoh nyala api LPG hampir tidak mengeluarkan asap, berbeda dengan kompor minyak tanah yang banyak mengeluarkan asap.

Elemen keempat adalah energi panas yang dihasilkan oleh reaksi pembakaran. Energi ini biasanya bervariasi mulai dari 100°C hingga ribuan derajat tergantung intensitas kebakaran, jumlah bahan yang terbakar dan sifat kimianya.

2.7.4. Bahan Bakar.¹²

Unsur pertama dalam segitiga api adalah bahan bakar (*fuel*) Tanpa kehadiran bahan bakar, kebakaran tidak akan terjadi. Kalau tidak ada minyak, rumput kering, kertas, kayu, atau kain tentu kebakaran tidak akan dapat berkembang.

Bahan bakar adalah segala sesuatu material baik dalam bentuk padat, cair, atau gas yang dapat menyala atau menghasilkan penyalaaan.

Klasifikasi Bahan Bakar:

Bahan yang dapat terbakar sangat beragam dan memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda. Oleh karena itu, bahan yang dapat terbakar ini perlu dikelompokkan sehingga mudah dikenal. Bahan bakar menurut jenisnya dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Bahan bakar padat (*solid*).
Yaitu bahan yang bersifat padat seperti kayu, kertas, kain, rumput, plastik, dan kapas.
2. Bahan bakar cair (*liquid*).
Yaitu bahan yang bersifat cair seperti minyak, bahan kimia seperti aseton, spirtus, bahan cat.

¹². Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 37.

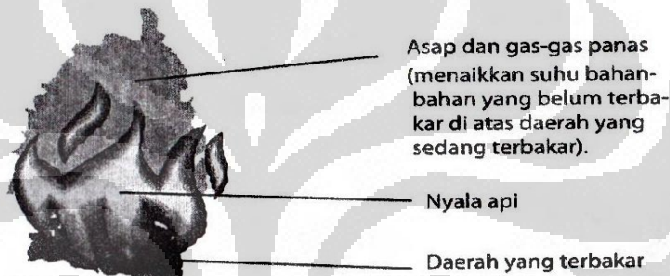
3. Bahan bakar gas

Yaitu jenis bahan bakar yang berbentuk gas seperti gas LPG, gas alam, gas karbit dan lainnya.

2.7.5. Penyebaran Api.¹³

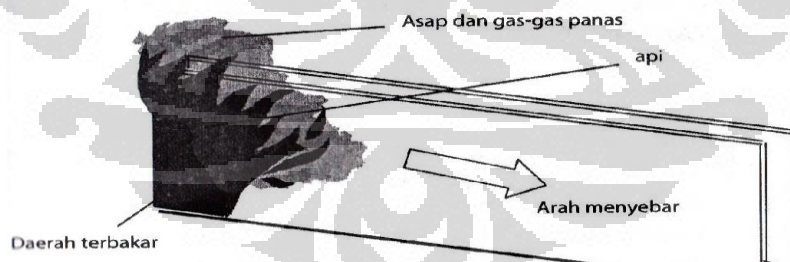
Kemampuan untuk menanggulangi kebakaran gedung bergantung pada kemampuan menyebarnya bunga api di permukaan benda-benda yang terbakar. Seperti misalnya: api yang menjalar sepanjang tirai kain dan lapisan dinding dari bahan kayu lapis.

Dipercepat oleh pemanasan bahan di atas bunga api.



Gambar 2.4. Penyebaran Api Secara Vertikal.
(Sumber: Rijanto, B, Boedi. 2010:29)

Penyebaran bunga api secara horisontal agak lambat. Penyebaran bunga api sepanjang langit-langit biasanya lebih cepat dari pada sepanjang lantai.



Gambar 2.5. Penyebaran Api Secara Horizontal.
(Sumber: Rijanto, B, Boedi. 2010:29)

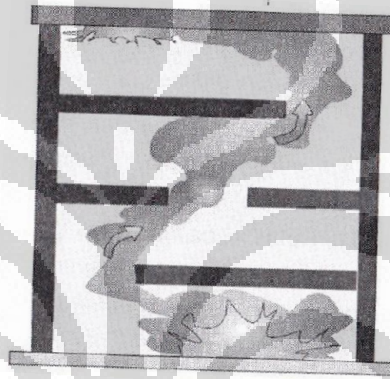
¹³. Rijanto, B, Boedi. *Kebakaran dan Perencanaan Bangunan*. Mitra Wacana Media. Jakarta, 2010. halaman 28

2.7.6. Proses Penjalaran Api.¹⁴

Kebakaran biasanya dimulai dari kecil, kemudian membesar dan menjalar ke daerah sekitarnya. Penjalaran api ini melalui beberapa cara yaitu:

1. Konveksi.

Yaitu penjalaran api melalui benda padat, misalnya merambat melalui besi, beton, kayu atau dinding. Jika terjadi kebakaran di suatu ruangan, misalnya kamar hotel atau kantor, maka panas dapat merambat melalui dinding sehingga ruangan di sebelah akan mengalami pemanasan sehingga api dapat merambat dengan mudah.

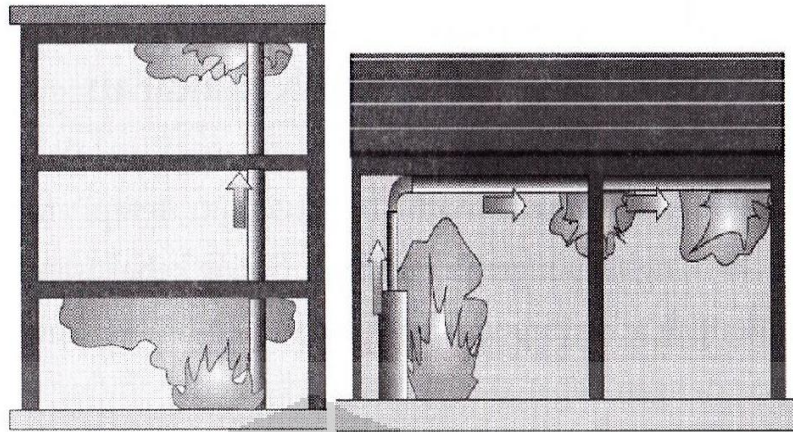


Gambar 2.6. Penjalaran Api Secara Konveksi.
(Sumber: Ramli, Soehatman. 2010:30)

2. Konduksi.

Api juga dapat menjalar melalui fluida, misalnya air, udara atau bahan cair lainnya. Suatu ruangan yang terbakar dapat menyebarkan panas melalui hembusan angin yang membawa udara panas ke daerah sekitarnya.

¹⁴. Ramli, Soehatman *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 30.



Gambar 2.7. Penjalaran Api Secara Konduksi.
(Sumber: Ramli, Soehatman 2010:31)

3. Radiasi.

Penjalaran panas lainnya adalah melalui proses radiasi yaitu pancaran cahaya atau gelombang elektromagnetik yang dikeluarkan oleh nyala api. Dalam proses radiasi ini terjadi proses perpindahan panas (*heat transfer*) dari sumber panas ke objek penerimanya atau target. Faktor inilah yang sering menjadi penyebab penjalaran api dari suatu bangunan ke bangunan di sebelahnya.



Gambar 2.8. Perambatan Api Secara Radiasi.
(Sumber: Ramli, Soehatman. 2010:31)

2.8. KEBAKARAN.

2.8.1. Pengertian kebakaran.

Kebakaran adalah api yang tidak terkendali artinya diluar kemampuan dan keinginan manusia. Api unggun misalnya walaupun berkobar besar dan tinggi, belum disebut kebakaran karena masih diinginkan terjadi oleh manusia. ¹⁵

2.8.2. Sebab kebakaran. ¹⁶

Kebakaran dapat disebabkan oleh berbagai faktor, namun secara umum dapat dikelompokan sebagai berikut:

1. Faktor Manusia.

Sebagian kebakaran disebabkan oleh faktor manusia yang kurang peduli terhadap keselamatan dan bahaya kebakaran sebagai contoh:

- a. Merokok di sembarang tempat, termasuk sambil tiduran atau di dekat bahan yang mudah terbakar.
- b. Menggunakan atau merusak instalasi listrik, penyambungan dengan cara tidak benar, atau mengganti sekering dengan kawat.
- c. Melakukan pekerjaan yang beresiko menimbulkan kebakaran tanpa melakukan pengamanan yang memadai, misalnya mengelas bejana bekas berisi minyak atau bahan mudah terbakar lainnya.
- d. Pekerjaan yang mengandung sumber gas dan api tanpa mengikuti persyaratan keselamatan misalnya mengoperasikan dan mengoplos tabung gas LPG dengan cara tidak aman atau memasak menggunakan gas LPG secara tidak aman.

2. Faktor Teknis.

Kebakaran juga dapat disebabkan oleh faktor teknis, khususnya kondisi tidak aman dan membahayakan sebagai contoh:

- a. Kondisi instalasi listrik yang sudah tua atau tidak standar.

¹⁵. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. Halaman 16.

¹⁶. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. Halaman 6.

- b. Peralatan masak tidak aman misalnya selang atau tabung LPG bocor, kompor tidak baik, atau peralatan listrik yang rusak.
- c. Penempatan bahan mudah terbakar seperti minyak, gas, atau kertas berdekatan dengan sumber api atau panas.

2.8.3. Kerugian Akibat Kebakaran.¹⁷

Kebakaran menimbulkan kerugian baik terhadap manusia, asset, maupun produktivitas antara lain sebagai berikut.

1. Kerugian Jiwa.

Kebakaran dapat menimbulkan korban jiwa, baik yang terbakar secara langsung maupun sebagai dampak dari suatu kebakaran. Dari data di DKI Jakarta, korban kebakaran meninggal rata-rata 25 orang/tahun. Namun data di Amerika Serikat jauh lebih tinggi yaitu mencapai rata-rata 3000 orang setiap tahun. Hal ini disebabkan kurangnya sistem data di Indonesia.

2. Kerugian Materi.

Dampak kebakaran juga menimbulkan kerugian materi yang sangat besar. Di DKI Jakarta kerugian materi akibat kebakaran sepanjang tahun mencapai diatas Rp 100 milyar, sedangkan di Amerika Serikat mencapai rata-rata US\$ 8 milyar setiap tahun.

Angka kerugian ini adalah kerugian langsung yaitu nilai aset atau bangunan yang terbakar. Dibalik itu, kerugian tidak langsung justru jauh lebih tinggi, misalnya gangguan produksi, biaya pemulihan kebakaran, biaya sosial, dan lainnya. Walaupun perusahaan telah mengasuransikan asetnya, namun kerugian akibat kebakaran tidak selutuhnya diganti oleh pihak asuransi.

3. Menurunnya produktifitas.

Kebakaran juga dapat mempengaruhi produktifitas nasional maupun keluarga. Jika terjadi kebakaran maka proses produksi akan berhenti atau terganggu. Nilai kerugiannya akan sangat besar yang diperkirakan mencapai 5–50 kali kerugian langsung.

¹⁷. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. Halaman 5.

4. Gangguan Bisnis.

Menurunnya produktifitas dan kerusakan aset akibat kebakaran mengakibatkan gangguan bisnis yang sangat luas. Suatu pasar atau mal terbakar akan mengakibatkan kegiatan perdagangan berhenti total, arus barang terganggu, dan semua kegiatan bisnis akan terhenti.

5. Kerugian Sosial.

Kebakaran juga dapat menimbulkan dampak sosial yang luas. Dampak kebakaran mengakibatkan sekelompok masyarakat korban kebakaran akan kehilangan segala harta bendanya, menghancurkan kehidupannya, dan mengakibatkan keluarga menderita. Kegiatan pengajaran akan terganggu atau terhenti. Kegiatan sosial juga mengalami hambatan yang berakibat turunnya kesejahteraan masyarakat.

2.8.4. Bahaya Kebakaran Terhadap Manusia.¹⁸

Kebakaran mengandung berbagai potensi bahaya baik bagi manusia, harta benda maupun lingkungan. Bahaya utama dari suatu kebakaran adalah sebagai berikut:

Terbakar api secara langsung, misalnya karena terjebak dalam api yang sedang berkobar. Panas yang tinggi akan mengakibatkan luka bakar, bahkan korban dapat hangus. Luka bakar akibat api biasanya dibedakan menurut derajat lukanya, yaitu:

1. Derajat 1 merupakan luka bakar ringan, efek merah dan kering pada kulit seperti terkena matahari.
2. Derajat 2 merupakan luka bakar dengan kedalaman lebih dari 0,1 mm menimbulkan dampak epidermis atau lapisan luar kulit dan melepuh sehingga menimbulkan semacam gelembung berair.
3. Derajat 3 adalah luka bakar dengan kedalaman lebih dari 2 mm, mengakibatkan kulit mengering, hangus dan melepuh besar.

Kerusakan pada kulit dipengaruhi oleh temperatur api atau kebakaran yang dimulai dari suhu 45°C atau dampak ringan sampai terparah diatas 72°C. Efek terbakar pada manusia ditentukan oleh derajat panas sebagai berikut:

¹⁸. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. Halaman 22.



Gambar 2.9. Respon Tubuh Manusia Terhadap Suhu Ruang.
(Sumber: Egan, David, 1978:5)

Tingkat Panas (Flux) (kW/m ²)	Dampak kebakaran
37,5	100% kematian dalam waktu 1 menit (Barry,2002)
25	1% kematian dalam 10 detik
15,8	100% kematian dalam 1 menit, cedera parah dalam 10 detik
12,5	1% kematian dalam 1 menit, luka bakar derajat 1 dalam 10 detik
6,3	Tindakan darurat dapat dilakukan oleh personal dengan pakaian pelindung yang sesuai (API RP 521)
4,7	Tindakan darurat dapat dilakukan beberapa menit dengan pakaian pelindung memadai.(API RP 521)

Tabel 2.3. Efek Kebakaran Terhadap Manusia.
(Sumber: Ramli, Soehatman. 2010:23)

Terjebak karena asap yang ditimbulkan kebakaran.

Asap adalah produk pembakaran material yang tidak sempurna dan terdiri dari partikel-partikel gas dan uap beserta unsur-unsur terurai (terdekomposisi) yang dilepas oleh material yang terbakar. Asap menimbulkan dua macam bahaya, pertama akibat gas beracun yang dikandungnya dan kedua akibat gangguan jarak pandang karena kepadatan kepekatannya (*density*) di udara.

Penelitian pada korban akibat kebakaran pada bangunan memperlihatkan bahwa 66% korban kematian yang terjadi diakibatkan oleh asap dan gas-gas beracun yang timbul akibat kebakaran.¹⁹

Berikut adalah beberapa contoh gas-gas beracun yang muncul akibat kebakaran:

1. Gas Karbonmonoksida (CO).

Gas ini walaupun bukan gas yang paling beracun tetapi merupakan gas yang paling banyak menyebabkan kematian di dalam kebakaran bangunan. Karbonmonoksida tidak terlihat dan tidak berbau. Gas ini biasa terbentuk dari oksidasi bahan-bahan yang terbakar bersama dengan gas karbondioksida (CO₂), terutama bila tidak terbakar dengan sempurna.

Bila terhirup oleh pernafasan, gas CO akan masuk ke dalam tubuh sehingga oksigen di dalam darah akan berkurang, kemudian kemampuan syaraf di otak yang mengatur fungsi jantung dan pernafasan melemah dan berhenti. Jika manusia berada di lingkungan yang mengandung gas CO dengan konsentrasi sebesar 1% maka dalam waktu 5 menit akan pingsan, dan dalam waktu yang relatif singkat akan mengalami kematian.

2. Gas Karbondioksida (CO₂).

Gas CO₂ biasanya timbul pada kebakaran dalam jumlah besar. Walaupun gas ini tidak beracun tetapi keberadaan gas ini dalam jumlah yang besar akan menyebabkan gangguan dalam pernapasan. Dalam keadaan normal, diudara biasa kadar CO₂ hanya sebesar 0,03% dan oksigen sebesar 20,8%. Dengan naiknya kadar CO₂ maka akan menyebabkan kadar oksigen akan berkurang.

3. Gas Hidrogen Sianida (HCN).

Gas HCN dihasilkan dari terbakarnya bahan yang mengandung Nitrogen (N) Diantaranya bahan alam dan sintetis seperti *wool*, sutra, polimer akrilonitril, nilon, poliuretan dan urea. Gas ini 20 kali lebih beracun daripada gas CO. Berbeda dengan CO, gas ini akan menghalangi penggunaan oksigen oleh sel-sel tubuh.

¹⁹. Rijanto, B, Boedi. *Kebakaran dan Perencanaan Bangunan*. Mitra Wacana Media. Jakarta, 2010. Halaman 20

4. Gas Akrolin

Akrolin bersifat iritan, menyebabkan iritasi pada indra manusia dan paru-paru. Akrolin terbentuk dari membaranya semua bahan selulosa dan juga dari pirolisis polietilen. Akrolin dapat menyebabkan iritasi pada mata, dan bila komplikasi pada paru-paru akibat akrolin dapat menyebabkan kematian.

5. Gas Hidrogen Klorida (HCl).

HCl terbentuk dari pembakaran bahan-bahan yang mengandung klorin. Diantaranya yang dikenal adalah polivinil klorida (PVC). Gas ini dapat menyebabkan iritasi pada indera dan paru-paru. Konsentrasi 75 ppm sudah dapat menyebabkan iritasi pada mata dan saluran pernapasan bagian atas.

6. Bahan beracun lainnya.

Terbentuknya bahan beracun lainnya akibat kebakaran tergantung banyak hal, antara lain:

- a. Komposisi kimia bahan yang terbakar.
- b. Jumlah oksigen yang tersedia selama kebakaran.
- c. Suhu.

Sulfur dioksida (SO₂), amoniak (NH₃), nitrogen oksida (NO₂), hydrogen fluoride (H₂FIO₃), Hydrogen bromide (H₂BrO₃), isosianat, dan berbagai hidrokarbon telah diketahui ada di dalam asap.

Bahaya lanjutan akibat kebakaran, misalnya kejatuhan benda akibat runtuhnya konstruksi. Bahaya ini banyak terjadi dan mengancam keselamatan penghuni, bahkan juga petugas pemadam kebakaran yang memasuki suatu bangunan yang sedang terbakar. Bahaya lainnya dapat bersumber dari ledakan bahan atau material yang terdapat dalam ruangan yang sedang terbakar contohnya adalah ledakan gas yang terkena paparan panas.

Trauma akibat kebakaran. Bahaya ini juga banyak mengancam korban kebakaran yang terperangkap, panik, kehilangan orientasi dan akhirnya dapat

berakibat fatal. Hal ini banyak terjadi di gedung bertingkat dimana penghuninya kesulitan orientasi untuk mencari jalan keluar yang sudah dipenuhi asap.

MATERIAL/BAHAN	GAS/ RACUN PRODUK PEMBAKARAN
Semua bahan mudah terbakar	Karbon dioksida (CO ₂) dan Karbon monoksida (CO)
Celluloid, Polyurethane	Nitrogen oksida (NO)
Wool, sutra, kulit, plastik dan rayon	Hydrogen cyanide (HCN)
Kayu, kertas	Acrolein (C ₃ H ₄ O)
Karet, Thiokol	Sulfur dioksida (SO ₂)
Polyvinyl chloride, plastik retardant	Asam-asam Halogen (HCl, HBr, HF dan Phosgene)
Melamine, nylon, resin, urea formaldehyde	Amonia (NH ₃)
Polystyrene	Benzene (C ₆ H ₆)
Phenol formaldehyde, kayu, nylon, polyester resin	Aldhyde
Plastik retardant	Senyawa antimony (Sb)
Husa polyurethane	Isocyanat

Tabel 2.4. Gas beracun produk pembakaran material.
(Sumber: Lily Tambunan. 1996:29)

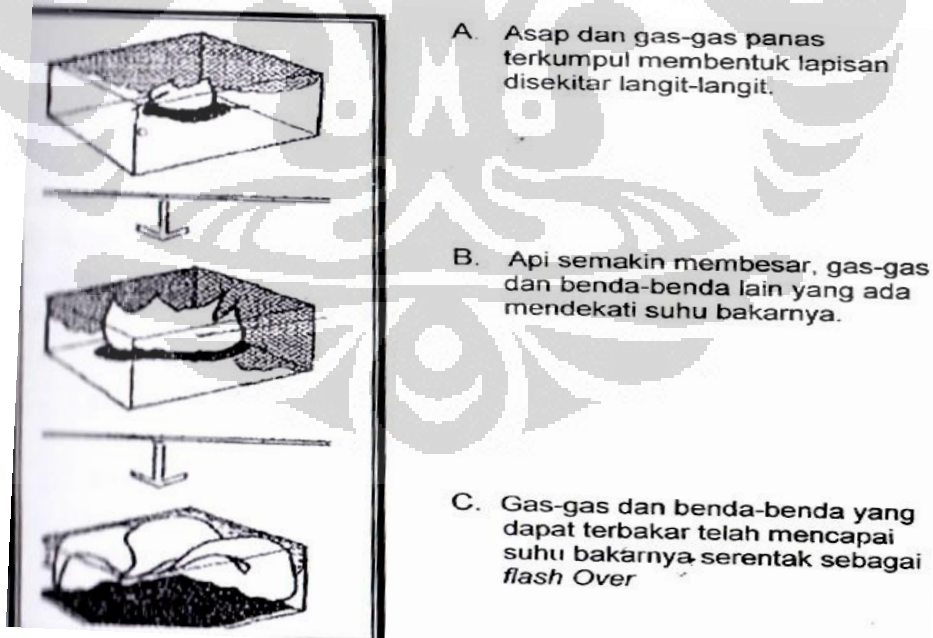
GAS	PERSENTASE VOLUME DI UDARA	PENGARUH TERHADAP MANUSIA
O ₂	10	Pusing-pusing, pemafofan makin cepat
	7	Kelengar/pingsan
	5	Konsentrasi minimum untuk dapat hidup
	2 - 3	Kematian dalam beberapa menit
CO ₂	2	Pemafofan 30% lebih cepat
	4	Mulai terasa mual
	4,5 - 5	Pemafofan cepat sekali, timbul mual
	7 - 9	Batas toleransi
	10 - 11	Tidak sadar dalam 10 menit
	15 - 20	Gejala iritasi bertambah
CO	25 - 30	Sesak nafas, tekanan darah turun, mati suri, kematian setelah beberapa saat.
	0,02	Sakit kepala dalam 2-3 jam
	0,04	Berkeringat, kelengar dalam 1-2 jam
	0,08	Tidak sadar diri dalam 2 jam
	0,16	Pusing mual dalam 20 menit
	0,32	Pusing dalam 5-10 menit, kematian dalam 30 menit
	0,64	Pusing dalam 1-2 menit, kematian dalam 10-15 menit
1,20	Tak sadar diri, kematian dalam 1-2 menit	

Tabel 2.5. Pengaruh kandungan gas terhadap kondisi tubuh manusia.
(Sumber: Soeprpto. 1994, ASHRAE)

2.8.5. Alur dan Perilaku Kebakaran.

Api dan perilaku kebakaran di dalam bangunan/ruang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pada kebakaran diruang tertutup, api bergerak keatas dengan cepat melalui cara konveksi dan dapat menyebar secara lateral/menyamping sepanjang langit-langit. Panas yang telah mencapai dinding dan langit-langit diradiasikan kearah tepi dan bawah, sehingga suhu disekitar bahan meningkat sampai suhu bakarnya dan kemudian terbakar. (Gambar 2.9.A)
2. Akibatnya suhu ruangan menjadi semakin tinggi, mengakibatkan seluruh isi ruangan tersebut menjadi panas dan penuh asap. Suhu dan tekanan udara di dalam ruangan semakin besar yang mengakibatkan kaca-kacaa jendela menjadi pecah. (Gambar 2.9.B)
3. Aliran oksigen masuk keruangan, membuat perkembangan api bertambah besar. Jika perkembangan apitersebut berlanjut, maka akan dicapai suatu kondisi dimana secara tiba-tiba seluruh ruangan menyala secara serentak (*Flash Over*) pada suhu 550 - 600°C. (Gambar 2.9.C)

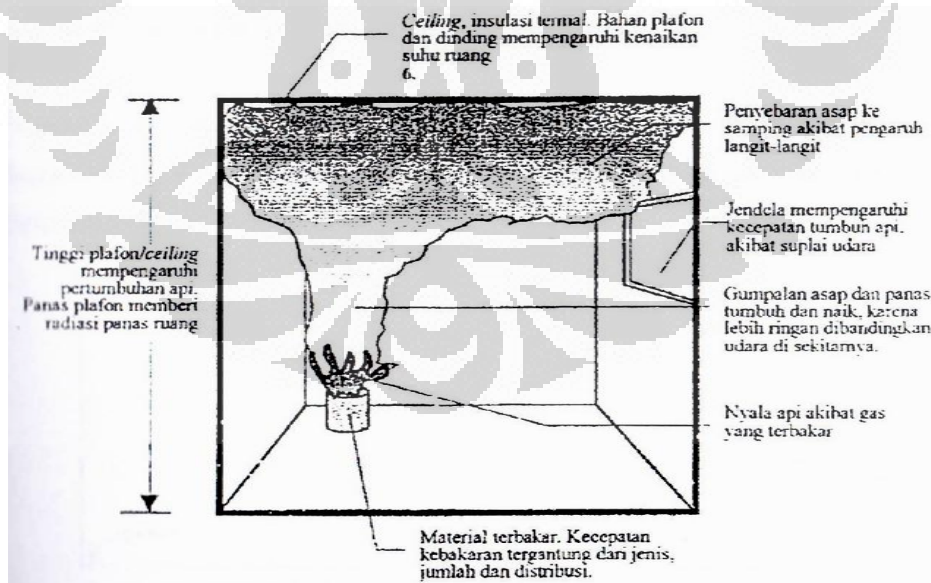


Gambar 2.10. Alur kebakaran di dalam bangunan.
(Sumber: Egan, David, 1978:10)

Munculnya kebakaran didalam ruangan yang diawali oleh adanya material yang mudah terbakar. Selanjutnya api menyala akibat gas dari material yang terbakar dan menimbulkan asap. Pertumbuhan api dipengaruhi oleh:

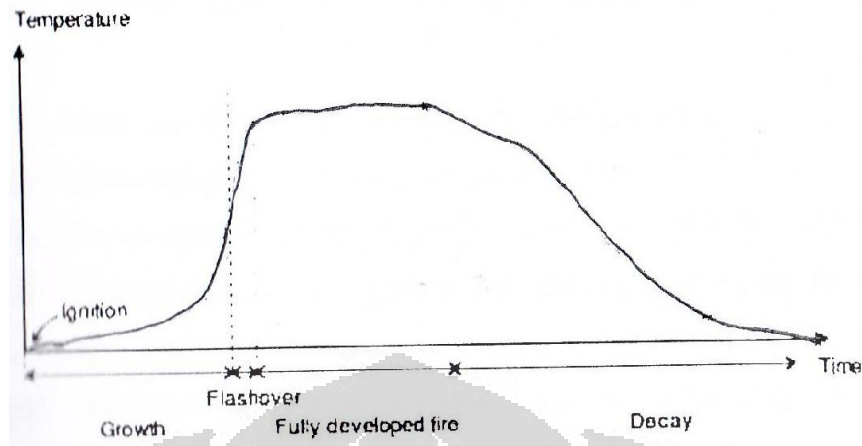
1. Aliran udara kedalam ruang yang melalui bukaan, semakin besar aliran udara yang masuk ke ruang, maka api akan semakin cepat membesar.
2. Tinggi plafon/*ceiling*, plafon yang pendek akan mengakibatkan radiasi panas yang muncul lebih cepat sedangkan semakin tinggi plafon akan memperlambat waktu tumbuhnya api.
3. Bahan plafon dan dinding mempengaruhi kenaikan suhu ruang. Apabila bahan tersebut memiliki sifat mudah terbakar, maka akan mempercepat pertumbuhan api.

Asap muncul akan bergerak keatas akibat adanya perbedaan tekanan udara di dalam ruang. Pergerakan asap kearah vertikal akan membentur plafon dan bergerak kearah samping hingga memenuhi ruang. Asap yang muncul mengandung racun dan dapat menyebabkan kematian pada saat terjadi kebakaran. Sehingga semakin besar perbedaan tekanan udara, maka asap akan semakin menyebar dalam ruangan dan sebaliknya.



Gambar 2.11. Perilaku kebakaran di dalam ruangan.
(Sumber: Egan, David, 1978:3)

2.8.6. Proses Perkembangan Api di Dalam Ruangan.²⁰



Gambar 2.12. Proses Perkembangan Api.
(Sumber: Hagiwara, 1994)

1. Fase awal penyalaan/penyulutan (*Ignition Phase*). Tahap ini ditandai dengan munculnya api dalam ruangan yang disebabkan adanya energi panas yang mengenai material yang dapat terbakar. Energi panas tersebut dapat berasal dari kompor, listrik, dan lainnya. Apabila panas tersebut mencapai suhu penyundutan suatu material didekatnya maka nyala api akan terjadi.
2. Fase Pertumbuhan (*Growth Phase*). Tahap ini merupakan kelanjutan dari tahap penyalaan/penyulutan. Api tumbuh akibat bahan yang terbakar dan belum banyak dipengaruhi oleh kondisi ruangan. Jika material yang terbakar cukup banyak, dan udara dalam ruangan cukup untuk mensuplai kebakaran, maka api akan berkembang terus sehingga suhu ruangan menjadi naik. Pada tahap ini, api masih terlokalisir dan temperatur ruangan masih relatif rendah, yaitu kurang dari 300°C dan belum cukup untuk pembakaran penuh. Pada tahap pertumbuhan biasanya sensor-sensor untuk mendeteksi bahaya kebakaran ini diketahui.
3. Fase Kritis (*Flashover Phase*). Secara umum *flashover* didefinisikan sebagai tahap transisi antara tahap pertumbuhan dengan tahap pembakaran penuh. Proses ini berlangsung sangat cepat dan suhu didalam ruangan tidak stabil. Beberapa kriteria yang menandai tahap ini adalah:

²⁰. Hagiwara (1993).

- a. Lidah api (*Flame*) telah menyentuh langit-langit.
 - b. Lidah api mulai menjulur keluar ruangan.
 - c. Temperatur lapis atas ruangan mencapai 300–600°C.
 - d. Tingkat radiasi kritis pada lantai ruangan mencapai 2W/cm²
4. Fase pembakaran penuh (*Fully-developed Phase*). Pada tahap pembakaran penuh seluruh material dalam ruangan terbakar sehingga temperatur ruangan dapat mencapai 1200°C. Tahap ini mempunyai temperatur paling tinggi dibandingkan dengan tahap lainnya. Pada tahap ini pembakaran dipengaruhi oleh dimensi, bentuk ruang, lebar bukaan, karena oksigen dari ruangan sendiri sudah tidak mampu untuk mensuplai pembakaran. Energi panas yang ditimbulkan oleh kebakaran pada tahap ini mulai dirasakan akibatnya terhadap struktur bangunan. Akibat yang mungkin timbul adalah rusaknya elemen–elemen akibat *thermal stress*, kerusakan pada komponen struktur pendukung, kemudian runtuhnya bangunan.
5. Fase surut/padam (*Decay Phase*). Tahap surut tercapai apabila material terbakar didalam ruangan sudah berkurang dan habis, maka laju pembakaran akan berkurang dan suhu udara mulai menurun. Kondisi ini dapat tercapai dengan campur tangan manusia dalam usaha memadamkan api/kebakaran tersebut.

2.8.7. Klasifikasi kebakaran.²¹

Secara kasat mata api semuanya serupa, berwarna merah atau jingga dan menimbulkan panas yang bisa menghanguskan semua benda yang berdekatan. Namun dari ilmu kebakaran, api tidak sesederhana itu.

Api juga bermacam–macam dilihat dari jenis bahan yang terbakar, misalnya bahan padat, minyak, gas, bahan kimia, listrik, atau logam. Karena itu para ahli mencoba mengklasifikasikan api sehingga mudah dikenal. Pemahaman mengenai klasifikasi kebakaran ini akan sangat membantu dan diperlukan dalam pengembangan bahan pemadam dan teknik pemadam.

²¹. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 25.

Klasifikasi kebakaran yang dikenal saat ini antara lain sebagai berikut:

1. Klasifikasi U.L (Underwriters *Laboratories*).

UL adalah suatu lembaga asuransi di Amerika yang banyak menutup asuransi perusahaan atau perorangan yang berkaitan dengan kebakaran. Mereka mengembangkan berbagai standar dan pedoman mengenai kebakaran. Mereka juga memiliki suatu laboratorium pengujian dan penelitian mengenai kebakaran.

UL mengeluarkan pedoman klasifikasi kebakaran yang dipergunakan oleh hampir semua negara di Eropa dan negara bekas koloninya, klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Kertas, kayu, kain
Kelas B	Bahan cair dan padat lunak.	minyak bumi dan produk-produknya, grease , mentega
Kelas C	Listrik	Kebakaran komponen atau peralatan dimana terlibat instalasi listrik yang masih mengandung arus

Tabel 2.6. Kelas Kebakaran UL (Amerika).
(Sumber: Ramli, Soehatman, 2010:27)

2. Klasifikasi Eropa (sesudah tahun 1970).

Klasifikasi ini dikeluarkan Eropa pada bulan Juni 1970 sewaktu diadakan konvensi internasional oleh Komite Standarisasi Eropa (CEN; *Comité Européen de Normalisation*). Pembagiannya adalah sebagai berikut:

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Bahan mengandung selulose yang bila terbakar dan akan meninggalkan arang/abu.
Kelas B	Bahan cair	Minyak bumi dan produk-produknya

Kelas C	Gas	Bahan gas (atau gas yang cair) : gas alam, propane butane
Kelas D	Bahan logam.	Magnesium, potasium, titanium

Tabel 2.7. Kelas Kebakaran Eropa.
(Sumber: Ramli, Soehatman, 2010:28)

3. Standar Inggris.

Inggris membagi kebakaran atas 6 kelas sebagai berikut:

- a. Kelas A: Yang melibatkan bahan organik padat seperti kertas dan kayu.
- b. Kelas B: Yang melibatkan Bahan cair mudah terbakar dan bahan padat yang mudah mencair seperti lilin.
- c. Kelas C: Melibatkan gas mudah terbakar seperti LPG.
- d. Kelas D: Kebakaran logam atau metal.
- e. Kelas E: Kebakaran Peralatan Listrik.
- f. Kelas F: Kebakaran yang melibatkan senyawa lemak atau mineral.

4. Klasifikasi *NFPA* (*National Fire Protection Association*) adalah suatu lembaga swasta di bidang penanggulangan bahaya kebakaran di Amerika Serikat.

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

Tabel 2.8. Kelas Kebakaran *NFPA*.
(Sumber: Ramli, Soehatman, 2010:28)

5. Klasifikasi *US Coast Guards*.

Menurut badan Pengaman Pantai di Amerika Serikat, kebakaran diklasifikasikan sebagai berikut:

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Kebakaran dengan bahan bakar padat biasa.
Kelas B	Bahan cair	Kebakaran dengan bahan bakar cairan dengan titik nyala lebih kecil 170°F dan tidak larut dalam air (contoh: bensin, benzene, dan lain lain)
Kelas C	Bahan cair	Kebakaran dengan bahan bakar cairan dengan titik nyala lebih kecil dari 170°F dan larut dalam air (contoh: aceton , etanol)
Kelas D	Bahan Cair	Kebakaran dengan bahan bakar cairan dengan titik nyala sama dengan 170°F atau yang lebih tinggi dan tidak larut dalam air (contoh: minyak kelapa, minyak ikan paus, minyak trafo).
Kelas E	Bahan Cair	Kebakaran dengan bahan bakar cairan dengan titik nyala sama dengan 170°F atau yang lebih tinggi dan larut dalam air (contoh: gliserin, etilen glikol)
Kelas F	Logam	Kebakaran dengan bahan bakar logam (contoh: magnesium, aluminium, titanium).

Tabel 2.9. Kelas Kebakaran *US Coast Guard*.
(Sumber: Ramli, Soehatman, 2010:29)

6. Klasifikasi Indonesia.

Menurut peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per-04/MEN/1980, tanggal 14 April 1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan, kebakaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

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

Tabel 2.10. Klasifikasi kebakaran di Indonesia.
(Sumber: Ramli, Soehatman, 2010:30)

2.9. Evakuasi Kebakaran Pada Bangunan²².

Evakuasi kebakaran adalah pemindahan/pengungsian penghuni dari dalam bangunan yang terbakar ke tempat yang aman, baik di dalam bangunan (sementara) ataupun ke luar bangunan. Evakuasi kebakaran dapat juga diartikan sebagai upaya untuk mengamankan penghuni dari suatu ruang/bangunan yang terbakar menuju area/ruang aman di dalam bangunan yang terbakar.

2.9.1. Perilaku Pengguna Bangunan Pada Saat Terjadi Kebakaran di Dalam Bangunan.

Perilaku pengguna bangunan pada saat terjadi kebakaran di dalam bangunan dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu reaksi pertama dan proses pengambilan keputusan.

1. Reaksi Pertama.

Reaksi pertama orang pada saat terjadi kebakaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat keseriusan bahaya kebakaran, kepribadian seseorang, latihan yang diterima, dan pengalaman lainnya. Pada keadaan kebakaran yang dianggap serius, tidak ada orang yang berusaha memadamkan api. Indikasi ini menunjukkan bahwa evakuasi bukan merupakan suatu reaksi awal terhadap kebakaran. Orang-orang cenderung untuk menegaskan ancaman bahaya, baru kemudian membuat keputusan. Secara normal orang akan melewati proses berpikir untuk mengambil keputusan.

2. Proses pengambilan keputusan.

Perilaku/reaksi individu dalam situasi kebakaran adalah sesuatu yang rumit dan serius. Proses pengambilan keputusan untuk menanggapi isyarat bahaya meliputi empat tahap yaitu: Pengenalan/*Recognition*, Pemastian/*Validation*, Penentuan/*Definition*, Penilaian/*Evaluation* terhadap bahaya yang berlangsung pada diri masing-masing individu.

²². Lathrop, James, 1995

a. Pengenalan.

Taraf pertama dari proses reaksi awal terhadap bahaya kebakaran adalah pengenalan tanda-tanda kebakaran seperti:

- Mendengar atau merasa ada suara aneh, seperti misalnya teriakan kebakaran.
- Alarm kebakaran berbunyi.
- Perilaku penghuni tidak biasa, panik, lari, dan lain-lain.
- Penerangan dan telepon padam/mati.
- Asap dan debu.
- Informasi dari orang lain.

Isyarat bahaya kebakaran mungkin tidak menunjukkan kejelasan/keseriusan situasi. Orang cenderung menafsirkan isyarat dengan pengalaman pribadinya dan berpikir optimis. Evakuasi mungkin menjadi lambat jika orang tidak yakin terhadap isyarat yang diterimanya merupakan isyarat kebakaran. Keraguan yang dialami dalam menerima isyarat bahaya disebabkan orang tidak memiliki pengetahuan mengenai pencegahan dan cara mengatasi bahaya kebakaran. Fakta ini menunjukkan bahwa hanya asap dengan jumlah besar dan nyala api yang dapat diartikan dengan jelas sebagai ancaman bahaya kebakaran. Kesiapsiagaan atau mencari informasi mungkin merupakan reaksi pertama setelah menerima isyarat kebakaran.

b. Pemastian.

Langkah selanjutnya dalam proses menanggapi isyarat bahaya adalah berusaha untuk memastikan/menegaskan bahaya. Proses ini mungkin berlangsung dengan beberapa penafsiran tentang situasi di sekitarnya. Jika dapat memutuskan, maka orang akan menentukan langkah selanjutnya tergantung pada anggapan tentang tingkat keseriusan bahaya.

c. Penentuan.

Jika seseorang dapat menentukan suatu bahaya, maka orang itu akan mengevaluasi efeknya dan bereaksi awal seperti: menyelamatkan diri atau memadamkan api. Faktor yang mempengaruhinya antara lain:

Intensitas asap, intensitas nyala api, dan intensitas panas. Hal ini sangat berkaitan dengan lokasi seseorang pada saat terjadi kebakaran. Meskipun demikian tipe isyarat yang diterima dapat mempengaruhi reaksi awal yang dipilih.

d. Penilaian.

Proses evaluasi dapat digambarkan sebagai kegiatan psikologis yang dibutuhkan secara sadar untuk menanggapi ancaman bahaya, apakah harus menyelamatkan diri, memadamkan api ataupun mengabaikan tanda isyarat kebakaran.

Dari hasil penelitian Lathrop (1995) dengan kasus kebakaran di *The State Theater's Hongkong*, memberikan gambaran presentase dan kesimpulan yang menunjukkan adanya banyak faktor yang mempengaruhi seseorang dalam mengambil keputusan awal saat setelah mendapat isyarat bahaya kebakaran. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa sesaat setelah adanya isyarat bahaya kebakaran 31% pengunjung dalam waktu 50 detik berusaha menyelamatkan diri (evakuasi), 28% pengunjung pada tahap awal mencari informasi selama 30 detik, 70-120 detik berikutnya melakukan evakuasi, dan sebagian lainnya sekitar 30% melakukan evakuasi setelah 75 detik. Pengunjung sisanya sekitar 13% pada awal menerima isyarat hingga 60 detik kemudian tidak memperdulikan isyarat bahaya kebakaran.

2.9.2. Waktu Evakuasi.

Waktu evakuasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelamatkan penghuni dari sebuah bangunan. Evakuasi dari bangunan yang terbakar dapat dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah evakuasi dari tiap lantai bangunan menuju daerah aman pada lantai yang sama (*Vestibule/Lobby*), ruang penyelamatan sementara dan tangga kebakaran. Tahap kedua adalah evakuasi dari lantai atas bangunan keluar (lantai dasar) melalui tangga kebakaran.

Waktu yang diperlukan penghuni bangunan untuk menyelamatkan diri pada bangunan dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu:

- a. Kepadatan penghuni di ruang sirkulasi/pintu kebakaran pada jam puncak dan dalam keadaan darurat kebakaran.
- b. Waktu berpikir yang diperlukan untuk menggapai sinyal/tanda bahaya sebelum semua penghuni/pengunjung memutuskan untuk menyelamatkan diri (menurut Lathrop angka rata-ratanya hampir 4 menit).
- c. Kecepatan orang normal keluar dari sebuah lantai bangunan menuju area aman dalam keadaan darurat/padat adalah 0,75 m/detik. Dan pada saat bangunan berasap adalah 0,30 m/detik.

2.10. Manajemen Keselamatan Kebakaran (*Fire Safety Management*)²³.

Mengelola bahaya kebakaran harus dilakukan secara terus menerus selama kegiatan atau operasi masih berlangsung. Sama dengan aspek lainnya, bahaya kebakaran juga perlu dikelola dengan baik dan terencana. Mengelola kebakaran dilakukan sepanjang siklus kegiatan operasi sejak rancang bangun, pembangunan, dan pengoperasiannya.

Manajemen kebakaran dilaksanakan dalam 3 tahapan yang dimulai dari pencegahan, penanggulangan kebakaran dan rehabilitasinya. Pencegahan dilakukan sebelum kebakaran terjadi (pra kebakaran), penanggulangan saat kejadian, dan rehabilitasi dijalankan setelah kebakaran (pasca kebakaran).

2.10.1. Sistem Manajemen Kebakaran.

Bahaya kebakaran harus dikelola secara terencana dengan menerapkan sistem manajemen kebakaran yang baik. Selama ini masyarakat atau perusahaan tidak menjalankan program terencana untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran di tempatnya masing-masing, dan hanya bereaksi saat kebakaran terjadi.

Mengelola kebakaran juga bukan sekedar menyediakan alat pemadam, atau melakukan latihan pemadaman secara berkala setiap tahunnya, namun

²³. Ramli, Soehatman. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta. 2010. halaman 5.

memerlukan program terencana dalam suatu sistem yang disebut sistem manajemen kebakaran.

Sistem manajemen Kebakaran adalah upaya terpadu untuk mengelola resiko kebakaran mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan tindak lanjutnya.

Ada berbagai elemen atau kegiatan kunci yang harus dijalankan dalam mengelola bahaya kebakaran yaitu:

1. Pra Kebakaran.
 - a. Kebijakan manajemen.
 - b. Organisasi dan Prosedur.
 - c. Identifikasi bahaya kebakaran.
 - d. Sistem proteksi kebakaran.
 - e. Inspeksi Kebakaran.
 - f. Pengendalian bahaya/Pencegahan.
2. Saat Kebakaran.
 - a. Tanggap darurat.
3. Pasca Kebakaran.
 - a. Penyelidikan dan Pelaporan.
 - b. Audit kebakaran.

2.11. Pengendalian Bahaya atau Pencegahan.

Sasaran utama dari program manajemen kebakaran adalah untuk mencegah agar kebakaran tidak terjadi melalui upaya pencegahan kebakaran (*Fire Prevention*). Upaya paling penting adalah mencegah kebakaran atau menghindarkan terjadinya kebakaran melalui program pencegahan.

Pencegahan kebakaran merupakan upaya sistematis untuk menghindarkan terjadinya api dengan menerapkan konsep segitiga api. Dalam upaya pencegahan kebakaran ini pendekatan yang dilakukan adalah menghindarkan terjadinya kontak antara ketiga unsur segitiga api. Jika kontak tidak terjadi maka kebakaran juga tidak akan timbul. Oleh karena itu, para ahli kebakaran melakukan berbagai

upaya pencegahan kebakaran dengan menerapkan konsep segitiga api sebagai landasannya.

Pertama adalah mengelola atau mengendalikan semua bahan yang bisa menjadi bahan bakar. Kedua adalah dengan mengendalikan sumber api agar tidak bersatu dengan bahan bakar. Konsep pendekatan segitiga api ini dikembangkan dalam berbagai bentuk pendekatan, antara lain: Konsep pohon kebakaran (*Fire Tree Concepts*), konsep pencegahan kebakaran (*Fire Prevention*) dan berbagai pendekatan lainnya.

2.11.1. Konsep pohon kebakaran (*Fire Tree Concepts*).

Secara konseptual, pencegahan kebakaran dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pohon kebakaran yang dikembangkan oleh *National Fire Protection Association (NFPA)* dengan standar *NFPA 550*. Konsep pohon kebakaran dimulai dengan menetapkan objektif yaitu untuk mencegah terjadinya kebakaran. Untuk mencegah kebakaran, dapat dilakukan melalui 2 pendekatan yaitu: mencegah terjadinya penyalaan (*ignition*), mengelola dampak atau akibat dari suatu kebakaran (*manage fire impact*).



Gambar 2.13. Gambar Bagan Konsep Pohon Kebakaran
(Sumber: *NFPA 550*).

Prinsip inilah yang digunakan dan dikembangkan dalam langkah–langkah berikutnya melalui konsep pohon kebakaran.

1. Objektif Kebakaran dan Keselamatan.

Langkah awal adalah menetapkan objektif kebakaran dan keselamatan yaitu untuk mencegah kebakaran dan perlindungan terhadap manusia.

2. Mencegah Penyalaan Api.

Prinsip pertama dalam mencegah kebakaran adalah dengan menghindari terjadinya suatu penyalaan. Mencegah terjadinya penyalaan sangat efektif karena tanpa adanya percikan atau nyala api maka api tidak akan terjadi. Tanpa dimulai dengan adanya nyala maka kebakaran tidak akan terjadi. Hal ini dapat dilakukan melalui 3 pendekatan strategi yaitu:

a. Mengendalikan sumber energi panas.

Tanpa adanya sumber panas maka kebakaran tidak akan terjadi. Sebagai contoh membuat larangan merokok dalam bangunan dapat mengurangi potensi terjadinya kebakaran.

Mengendalikan sumber panas dilakukan melalui dua pendekatan yaitu:

- **Eliminasi**, Menghilangkan sumber energi panas.

Hindari adanya sumber panas yang tidak terkendali dalam ruangan atau bangunan. Sebagai contoh dibuat daerah bebas merokok atau memasak dengan menggunakan kompor gas atau listrik. Tanpa adanya sumber panas maka kemungkinan terjadinya kebakaran dapat ditekan.

- **Pengendalian tingkat energi panas yang keluar.**

Jika sumber panas tidak dapat dihilangkan, maka pendekatan berikutnya adalah dengan mengendalikan tingkat energi yang keluar. Sebagai contoh, membatasi besarnya api yang digunakan. Semakin kecil intensitas api, semakin kecil dampak kebakaran yang ditimbulkan.

b. Mengendalikan Sumber Interaksi Bahan Bakar.

Proses kebakaran juga dapat dikendalikan dengan menghindarkan atau mengurangi interaksi bahan bakar baik antara sesama material maupun dengan oksigen sebagai unsur penting dalam proses pembakaran.

c. Mengendalikan Bahan Bakar.

Tanpa adanya bahan bakar dalam ruangan, maka kemungkinan terjadinya api dapat ditekan, sekalipun sumber panas tersedia. Pengendalian bahan bakar dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu:

- **Eliminasi Sumber Bahan Bakar.**

Kebakaran tidak akan terjadi jika tidak ada bahan yang akan terbakar. Semua bahan bakar dijauhkan atau dihilangkan dari lingkungan tempat kerja. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menjauhkan bahan-bahan mudah terbakar.

- **Mengendalikan Properti Bahan Bakar.**

Hal ini dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut:

• Mengendalikan properti bahan bakar.

Bahan bakar memiliki properti atau sifat-sifat kimia dan fisik tertentu yang berperan mendukung proses kebakaran. Jika properti ini bisa dikendalikan atau diubah, misalnya dengan mempengaruhi titik nyala (*flash point*) atau batas nyalanya (*explosive range*) maka kebakaran dapat dikurangi.

• Mengendalikan lingkungan kebakaran.

Faktor lingkungan juga menentukan dan mempengaruhi proses pembakaran, misalnya tiupan angin, cuaca, suhu, dan lainnya. Jika hal ini dapat dimodifikasi, maka proses pembakaran dapat dikendalikan.

2.12. Keterangan Untuk Setiap Parameter Penilaian.

Parameter penilaian kondisi bangunan ini digunakan untuk memudahkan peneliti dalam melakukan proses pengumpulan data agar tetap dalam koridor penelitian sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ada, yang kemudian dianalisa dengan

menggunakan landasan teori yang digunakan dalam mengungkapkan persoalan penelitian ini.

1. Konstruksi²⁴

Tipe konstruksi diklasifikasikan berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *NFPA 220, Standard on Type of Building Construction*. Dalam standar ini tipe konstruksi dibedakan sebagai tidak mudah terbakar (*non combustible*) dan mudah terbakar (*combustible*)

Jika suatu bangunan dihubungkan atau diberi tambahan bangunan dengan jenis struktur dan konstruksi yang berbeda, maka bangunan tersebut dapat dinilai sebagai berikut:

- a. Dianggap sebagai bangunan terpisah, apabila terdapat pemisah antar bangunan dengan daya tahan api 1 jam atau lebih.
- b. Diberi nilai rendah untuk nilai parameter keamanan, jika tidak terdapat pemisah.

2. Pemisahan daerah berbahaya²⁵.

Penilaian daerah berbahaya tanpa pemisah meliputi 4 tahapan proses, yaitu:

Tahap 1. Identifikasi daerah berbahaya.

Daerah berbahaya meliputi daerah yang digunakan untuk gudang utama, ataupun daerah yang memiliki ketel uap atau perapian maupun daerah lainnya yang mempunyai potensi untuk mempunyai beban api yang tinggi ataupun ruangan yang mempunyai potensi untuk timbulnya api.

Tahap 2. Penentuan tingkat bahaya.

- a. Membahayakan secara struktural. Daerah bahaya dengan potensi kebakaran tinggi yang mungkin melebihi ketahanan api hasil tes melampaui integrasi dasar struktur dari pemasangan bangunan.

²⁴. *NFPA 220, Standard on Type of Building Construction (Chapter 8)*

²⁵. SKBI 1987, Petunjuk perancangan struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Rumah dan Gedung.

- b. Membahayakan secara tak terstruktur. Daerah bahaya dengan potensi kebakaran yang tinggi (*Flashover*) dan tingkat prosentase bahaya kebakaran melalui bukaan atau dinding partisi, namun tidak memiliki potensi penuh untuk membahayakan susunan struktur atau dasar lantai.

Tahap 3. Penentuan proteksi kebakaran yang tersedia.

Nilai parameter untuk daerah bahaya didasarkan pada ada atau tidaknya proteksi kebakaran yang diperlukan untuk mengontrol atau membatasi bahaya. Dua perbedaan jenis proteksi kebakaran yang dipertimbangkan:

- a. Terdiri dari *sprinkler* otomatis atau sistem pelindung bahaya yang lain. Nilai dari *sprinkler* tidak diberikan terkecuali daerah bahaya terpisah dari tempat peruntukan manusia atau melalui partisi dan pintu yang memiliki ketahanan api.
- b. Kelengkapan pelindung api yang memiliki ketahanan api yang cukup untuk menempati daerah bahaya, termasuk pemisahan daerah bahaya dari beberapa komponen struktural, partisi yang memisahkan daerah bahaya dari semua ruangan yang lain, dan pintu proteksi kebakaran yang memiliki *rating* cukup yang melebihi potensi beban api yang ada. Beberapa ruang berbahaya yang telah diterapkan sistem proteksi tersebut diklasifikasikan sebagai ruangan yang memiliki sistem proteksi tunggal.

Tahap 4. Penentuan derajat pengurangan nilai parameter.

Dalam beberapa situasi, bangunan tentunya akan terdiri lebih dari satu daerah berbahaya dengan level pengurangan yang sama ataupun berbeda. Keseluruhan nilai didasarkan pada daerah yang memiliki bahaya paling besar. *Open Plan Office Space* yang tidak dipenuhi *sprinkler* tidak dipertimbangkan sebagai daerah berbahaya kecuali di dalamnya terdapat bahan bakar (*fuel*) yang dapat menyebabkan terjadinya ledakan (*Flashover*).

3. Bukaannya vertikal²⁶.

Parameter bukaan vertikal dapat berupa penembusan yang meliputi jalan keluar berupa tangga, *ramp*, dan jalan keluar vertikal lainnya. Disamping itu *shaft* pipa, penembusan *ducting* dan *shaft* sampah juga dikategorikan bukaan vertikal. Nilai bukaan vertikal didasarkan pada ada atau ketiadaan pelindung dan ketahanan bukaan vertikal atau penetrasi dapat dianggap “terbuka“, jika:

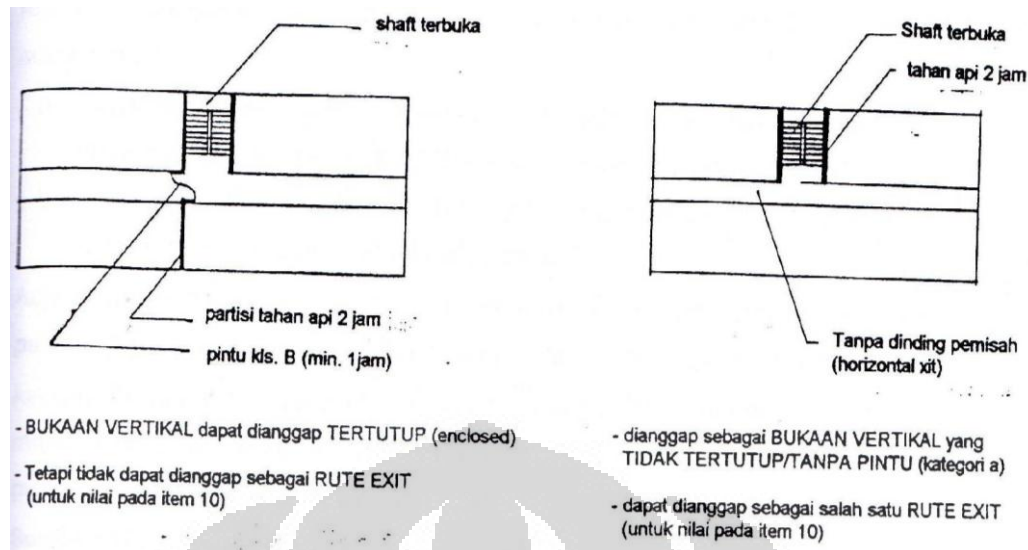
- a. Tidak tertutup.
- b. Tertutup tapi tidak memiliki pintu.
- c. Tertutup tetapi memiliki bukaan lain selain pintu.
- d. Ditutup dengan menggunakan kain, kertas atau bahan-bahan sejenisnya yang tidak memiliki kemampuan menahan api.

Gambar dibawah ini menunjukkan bukaan vertikal terbuka pada tangga darurat



Gambar 2.14. Bukaan vertikal terbuka.

²⁶. *NFPA 101, section 13-3.1, 5-1.3.1*



Gambar 2.15. Bukaan Vertikal Tertutup.
(Sumber: *NFPA 101, section 13-3.1, 5-1.3.1*)

4. *Sprinkler*²⁷.

Pada parameter ini yang dijadikan acuan adalah ada atau tidaknya *sprinkler* pada bangunan dimana parameter ini sangat menentukan dalam kecepatan upaya penanganan terhadap kebakaran, dengan memancarkan air pada area yang terbakar. Dasar penilaian parameter ini adalah ada atau tidak adanya *sprinkler* serta apakah *sprinkler* tersebut dapat berfungsi, disamping itu apakah *sprinkler* yang ada berhubungan dengan dengan alarm secara otomatis yang akan mengaktifkan sistem manual bangunan atau mengeluarkan bunyi sehingga dapat didengar oleh seluruh penghuni di seluruh area bangunan.

5. Pemakaian peralatan pemadam api manual.

Pemadam api ringan diberikan nilai jika sesuai dengan yang diisyaratkan oleh *NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers*. Pegangan pipa (*Standpipe*) sistem pipa karet diberi nilai jika sesuai dengan yang

²⁷. *NFPA 101, section 7-7, chapter 6.*

diisyaratkan oleh *NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose System*.

6. Alarm kebakaran manual²⁸.

Kategori penilaian pada parameter ini didasarkan pada evaluasi terhadap bangunan peruntukan bisnis (*Fire Safety Evaluation for Business Occupancies*):

- a. Tidak ada sistem alarm manual, atau jika sistem tidak lengkap dan tidak sesuai dengan keperluan yang diisyaratkan untuk kategori skor tertinggi.
- b. Ada sistem alarm manual yang sesuai dengan yang diisyaratkan dalam *NFPA 101 Life Safety Code, section 7-6*.

Ada sistem alarm kebakaran manual yang sesuai dengan yang diisyaratkan pada bagian b diatas, dan ditambah dengan pemberian sinyal secara otomatis kepada departemen kebakaran sebagai lembaga yang menangani lokasi dimana bangunan tersebut berada, melalui hubungan langsung, stasiun pusat yang tersedia, atau melalui cara lain.

7. Deteksi asap & alarm²⁹.

Pada parameter ini yang dijadikan acuan adalah ada atau tidak adanya detektor asap dan alarm pada bangunan yang dievaluasi sedangkan untuk detektor panas tidak diberikan penilaian kecuali pada ruangan khusus yang difungsikan dengan temperatur awal ruangan mencapai suhu 120°F atau dibawah 0°F dengan tingkat ketahanan api 20 menit. Disamping itu jika alarm tersebut berbunyi maka akan diberikan nilai yang lebih tinggi.

²⁸. *NFPA 101 section 12-3.4, 13-3.4 dan 7-6*.

²⁹. *NFPA 101, section 6-5*

8. Penyelesaian interior³⁰.

Kategori yang dipergunakan dalam parameter ini seperti halnya pada evaluasi pada *NFPA 101 (Fire Safety Evaluation for Business Occupancies)* adalah berdasarkan penjalaran api yang terjadi pada bahan interior yang dipergunakan, dimana diuraikan bahwa untuk penyebaran api pada bangunan dibagi menjadi 3 kelas yaitu kelas A dengan penyebaran api 0–25, Kelas B 26–75, kelas C 76–200.

Klasifikasi penyelesaian interior didasarkan pada laju penjalaran api dari penyelesaian interior yang dinilai sesuai dengan *NFPA 255, Standard Method of Surface Burning Characteristics of Building Materials*. Penerapan dilakukan pada material penyelesaian dinding dan *ceiling*.

Beberapa penyelesaian interior memiliki penyebaran api 75 atau lebih rendah yang diproteksi oleh *sprinkler* otomatis dievaluasi memiliki penyebaran api tidak mencapai 25. Beberapa penyelesaian interior yang memiliki penyebaran api lebih dari 75 tetapi tidak lebih dari 200 yang diproteksi oleh *sprinkler* otomatis dinilai memiliki penyebaran api 75. Pada bangunan perdagangan tingkat penyebaran api maksimum yang masih diijinkan adalah 25 - < 75.

9. Kontrol Asap³¹.

Kategori ini berdasarkan pada kategori yang dipergunakan pada *Alternative Approaches to Life Safety (Fire Safety evaluation for Business Occupancies)*, yaitu:

³⁰. SKBI 1987, Spesifikasi Bahan Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.

³¹. *NFPA 101 section 12 3.6.2 atau 13 – 3.6.2*

a. Tidak ada kontrol asap.

Tidak adanya pembatas asap atau jalan keluar asap untuk memisahkan zona api atau asap pada lantai dan tidak adanya tuntutan sistem kontrol asap mekanis yang membantu lantai.

b. Adanya pembatas asap

Keberadaan pembatas asap didasarkan pada *NFPA 101, Life Safety Code*.

- **Pasif**, jika sistem kontrol asap yang ada mengandung sistem vertikal yang menerus dan di desain suatu membran horisontal untuk membatasi pergerakan asap. Pembatasan asap secara pasif memungkinkan untuk memiliki suatu tingkat daya tahan terhadap api dan mungkin memiliki proteksi bukaan.

- **Aktif**, jika sistem kontrol asap saat pengujian peralatan sistem kontrol asap dapat merintangai kebocoran asap antara kompartemen atau zona.

10. Akses keluar.

Akses eksit adalah suatu ukuran jarak perjalanan dari ruangan keluar atau ke suatu tangga bagian dalam atau eksit yang lain (seperti eksit horisontal) atau melalui suatu pembatas asap.

Nilai untuk akses yang tertutup diberikan, jika beberapa koridor memberikan akses hanya pada satu arah untuk keluar. Perhitungan jarak untuk menentukan tingkatan nilai diukur dari akses titik tengah jalur pintu keluar masuk titik terdekat dimana orang mempunyai dua pilihan arah keluar.

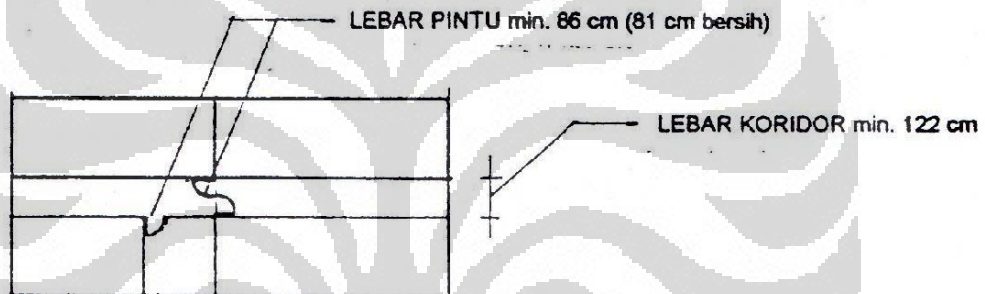
11. Sistem keluar³².

Sistem eksit yang dijelaskan dalam *NFPA 101, Life Safety Code*, terdiri dari:

a. Rute tunggal, jika penghuni pada beberapa lantai tidak memiliki satu eksit langsung atau lebih.

³². *NFPA 101 section 5-2.2 & chapter 5 – 2.6*

- b. Banyak rute, jika penghuni pada suatu lantai memiliki satu pilihan dari dua jalur sesuai dengan bab 27 *NFPA 101, Life Safety Code*. Definisi atau pengurangan pada suatu rute keluar diberikan sesuai dengan kriteria bab 5 dalam *NFPA, Life Safety Code*.
- c. Eksit langsung. Setiap ruangan harus memiliki pintu yang terbuka ke lantai yang lebih atas atau pada balkon luar dengan akses langsung ke eksit keluar atau lantai tahan asap (*Smoke proof*). Seperti halnya bukaan secara langsung pada tingkatan dalam satu lokasi, dimana beberapa orang dapat berpindah secara langsung dari bangunan. Nilai atau kredit untuk eksit langsung dapat diterapkan sekalipun tidak ada rute eksit dari ruang. Persyaratan jalur eksit seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.16. Persyaratan Jalur Eksit.
(Sumber: *NFPA 101 section 5-2.2 & chapter 5-2.6*)

12. Pemisahan koridor atau ruangan.
- Penilaian untuk parameter ini didasarkan pada kualitas pemisahan antara ruangan dan koridor.
- a. Pemisahan lengkap, jika dinding ke koridor memiliki bukaan yang tidak terproteksi (tidak ada pintu) antara, lantai dan *ceiling*. Jika bukaan ada diatas *ceiling*, pemisahan dipertimbangkan komplit jika *ceiling* dalam ruangan merupakan suatu membran yang lengkap. Pada kasus ini, rating pemisahan didasarkan pada tingkat ketahanan aliran asap atau ketahanan api yang ada pada sistem dinding atau *ceiling*.
- b. Tidak ada pemisahan, jika lantai atau zona asap tidak dibagi-bagi (tidak ada koridor menuju eksit).

13. Persiapan keadaan darurat³³.
 - a. Terkoordinasi. Bangunan atau zona peruntukan diklasifikasikan terkoordinasi jika mayoritas peruntukan persiapan keadaan darurat terorientasi dan terlatih untuk menghadapi kebakaran. Persiapan keadaan darurat didasarkan pada kondisi bahaya yang memungkinkan dikembangkan selama suatu kebakaran terjadi.
 - b. Tidak terkoordinasi. Bangunan atau zona peruntukan diklasifikasikan tidak terkoordinasi jika peruntukan tidak memenuhi semua persyaratan koordinasi diatas.

2.12.1. Analisis Penilaian Tingkat resiko Penghuni Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran Berdasarkan Standar *American Society for Testing and Materials (ASTM)*.

Penilaian resiko penghuni dilakukan untuk mengetahui besarnya resiko yang dihadapi penghuni dalam suatu bangunan yang ditinjau dari segi kebakaran. Penilaian dari berbagai resiko kebakaran yang mungkin timbul pada penghuni bangunan yaitu faktor resiko timbulnya api dinilai melalui komponen potensi kebakaran, faktor resiko kesulitan dalam evakuasi dinilai melalui komponen kematian dan terluka.

1. Kematian dan terluka.

Timbulnya korban jiwa maupun korban luka–luka baik ringan maupun berat merupakan hal yang mungkin terjadi pada suatu peristiwa kebakaran. Besar kecilnya resiko yang timbul akan sangat tergantung pada jenis bangunan yang berkaitan dengan karakter penghuni dari bangunan tersebut. Pada bangunan dengan penghuni yang memiliki kegiatan tidur di dalamnya memiliki resiko yang lebih tinggi dari bangunan yang penghuninya tidak melakukan kegiatan tidur.

³³. *NFPA 251 Standard Methods of Fire Tests Building Construction, chapter 8*

Demikian juga dengan bangunan yang memiliki kepadatan penghuni yang tinggi memiliki resiko yang lebih tinggi dibanding dengan bangunan yang memiliki kepadatan penghuninya lebih rendah. Berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *ASTM*, elemen yang turut menentukan terjadinya resiko kematian dan terluka bagi penghuni bangunan pada saat terjadi kebakaran ada dan tidaknya penghuni yang tidur, kepadatan penghuni seperti yang telah diuraikan diatas, kemudian elemen kemudahan evakuasi penghuni, adanya pembatasan atau kondisi bangunan yang dapat menghambat evakuasi penghuni. Disamping itu kondisi penghuni ataupun pemakai bangunan itu sendiri sangat berpengaruh terhadap resiko yang terjadi seperti misalnya kondisi fisik maupun mental penghuni, disamping juga persiapan yang dilakukan pengelola dalam mengantisipasi kejadian kebakaran merupakan faktor yang turut mempengaruhi resiko yang mungkin timbul.

a. Tidur.

Resiko kebakaran yang terjadi pada penghuni akan tinggi jika di dalam bangunan kemungkinan penghuninya melakukan aktifitas tidur. Hal ini dapat dikurangi dengan hadirnya staff yang tanggap dan terlatih. Pada perumahan atau asrama, pada suatu waktu, normal terjadi aktifitas tidur, dengan tidak ada orang yang sadar dan waspada, karena itu resiko hidup dari kebakaran adalah sangat beresiko (4).

Pada bangunan yang penghuninya tidak melakukan aktifitas tidur, dikategorikan tidak terjadi resiko (0).

b. Evakuasi.

Kemudahan dari penghuni untuk keluar dari bangunan atau dipindahkan menuju ruang penyelamatan sementara

- Pada penghunian dimana penghuni dapat dengan mudah keluar dari daerah berbahaya, resiko untuk meninggal dari kebakaran akan kecil, dan tingkat resiko rendah dapat digunakan.
- Pada penghunian dimana memerlukan pergi dari suatu ruang ke ruang lainnya atau turun ke *hall* agar keluar, tingkatan resiko rendah atau

cukup beresiko dapat diberikan, tergantung dari jarak yang harus dilalui dan dimana jalur keluarnya.

- Pada hotel dibawah 7 lantai dari atas jalan, tingkat cukup beresiko dapat diberikan.
- Pada bangunan lebih dari 7 lantai dari atas jalan akan memberikan tingkat resiko yang tinggi, karena keterbatasan tinggi tinggi dari pelayanan kebakaran yang dapat diraih dari luar bangunan.

c. Kepadatan.

Berhubungan dengan jumlah penghuni di tempat yang beresiko dan pengaruh kepadatan ini terhadap perilaku penghuni serta kemampuannya untuk dievakuasi dari bangunan atau meraih penampungan yang aman. Adapun nilai yang diberikan untuk masing-masing kepadatan penghunian adalah:

Luas per Orang	Tingkat Resiko
Lebih dari 18,6 m ²	0
<18,6 m ² - 11,6 m ²	1
<11,6 m ² - 4,6 m ²	2
<4,6 m ² - 0,9 m ²	3
<0,9 m ²	4

Tabel 2.11. Tabel tingkat kepadatan dalam Bangunan
(Sumber: ASTM (1990), *Fire test standard*, Philadelphia: ASTM Committee, p.739.)

d. Dibatasi atau ditahan.

Berkurangnya kemampuan penghuni untuk melakukan evakuasi dari bangunan atau mencapai daerah penampungan yang aman karena pengurungan atau penahanan secara individu.

- Pada penghunian dimana pintu terkunci digunakan untuk mencegah jalan keluar, seperti penjara dan rumah sakit jiwa, resiko yang terjadi sangat tinggi.
- Pada penghunian dimana jalur keluar tidak tertutup dan resiko akibat pengurungan adalah rendah.

e. Pelemahan.

Tingkat resiko berdasarkan umur, rintangan atau pengaruh fisik lainnya atau gangguan mental (pengaruh alkohol atau obat–obatan) sehingga dapat mengurangi kemampuan penghuni dalam melakukan evakuasi dari bangunan dan mencapai daerah penampungan yang aman.

- pada penghunian seperti perpustakaan, restoran, airport, peruntukan bisnis, pertokoan eceran, dimana rintangan atau penghalang lainnya tidak umum dijumpai, resiko akibat elemen ini adalah rendah.
- Pada penghunian seperti perumahan, apartemen, penjara, dan lain–lain dimana mempunyai suatu potensi penggunaan alkohol dan obat–obatan menyebabkan pelemahan pada penghuni untuk evakuasi, maka tingkat sedang dapat diberikan.
- Penggunaan alkohol maupun obat–obatan pada rumah sakit, maupun penggunaan alkohol pada klab malam, resiko tinggi dapat diberikan.

f. Pelatihan dan pengontrolan penghuni.

Memanfaatkan penghuni sebagai subyek yang secara langsung dan berdisiplin serta diharapkan berpartisipasi dalam mengorganisasikan prosedur evakuasi kebakaran.

- Adanya peatihan kebakaran dan dilakukannya pelatihan secara rutin cenderung dapat menurunkan resiko terhadap kebakaran dan nilai–nilai rendah dapat diberikan dapat diberikan dalam kondisi seperti ini.
- Di dalam suatu penghunian dimana sedikit atau tidak ada penghuni yang mendapatkan pelatihan untuk melakukan evakuasi dalam kebakaran. Nilai sedang hingga tinggi dapat diberikan.

2. Kehilangan isi bangunan.

Kehilangan isi bangunan merupakan resiko lain yang mungkin timbul pada kejadian kebakaran. Besar kecilnya resiko yang timbul terhadap isi bangunan ini sangat bergantung kepada jumlah barang–barang mudah terbakar yang berada dalam bangunan itu sendiri. Disamping itu adanya

barang-barang yang dengan mudah menimbulkan api turut juga mempengaruhi resiko yang timbul.

Disamping keandalan barang-barang dalam bangunan, kecepatan tanggapan terhadap kejadian kebakaran turut juga berpengaruh, semakin cepat tanggapan dapat dilakukan, maka semakin sedikit resiko yang timbul. Adanya sekat-sekat ruang yang membatasi jumlah barang dalam suatu area juga turut berpengaruh terhadap resiko kebakaran ini.

Dengan adanya sekat berupa kompartemensasi dengan area yang kecil akan mengurangi resiko yang terjadi apabila dibandingkan dengan kompartemenisasi dengan ruang yang besar. Adanya personil yang terlatih dalam menghadapi bahaya kebakaran turut berpengaruh terhadap menurunnya resiko yang timbul dari kehilangan isi bangunan.

Dari uraian diatas terlihat bahwa elemen yang berpengaruh terhadap resiko pada kehilangan isi bangunan adalah jumlah bahan bakar berupa bahan yang mudah terbakar, waktu tanggap terhadap kebakaran, tingkat pembatasan penyebaran api berupa kompartemensasi, serta kontrol api yang dapat dilakukan oleh personil yang ada.

a. Beban api.

Jumlah dan distribusi bahan yang mudah terbakar :

- Beberapa penghunian dengan jumlah barang mudah terbakar yang dikandung dan kemungkinan adanya barang yang dapat menimbulkan api. Di dalam sekolah, *airport*, pertokoan, toko *fast food* memiliki konsentrasi barang-barang rendah sehingga nilai rendah dapat diberikan.
- Rumah sakit, penjara maupun teater, dimana perabotannya menciptakan resiko yang sedang dalam kebakaran sehingga nilai sedang dapat diberikan.

b. Waktu tanggapan.

Kecepatan dan kemudahan petugas kebakaran untuk dapat memadamkan api:

- Penghunian yang memiliki 7 lantai atau kurang dan dalam 10 menit stasiun pemadam kebakaran dapat merespon fasilitas ini, maka resiko yang dikandung adalah rendah.
- Penghunian dengan syarat seperti diatas tetapi memerlukan waktu lebih dari 10 menit bagi petugas untuk mencapai fasilitas ini, maka nilai sedang dapat diberikan.
- sementara jika dengan syarat diatas tetapi waktu yang diperlukan lebih dari 20 menit, maka resiko tinggi dapat diberikan.

c. *Involvement.*

Tingkatan dari suatu kebakaran yang dapat dibatasi atau tidak dapat dibatasi dari daerah asal api akibat geometri bangunan:

- Daerah penghunian dimana terdapat daerah kompartemenisasi yang kecil, pintu yang dapat ditutup sehingga api dapat diisolasi sampai petugas dapat mencapainya. Dengan kondisi bangunan seperti ini nilai resiko rendah dapat diberikan.
- Suatu penghunian yang memiliki ruang terbuka yang besar, dimana api tidak dapat dikendalikan jika terjadi kebakaran, maka resiko yang dapat diberikan cukup tinggi.

d. Kontrol api.

Tingkatan dari keberadaan personel yang terlatih dan peralatan kebakaran untuk dapat memadamkan api;

Di dalam beberapa kasus dimana tidak ada pelatihan dan peralatan dapat dipergunakan, tingkat resiko menjadi meningkat;

Dalam kasus lain dimana tidak ada pelatihan dan tidak ada peralatan yang dapat digunakan maka tingkat resiko akan menjadi tinggi.

3. Potensi kebakaran.

Kebakaran merupakan kejadian yang tidak diharapkan, dapat terjadi baik karena sengaja maupun tidak sengaja, kondisi seperti ini turut berpengaruh terhadap besar kecilnya resiko yang mungkin terjadi. Pada bangunan yang berada di sekitar daerah yang memungkinkan tingkat vandalisme tinggi,

seperti di daerah pertokoan terutama di kota besar, resiko bangunan lebih tinggi bila dibandingkan dengan pertokoan di kota kecil ataupun pedesaan.

Disamping secara kesengajaan akibat vandalisme, kebakaran yang terjadi karena kecelakaan kerap kali terjadi. Kebakaran jenis ini terjadi akibat keteledoran penghuni terutama pada bangunan yang memiliki sumber-sumber api yang dipergunakan seperti kompor, tungku pemanas, dan lain sebagainya. Bangunan yang memiliki peralatan seperti ini umumnya memiliki resiko yang lebih tinggi daripada bangunan yang tidak memiliki peralatan seperti diatas.

Elemen yang berpengaruh terhadap potensi kebakaran ini adalah terencana dan akibat kecelakaan seperti diuraikan di bawah:

a. Terencana.

Potensi kebakaran karena kesengajaan dan penyalaan akibat atau hasil vandalisme.

- Tidak ada bangunan yang memiliki resiko untuk elemen ini. Umumnya bangunan memiliki tingkat rendah dari upaya kebakaran yang terencana berdasarkan presentase seluruh kebakaran yang terjadi. Dalam kondisi ini nilai rendah dapat diberikan.
- Bangunan yang terletak dalam areal pusat kota besar, kebakaran yang terencana kerap kali terjadi, sehingga *rating* tinggi dapat digunakan.

b. Penyalaan karena kecelakaan.

- Potensi penyalaan yang timbul karena potensi dari dalam diri penghuni sendiri misalnya merokok, memasak, peralatan elektronik, dan lain-lain.
- Tidak pernah ada situasi dalam elemen ini yang tidak mungkin terjadi, sehingga *rating* 0 sangat tidak mungkin terjadi. Dalam suatu bangunan publik, dengan petugas siaga resiko akibat elemen ini berkisar antara rendah hingga sedang.
- Pada bangunan yang memiliki tempat api, patron memasak, peralatan elektronik memiliki resiko yang cukup tinggi.

2.13. FIRE LOAD (Beban Api).

Beban api (*fire load*) adalah perkiraan nilai yang berkaitan dengan banyaknya benda-benda atau material didalam bangunan/ruangan. Beban api merupakan kadar ukuran panas yang dikandung oleh material tersebut. Material yang dimaksud meliputi langit-langit, dinding, perabot, dan jaringan utilitas yang ada³⁴. Beban api (*fire load*) didefinisikan sebagai jumlah bahan yang terbakar per luas lantai ruangan. Beban api pada bangunan terdiri dari 2 macam yaitu beban api tetap dan tidak tetap. Beban api tetap adalah beban api yang ditimbulkan oleh jumlah material struktur yang dapat terbakar seperti dinding dan lantai. Beban api tidak tetap adalah beban api yang ditimbulkan oleh isi bangunan seperti perabot, dan elemen dekorasi, dengan demikian beban api bangunan bervariasi tergantung fungsi yang mempengaruhi isi bangunan³⁵.

Beban api (*fire load*) dapat diukur dengan menggunakan rumus³⁶:

$$q''_{ki} = \frac{\sum m}{c} \cdot \Delta H_c \cdot A_f$$

q''_{ki} = merupakan ukuran kepadatan api dalam suatu area (dalam MJ/m²).

m = total masa setiap material yang mudah terbakar dalam suatu area (dalam kg).

ΔH_c = Nilai kalori efektif dari material yang mudah terbakar (dalam MJ/kg).

A_f = Total luas lantai ruangan dalam pada suatu area (dalam m²)

Nilai kalori efektif dari material yang mudah terbakar ΔH_c biasanya digunakan harus dengan memperhitungkan kadar air yang dikandung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$H_c = \Delta H_u (1 - 0.01 M) - 0.025 M$$

ΔH_u = Nilai kalori dalam material kering (dalam MJ / kg).

M = Kadar air yang terkandung (dalam % dengan masa kering).

³⁴. PERMEN PU NO: 26/PRT/M/2008

³⁵. Suprpto "Sistem Proteksi Pasif"1994.

³⁶. *British Safety DD 240*.

Material	Calorific Value MJ/kg
Solids	
Anthracite	34
Asphalt	41
Bitumen	42
Cellulose	17
Charcoal	35
Coal, coke	31
Cork	29
Cotton	18
Grease	41
Kitchen refuse	18
Leather	19
Linoleum	20
Paper, cardboard	17
Paraffin wax	47
Foam rubber	37
Rubber isoprene	45
Rubber tyre	32
Silk	19
Straw	16
Wood	18
Wool	23
Particle board	18
Liquids	
Gasoline (petroi)	44
Diesel oil	41
Linseed oil	39
Methanol	20
Paraffin (kerosene)	41
Spirits	29
Plastics	
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)	36
Polymethyl methacrylate (PMMA)	28
Celluloid	19
Epoxy	34
Melamine resin	18
Phenol formaldehyde	29
Polyester	31
Polyester, glass-fibre-reinforced	21
Polyethylene	44
Polystyrene	10
Polyisocyanurate foam	24
Polycarbonate	29
Polypropylene	43
Polyurethane	23
Polyurethane foam	26
Polyvinyl chloride	17
Urea formaldehyde	15
Urea formaldehyde foam	14

Tabel 2.12. Nilai Kalori Material.
(Sumber: BS DD240 CIB W14 *Workshop Report*).

Angka Rata-rata *Fire Load* Pada Beberapa Jenis Bangunan ³⁷:

Jenis Bangunan	Angka Rata- rata (MJ/m ²)
Rumah Sakit	230
Sekolah	285
Pabrik	300
Kamar Tidur Hotel	310
Kantor	420
Toko	600
Tempat tinggal	780
Pabrik dan Gudang	1180
Perpustakaan	1500
Gudang Rumah Sakit	2000

Tabel 2.13. Angka Rata-rata Fire Load Pada Beberapa Jenis Bangunan
(Sumber: BS DD240 CIB W14 Workshop Report).

No.	Fungsi Bangunan	Jenis Ruangan	Rentang Beban Api (Kg/m ²)	Rata-Rata Beban Api (Kg/m ²)
1.	Rumah Sakit	- Ruang Kerja/ Dokter	21,32 – 30,63	25,44
		- Ruang Pertemuan/ Sidang	4,26 – 17,35	10,80
		- Ruang Perawat	9,16 – 15,81	12,48
		- Ruang VIP	20,77 – 23,27	22,02
		- Ruang Kelas 1	26,65 – 33,77	30,21
		- Ruang Kelas 2	22,60 – 31,87	29,61
		- Ruang Kelas 3	28,94 – 37,19	33,06
2.	Perkantoran	- Ruang Kerja	9,40 – 57,80	25,29
		- Ruang Sidang	7,24 – 42,28	24,75
		- Ruang Pengolah Data	46,34 – 70,33	43,34
3.	Perhotelan	- Kamar Tamu Standar	13,57 – 15,74	13,60
		- Kamar Tamu Suite	12,68 – 13,68	14,94
		- Ruang Sidang	14,46 – 19,28	15,38
		- Restoran	13,70 – 33,13	19,93
		- Ruang Lobby	11,27 – 13,27	12,42
4.	Pusat Perbelanjaan	- Ruang Fashion	40,87 – 85,40	56,18
		- Ruang Toko	33,70 – 48,75	41,22
		- Restoran	7,13 – 13,76	12,89

Tabel 2.14. Hasil Pengukuran Beban Api Pada Bangunan Perkantoran di Indonesia
(Sumber: Data Primer PUSLITBANG Permukiman PU 1996)

³⁷. British Safety DD 240 CIB Workshop Report..

BAB III: METODE PENELITIAN.

Secara umum metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Case Studies*.

Menurut Robert Yin “*A case studies is an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within it’s real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident*”.

Metode *Case Studies* ini dipilih karena memiliki beberapa karakteristik yaitu :

1. Fokus terhadap beberapa kasus yang dipelajari dalam konteks kehidupan nyata.
2. Kapasitasnya untuk menjelaskan hubungan sebab akibat.
3. Kemampuannya untuk mawadahi beberapa sumber bukti-bukti.
4. Kemampuannya untuk membuat teori secara umum (generalisir).

Karena tesis ini adalah tesis ilmiah yang bersifat untuk membuktikan secara ilmiah maka kemudian dilanjutkan dengan pembuktian secara kuantitatif.

3.1. PEMILIHAN OBJEK PENELITIAN.

3.1.1. Penentuan Sampel dan Populasi.

1. Sampel.

Dasar pemilihan sampel jenis peruntukan bangunan yang akan diteliti karena sifatnya yang merupakan studi kasus, maka penentuan sampel penelitian adalah **logika deduksi**: Konsultan arsitektur hanya fokus terhadap bangunan tanpa memperhatikan aktifitas penghuni di dalamnya sehingga beban api pada suatu bangunan menjadi tidak terkendali dan resiko bahaya kebakaran pada bangunan semakin meningkat.

Kantor adalah bangunan. Maka beban api pada kantor menjadi tidak terkendali, dan resiko bahaya kebakaran pada bangunan kantor menjadi

meningkat karena konsultan arsitektur hanya fokus terhadap bangunan tanpa memperhatikan aktifitas penghuni di dalamnya.

2. Populasi.

Dasar pemilihan objek penelitian adalah berdasarkan populasi berasal dari studi literatur dimana diperoleh data bahwa jumlah kasus kebakaran tertinggi:

Data Dinas Pemadam Kebakaran DKI Jakarta hingga Oktober 2011:

Jakarta Barat : 188 Kasus.

Jakarta Selatan : 178 Kasus.

Jakarta Timur : 174 Kasus.

Jakarta Utara : 150 Kasus.

Jakarta Pusat : 88 Kasus.

Maka penentuan lokasi penelitian berdasarkan populasi adalah dua wilayah yang memiliki jumlah kasus kebakaran tertinggi yaitu: Jakarta Barat dan Jakarta Selatan.

3.1.2. Lokasi Penelitian.

Penelitian ini mengambil dua bangunan kantor, yaitu sebuah kantor kontraktor yang berada di Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat, dan sebuah kantor majalah pertambangan yang berada di Kecamatan Warung Buncit, Jakarta Selatan. Alasan pemilihan lokasi ini adalah:

1. Kemudahan akses dalam melakukan pengumpulan data dan pengukuran.
2. Aktifitas yang berbeda dari kedua kantor tersebut sebagai pembandingan, sehingga memperkuat hasil penelitian yang dilakukan.
3. Variasi sistem proteksi kebakaran pada bangunan yang berbeda menurut persyaratan yang berlaku, antara bangunan yang memiliki jumlah lantai diatas empat lantai dan bangunan yang memiliki jumlah lantai dibawah empat.

3.1.3. Sumber Data.

Sumber data pada penelitian ini terbagi atas dua bagian yaitu:

1. Data Primer.

Yang dimaksud dengan data primer disini adalah data tentang kondisi wilayah DKI Jakarta terkait dengan masalah kebakaran, kondisi eksisting bangunan, ukuran dan berat benda–benda dapat terbakar yang terdapat di dalam bangunan, aktifitas pengguna bangunan. Data ini didapat dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi penelitian, dengan melakukan wawancara dan menggunakan kuisioner dan tabel klasifikasi material.

2. Data Sekunder.

Yang dimaksud dengan data sekunder adalah dasar teori tentang arsitektur, api dan kebakaran, regulasi/*code* yang berlaku. Data ini didapat dengan melakukan studi literatur.

3.2. PERSOALAN PENGUKURAN.

Persoalan pengukuran yang dihadapi adalah lama waktu pengukuran yang dibutuhkan dalam pengambilan data. Penulis harus melakukan pengamatan terhadap kondisi eksisting bangunan, dan melakukan pengukuran terhadap berat dan ukuran dari setiap benda yang dapat terbakar yang terdapat di dalam bangunan tersebut. Tidak semua perusahaan mengizinkan penulis untuk melakukan pengukuran secara mendetail terhadap benda–benda yang terdapat di dalam bangunan dengan alasan sebagai berikut: mengganggu aktifitas yang terjadi di dalam bangunan, beberapa benda merupakan hal yang dapat bersifat rahasia seperti misalnya pembukuan keuangan, serta dokumen–dokumen penting perusahaan, waktu yang paling memungkinkan untuk melakukan pengukuran adalah pada malam hari dimana tidak terdapat aktifitas di dalam bangunan.

3.3. VARIABEL PENELITIAN.

Dalam penelitian ini variabelnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu: variabel bebas adalah semua variabel yang berpengaruh terhadap hasil akhir penelitian. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dijadikan tujuan.

Dalam kasus penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah:

1. Sistem proteksi bangunan terhadap Bahaya kebakaran pada saat ini.
2. Kondisi Eksisting bangunan.
3. Seluruh benda dan material dapat terbakar yang berada di dalam bangunan/ruangan.
4. Aktifitas penghuni bangunan dan kondisi bangunan.

Yang menjadi variabel terikat adalah:

1. Hasil Pengukuran Beban api pada bangunan.

3.4. INSTRUMEN PENELITIAN.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data adalah:

Kamera, Meteran, Alat Tulis, Timbangan, Tabel klasifikasi nilai kalori material, Tabel data *Fire load*, Mobil, *Stopwatch*/alat pengukur waktu, Tabel analisa kondisi eksisting bangunan dengan menggunakan kriteria penilaian gabungan antara standar yang dikeluarkan oleh *National Fire Protection Association (NFPA)* dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2000 dengan melakukan beberapa perubahan berdasarkan analisis penulis.

TABEL FIRE LOAD							
Nama Ruang	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	$\sum m_c$ (kg)	A_f (m ²)	q''_{isi} (MJ/m ²)
Ruang Purchasing Manager	Paper, card board	17.00	75.00	2.38	5.00	12.00	0.99
	Wood	18.00	75.00	2.63		12.00	-
	Particle board	18.00	75.00	2.63		12.00	-
	Polyester	31.00	75.00	5.88		12.00	-
	Leather	19.00	75.00	2.88		12.00	-
	Polyvinyl chloride/PVC	17.00	75.00	2.38		12.00	-
	Polypropylene/Lemari plastik, Kursi plastik	43.00	75.00	8.88		12.00	-
	Polyethylene/Kantong Plastik	44.00	75.00	9.13		12.00	-
	Polysterene/Kotak CD	10.00	75.00	0.63		12.00	-
						Total	0.99

Tabel 3.1. Contoh tabel data *fire load*

Kriteria Penilaian kondisi eksisting gabungan:

Penilaian keandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran dari *NFPA* sudah memiliki evaluasi untuk beberapa jenis bangunan seperti bangunan rumah sakit, penjara, maupun bangunan untuk bisnis. Metode evaluasi *NFPA* yang memiliki persamaan dengan perkantoran adalah bangunan peruntukan bisnis. Atas dasar tersebut, maka evaluasi keselamatan bangunan perkantoran terhadap bahaya kebakaran berdasarkan standar *NFPA 101 life safety code (evaluation for business occupancy)* dan Parameter penilaian tingkat resiko penghuni dan isi bangunan berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *ASTM Fire Test Standard E 931 (Standar Practice for Assessment of Fire Risk by Occupancy Classification)* .

3.4.1. Parameter Penilaian Keandalan Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran.

Parameter yang dipergunakan dalam standar *NFPA 101 life safety code (evaluation for business occupancy)*, yaitu:

Konstruksi.

1. Pemisahan daerah bahaya.
2. Bukaan vertikal.
3. *Sprinkler*.
4. Pemakaian peralatan pemadaman api secara manual.
5. Sistem alarm kebakaran secara manual.
6. Deteksi asap dan alarm.
7. Penyelesaian interior.
8. Kontrol asap.
9. Akses keluar.
10. Sistem keluar.
11. Koridor pemisahan ruang.
12. Persiapan keadaan darurat.

Parameter Penilaian yang digunakan pada Standar SNI (2000).

1. Sistem proteksi aktif
 - a. Detektor dan alarm kebakaran.

- b. *Sprinkler*.
 - c. Hidran.
 - d. APAR (Alat Pemadam Sederhana).
 - e. Sistem daya darurat.
 - f. Pompa dan sumber air.
 - g. Pengendalian asap dan kebakaran.
 - h. Pencahayaan darurat dan tanda eksit.
 - i. Pusat pengendali kebakaran.
2. Sistem proteksi pasif
 - a. Ketahanan api dan stabilitas.
 - b. Kompartemensi dan pemisahan.
 - c. Komponen penunjang.
 3. Sarana evakuasi dan akses pemadam kebakaran

Sarana evakuasi:

 - a. Pintu kebakaran.
 - b. Tangga kebakaran.
 - c. *Exit routes*.
 - d. Alat bantu evakuasi.

Akses pemadam kebakaran:

 - a. Lapisan perkerasan.
 - b. Jalur akses.
 - c. Saf Lif kebakaran.
 - d. Lif kebakaran.
 - e. Tanda jalur akses pemadam kebakaran.

3.5. TEKNIK PENGUMPULAN DATA.

Pengumpulan data obyek penelitian dilakukan dengan beberapa Tahap meliputi: Studi wilayah, studi dokumen perancangan, pengamatan dan pengukuran kondisi eksisting bangunan, pengamatan aktivitas penghuni bangunan.

Studi kondisi dan wilayah ini dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan faktual tentang keadaan dan kondisi wilayah DKI Jakarta yang merupakan wilayah studi

kasus pada penelitian ini, waktu tempuh dari lokasi dinas pemadam kebakaran menuju lokasi penelitian serta faktor–faktor yang kemungkinan menghambat waktu tempuh mobil dinas pemadam kebakaran tersebut. Data ini didapat dengan cara melakukan pengamatan secara langsung/survey lapangan di wilayah objek penelitian dan melakukan *participant observation* dengan menggunakan mobil untuk menempuh perjalanan dari lokasi dinas pemadam kebakaran menuju lokasi penelitian sambil melakukan pengamatan terhadap kondisi sekitar dan melakukan pengukuran waktu dengan menggunakan *stopwatch*.

Serta melakukan pengamatan terhadap literatur untuk mengetahui gambaran umum dari kondisi pembangunan di Jakarta pada saat ini, untuk mendapatkan *issue* dan permasalahan serta mengetahui alasan mengapa diperlukannya penelitian ini (menggiring pola pikir pembaca), Kemudian mengetahui kondisi wilayah dari obyek penelitian secara umum terkait dengan masalah kebakaran yang terjadi saat ini. Sehingga mampu menjawab salah satu persoalan penelitian ini

Studi Literatur ini dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan konseptual tentang landasan teori dan informasi terkait tentang kebakaran yang akan digunakan untuk mengungkap pertanyaan dan menganalisa hasil penelitian yang dilakukan. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan konseptual adalah dengan mempelajari teori tentang Arsitektur, Desain, Konsultan, Api dan Kebakaran, Manajemen Kebakaran, Metode berbasis Kinerja, dan konsep tentang Beban api.

Studi dokumen perancangan ini dilakukannya untuk memperoleh data fisik bangunan. Data ini berupa denah bangunan beserta keterangan pemanfaatan ruang. Data yang diperoleh dari pengamatan ini meliputi: Jumlah, letak, bentuk, ukuran/dimensi. Dokumen ini didapat dari pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan karena tidak tersedianya data yang dibutuhkan oleh peneliti dari pihak manajemen bangunan.

Pengamatan dan pengukuran kondisi eksisting bangunan, ruangan, dan aktivitas penghuni ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang kondisi eksisting bangunan yang didapat dengan cara pengamatan langsung di lapangan

dan dengan menggunakan kriteria yang ditentukan oleh *NFPA*, *ASTM* dan *SNI*. Direkam dengan cara pemotretan dengan menggunakan kamera. Pengambilan data untuk melakukan analisa terhadap beban api dilakukan dengan menggunakan denah bangunan, tabel isi bangunan/ruangan, kemudian pengukuran terhadap berat dari benda-benda dapat terbakar yang terdapat di dalam bangunan/ruangan dengan menggunakan timbangan. Data yang diperoleh dari cara ini adalah komposisi material yang terdapat di dalam bangunan, Identifikasi bahan bakar dalam kasus kebakaran di dalam bangunan, dan bobot dari benda/bahan dapat terbakar yang dibutuhkan dalam analisa terhadap beban api pada bangunan.

3.6. METODE ANALISA.

Analisa menggunakan korelasi yaitu membandingkan dua variabel atau lebih. Dari hasil tersebut dapat kita ketahui hubungan antara perhitungan yang sudah dilakukan. Penelitian korelasi menurut Linda Groat dan David Wang dapat dilakukan untuk menghubungkan dua variabel atau lebih. Dari hasil korelasi tersebut dapat menghasilkan prediksi yang akan membantu dalam merancang suatu konsep.

Dan dengan metode analisis non statistik yaitu dengan membaca hasil pengamatan terhadap bangunan yang menjadi objek penelitian. Berdasarkan data tersebut kemudian dapat diprediksi resiko yang akan timbul sesuai dengan kondisi bangunan. Data yang akan dianalisa terdiri dari dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

Data kualitatif menyangkut kondisi wilayah dan kondisi eksisting bangunan kantor terkait yang menjadi objek penelitian, serta hasil penelitian tentang beban api yang telah dilakukan sebelumnya, sedangkan data kuantitatif menyangkut hasil perhitungan beban api pada bangunan yang menjadi objek penelitian.

3.6.1. Analisa terhadap kondisi wilayah.

Melakukan analisa terhadap wilayah obyek yang berkaitan dengan penelitian, dalam kasus ini wilayah yang di maksud adalah wilayah sekitar lokasi penelitian dan wilayah sekitar dinas pemadam kebakaran yang memiliki domisili paling

dekat dengan lokasi obyek penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menghambat upaya pemadaman kebakaran apabila objek penelitian mengalami bencana kebakaran yang menyebabkan resiko bahaya semakin meningkat.

3.6.2. Analisa Terhadap Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting Bangunan di Lapangan.

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui faktor resiko pada bangunan yang ada dengan menggunakan standar yang dikeluarkan oleh *ASTM Fire Test Standard E 931 (Standar Practice for Assessment of Fire Risk by Occupancy Classification)* Agar dapat mengetahui kriteria apa sajakah yang dibutuhkan untuk mengetahui resiko penghuni pada suatu bangunan, dan apakah kriteria penilaian yang ditentukan oleh *ASTM* ini telah mencukupi untuk diterapkan di Indonesia khususnya DKI Jakarta.

Berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *ASTM Fire Test Standard E 931 (Standar Practice for Assessment of Fire Risk by Occupancy Classification)*, elemen yang berpengaruh terhadap resiko penghuni adalah kematian dan terluka, kehilangan isi bangunan dan potensi terjadinya kebakaran. Komponen ini masing-masing dapat diuraikan dalam beberapa elemen yang kemudian dijadikan parameter penilaian berdasarkan variabel penelitian, yaitu:

1. Komponen kematian dan terluka:
 - a. Tidur.
 - b. Evakuasi.
 - c. Kepadatan.
 - d. Dibatasi/ditahan.
 - e. Pelemahan.
 - f. Latihan dan kontrol penghuni.
2. Komponen kehilangan isi bangunan :
 - a. Beban api.
 - b. Waktu tanggapan.
 - c. *Involvement*.

- d. Kontrol api.
- 3. Resiko Potensi Kebakaran :
 - a. Terencana.
 - b. Kecelakaan.

3.6.3. Analisa Terhadap Beban Api Pada Bangunan.

Analisa terhadap beban api dilakukan dengan dua cara yaitu metode yang dilakukan di Indonesia (Dinas Pekerjaan Umum) dan metode yang dilakukan di Inggris (*British Safety*). Metode yang dilakukan di Indonesia adalah dengan menjumlahkan seluruh material mudah terbakar yang kemudian dibagi dengan luas ruangan hingga didapat angka berat rata-rata dari material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan terkait. Satuan dari metode yang dilakukan di Indonesia adalah **Kg/m²**. Semakin tinggi bobot dari benda mudah terbakar maka semakin tinggi resiko bahaya yang didapat oleh para penghuni bangunan apabila terjadi kebakaran.

Sedangkan metode yang dilakukan di Inggris adalah hasil pengukuran terhadap ukuran ruang dan bobot dari benda-benda mudah terbakar yang terdapat dari setiap ruang pada bangunan yang diteliti kemudian dianalisa dengan menggunakan simulasi *Fire Load*, dengan menggunakan formula:

$$q''_{ki} = \frac{\sum mc \cdot \Delta H_c}{A_f}$$

$$\Delta H_c = \Delta H_u (1 - 0.01 M) - 0.025 M$$

Sehingga dapat diketahui jumlah energi yang dihasilkan pada bangunan apabila terjadi kebakaran. Semakin tinggi angka energi yang didapat maka semakin banyak produk pembakaran berupa api/panas dan asap yang dihasilkan, sehingga resiko bahaya yang akan dihadapi oleh penghuni dan isi bangunan akan semakin meningkat.

3.6.4. Analisa Terhadap Faktor Penyebab Meningkatnya Resiko Bahaya Kebakaran Pada Penghuni dan Isi Bangunan.

Hasil pengamatan terhadap sistem proteksi kebakaran yang terdapat pada bangunan terkait dan kondisi eksisting ruang, serta aktivitas dari penghuni bangunan dianalisa dengan menggunakan dasar teori tentang sumber–sumber api, sifat api, bahan bakar, dan penyebab meluasnya suatu kebakaran. Sehingga dapat diketahui kaitan antara aktifitas penghuni bangunan dengan hasil perencanaan bangunan, hingga diketahui faktor–faktor penyebab tidak terkendalinya beban api pada bangunan terkait dan meningkatnya resiko bahaya kebakaran pada bangunan.

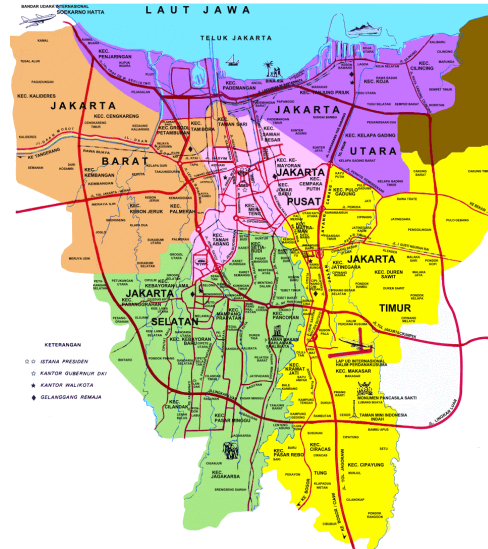
3.7. Kesimpulan dan Saran.

Dari hasil analisis data yang telah terkumpul akan ditarik beberapa kesimpulan dari hasil penelitian ini untuk menjawab pertanyaan penelitian

BAB IV: DATA & ANALISA OBJEK PENELITIAN

4.1. Data Kondisi Wilayah Objek Penelitian.

4.1.1. DKI Jakarta.



Gambar 4.1. Peta Jakarta
(Sumber: Google)

DKI Jakarta yang merupakan ibukota Republik Indonesia memiliki tingkat resiko terhadap kebakaran tertinggi di Indonesia. Angka rata-rata kebakaran di Jakarta menurut data dinas pemadam kebakaran dan penanggulangan bencana DKI Jakarta mencapai 814 kasus/tahun, yang mana berarti setiap harinya terjadi sedikitnya 2–3 kasus kebakaran. Di tahun 2011 sendiri telah terjadi 890 kasus kebakaran.

Penyebab kebakaran didominasi oleh peralatan listrik yaitu sebanyak 62%, sisanya adalah kompor 9%, rokok 5%, lampu 2%, dan lain-lain 22%. Sedangkan untuk waktu terjadinya kebakaran, kejadian disaat dini hari sebesar 18%, pagi hari 26%, siang hari 28%, dan malam hari 28%.

Permasalahan pada kasus kebakaran di DKI Jakarta dimulai dari minimnya jumlah personel yang ada di Dinas DAMKAR DKI Jakarta, jumlah personel ideal untuk wilayah DKI Jakarta minimal adalah 5.000 personel. Sedangkan jumlah yang ada saat ini baru mencapai angka 2.952 personel. Banyaknya gang sempit

yang berada di wilayah DKI Jakarta juga turut menghambat akses dinas pemadam untuk menuju ke lokasi kebakaran apabila berada di dalam gang sempit.

Mekanisme pada saat pelaporan nomor darurat kebakaran yaitu 119, dimana seringkali laporan masyarakat tentang terjadinya kebakaran disuatu wilayah harus melalui dinas pemadam kebakaran provinsi dulu jelas mengurangi waktu respon dinas pemadam.

Kondisi ini bertambah parah dengan banyaknya jumlah masyarakat yang menganggap remeh bahaya kebakaran, masyarakat sering memberikan laporan palsu tentang adanya kebakaran pada suatu lokasi tertentu. Sehingga pada saat ini dinas pemadam kebakaran tidak begitu saja mempercayai laporan telepon adanya kebakaran baik melalui nomor darurat ataupun langsung menuju ke nomor kantor dinas pemadam kebakaran. Dinas pemadam harus memastikan terlebih dahulu ke pihak berwajib yang berada di sekitar kawasan terkait seperti kepolisian setempat, atau minimal mendapat laporan dari RW setempat. Hal ini tentu akan merugikan masyarakat lain yang benar-benar mengalami bencana kebakaran.

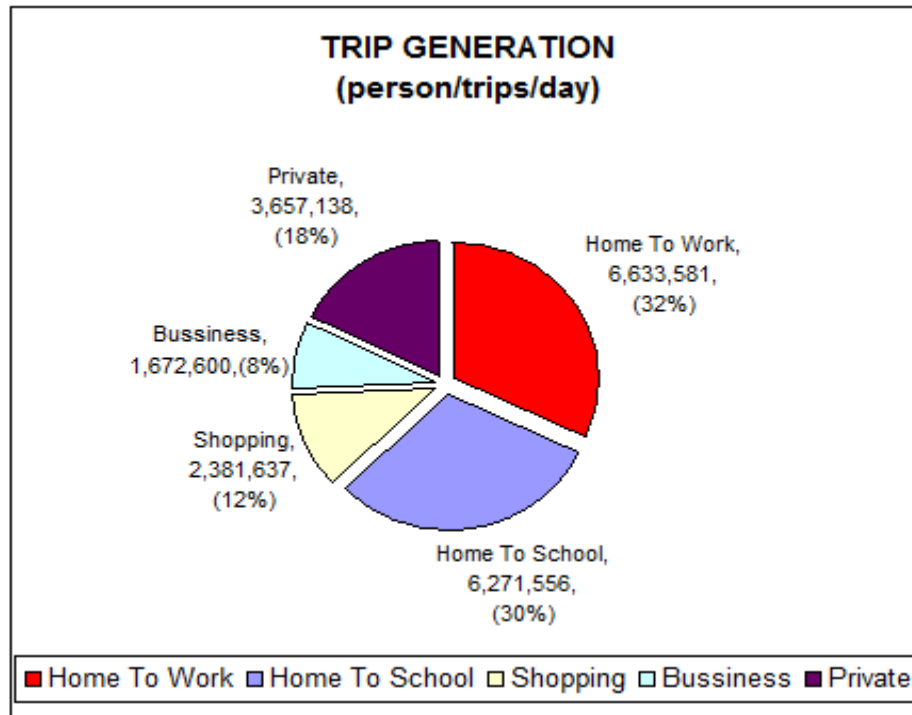
Dari sisi akses transportasi darat yaitu jalan raya, data saat ini menunjukkan jumlah kendaraan bermotor di Jakarta sekitar 6.700.000 yang terdiri dari 2.400.000 mobil, dan 4.300.000 motor. Rata-rata pertambahan kendaraan bermotor/harinya adalah sekitar 1.172 unit. Rasio kendaraan bermotor di Jakarta adalah 98% kendaraan pribadi yang mengalami peningkatan rasio sebesar 11%/tahunnya. Sementara rasio jalan di Jakarta baru 6,2%. Kecepatan rata-rata kendaraan di Jakarta sebesar 5–20 km/jam. Data diatas belum termasuk data kendaraan yang keluar masuk dari luar kota Jakarta¹.

Data aktifitas terbesar pada jalan raya di DKI Jakarta adalah pergerakan dari rumah menuju ke kantor, sebesar 32%, disusul dengan pergerakan dari rumah menuju ke sekolah sebesar 30%. Beban puncak kemacetan di DKI Jakarta adalah pada pagi hari pukul 06:30–09:00, dan pada sore hari pukul 16:30–19:00.

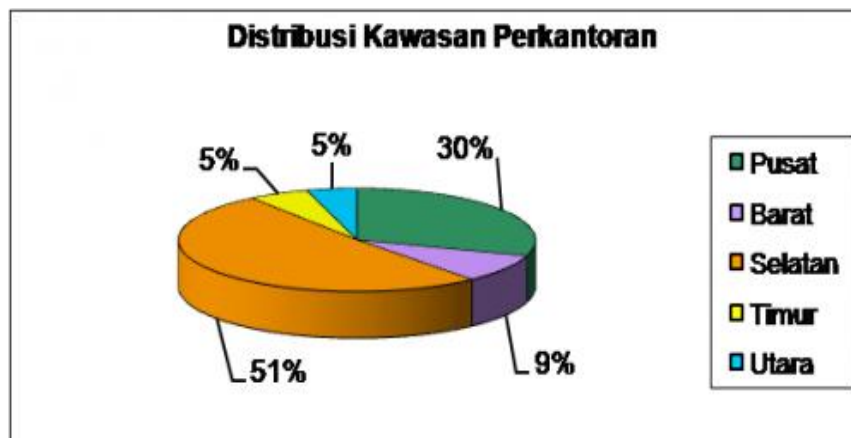
Tidak disiplinnya warga Jakarta semakin mempersulit usaha pemadaman api apabila terjadi kebakaran. Terbukti dari penuturan Paimin Napitulu, kepala dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (Damkar-PB) DKI Jakarta,

¹. *Badan Pusat Statistik Nasional*

dari 1.493 unit hidran yang tersebar di DKI Jakarta +/- 60%-nya atau sekitar 896 unit tidak dapat digunakan lagi atau mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

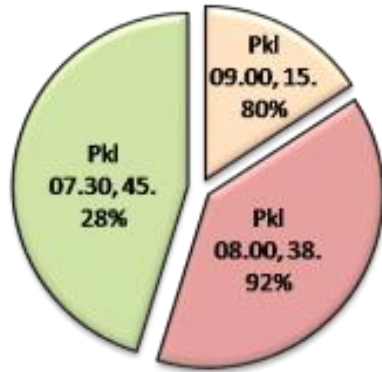


Gambar 4.2. Diagram aktifitas kendaraan di jakarta. (Sumber: Prijanto's Blog).

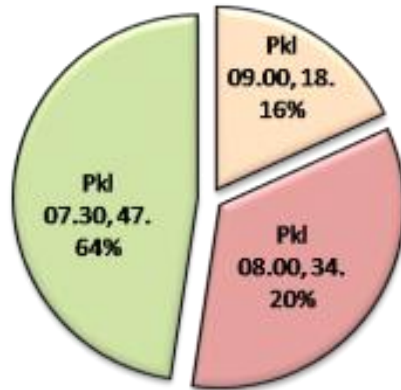


Gambar 4.3. Diagram Persebaran Kantor di Jakarta. (Sumber: Prijanto's Blog.)

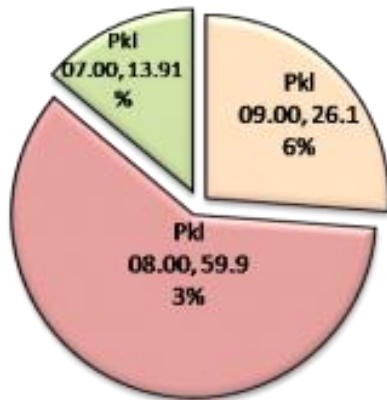
Jam Masuk Kantor Jakarta Pusat



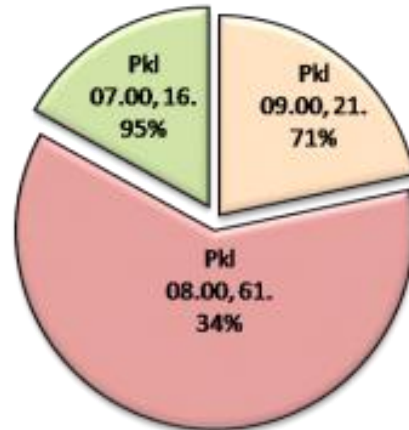
Jam Masuk Kantor Jakarta Utara



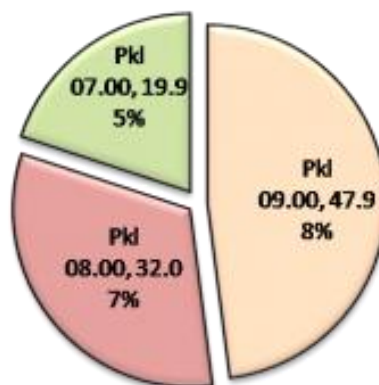
Jam Masuk Kantor Jakarta Barat



Jam Masuk Kantor Jakarta Timur



Jam Masuk Kantor Jakarta Selatan

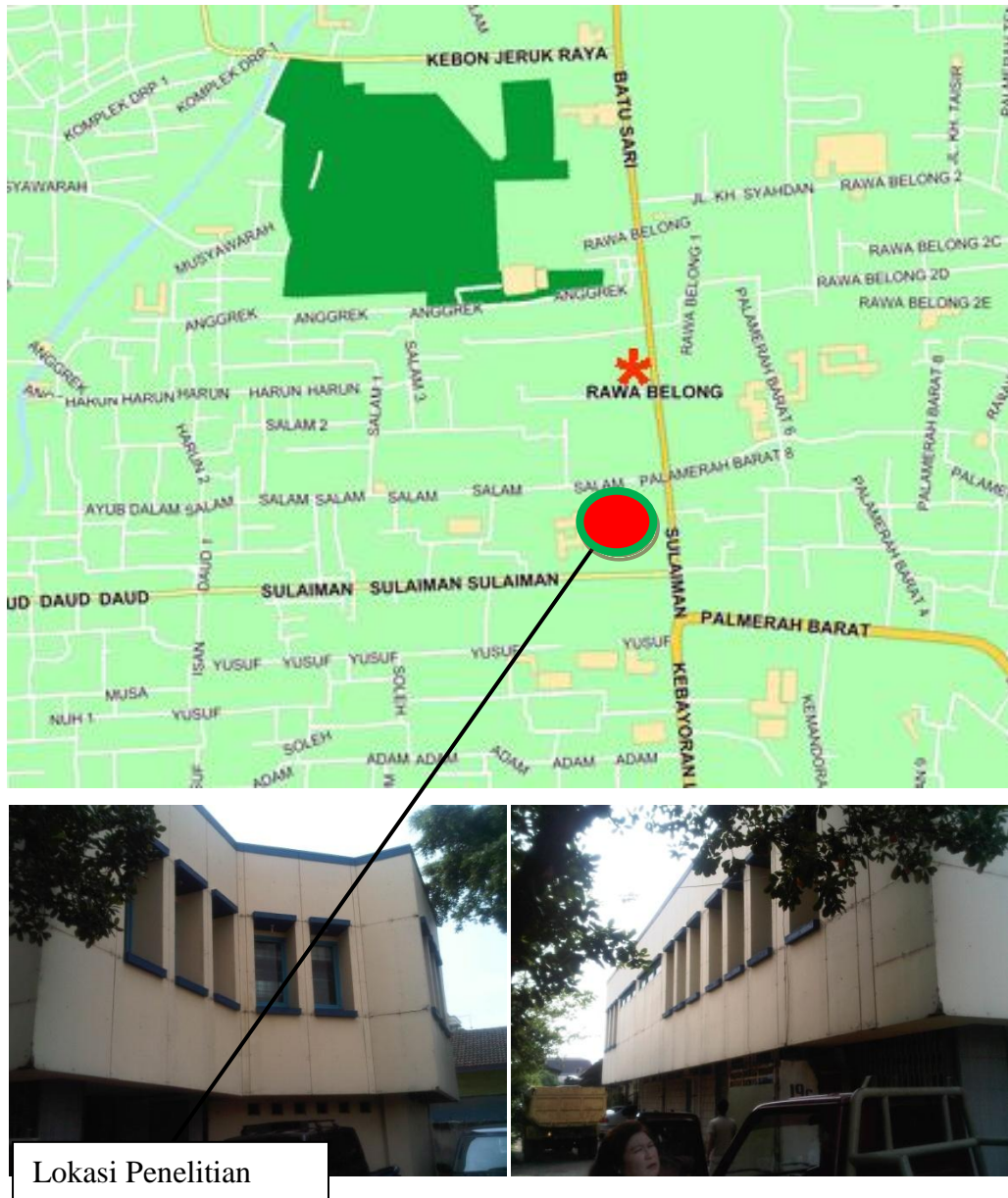


Gambar 4.4. Diagram Pembagian Menurut Jam Masuk Kantor Pada Kawasan Jakarta.
(Sumber: Prijanto's Blog).

4.2. Data Kondisi Eksisting Bangunan.

4.2.1. Lokasi Objek Penelitian Wilayah Jakarta Barat.

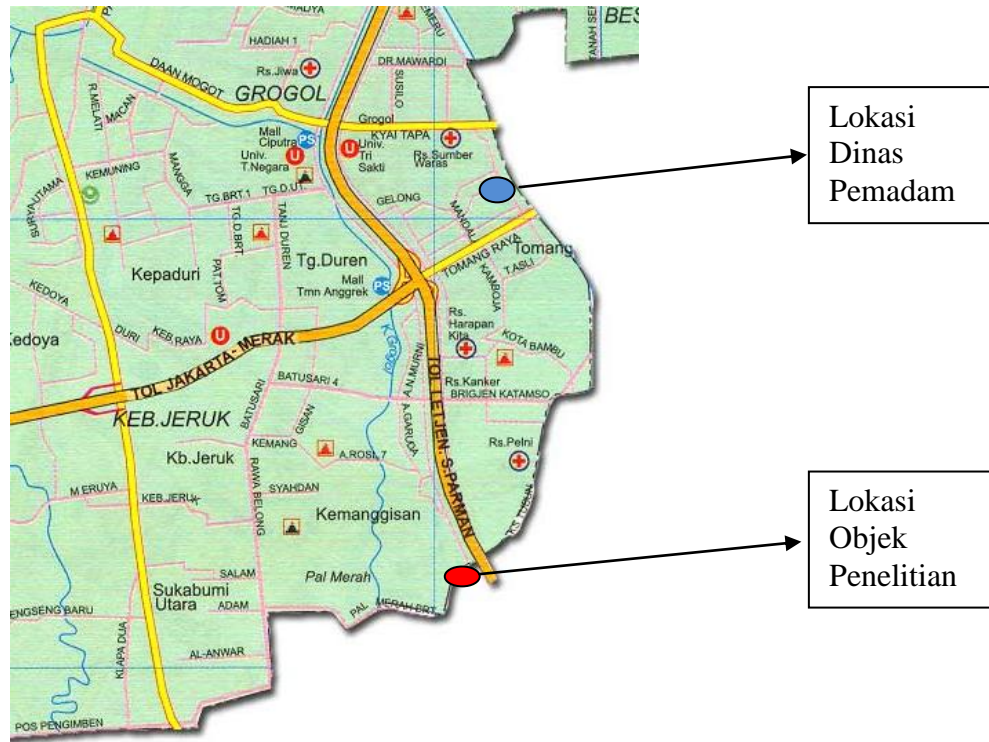
Bangunan kantor yang menjadi objek penelitian berada di Jl. Kebon Jeruk Raya No. 19c, Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat.



Gambar 4.5. Gambar Peta Lokasi dan Tampak Bangunan
(Sumber: Google & Dok Pribadi)

4.2.1.1. Data lokasi Dinas Pemadam Kebakaran.

Lokasi Terdekat: Jl. Tanjung Duren Raya No. 1, Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat.



Gambar 4.6. Gambar Peta lokasi objek penelitian dan dinas pemadam. Jakarta Barat

Sarana Transportasi: Mobil pemadam kebakaran (Transportasi darat).

Jarak antara kantor dinas pemadam kebakaran menuju ke lokasi objek penelitian adalah +/- 4,5 km. Apabila dikaitkan dengan data yang dikeluarkan oleh badan pusat statistik nasional dengan kecepatan rata-rata kendaraan di DKI Jakarta adalah sebesar 5–20 km/jam, maka mobil dinas pemadam akan mencapai lokasi dengan waktu tempuh sekitar 13-54 menit .

Kondisi diatas belum termasuk berbagai kemungkinan tak terduga yang dapat memperlambat waktu tempuh dinas pemadam seperti: perbaikan jalan, hujan, banjir dan genangan, tawuran pelajar, kecelakaan, bencana tak terduga seperti kebakaran bangunan, dan sebagainya.



Lokasi Kantor Dinas Pemadam
Kebakaran Wilayah Jakarta Barat

Objek Penelitian

Gambar 4.7. Jalur Dinas Pemadam Kebakaran menuju Objek Penelitian.
(Sumber: Google maps).

Dari hasil percobaan dengan menggunakan mobil pribadi, perjalanan dari lokasi kantor dinas pemadam kebakaran menuju ke lokasi objek penelitian pada hari Rabu 11-04-2012 berangkat pukul 12:50, dengan catatan pada saat itu beberapa sekolah di Jakarta libur karena harus menghadapi Ujian Akhir Nasional yang akan diadakan pada hari senin 16-04-2012. Waktu tempuh yang dihasilkan adalah +/- 18 menit

Dilanjutkan keesokan harinya pada hari Kamis 12-04-2012, berangkat pukul 07:27 dengan catatan yang sama dengan hari sebelumnya bahwa beberapa sekolah libur, maka waktu tempuh yang dihasilkan adalah +/- 32 menit.

Pada kawasan ini banyak terdapat tempat yang menjadi tujuan dari berbagai kawasan lain dan menjadi perlintasan utama untuk menuju ke lokasi tertentu sehingga pada daerah ini besar kemungkinan adanya penumpukan jumlah kendaraan yang menghambat akses dinas pemadam menuju ke lokasi seperti misalnya:

1. Sekolah/Sarana Kegiatan belajar:

Banyaknya jumlah sarana kegiatan belajar dan mengajar di area ini turut menambah resiko apabila terjadi kebakaran pada saat jam masuk dan pulang sekolah.

Universitas Tarumanegara	SLTA Yadika 2	TK/SD/SLTP/SLTA Abdi Siswa
UKRIDA	SMU 89	TK/SD Santa Monica
TK/SD/SLTP/SLTA Tarsisius II	TK/SD/SLTP/SLTA Sang Timur	TK/SD/SLTP/SLTA Global School
SMAK 1	SLTP 111	UKRIDA 2
SMU 78	SLTP 127	SMU 78
KB/TK/SD/SLTP/SLTA Kemurnian II	Universitas Bina Nusantara	Universitas Indonesia Esa Unggul
Universitas Trisakti	SMU BINUS	SD Bhakti
TK/SD/SLTP/SLTA IPEKA 2	Universitas Bina Nusantara Kampus Anggrek	TK/SD/SLTP/SLTA Regina Pacis

Tabel 4.1. Daftar Nama Sekolah.

2. Pasar/Pusat Niaga.

Pada kawasan ini juga terdapat beberapa pasar, pusat perbelanjaan, dan beberapa tempat yang menyediakan pelayanan jasa seperti tempat pencucian mobil yang menjadi tujuan masyarakat dari berbagai kawasan, diantaranya adalah:

Mal Taman Anggrek	Mal Central Park	Mal Ciputra
Pasar Kopro	Pasar Kembang	Sentra Bisnis Tanjung Duren
Taman Makanan	Taman Makanan	Taman Makanan

Tanjung Duren	Green Ville	Taman Ratu
7- ELEVEN Tanjung Duren, Kemanggisan, Binus.	5 tempat pencucian mobil 3 diantaranya 24 jam	KFC 24jam

Tabel 4.2. Daftar nama Pasar/Pusat Niaga.

3. Hunian.

Pada kawasan ini banyak terdapat kompleks perumahan, apartemen dan beberapa kawasan permukiman, diantaranya adalah :

Perumahan Green Ville	Perumahan Sunrise Garden	Perumahan Taman Ratu
Perumahan Tosiga	Komplek Pajak	Apartemen Central Park
Apartemen Mediterrania 2	Apartemen Mediterrania 3	Apartemen Taman Anggrek
Apartemen Binus (Khusus Mahasiswa)	Apartemen Westmark (Sedang dibangun)	Apartemen Kemanggisan Residence (Sedang dibangun)
Gilisampeng 1	Gilisampeng 2	Tanjung Duren
Perumahan Casa Goya	Kemanggisan	Permukiman kos2an Kampung Syahdan

Tabel 4.3. Daftar Nama Kawasan Permukiman.

4.2.1.2. Data Bangunan Kantor (SNI).

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Data Fisik		
Luas Bangunan	433 m ²	
Jumlah Lantai	2	
Luas Lantai 1	196 m ²	
Luas Lantai 2	237 m ²	
Jenis Struktur	Baja	
Bukaan Vertikal	Void	Pada tangga
Koridor Pemisah Ruang	Terbuka	
Sumber Daya Listrik	PLN	
Bahan Bangunan yang Digunakan :		
- Atap	Pelat Spandex	Tidak tahan api
- Dinding	Beton Ringan	
- Kusen Pintu dan Jendela	Alumunium, Kayu	Jendela Alumunium
- Lantai	Beton	
- Tangga	Kayu	
Bahan Interior :		
- Plafon	Gypsum	
- Dinding penyekat	Gypsum, Kayu	
- Pelapis Lantai	Keramik	
- Pelapis Dinding	Cat, kayu	Kayu pada beberapa titik.
Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Sistem Proteksi Aktif		
Detektor dan Alarm	ada	Sirine manual

<i>Sprinkler</i>	Tidak ada	Dibagi di 2 lantai
Hidran	Tidak ada	
APAR	6 buah	
APAB	Tidak ada	
Sistem Daya Darurat	Terdapat Generator	
Pompa dan Sumber Air	<i>Jet Pump</i> dan air kali	
Pengendalian Asap	Ventilasi untuk udara	
Kebakaran	alami	
Pencahayaan Darurat	Tidak ada	
Pusat Pengendali Kebakaran	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Sistem Proteksi Pasif		
Ketahanan Api dan Stabilitas	Termasuk kelas B	Pada bagian atap
Kompartemensi dan Pemisahan	Dinding Gypsum	
Komponen Penunjang	Tidak Ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Sarana Evakuasi		
Pintu Kebakaran	2 buah	Berfungsi sebagai pintu operasional.
Tangga Kebakaran	Tidak ada	
Daerah Pengungsian Sementara	Tidak ada	Langsung Keluar Bangunan
<i>Exit Route</i>	2 buah	Menggunakan pintu tahan api
Alat Bantu Evakuasi	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
<i>Fire Safety Management</i>		
Latihan Kebakaran	Tidak ada	Untuk di proyek
Pelatihan Personil	K3	
Prosedur standar operasional	Tidak ada	
Persiapan Keadaan Darurat	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Akses Pemadam Kebakaran		
Lapisan Perkerasan	Ada	Bukan Aspal/beton
Jalur Akses	2 buah	Melalui Pintu operasional
Saf Lif Kebakaran	Tidak ada	
Lif Kebakaran	Tidak ada	
Tanda Jalur Akses Pemadam Kebakaran	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Data Non Fisik		
Tahun Berdiri Perusahaan	1973	Renovasi
Tahun Pembangunan	2000	
Status Kepemilikan	Pribadi	
Alamat	Jl. Kebon Jeruk Raya No. 19c, Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat	
Jenis Kegiatan	Kontraktor	Kecuali saat lembur
Waktu operasional	08:00–17:00	

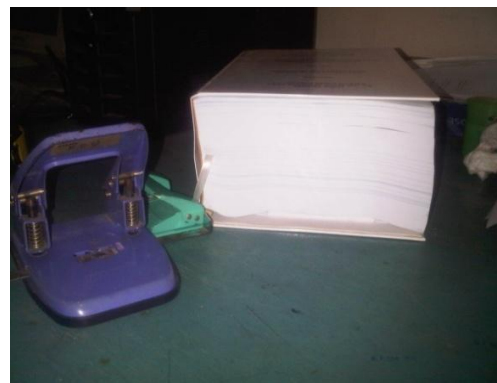
Tabel 4.4. Tabel Data Bangunan.

4.2.1.3. Data Aktifitas di Dalam Bangunan.

Gedung ini dimiliki secara pribadi oleh sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang kontraktor sehingga seluruh keputusan dan peraturan yang berlaku pada bangunan ini ditentukan oleh pemilik perusahaan tanpa harus memikirkan adanya pihak lain yang menggunakan bangunan ini. Perusahaan ini membangun gedung-gedung milik pemerintah maupun swasta. Tidak hanya membangun, perusahaan ini juga melakukan kegiatan perancangan hingga membuat dokumen perencanaan. Dari jenis usaha yang dijalani perusahaan ini membutuhkan tempat untuk memfasilitasi kegiatan yang dilakukan, seperti misalnya: membuat perancangan gedung (struktur dan Mekanikal/Elektrikal), membuat dokumen perencanaan, menerima dokumen perencanaan dari konsultan lain untuk dilaksanakan, membuat *as built drawing*, membuat surat penawaran harga, Mengikuti pelelangan atau tender, menyimpan arsip (Dokumen perencanaan, *as built drawing*, surat kontrak, dokumen tender, Surat penawaran harga, laporan keuangan kantor, laporan keuangan proyek, brosur, katalog, dan lain-lain), mengatur administrasi perusahaan, mendukung kegiatan operasional proyek, menerima tamu. Dokumen dan arsip ini jumlahnya akan terus bertambah jumlahnya sesuai dengan proyek yang didapat perusahaan dan tidak akan pernah berkurang.

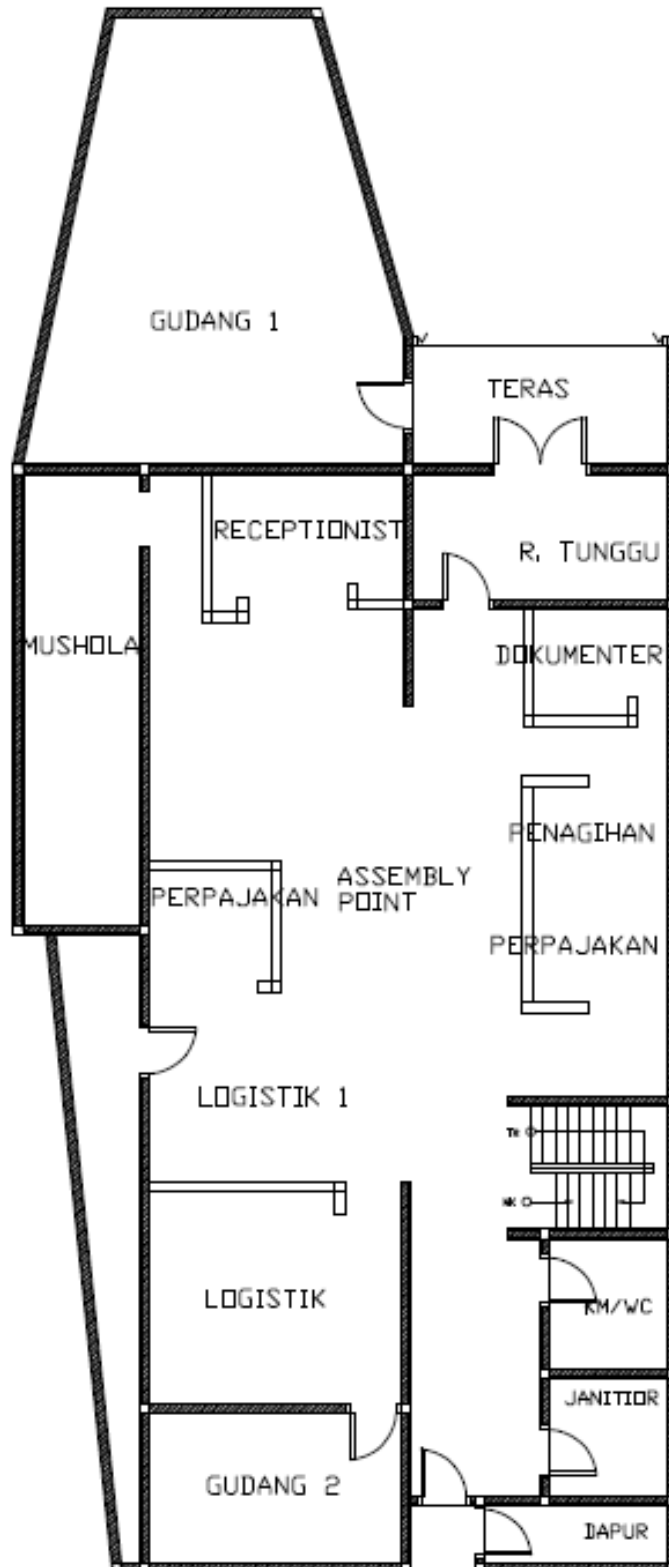


Gambar 4.8. Contoh dokumen perencanaan

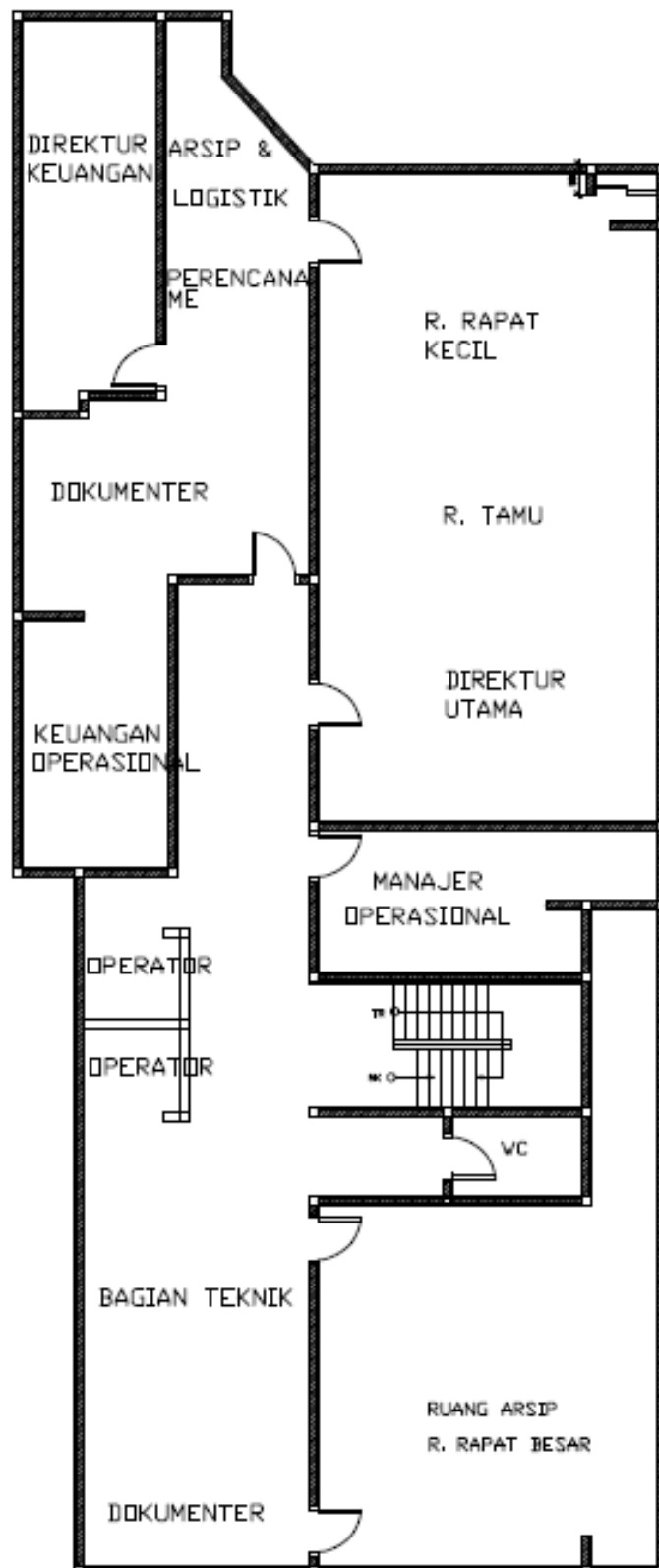


Gambar 4.9. Contoh surat kontrak.

4.2.1.4. Denah bangunan.



Gambar 4.10. Gambar denah lantai 1.



Gambar 4.11. Gambar denah lantai 2.

4.2.1.5. Data Kondisi Ruangan Pada Bangunan.

Ruang operasional lantai satu memiliki luas ruangan 116 m² dengan tipe denah terbuka. Pelaku aktifitas pada ruangan ini berjumlah enam orang, dua orang pada bagian logistik yang bertugas untuk mendukung operasional proyek dengan menyediakan seluruh pesanan material, peralatan, serta benda-benda lainnya yang akan digunakan di proyek. Tiga orang pada bagian keuangan dan perpajakan yang bertugas mengurus laporan keuangan perusahaan dan laporan perpajakan perusahaan. Satu orang pada bagian dokumen kontrak yang mengurus dokumen kontrak perusahaan saat mengikuti atau memenangkan pelelangan pekerjaan.

Terdapat musholla untuk melakukan kegiatan ibadah bagi para karyawan yang menggunakan karpet sebagai lapisan penutup lantai, dan ruang tamu yang terdapat pada ruang operasional di lantai satu ini tanpa adanya kompartemenisasi.



Gambar 4.12. Kondisi Ruang Operasional lantai 1.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	6 buah
2.	Meja Rapat	Kayu	1 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu	13 buah
4.	Lemari Penyimpanan	Besi	2 buah
5.	Lemari Penyimpanan	Plastik	0 buah
6.	Rak	Kayu	5 buah
7.	Coffee table	Kayu	1 buah
8.	Kursi	Plastik	10 buah
9.	Sofa 3 Seat	Kayu, Plastik & Kain	1 buah
10.	Sofa 4 Seat	Kayu, Plastik & Kain	1 buah
11.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	12 buah
12.	Pintu	Kayu	4 buah

Tabel 4.5. Tabel Isi Ruang Operasional lantai 1.

Jumlah total material mudah terbakar pada ruangan ini adalah 6.073,6 Kg.

Gudang 1 memiliki luas 32 m² dengan dinding ketahanan api kelas A yang berfungsi untuk mendukung aktifitas bagian logistik yaitu menyimpan benda dan peralatan kebutuhan proyek. Jumlah bobot benda material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1.600 Kg.



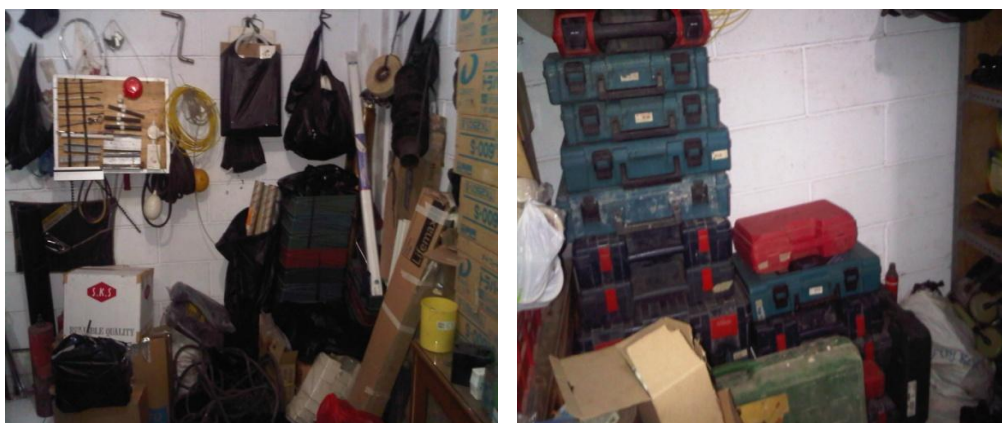
Gambar 4.13. Kondisi Gudang 1.

Gudang 2 memiliki luas 8,5 m² dengan dinding yang memiliki ketahanan api kelas A tetapi terdapat bukaan sebagai ventilasi pada bagian atas. Yang memiliki fungsi untuk menyimpan benda-benda yang sudah tidak terpakai lagi seperti dokumen perusahaan yang umurnya sudah lama dan koran bekas, ataupun benda-benda seperti lemari dan meja yang sudah rusak. Jumlah bobot mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 875 Kg.



Gambar 4.14. Kondisi Gudang 2.

Gudang 3 memiliki luas 8,8 m² dengan fungsi yang sama seperti pada gudang 1 yaitu untuk mendukung aktifitas yang dilakukan oleh bagian logistik. jumlah bobot Material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 510 Kg.



Gambar 4.15. Kondisi Gudang 3.

Ruang Operasional Lantai 2 Memiliki luas 52 m² dengan tipe denah terbuka. Pelaku aktifitas pada ruangan ini berjumlah tujuh orang, dua orang pada bagian operator yang bertugas untuk mendukung operasional kantor dan logistik proyek dengan menerima dan menghubungi seluruh *supllier* melalui telepon, lima orang pada bagian perencanaan struktur dan sipil. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 2.114 Kg.



Gambar 4.16. Kondisi Ruang operasional Lantai 2.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	5 buah
2.	Meja Rapat	Kayu	1 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu	5 buah
4.	Rak	Kayu	2 buah
5.	Kursi	Plastik, Kain, Kulit	9 buah
6.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	1 buah
7.	Pintu	Kayu	6 buah

Tabel 4.6. Tabel Isi Ruang Operasional lantai 2.

Ruang Arsip memiliki luas 38 m² ruangan ini memiliki tingkat persebaran benda yang merata. Ruangan ini digunakan untuk menyimpan dokumen dan arsip yang sudah tidak dikerjakan hingga beberapa tahun ke belakang, tetapi masih dibutuhkan untuk laporan keuangan dan perpajakan, dan beberapa benda yang sudah tidak digunakan lagi. Jumlah bobot material mudah terbakar pada ruangan ini adalah 6.093,5 Kg.



Gambar 4.17. Kondisi Ruang Arsip.

Ruang Manajer Operasional memiliki luas 11 m² tugas manajer operasional adalah mendukung operasional kantor maupun proyek serta menangani laporan keuangan, penawaran harga, *purchasing*, serta menyimpan dokumen, arsip, brosur/katalog, sampel material dan benda/alat pendukung operasional kantor dan proyek. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 1.088 Kg.



Gambar 4.18. Kondisi Ruang Manajer Operasional.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	1 buah
2.	Lemari Penyimpanan	Besi	2 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu, plastik	2 buah
4.	Rak	Kayu	1 buah
5.	Kursi	Plastik, Kain, Kulit	2 buah
6.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	3 buah
7.	Pintu	Kayu	1 buah

Tabel 4.7. Tabel Isi Ruang Manajer Operasional.

Ruang Keuangan memiliki luas 37 m². Jumlah penghuni pada ruangan ini sebanyak 6 orang, satu orang yang bertugas mengurus laporan keuangan, tiga orang dokumen lelang, surat kontrak, penawaran harga, dua orang sebagai

perencana mekanikal dan elektrikal. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1.932,68 Kg.



Gambar 4.19. Kondisi Ruang Keuangan

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	6 buah
2.	Lemari Penyimpanan	Besi	4 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu, plastik	7 buah
4.	Rak	Kayu	1 buah
5.	Kursi	Plastik, Kain, Kulit	9 buah
6.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	1 buah
7.	Pintu	Kayu	3 buah

Tabel 4.8. Tabel Isi Ruang Keuangan.

Ruang Direktur Keuangan memiliki luas 14 m² tugas direktur keuangan adalah mengatur keuangan perusahaan dan laporan keuangan proyek, fungsi lain ruangan

ini adalah menyimpan benda-benda dan juga terdapat tumpukan kain dan pakaian untuk dibagikan pada hari raya Idul Fitri. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 913,2 Kg.

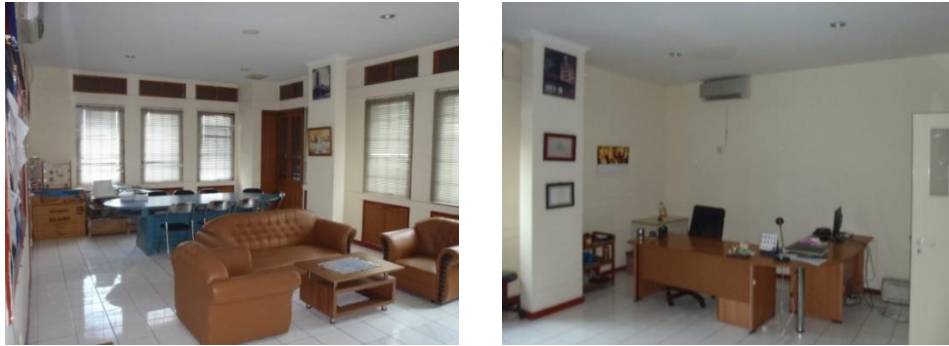


Gambar 4.20. Kondisi Ruang Direktur Keuangan.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	1 buah
2.	Lemari Penyimpanan	Besi	1 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu, plastik	5 buah
4.	Rak	Kayu	1 buah
5.	Kursi	Plastik, Kain, Kulit, kayu	6 buah
6.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	2 buah
7.	Pintu	Kayu	1 buah

Tabel 4.9. Tabel Isi Ruang Direktur Keuangan.

Ruang direktur utama memiliki luas 60 m². Tugas direktur utama adalah mengatur jalannya perusahaan, membuat penawaran harga, memeriksa dokumen lelang pekerjaan. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 952,5 Kg.



Gambar 4. 21. Kondisi Ruang Direktur Utama.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	1 buah
2.	Meja Rapat	Kayu	1 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu	2 buah
4.	Rak	Kayu	1 buah
5.	Kursi	Plastik, Kain, Kulit	9 buah
6.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	2 buah
7.	Sofa 3 Seat	Kayu, Kulit, Plastik	1 buah
8.	Sofa 1 Seat	Kayu, Kulit, Plastik	2 buah
9.	<i>Coffee Table</i>	Kayu	1 buah
10.	Pintu	Kayu	2 buah

Tabel 4.10. Tabel Isi Ruang Direktur Utama.

4.2.1.6. Analisa Penilaian Tingkat Resiko Penghuni Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (*ASTM*).

1. Kematian dan Terluka.

a. Tidur.

Pada bangunan ini tidak terdapat aktifitas tidur sehingga dapat dikategorikan tidak terjadi resiko.

b. Evakuasi.

Pada bangunan ini penghuni dapat dengan mudah keluar dari daerah berbahaya karena jumlah lantai yang hanya dua tingkat dan tidak terlalu

banyak halangan, serta terdapatnya dua buah akses keluar sehingga bangunan ini memiliki resiko yang rendah.

c. Kepadatan.

Kepadatan manusia pada bangunan ini cukup rendah. Setelah dikurangi *furniture* yang ada tingkat kepadatan manusia pada bangunan ini adalah $<11,6 \text{ m}^2-4,6 \text{ m}^2$ sehingga resiko kepadatan adalah sedang.

d. Dibatasi atau Ditahan.

Pada bangunan ini seluruh ruangan pada saat jam operasional tidak ada ruangan yang terkunci kecuali gudang. Sehingga tidak mengganggu aktifitas evakuasi apabila terjadi kebakaran, maka resiko rendah dapat diberikan.

e. Pelemahan.

Aktifitas pada bangunan ini tidak berhubungan dengan alkohol dan obat-obatan. Rata-rata umur penghuni juga tidak terlalu tinggi dan tidak ada yang memiliki penyakit atau cacat sehingga tingkat resiko pada bangunan ini rendah.

f. Pelatihan dan Pengontrolan Penghuni.

Pada bangunan ini tidak pernah ada pelatihan kebakaran ataupun pelatihan personel secara khusus untuk menghadapi bahaya kebakaran, hanya ada beberapa personel yang mendapat pelatihan K3 tetapi ditempatkan di proyek sehingga resiko sedang dapat diberikan.

2. Kehilangan Isi Bangunan.

a. Beban api.

Pada parameter ini kantor termasuk dalam jenis bangunan yang memiliki tingkat resiko rendah.

b. Waktu Tanggapan.

Pada bangunan ini memiliki ketinggian kurang dari 7 lantai dan waktu respon lebih dari 10 menit (pada pukul 06:00–22:00) sehingga resiko sedang dapat diberikan.

c. *Involvement.*

Pada bangunan ini terdapat beberapa kompartemenisasi kecil pada ruangan tertentu yang menggunakan dinding tahan api, dan terdapat pula area besar yang tidak terdapat kompartemenisasi sehingga resiko sedang dapat diberikan. Kompartemenisasi ruangan pada saat operasional seringkali tidak efektif karena pintu selalu dalam kondisi terbuka.

d. Kontrol Api.

Pada bangunan ini terdapat peralatan pemadaman seperti APAR tetapi tidak ada personel yang terlatih untuk menghadapi bahaya kebakaran. Maka resiko yang diberikan adalah sedang.

3. Potensi Kebakaran.

a. Terencana.

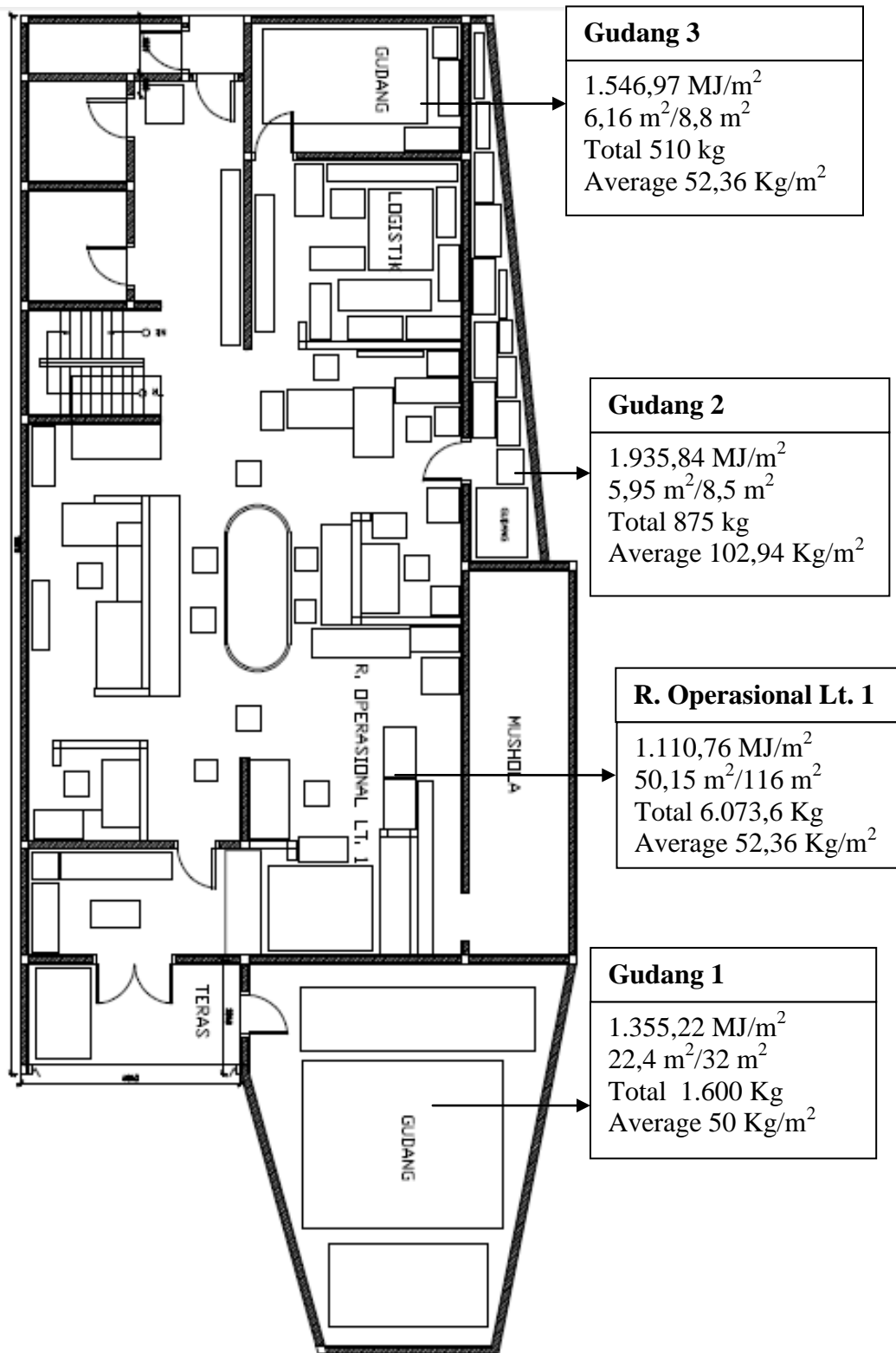
Bangunan ini berada di kota besar yaitu Jakarta dan di daerah yang sering terjadi keributan antara pemuda kampung, pelajar, dan organisasi masyarakat, dan pernah menjadi korban percobaan penjarahan sehingga terdapat kemungkinan tingkat penyalaan terencana yang tinggi.

b. Penyalaan karena kecelakaan.

Pada bangunan ini apabila dikaitkan dengan data kasus kebakaran yang ada di DKI Jakarta maka tingkat resiko penyalaan karena kecelakaan akan sangat tinggi yaitu >70%.

4.2.1.7. Analisa dan Pengukuran Beban api pada Bangunan Kantor.

1. Denah Bangunan Saat Operasional.



Gambar 4.22. Denah Lantai 1 saat Beroperasi.

Ruang operasional lantai satu

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Operasional Lt 1	6073,6	116,00	1.110,76
Average (Kg)	6073,6	116,00	52,36

memiliki luas ruangan 116 m² dengan jumlah beban api sebesar 1.110,76 MJ/m². Bobot benda mudah terbakar pada ruangan ini adalah 6.073,6 Kg dengan luas persebaran benda 50,15 m². Bobot rata-rata benda mudah terbakar adalah 52,36 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 236,51 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 442,96 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 415,13 MJ/m², Bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 16,16 MJ/m².

Sumber beban api pada ruangan ini berasal dari area logistik yang menyimpan benda-benda mudah terbakar untuk kebutuhan proyek pada area terbuka, serta penyimpanan dokumen, arsip, brosur dan katalog, serta sampel material. *Furniture* yang digunakan didominasi oleh bahan kayu. Bentuk tempat penyimpanan hampir seluruhnya terbuka sehingga api dapat menyebar dengan cepat apabila terjadi kebakaran.

Gudang 1

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Gudang 1	1600	32,00	1.355,22
Average (Kg)	1600	32,00	50,00

memiliki luas 32 m² dengan jumlah beban api sebesar 1355,22 MJ/m². Jumlah bobot benda mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1600 Kg dengan luas persebaran benda pada gudang 1 ini sebesar 22,4 m². Bobot rata-rata benda mudah terbakar adalah 50 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 40,06 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 340,53 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban

api sebesar 929,81 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 44,81 MJ/m².

Sumber beban api pada ruangan ini berasal dari benda-benda kebutuhan proyek seperti pipa, mesin-mesin kecil seperti mesin bor, ember plastik, dan sebagainya. Tempat penyimpanan menggunakan kayu dengan bentuk terbuka.

Gudang 2

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Gudang 2	875	8,50	1.935,84
Average (Kg)	875	8,50	102,94

memiliki luas 8,5 m² dengan jumlah beban api sebesar 1935,84 MJ/m², Jumlah bobot benda mudah terbakar adalah 875 Kg dengan luas persebaran benda pada gudang 2 ini sebesar 5,95 m². Bobot rata-rata benda mudah terbakar adalah 102,94 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 810,68 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 679,00 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 414,53 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 31,63 MJ/m².

Pada gudang 2 ini sumber beban api terbesar adalah bahan kertas yang berasal dari arsip-arsip keuangan perusahaan diatas tahun 2004 yang sudah tidak digunakan lagi. Tempat penyimpanan menggunakan bahan kayu dengan bentuk terbuka, serta tumpukan beberapa benda yang sudah tidak terpakai seperti *furniture* yang telah rusak, koran bekas, dan lain-lain.

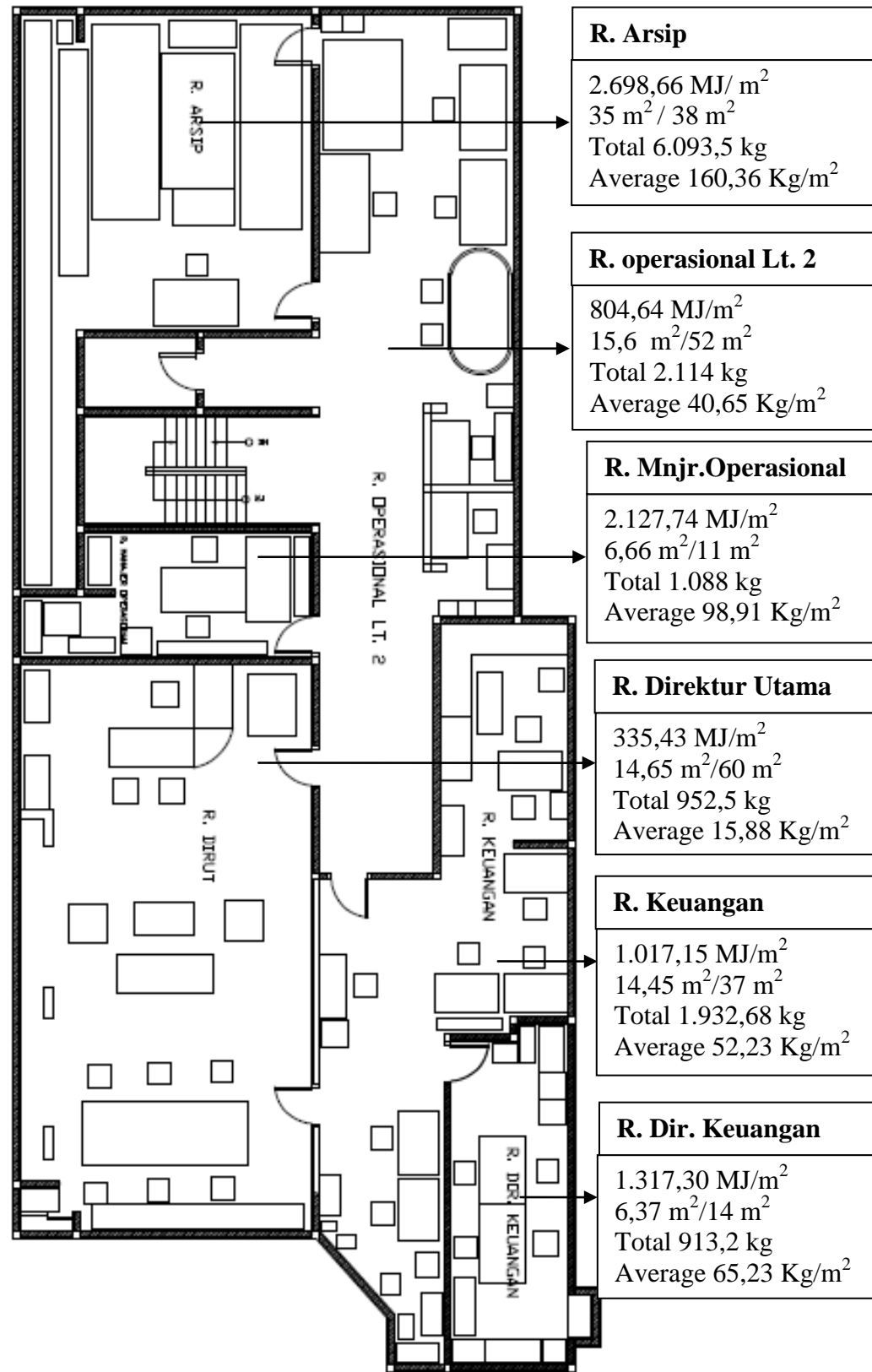
Gudang 3

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Gudang 3	510	8,80	1.546,97
Average (Kg)	510	8,80	57,95

memiliki luas $8,8 \text{ m}^2$ dengan jumlah beban api sebesar $1.546,97 \text{ MJ/m}^2$. Jumlah bobot benda mudah terbakar adalah 510 Kg dengan luas persebaran benda pada ruangan ini sebesar $6,16 \text{ MJ/m}^2$. Bobot rata-rata benda mudah terbakar adalah $57,95 \text{ Kg/m}^2$.

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar $91,05 \text{ MJ/m}^2$, bahan kayu menghasilkan beban api sebesar $424,38 \text{ MJ/m}^2$, bahan plastik menghasilkan beban api sebesar $1.000,99 \text{ MJ/m}^2$, bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar $30,55 \text{ MJ/m}^2$.

Sumber beban api pada gudang 3 ini didominasi oleh bahan plastik karena pada ruangan ini digunakan untuk menyimpan mesin-mesin tangan seperti mesin bor atau mesin potong, gergaji listrik, dan sebagainya.



Gambar 4.23. Denah Lantai 2 Saat Beroperasi.

Ruang Operasional Lantai 2

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Operasional Lt 2	2114	52,00	804,64
Average (Kg)	2114	52,00	40,65

Memiliki luas 52 m² dengan jumlah beban api sebesar 804,64 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 2114 Kg, dengan luas persebaran benda 15,6 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 40,65 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 151,16 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 423,72 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 216,83 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 12,93 MJ/m².

Sumber beban api pada ruangan ini didominasi oleh bahan kayu yang digunakan pada *furniture*. Terdapat juga sejumlah peralatan elektronik seperti komputer, *printer*, *speaker*, dan lain-lain baik yang masih dapat digunakan maupun yang sudah tidak dapat digunakan sehingga beban api yang berasal dari material plastik masih cukup tinggi. Tumpukan kertas berada hampir diseluruh permukaan *furniture* ataupun daerah sekitar area kerja sehingga apabila terjadi kebakaran api akan menyebar dengan sangat cepat.

Ruang Arsip

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Arsip	6093,5	38,00	2.698,66
Average (Kg)	6093,5	38,00	160,36

Memiliki luas 38 m² dengan jumlah beban api 2.698,66 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 6.093,5 Kg dengan luas persebaran benda 35 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 160,36 Kg/ m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 2.099,28 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 423,72 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 216,83 MJ/m², bahan kain / kulit menghasilkan beban api sebesar 45,52 MJ/m².

Ruangan arsip memiliki jumlah beban api terbesar pada bangunan dan juga memiliki tingkat persebaran yang merata. Sehingga ruangan arsip memiliki resiko yang sangat tinggi apabila terjadi kebakaran karena api akan menyebar dengan sangat cepat.

Pada ruangan ini sumber beban api terbesar berasal dari bahan kertas karena pada ruangan ini digunakan untuk menyimpan dokumen dan arsip yang sudah tidak dikerjakan hingga beberapa tahun ke belakang. Sarana penyimpanan menggunakan bahan dasar kayu dan bentuknya terdapat beberapa yang terbuka dan sebagian lagi tertutup oleh material kaca. Terdapat pula tumpukan benda-benda yang sudah tidak dapat dipergunakan lagi sehingga menambah jumlah beban api yang ada.

Ruang Manajer Operasional

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Manajer Operasional	1088	11,00	2.127,74
Average (Kg)	1088	11,00	98,91

memiliki luas 11 m² dengan jumlah beban api 2.127,74 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 1088 Kg, dengan luas persebaran benda 6,37 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 98,91 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 742,25 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 466,04 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 864,86 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 54,59 MJ/m².

Ruangan ini termasuk ruangan yang memiliki jumlah beban api terbesar pada bangunan ini, hal ini dikarenakan oleh besaran ruang yang lebih kecil dibanding dengan ruangan lain tetapi banyak terdapat benda mudah terbakar di dalam ruangan yang disebabkan oleh kebutuhan operasional.

Sumber beban api terbesar berasal dari sampel material, dan benda/alat pendukung operasional kantor dan proyek yaitu berbahan dasar plastik, kemudian berasal dari dokumen dan arsip, serta katalog/brosur yang berbahan dasar kertas. *Furniture* yang digunakan baik pada meja kerja ataupun rak penyimpanan menggunakan kayu dengan bentuk terbuka. Terdapat juga tumpukan benda mudah terbakar seperti kertas dan plastik pada area kosong yang berfungsi sebagai area sirkulasi ruangan.

Ruang Keuangan

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Keuangan	1932,68	37,00	1.017,15
Average (Kg)	1932,68	37,00	52,23

memiliki luas 37 m² dengan jumlah beban api 1.017,15 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1932,68 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 14,45 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 52,23 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 198,87 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 506,96 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 244,95 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 66,37 MJ/m².

Sumber beban api terbesar berasal dari bahan kayu yang digunakan pada *furniture*. Kemudian bahan kertas dari dokumen dan arsip yang tersebar di seluruh area kerja seperti meja kerja, lemari, maupun lantai. Terdapat juga tumpukan barang seperti peralatan elektronik, kardus, dan kain.

Ruang Direktur Keuangan

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Direktur Keuangan	913,2	14,00	1.317,30
Average (Kg)	913,2	14,00	65,23

memiliki luas 14 m² dengan jumlah beban api sebesar 1.317,30 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 913,2 Kg, dengan luas persebaran benda 6,37 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 65,23 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 286,39 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 512,89 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 388,70 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 129,32 MJ/m².

Sumber beban api pada ruangan ini adalah bahan plastik yang berasal dari beberapa sarana penyimpanan, serta tumpukan barang yang tersebar di ruangan ini. Material kayu digunakan pada *furniture*, dan terdapat tumpukan sisa kain dan pakaian untuk biasanya dibagikan pada hari raya Idul Fitri.

Ruang direktur utama

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Direktur Utama	952,5	60,00	335,43
Average (Kg)	952,5	60,00	15,88

memiliki luas 60 m² dengan jumlah beban api sebesar 335,43 MJ/m², Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 952,5 Kg, dengan luas persebaran benda 14,65 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 15,88 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 45,14 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 152,21 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban

api sebesar 119,41 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 18,67 MJ/m².

Ruangan ini memiliki jumlah beban api terkecil dibandingkan dengan ruangan lain, karena ruangan ini memiliki ukuran yang besar dengan jumlah benda mudah terbakar yang tidak terlalu banyak. Sumber beban api terbesar berasal dari kayu sebagai bahan *furniture*, kemudian plastik yang berasal dari tumpukan barang serta peralatan elektronik.

1. Beban Api Pada Bangunan.

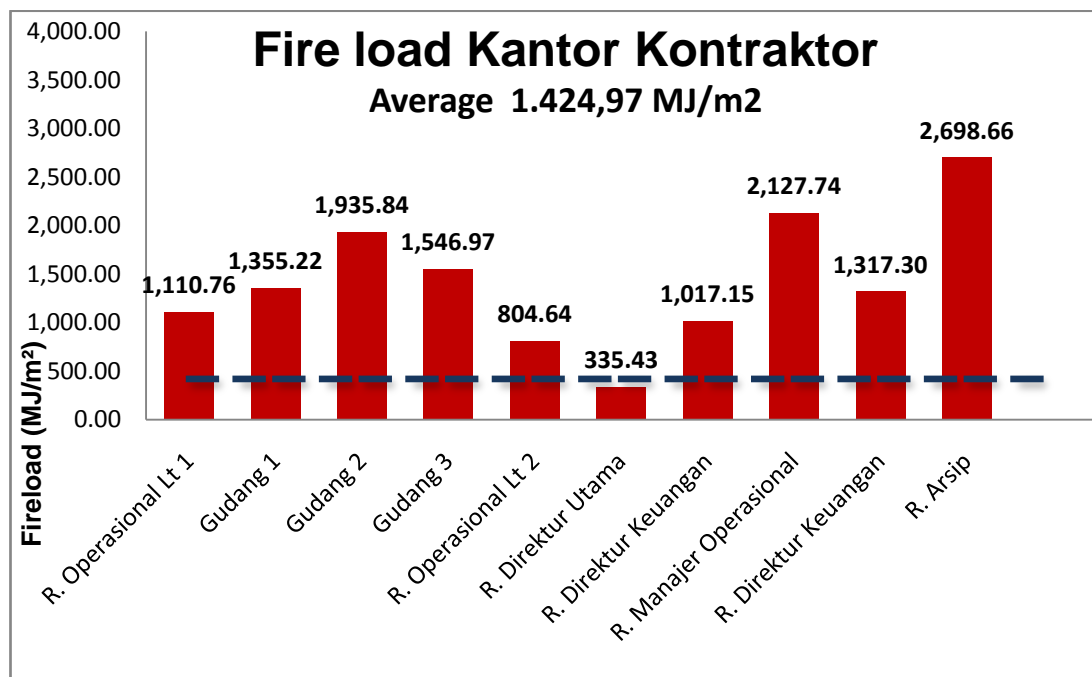
No.	Nama Ruang	Bobot (Kg)	Luas (m ²)	Average (Kg/ m ²)
1.	R.Operasional Lt.1	6.073,6	116	52,36
2.	Gudang 1	1.600	32	50
3.	Gudang 2	875	8,5	102,94
4.	Gudang 3	510	8,8	57,95
5.	R.operasional Lt.2	2.114	52	40,65
6.	R. Arsip	6.093,5	38	160,36
7.	R.Manajer Operasional	1.088	11	98,91
8.	R.Keuangan	1.932,68	37	52,23
9.	R.Dir.keuangan	913,2	14	65,23
10.	R.Dir.Utama	952,5	60	15,88
11.	Bangunan	22.512,48	377,30	58,71

Tabel 4.11. Tabel perhitungan beban api dengan metode yang dilakukan oleh Dinas PU.

Jumlah bobot material mudah terbakar pada bangunan adalah 22.512,48 Kg dengan luas keseluruhan bangunan sebesar 377,30 m². Sehingga menghasilkan beban api rata-rata sebesar 58,71 Kg/m². Angka ini jauh berada diatas angka penelitian yang dilakukan di Indonesia yaitu oleh Dinas Pekerjaan Umum bagian PUSLITBANG Permukiman. Angka beban api rata-rata pada bangunan perkantoran yang dihasilkan oleh PU adalah 31,12 Kg/m².

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Total	22152,48	377,30	14.249,70
Average Building	58,71	377,30	1.424,97

Sedangkan untuk satuan energi yang dihasilkan dari hasil perhitungan beban api pada bangunan adalah 1.424,97 MJ/m². Angka ini jauh diatas angka rata-rata dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh *British Safety* yaitu sebesar 420 MJ/m² untuk bangunan kantor.



Gambar 4.24. Bar Chart Fire load.

Lantai Satu.

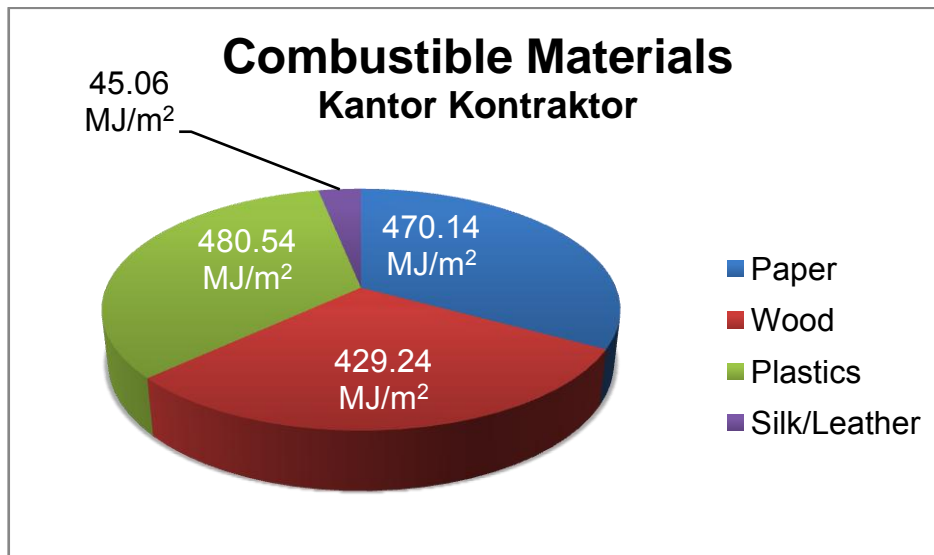
No.	NAMA RUANG	Bobot (Kg)	Beban Api	Luas Ruang
1.	R. Op Lt. 1	6.073,6	1.110,76 MJ/m ²	116 m ²
2.	Gudang 1	1.600	1.355,22 MJ/m ²	32 m ²
3.	Gudang 2	875	1.935,84 MJ/m ²	8,5 m ²
4.	Gudang 3	510	1.546,97 MJ/m ²	8,8 m ²

Tabel 4.12. Tabel fire load lantai 1

Lantai Dua.

No.	NAMA RUANG	Bobot (Kg)	Beban Api	Luas Ruang
1.	R. OpLt. 2	2.114	804,64 MJ/m ²	52 m ²
2.	R. Keuangan	1.932,68	1.017,15 MJ/m ²	37 m ²
3.	R. Arsip	6.093,5	2.698,66 MJ/m ²	38 m ²
4.	R. Mjr. Op	1.088	2.127,74 MJ/m ²	11 m ²
5.	R. Dir Keu	913,2	1.317,30 MJ/m ²	14 m ²
6.	R. Dir Utama	952,5	335,43 M /m ²	60 m ²

Tabel 4.13. Tabel *fire load* lantai 2



Gambar 4.25. gambar diagram *Fire load*.

Dari hasil analisa dengan perhitungan beban api didapatkan bahwa hampir seluruh ruangan yang ada di dalam bangunan melewati batas rata-rata angka beban api. Ruangan yang memiliki beban api tertinggi adalah ruang arsip disebabkan karena banyaknya benda mudah terbakar yang terdapat di dalamnya sehingga energi yang dihasilkan dari proses pembakaran lebih besar dibandingkan dengan ruangan lain. Urutan kedua yang memiliki beban api tertinggi adalah ruang manajer operasional pada ruangan ini tingginya angka perhitungan beban api disebabkan karena ukuran ruangan yang kecil, sehingga walaupun jumlah bobot material mudah

terbakar yang terdapat pada ruangan ini tidak sebesar jumlah bobot material mudah terbakar pada ruang arsip tetapi energi yang dihasilkan dari hasil pembakaran pada ruang manajer operasional ini tetap tinggi.

Pada ruang operasional lantai satu walaupun memiliki jumlah bobot material mudah terbakar yang tidak jauh berbeda bila dibandingkan dengan ruang arsip yaitu sebesar 20 Kg, tetapi angka energi yang dihasilkan dari proses pembakaran memiliki perbedaan yang besar dibandingkan dengan ruang arsip yaitu sebesar 1.587,91 MJ/m². Hal ini disebabkan karena ukuran ruang yang dimiliki ruang operasional lantai satu jauh lebih besar bila dibandingkan dengan ruang arsip, sehingga pengaruh energi hasil pembakaran pada ruangan terkait menjadi semakin kecil.

Ruangan yang memiliki angka beban api terkecil adalah ruang direktur utama, karena pada ruangan ini memiliki ukuran yang cukup besar dan jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini tidak terlalu besar. Sehingga energi yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak terlalu besar dan berada di bawah angka rata-rata perhitungan beban api untuk bangunan kantor yang telah dilakukan sebelumnya.

Urutan kedua yang memiliki energi beban api terkecil adalah ruang operasional lantai dua. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini walaupun cukup tinggi yaitu 2.114 Kg, tetapi luas ruangan operasional lantai dua ini cukup besar. Sehingga energi beban api yang dihasilkan pada ruangan ini tidak terlalu besar.

4.2.2. Lokasi Objek Penelitian Wilayah Jakarta Selatan.

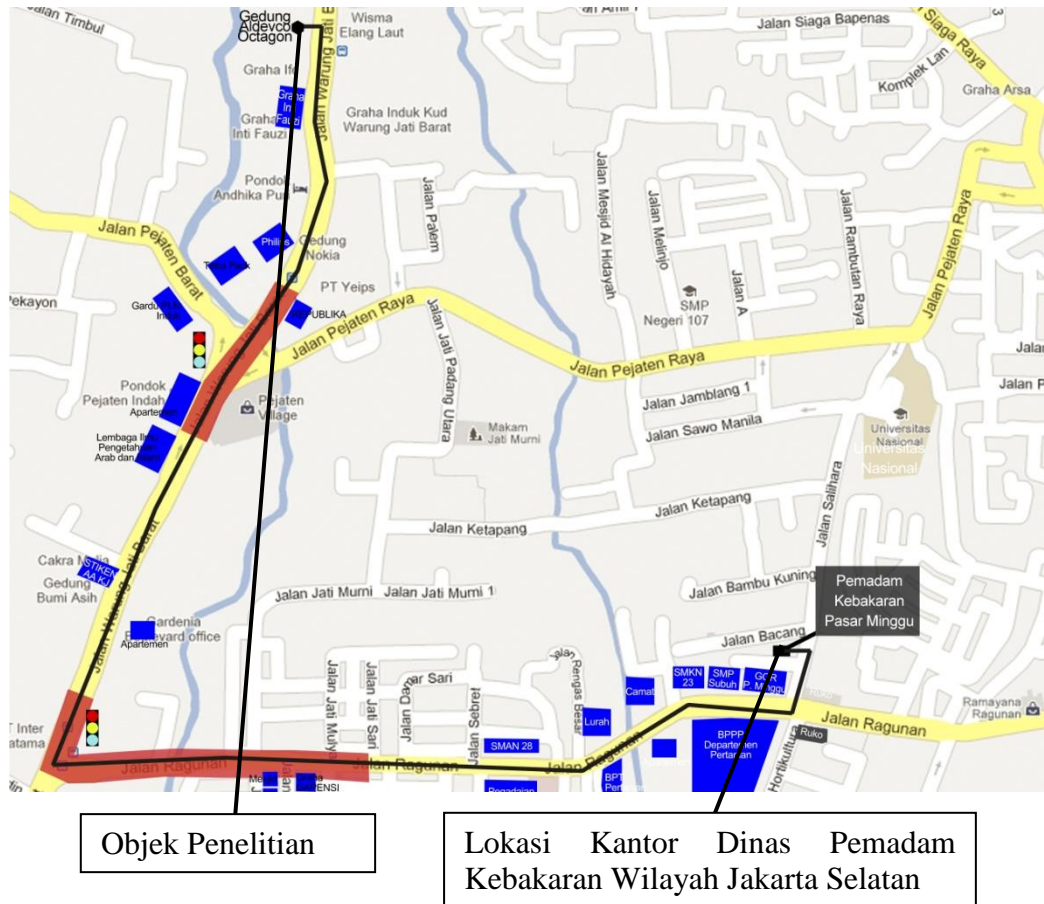
Bangunan yang menjadi objek penelitian berada di Jl. Warung Jati Barat Raya no. 75, Warung Buncit, Jakarta Selatan.



Gambar 4.26. Gambar Peta Lokasi dan Tampak Bangunan.

4.2.2.1. Lokasi Dinas Pemadam kebakaran Wilayah Jakarta Selatan.

Lokasi Terdekat: Jl. Salihara, Pancoran, Jakarta Selatan.



Gambar 4.27. gambar Peta Lokasi objek penelitian dan dinas pemadam Jakarta Selatan.

Sarana Transportasi: Mobil pemadam kebakaran (Transportasi darat).

Jarak antara kantor dinas pemadam kebakaran menuju ke lokasi objek penelitian adalah +/- 3,25 km. Apabila dikaitkan dengan data yang dikeluarkan oleh badan pusat statistik nasional dengan kecepatan rata-rata kendaraan di DKI Jakarta adalah sebesar 5–20 km/jam maka mobil dinas pemadam akan mencapai lokasi dengan waktu tempuh sekitar 11-45 menit.

Area ini merupakan perlintasan utama untuk mencapai berbagai lokasi. Posisinya yang dekat dengan tol TB Simatupang juga menyebabkan daerah ini menjadi padat karena merupakan area pertemuan kendaraan yang menuju dalam dan luar kota. Pada area ini didominasi oleh gedung perkantoran, pertokoan, dan beberapa

lembaga pendidikan. Sedangkan untuk rumah tinggal jumlahnya tidak terlalu dominan.

Tingginya jumlah perkantoran yang berada di area ini juga menyebabkan resiko semakin meningkat apabila kebakaran terjadi pada saat waktu masuk dan pulang kantor. Terdapat beberapa pertokoan dan pusat perbelanjaan sehingga pada saat jam pulang kantor dan sekolah akan menambah kemacetan di area tersebut.

Pada ruas jalan ini terdapat jalur bus Trans Jakarta yang dapat digunakan dalam keadaan darurat sehingga dapat mempersingkat waktu tempuh mobil dinas pemadam kebakaran menuju ke lokasi apabila terjadi kebakaran.

4.2.2.2. Data Bangunan Kantor (SNI).

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Data Fisik		
Luas Bangunan	2.400 m ²	
Jumlah Lantai	6	3 Lantai teratas
Luas Lantai Tipikal	400 m ²	
Luas Objek Penelitian	289 m ²	
Jenis Struktur	Beton bertulang	
Bukaan Vertikal	Void, Saf lift & Pipa	Gypsum dan Kaca
Koridor Pemisah Ruang	Tertutup	
Sumber Daya Listrik	PLN	
Bahan Bangunan yang Digunakan:		
- Atap	Beton	
- Dinding	Bata, Kaca.	Jendela Alumunium
- Kusen Pintu dan Jendela	Alumunium, Kayu	
- Lantai	Beton	
- Tangga	keramik	

Bahan Interior :	Gypsum	
- Plafond	Gypsum, Kayu	
- Dinding penyekat	Keramik	
- Pelapis Lantai	Cat	
- Pelapis Dinding		

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Sistem Proteksi Aktif		
Detektor dan Alarm	ada	Detektor asap dan alarm otomatis
<i>Sprinkler</i>	ada	
Hidran	ada	Tiap lantai
APAR	ada	
APAB	Tidak ada	
Sistem Daya Darurat	Terdapat Generator	
Pompa dan Sumber Air	Ada	Ventilasi Alami
Pengendalian Asap Kebakaran	Ventilasi untuk udara	
Pencahayaan Darurat	Tidak ada	
Pusat Pengendali Kebakaran	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Sistem Proteksi Pasif		
Ketahanan Api & Stabilitas	Termasuk kelas A	
Kompartemensi & Pemisahan	Dinding Gypsum & Kaca	
Komponen Penunjang	Tidak Ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Sarana Evakuasi		
Pintu Kebakaran	Tidak ada	

Tangga Kebakaran	Tidak ada	Langsung Keluar Bangunan
Daerah Pengungsian Sementara	Tidak ada	
<i>Exit Route</i>	1 buah	
Alat Bantu Evakuasi	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
<i>Fire Safety Management</i>		
Latihan Kebakaran	Tidak ada	Pihak <i>Security</i>
Pelatihan Personil	Ada	
Prosedur standar operasional	Tidak ada	
Persiapan Keadaan Darurat	Ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Akses Pemadam kebakaran		
Lapisan Perkerasan	Ada	Aspal/beton Melalui Pintu operasional
Jalur Akses	1 buah	
Saf Lif Kebakaran	Tidak ada	
Lif Kebakaran	Tidak ada	
Tanda Jalur Akses Pemadam Kebakaran	Tidak ada	

Kriteria Data	Data Lapangan	Keterangan
Data Non Fisik		
Alamat	Jl. Warung Jati Barat Raya no. 75, Warung Buncit, Jakarta Selatan.	Seluruh bangunan
Jenis Kegiatan	Media Cetak	
Waktu operasional	07:00–21:00	

Tabel 4.14. Tabel Data Bangunan.

4.2.2.3. Aktifitas di Dalam Bangunan .

Gedung ini dimiliki oleh sebuah perusahaan swasta yang bergerak di bidang publikasi. Perusahaan ini menerbitkan sebuah majalah yang meliputi pertambangan Indonesia. Tidak hanya menerbitkan majalah, perusahaan ini juga sering mengikuti berbagai acara yang berhubungan dengan pertambangan sebagai bentuk promosi sehingga banyak membuat *merchandise* yang disimpan di dalam bangunan kantor ini. Perusahaan ini juga menjalani usaha di bidang *travel* dan mengurus laporan keuangan usaha lain yang dimiliki oleh pemilik perusahaan.

Dari jenis usaha yang dijalani perusahaan ini membutuhkan tempat untuk memfasilitasi kegiatan yang dilakukan, seperti misalnya: membuat isi majalah, membuat rancangan *merchandise*, mengurus laporan administrasi dan keuangan, mengadakan rapat, menyimpan stok majalah yang telah dicetak, menyimpan data majalah dalam bentuk *Compact Disc*, dan mengumpulkan bahan berita.



Gambar 4.28. Penyimpanan *Merchandise*



Gambar 4.29. Penyimpanan Majalah.

4.2.2.5. Data Kondisi Ruangan.

Ruang Janitor dan Pantry memiliki luas ruangan 3,7 m² digunakan untuk menyimpan kebutuhan seluruh penyewa ruangan seperti kopi, teh, makanan ringan, dan sebagainya, dan kebutuhan pihak manajemen untuk menjaga kebersihan pada lantai tersebut seperti cairan pembersih lantai, sapu, alat pel, dan lain-lain. Terdapat sebuah lemari dan meja cabinet dengan menggunakan bahan *MDF (Medium Density Fibreboard)* yang dilapisi dengan cat duco. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 256 kg.



Gambar 4.31. Kondisi Ruang *Pantry & janitor*.

Gudang memiliki luas ruangan 5,7 m² dengan menggunakan gypsum sebagai penyekat ruangan, yang digunakan untuk menyimpan barang-barang yang tidak terlalu sering digunakan dan hasil cetakan majalah edisi lama yang tidak terjual. Terdapat sebuah meja dan kemari kabinet dengan menggunakan bahan *MDF* yang dilapisi cat duco serta berbagai tumpukan barang pada lantai ruangan. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1.313 kg.



Gambar 4.32. Kondisi Gudang.

Ruang Travel memiliki luas 10 m² digunakan untuk menjalankan usaha sampingan dari pemilik perusahaan yaitu usaha *travel*. Terdapat dua buah meja kerja serta lemari penyimpanan dengan menggunakan bahan kayu, lemari *container* berbahan plastik, *dispenser* berbahan plastik, serta berbagai macam peralatan elektronik. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 821 kg.



Gambar 4.33. Kondisi Ruang *Travel*.

Ruang Editor memiliki luas 26 m² pelaku aktifitas pada ruangan ini berjumlah tujuh orang dan dapat bertambah sewaktu-waktu saat para jurnalis lapangan datang untuk menyerahkan berita atau artikel kepada editor. Ruangan ini memiliki fungsi utama untuk mengatur *layout* dan isi majalah sebelum diterbitkan, mengumpulkan artikel, dan terdapat sebuah area yang memiliki fungsi yang sama dengan *pantry* dimana terdedia kompor untuk memasak dan lemari penyimpanan makanan dan minuman. Ruangan ini adalah satu-satunya ruangan yang terdapat kegiatan merokok dan memasak. Jumlah bobot material mudah terbakar pada ruangan ini adalah 1.643Kg.



Gambar 4.34. Kondisi Ruang Editor.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	8 buah
2.	Kursi Kerja	Plastik, Kain / Kulit.	8 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu	2 buah
4.	Lemari Penyimpanan	Besi	1 buah
5.	Lemari Penyimpanan	Plastik	1 buah
6.	Rak	Kayu	1 buah
7.	Mesin <i>photocopy</i>	Plastik	1 buah
8.	Dispenser	Plastik	1 buah
9.	Lukisan	Kayu, Plastik & Kain	1 buah
10.	Poster	Kayu, Plastik & Kertas	2 buah
11.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	4 buah
12.	Pintu	Kayu	4 buah

Tabel 4.15. Tabel Isi Ruang Editor.

Ruang Administrasi memiliki luas 25,2 m² pelaku aktivitas pada ruangan ini berjumlah tiga orang yang bertugas mengatur administrasi dari beberapa jenis usaha yang dimiliki oleh pemilik perusahaan seperti *Travel*, majalah, *cafe*. Aktifitas yang dilakukan adalah menyimpan data *soft copy* majalah setiap edisi, menyimpan majalah yang sudah dicetak, menyimpan arsip dan dokumen. Jumlah bobot material mudah terbakar pada ruangan ini adalah 3.917 kg





Gambar 4.35. Kondisi Ruang Adiminstrasi.

Ruang Kepala Editor memiliki luas 25,2 m² pelaku aktivitas pada ruangan ini berjumlah dua orang yang bertugas untuk mengatur dan menyetujui *draft* hasil para editor sebelum majalah diterbitkan, mengadakan rapat dengan pihak editor atau marketing, dan terdapat tumpukan barang-barang berupa sisa tanda mata apabila terdapat acara yang berhubungan dengan pertambangan sebagai bentuk promosi , barang-barang milik pemilik perusahaan , dan penyimpanan majalah dari edisi pertama hingga edisi terakhir. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 2.262,5 kg.



Gambar 4.36. Kondisi Ruang Kepala Editor.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	2 buah
2.	Meja Rapat	Kayu	1 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu	3 buah

4.	<i>Side table</i>	Kayu	2 buah
5.	Sofa 3 Seat	Kayu, Plastik, Kain	1 buah
6.	Kursi Kerja	Plastik, Kain, Besi	5 buah
7.	Kursi Rapat	Kayu, Plastik, Kain	4 buah
8.	Tumpukan Barang	Plastik, Kayu, Kain/Kulit, Kertas	1 buah
9.	Lukisan	Kayu, Plastik & Kain	2 buah
10.	Pintu	Kayu	2 buah
11.	Tumpukan Barang	Kayu, Plastik, Kain & Kertas	1 buah
12.	Pintu	Kayu	1 buah

Tabel 4.16. Tabel Isi Ruang Kepala Editor.

Ruang EO (Event Organizer) & Logistik memiliki luas 28,4 m². Pelaku aktifitas di ruangan ini berjumlah dua orang yang bertugas untuk mengatur acara yang akan diikuti oleh majalah yang berkaitan dengan pertambangan serta mendesain bentuk *souvenir* yang akan dibagikan pada acara-acara tersebut, menyimpan *souvenir* yang telah dibuat, menyimpan berbagai macam peralatan kebutuhan jurnalis. Pelaku aktifitas pada ruangan ini sebagian besar lebih banyak dilakukan di lapangan sehingga fungsi ruangan lebih tepat disebut sebagai tempat penyimpanan. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 3.803 kg.



Gambar 4.37. Kondisi Ruang EO & Logistik.

Ruang Arsip & Keuangan memiliki luas 28,4 m². Pelaku aktifitas pada ruangan ini berjumlah tiga orang yang bertugas untuk mengurus laporan keuangan dan perpajakan dari beberapa usaha pemilik perusahaan, menyimpan arsip serta dokumen dan benda-benda serta peralatan kebutuhan kantor. Posisi ruangan ini berada paling jauh dari posisi tangga. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 2.473 kg.



Gambar 4.38. kondisi Ruang Arsip & Keuangan.

No	Nama	Material	Jumlah
1.	Meja Kerja	Kayu	3 buah
2.	Meja Cabinet	Kayu	3 buah
3.	Lemari Penyimpanan	Kayu	3 buah
4.	Rak Penyimpanan	Kayu	2 buah
5.	Kursi Kerja	Besi, Plastik, Kain	5 buah
6.	Tumpukan Barang	Plastik, Kayu, Kain/Kulit, Kertas	3 buah
7.	Pintu	Kayu	2 buah

Tabel 4.17. Tabel Isi Ruang Arsip & Keuangan..

Ruang Direksi memiliki luas 25,1 m². Pelaku aktifitas pada ruangan ini berjumlah empat orang. Tiga orang bertugas untuk mengatur kegiatan operasional seluruh perusahaan, dan seorang sekretaris yang bertugas membantu para direksi, Menyimpan barang dan peralatan kebutuhan direksi dan perusahaan, serta menerima tamu atau karyawan yang menghadap direksi. Posisi ruang direksi

pada bangunan termasuk ruang yang memiliki letak paling jauh dari tangga apabila dibandingkan dengan ruangan lainnya yang termasuk dalam lingkup objek penelitian, sama seperti ruang arsip dan keuangan. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 899,5 kg.



Gambar 4.39. Kondisi Ruang Direksi.

Ruang Rapat memiliki luas $25,1 \text{ m}^2$. Ruangan ini hanya digunakan sewaktu-waktu apabila dibutuhkan pertemuan seluruh karyawan perusahaan, sehingga isi ruangan tidak terlalu banyak hanya berupa kursi yang berjumlah limabelas buah, sebuah meja tulis, dan sebuah papan tulis. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada ruangan ini adalah 242 kg.



Gambar 4.40. Kondisi Ruang Rapat.

Koridor pada bangunan ini digunakan bersama bagi seluruh penyewa ruangan pada lantai ini. Pada koridor terdapat sebuah area yang disebut area bersama yang

dapat digunakan untuk menerima tamu tanpa harus memasuki ruangan yang bersangkutan, terdapat satu set sofa dan sebuah *coffee table* pada area tersebut. Pada beberapa ruangan menggunakan kaca sebagai pinding pemisah ruangan dengan koridor, dan terdapat sebuah pintu yang memisahkan koridor dengan ruang bersama. Jumlah bobot material mudah terbakar yang berada pada koridor adalah 467 kg



Gambar 4.41. Kondisi Koridor.

4.2.2.6. Analisis Penilaian Tingkat Resiko Penghuni Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (ASTM).

1. Kematian dan Terluka.

a. Tidur.

Pada bangunan ini tidak terdapat aktifitas tidur sehingga dapat dikategorikan tidak terjadi resiko.

b. Evakuasi.

Pada bangunan ini penghuni dapat dengan mudah keluar dari daerah berbahaya Karena tersedianya koridor di setiap lantai, hanya saja kompartemenisasi ruangan di area koridor masih banyak yang menggunakan kaca sehingga resiko semakin meningkat karena adanya kemungkinan terjadinya ledakan yang memecahkan kaca dan kebakaran menutupu bagian koridor. Jumlah lantai yang hanya enam tingkat dan lantai dasar berada di lantai 3 hanya saja jumlah tangga yang tersedia hanya satu buah, sehingga memiliki resiko yang sedang.

c. Kepadatan.

Kepadatan manusia pada bangunan ini cukup rendah. Setelah dikurangi *furniture* yang ada tingkat kepadatan manusia pada bangunan ini adalah $11,6 \text{ m}^2\text{-}4,6 \text{ m}^2$ sehingga resiko kepadatan adalah sedang.

d. Dibatasi atau Ditahan.

Pada bangunan ini seluruh ruangan pada saat jam operasional tidak ada ruangan yang terkunci kecuali gudang. Sehingga tidak mengganggu aktifitas evakuasi apabila terjadi kebakaran, Pada area koridor terdapat sebuah pintu kaca yang selalu tertutup tetapi tidak pernah terkunci pada saat jam operasional yang menyebabkan adanya penyempitan dan menghambat waktu evakuasi. Sehingga resiko sedang dapat diberikan.

e. Pelemahan.

Aktifitas pada bangunan ini tidak berhubungan dengan alkohol dan obat-obatan. Rata-rata umur penghuni juga tidak terlalu tinggi dan tidak ada yang memiliki penyakit atau cacat sehingga tingkat resiko pada bangunan ini rendah.

f. Pelatihan dan Pengontrolan Penghuni.

Pada bangunan ini tidak pernah ada pelatihan kebakaran untuk penghuni bangunan tetapi terdapat pelatihan personel secara khusus untuk menghadapi bahaya kebakaran yang diberikan oleh dinas pemadam kebakaran pada pihak keamanan bangunan, sehingga resiko sedang dapat diberikan.

2. Kehilangan Isi Bangunan.

a. Beban api.

Pada parameter ini kantor termasuk dalam jenis bangunan yang memiliki tingkat resiko rendah.

b. Waktu Tanggapan.

Pada bangunan ini memiliki ketinggian kurang dari 7 lantai dan waktu respon lebih dari 10 menit (pada pukul 06:00–22:00) sehingga resiko sedang dapat diberikan .

c. *Involvement.*

Pada bangunan ini terdapat beberapa kompartemenisasi kecil pada ruangan tertentu yang menggunakan dinding tahan api, hanya saja pada beberapa pemisahan ruang terdapat kaca yang tidak dapat menahan ledakan akibat meningkatnya suhu ruang sehingga resiko sedang dapat diberikan.

d. Kontrol Api.

Pada bangunan ini terdapat peralatan pemadaman seperti APAR dan hidrant dan terdapat personel yang terlatih untuk menghadapi bahaya kebakaran. Maka resiko yang diberikan adalah rendah.

3. Potensi Kebakaran.

a. Terencana.

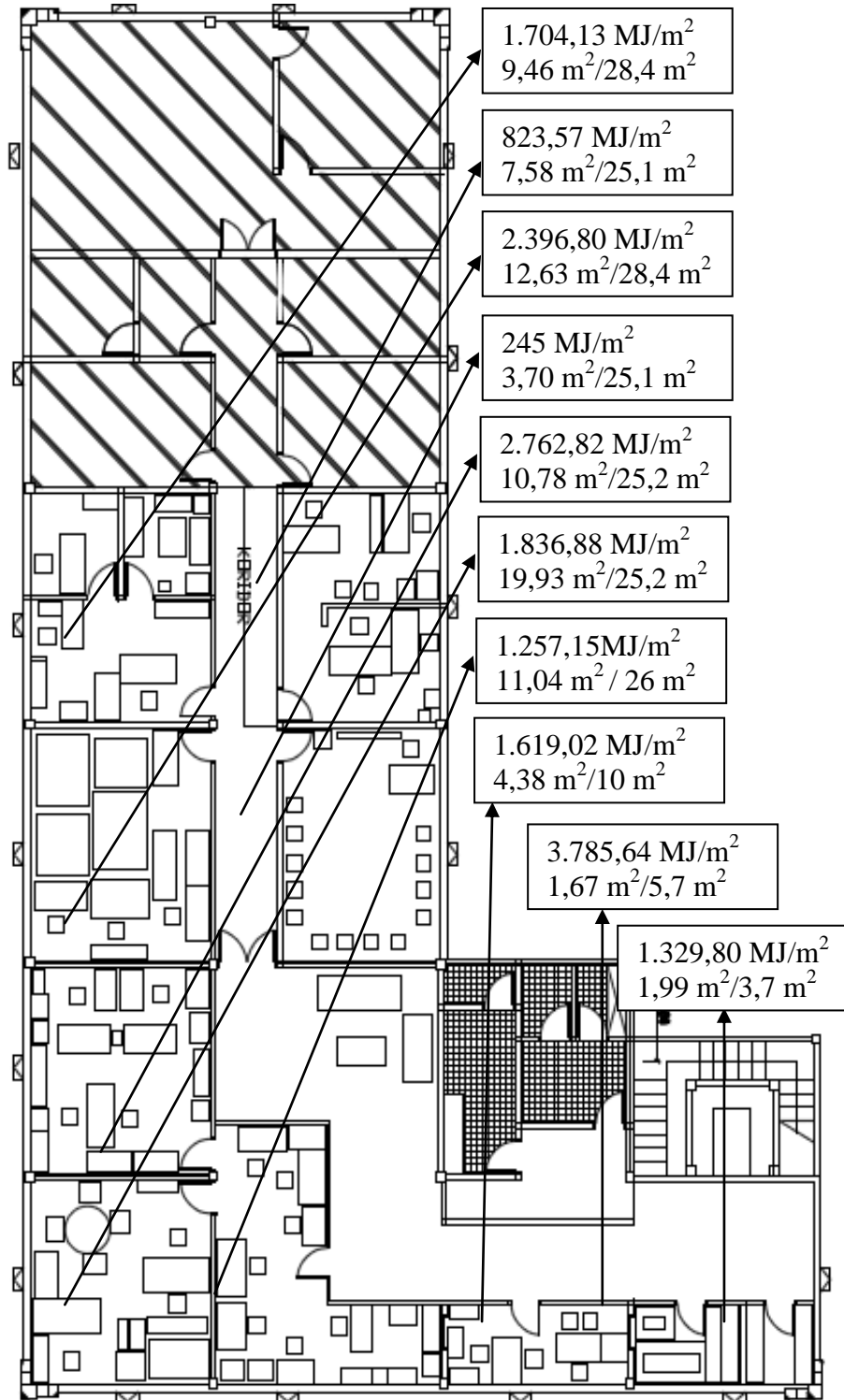
Bangunan ini berada di kota besar yaitu Jakarta dan berada di ruas jalan utama sehingga terdapat kemungkinan tingkat penyalaan terencana yang sedang apabila terjadi kerusuhan.

b. Penyalaan karena kecelakaan.

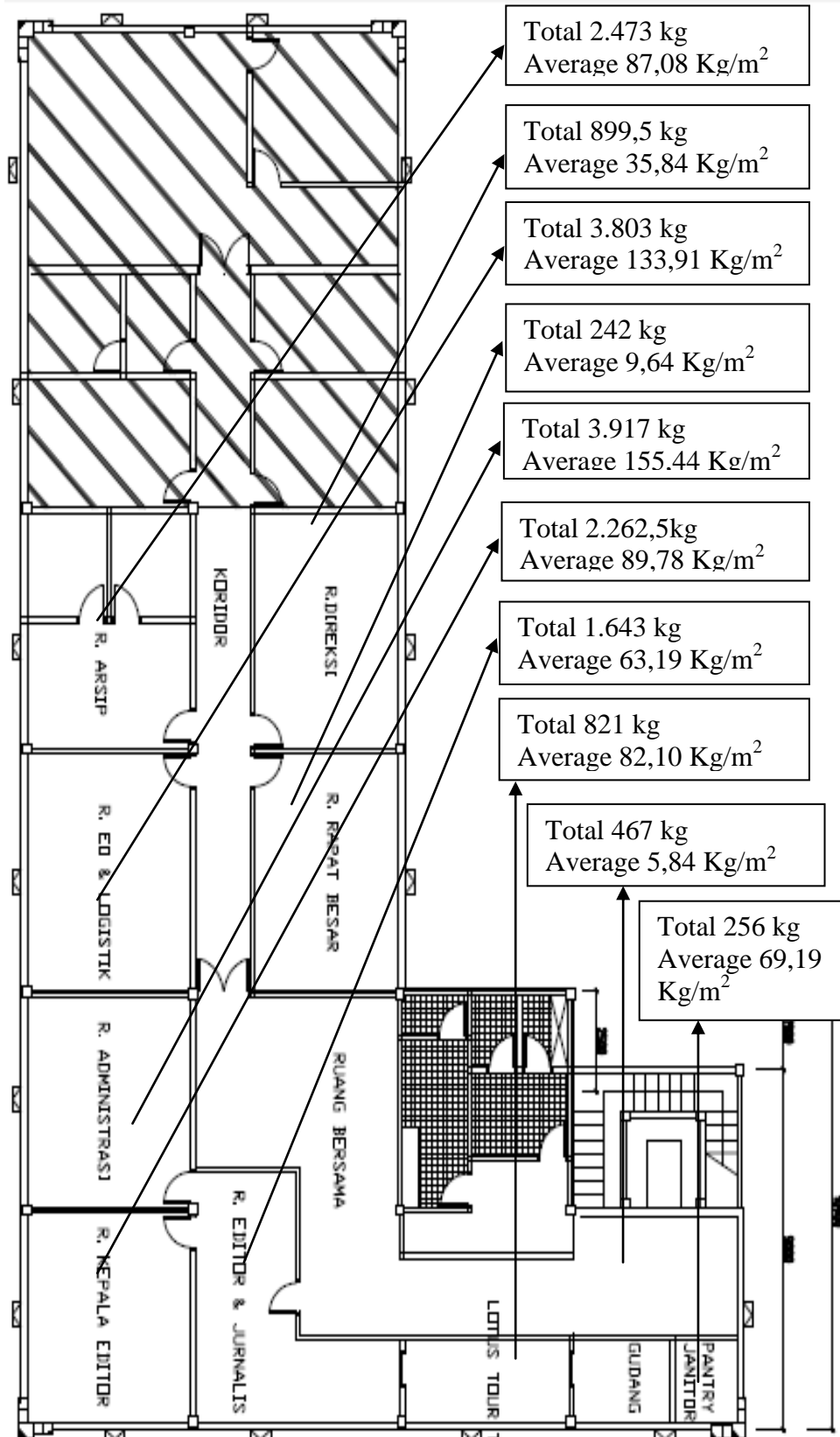
Pada bangunan ini apabila dikaitkan dengan data kasus kebakaran yang ada di DKI Jakarta maka tingkat resiko penyalaan karena kecelakaan akan sangat tinggi yaitu >80% karena pada bangunan ini terdapat aktifitas memasak dengan menggunakan kompor gas.

4.2.2.7. Analisa dan Pengukuran Beban api pada Bangunan Kantor Wilayah Jakarta Selatan.

1. Denah bangunan saat operasional.



Gambar 4.42. Denah Bangunan dan Energi Beban api pada ruangan.



Gambar 4.43. Analisa bobot beban api pada ruangan.

Pantry dan Janitor.

Description	Combustible Material	A_f (m²)	q''_{ki} (MJ/m²)
<i>Pantry & Janitor</i>	256	3,70	1.329,80
Average (Kg)	256	3,70	69,19

memiliki luas 3,7 m² dengan jumlah beban api 1.329,80 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 256 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 1,99 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 69,19 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 21,66 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 1.018,50 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 275,11 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 14,53 MJ/m².

Sumber beban api terbesar berasal dari bahan kayu yang digunakan pada *furniture*. Kemudian bahan plastik dari bungkus makanan ringan dan minuman seperti teh atau kopi, cairan pembersih, berbagai macam peralatan pembersih.

Gudang.

Description	Combustible Material	A_f (m²)	q''_{ki} (MJ/m²)
Gudang	1313	5,70	3.875,64
Average (Kg)	1313	5,70	230,35

memiliki luas 5,7 m² dengan jumlah beban api 3.875,64 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1.313 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 1,67 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 230,35 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 2.530,26 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 1.030,41 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 192,32 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 122,64 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan kertas yang berasal dari penyimpanan majalah yang telah selesai dicetak. Kemudian bahan kayu dari meja dan lemari *cabinet* dan tumpukan *furniture* yang sudah tidak digunakan. Bahan plastik yang berasal dari tumpukan barang serta peralatan kantor yang sudah tidak digunakan.

Ruang Travel.

Description	Combustible Material	A_f (m²)	q''_{ki} (MJ/m²)
Ruang Travel	821	10,00	1.619,02
Average (Kg)	821	10,00	82,10

Memiliki luas 10 m² dengan jumlah beban api 1.619,02 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 821 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 4,38 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 82,10 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 418,25 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 728,23 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 438,38 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 34,06 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan kayu yang berasal dari *furniture* seperti meja kerja dan lemari penyimpanan. Kemudian bahan kertas yang berasal dari berbagai macam dokumen dan buku atau majalah. Bahan plastik yang berasal dari berbagai macam peralatan elektronik.

Ruang Editor.

Description	Combustible Material	A_f (m²)	q''_{ki} (MJ/m²)
Ruang Editor	1643	26,00	1.257,15
Average (Kg)	1643	26,00	63,19

Memiliki luas 26 m² dengan jumlah beban api 1.257,15 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 1.643 Kg, dengan

luas persebaran benda sebesar $11,04 \text{ m}^2$. Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah $63,19 \text{ Kg/m}^2$.

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar $344,54 \text{ MJ/m}^2$, bahan kayu menghasilkan beban api sebesar $518,39 \text{ MJ/m}^2$, bahan plastik menghasilkan beban api sebesar $358,37 \text{ MJ/m}^2$, bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar $35,85 \text{ MJ/m}^2$.

Sumber beban api terbesar adalah bahan kayu yang berasal dari *furniture* seperti meja kerja dan lemari penyimpanan. Kemudian bahan plastik yang berasal dari lemari penyimpanan dan peralatan elektronik. Bahan kertas yang berasal dari berbagai macam buku, majalah, serta dokumen.

Ruang Administrasi

Description	Combustible Material	$A_f \text{ (m}^2\text{)}$	$q''_{ki} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$
Ruang Administrasi	3917	25,20	2.762,82
Average (Kg)	3917	25,20	155,44

Memiliki luas $25,2 \text{ m}^2$ dengan jumlah beban api $2.762,82 \text{ MJ/m}^2$. Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 3.917 Kg , dengan luas persebaran benda sebesar $10,38 \text{ m}^2$. Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah $155,44 \text{ Kg/m}^2$.

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar $1.748,76 \text{ MJ/m}^2$, bahan kayu menghasilkan beban api sebesar $580,65 \text{ MJ/m}^2$, bahan plastik menghasilkan beban api sebesar $399,27 \text{ MJ/m}^2$, bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar $34,14 \text{ MJ/m}^2$.

Sumber beban api terbesar adalah bahan kertas dari hasil penyimpanan dokumen serta arsip yang ada, serta penyimpanan majalah dalam jumlah besar, bahan kayu yang berasal dari *furniture* seperti meja kerja dan lemari penyimpanan. Kemudian bahan plastik yang berasal dari lemari penyimpanan dan peralatan elektronik, serta dari tumpukan barang, bahan kain yang berasal kursi kerja, serta pakaian atau barang milik karyawan perusahaan.

Ruang Kepala Editor.

Description	Combustible Material	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Kepala Editor	2262,5	25,20	1.836,88
Average (Kg)	2262,5	25,20	89,78

Memiliki luas 25,2 m² dengan jumlah beban api 1.836,88 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 2.262,5 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 12,63 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 89,78 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 500,78 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 546,97 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 585,70 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 351,56 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan plastik yang berasal dari tumpukan barang yang terdapat pada ruangan ini dan penyimpanan *souvenir* yang tidak habis dibagikan, bahan kayu yang berasal dari *furniture* seperti meja kerja dan meja rapat, lemari penyimpanan, dan sebagainya, bahan kertas yang berasal dari penyimpanan majalah dan *souvenir*, serta arsip dan dokumen.

Ruang EO & logistik.

Description	Combustible Material	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang EO & Logistik	3803	28,40	2.396,80
Average (Kg)	3803	28,40	133,91

Memiliki luas 28,4 m² dengan jumlah beban api 2.396,80 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 3.803 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 19,93 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 133,91 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 1.388,65 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 325,75 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 330,85 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 203,43 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan kertas yang berasal dari tumpukan barang berupa stok majalah, brosur, serta berbagai keperluan kantor lainnya yang terdapat pada ruangan ini, bahan plastik yang berasal dari penyimpanan *souvenir* dan *furniture*, bahan kayu yang berasal dari *furniture* seperti meja kerja, lemari penyimpanan, dan sebagainya, bahan kain/kulit yang berasal dari penyimpanan *souvenir*, serta berbagai keperluan fotografi.

Ruang Arsip & Keuangan.

Description	Combustible Material	A_f (m²)	q''_{ki} (MJ/m²)
Ruang Arsip & Keuangan	2473	28,40	1.704,13
Average (Kg)	2473	28,40	87,08

Memiliki luas 28,4 m² dengan jumlah beban api 1.704,13 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 2.473 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 9,46 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 87,08 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 747,65 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 463,23 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 475,59 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 17,67 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan kertas yang berasal dari penyimpanan arsip dan dokumen, bahan plastik yang berasal dari penyimpanan beberapa peralatan elektronik milik pemilik perusahaan dan *furniture* seperti kursi kerja, bahan kayu yang berasal dari *furniture* seperti meja kerja, lemari penyimpanan, dan sebagainya.

Ruang Direksi.

Description	Combustible Material	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Direksi	899,5	25,10	823,57
Average (Kg)	899,5	25,10	35,84

Memiliki luas 25,1m² dengan jumlah beban api 823,57 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 899,5 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 7,58 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 35,84 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 118,11 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 289,45 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 389,94 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 26,07 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan plastik yang berasal dari berbagai macam peralatan elektronik serta tumpukan barang, *furniture* seperti kursi kerja dan kursi tunggu, bahan kayu yang berasal dari *furniture*, bahan kertas yang berasal dari penyimpanan arsip dan dokumen.

Ruang Rapat.

Description	Combustible Material	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Ruang Rapat	242	25,10	245,00
Average (Kg)	242	25,10	9,64

Memiliki luas 25,1m² dengan jumlah beban api 245 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 242 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 3,7 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 9,64 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 3,19 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 78,45 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 141,94 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 21,42 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan plastik yang berasal dari berbagai macam *furniture* seperti kursi kerja dan papan tulis, bahan kayu yang berasal dari *furniture*, bahan kain/kulit yang berasal dari kursi.

Koridor.

Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Koridor	467	80,00	106,75
Average (Kg)	467	80,00	5,84

Memiliki luas 80 m² dengan jumlah beban api 106,75 MJ/m². Jumlah bobot material mudah terbakar yang terdapat pada ruangan ini adalah 467 Kg, dengan luas persebaran benda sebesar 4,73 m². Bobot rata-rata material mudah terbakar adalah 5,84 Kg/m².

Bahan kertas menghasilkan beban api sebesar 0 MJ/m², bahan kayu menghasilkan beban api sebesar 90,18 MJ/m², bahan plastik menghasilkan beban api sebesar 13,21 MJ/m², bahan kain/kulit menghasilkan beban api sebesar 3,36 MJ/m².

Sumber beban api terbesar adalah bahan kayu yang berasal dari pintu pemisah setiap ruangan, bahan plastik yang berasal dari sofa, bahan kain/kulit yang berasal dari sofa.

No.	Nama Ruang	Bobot (Kg)	Luas (m ²)	Average (Kg/ m ²)
1.	<i>Pantry & Janitor</i>	256	3,7	69,19
2.	Gudang	1.313	5,7	230,35
3.	Ruang <i>Travel</i>	821	10	82,10
4.	Ruang Editor	1.643	26	63,19
5.	R. Administrasi	3.917	25,2	155,44
6.	R. Kepala Editor	2262,5	25,2	89,78
7.	R. <i>EO</i> & Logistik	3.803	28,4	133,91
8.	R. Arsip & Keuangan	2.473	28,4	87,08
9.	R. Direksi	899,5	25,1	35,84

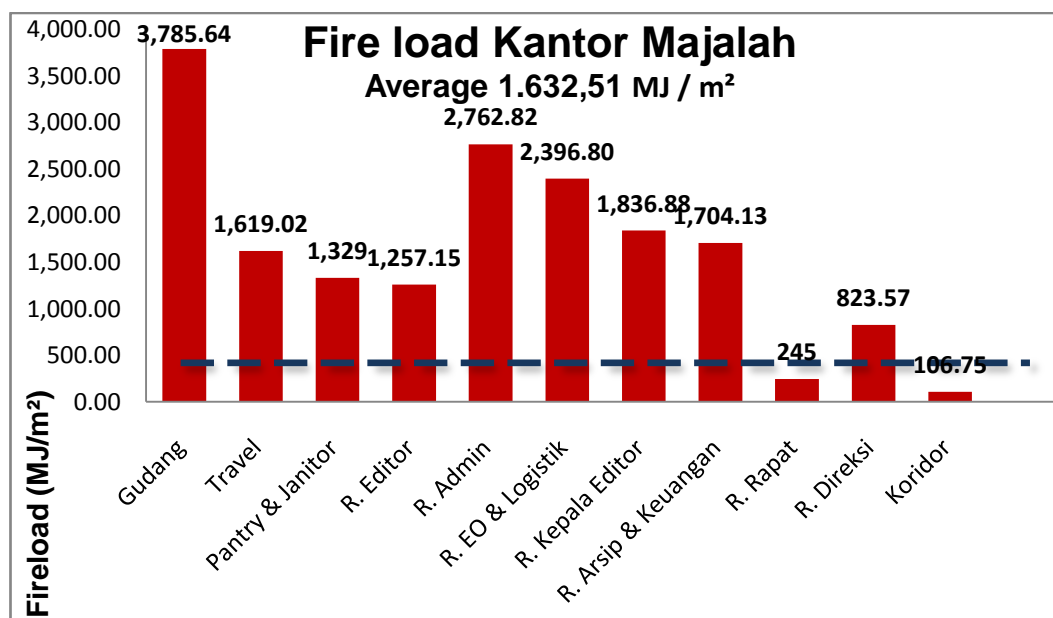
10.	Ruang Rapat	242	25,1	9,64
11.	Koridor	467	80	5,84
12.	Bangunan	18.097	282,80	63,99

Tabel 4.18. Tabel perhitungan beban api dengan metode yang dilakukan oleh Dinas PU.

Jumlah bobot material mudah terbakar pada bangunan adalah 18.097 Kg dengan luas keseluruhan bangunan sebesar 282,80 m². Sehingga menghasilkan beban api rata-rata sebesar 63,99 Kg/m². Angka ini jauh berada diatas angka penelitian yang dilakukan di Indonesia yaitu oleh Dinas Pekerjaan Umum bagian PUSLITBANG Permukiman. Angka beban api rata-rata pada bangunan perkantoran yang dihasilkan oleh PU adalah 31,12 Kg/m².

Total			
Description	Combustible Material	A _f (m ²)	q'' _{ki} (MJ/m ²)
Total	18097	282,80	17.957,58
Average (Kg)	63,99	282,80	1.632,51

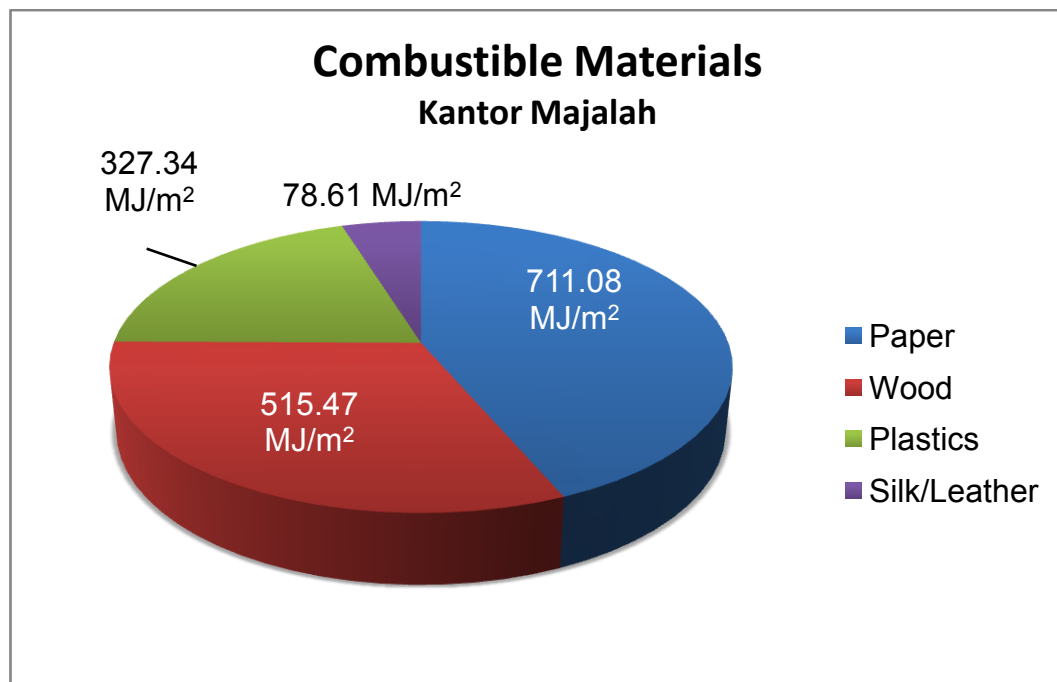
2. Beban Api Pada Bangunan.



Gambar 4.44. Bar Chart Fire Load.

No.	NAMA RUANG	Bobot (Kg)	Beban Api	Luas Ruang
1.	<i>Pantry & Janitor</i>	256	1.329,80 MJ/m ²	3,7 m ²
2.	Gudang	1.313	3.785,64 MJ/m ²	5,7 m ²
3.	R.Travel	821	1.619,02 MJ/m ²	10 m ²
4.	R. Editor	1.643	1.257,15 MJ/m ²	26 m ²
5.	R. Adiministrasi	3.917	2.762,82 MJ /m ²	25,2 m ²
6.	R. Kepala Editor	2.262,5	1.836,88 MJ/m ²	25,2 m ²
7.	R. Rapat	242	245,00 MJ/m ²	25,1 m ²
8.	R. Arsip & Keuangan	2.473	1.704,13 M/m ²	28,4 m ²
9.	R. Direksi	899,5	823,57 MJ/m ²	25,1 m ²
10.	R. <i>EO</i> & Logistik	3.803	2.396,80 MJ/m ²	28,4 m ²
11.	Koridor	467	106,75 MJ/m ²	80 m ²

Tabel 4.19. Tabel *fire load* Objek Penelitian.



Gambar 4.45. gambar diagram *Fire Load*.

Dari hasil analisa dengan perhitungan beban api didapatkan bahwa hampir seluruh ruangan yang ada di dalam bangunan melewati batas rata-rata angka beban api. Ruangan yang memiliki beban api tertinggi adalah gudang disebabkan karena banyaknya benda mudah terbakar yang terdapat di dalamnya dan ukuran ruang yang sangat kecil sehingga energi yang dihasilkan dari proses pembakaran lebih besar dibandingkan dengan ruangan lain.

Urutan kedua yang memiliki beban api tertinggi adalah ruang administrasi pada ruangan ini tingginya angka perhitungan beban api disebabkan karena banyaknya material mudah terbakar tanpa adanya perlindungan, sehingga apabila terjadi kebakaran, maka energi beban api yang dihasilkan akan tinggi.

Pada ruang *EO* dan Logistik berada pada urutan ketiga karena pada ruangan ini beralih fungsi sebagai tempat penyimpanan, sehingga bobot material mudah terbakar pada tempat ini menjadi tinggi.

Ruangan yang memiliki angka beban api terkecil adalah koridor, karena koridor ini merupakan milik bersama bagi penyewa gedung sehingga tidak terdapat aktifitas menyimpan barang. Bobot material mudah terbakar pada area ini sangat sedikit sehingga energi yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak terlalu besar dan berada di bawah angka rata-rata perhitungan beban api untuk bangunan kantor yang telah dilakukan sebelumnya.

Urutan kedua yang memiliki energi beban api terkecil adalah ruang rapat. Ruangan ini tidak terdapat aktifitas menyimpan barang, dan fasilitas kebutuhan ruang pada ruangan ini tidak terlalu banyak. Sehingga material mudah terbakar pada ruangan ini tidak terlalu banyak, maka energi yang dihasilkan apabila terjadi kebakaran tidak terlalu besar.

4.3. Interpretasi Hasil Analisis.

Tujuan interpretasi ini adalah untuk menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan cara membandingkan antara hipotesis penelitian dengan hasil analisa. Hipotesis penelitian pada tahap awal adalah; Bahwa Aktifitas penghuni bangunan pada tahap operasional dapat lebih mempengaruhi sebuah sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran, sehingga sebuah

rancangan sistem proteksi kebakaran tidak akan berjalan secara optimal apabila tidak adanya upaya para arsitek dalam memberikan petunjuk terhadap penghuni bangunan dalam melakukan aktifitas didalam bangunan melalui bentuk lingkung bangun serta pemilihan material, karena akan menyebabkan beban api pada bangunan menjadi tidak terkendali sehingga resiko bahaya penghuni dan isi bangunan akan menjadi semakin meningkat.

4.3.1. Hasil Analisis Bangunan Kantor di Jakarta Barat.

Angka rata-rata beban api untuk bangunan kantor menurut perhitungan dari *British Safety* adalah 420 MJ/m² sedangkan dari hasil perhitungan pada bangunan kantor di wilayah Jakarta Barat nilai rata-rata beban api yang didapat adalah 1424,97 MJ/m². Jumlah ini jauh melebihi angka yang ada, padahal 420 MJ/m² hanyalah merupakan angka rata-rata dan bukan merupakan batas aman untuk sebuah bangunan kantor.

Plastik adalah bahan mudah terbakar paling besar yang terdapat di dalam bangunan kantor kontraktor. Hal ini disebabkan karena pada kantor kontraktor terdapat gudang yang menyimpan berbagai peralatan yang menggunakan bahan dasar plastik. Penggunaan plastik pada beberapa *furniture* tempat penyimpanan benda dan kursi juga turut menambah beban api secara keseluruhan

Bahan mudah terbakar lain yang memiliki jumlah dominan adalah kertas. Pada bangunan kantor kontraktor ini hampir seluruh produk aktifitasnya menjadi bahan kertas, dan juga produk pendukung seperti katalog, brosur, dan lain-lain juga berbahan kertas. Bahan kertas merupakan bahan yang sama sekali tidak memiliki ketahanan api sehingga pada saat kebakaran, persebaran api akibat dari terbakarnya bahan kertas akan sangat cepat, mengakibatkan suhu ruang meningkat lebih cepat dan membantu meningkatkan proses pembakaran material lain yang berada pada ruang atau bangunan.

Kebutuhan ruang untuk penyimpanan kertas pada kantor kontraktor tidak terpenuhi karena tingkat kebutuhan yang sangat besar yang disebabkan jenis kegiatan perusahaan yang tidak hanya berada di dalam bangunan tetapi juga berasal dari luar bangunan seperti proyek, produsen, perusahaan konsultan, mitra

kerja, dan lain–lain. Semua dokumen dan laporan keuangan serta arsip terkumpul dan disimpan di dalam bangunan kantor kontraktor ini. Berat jenis kertas yang digunakan sangat beragam, tetapi jumlah yang paling dominan berada pada bangunan kantor kontraktor ini adalah kertas yang memiliki berat jenis ringan seperti kertas untuk laporan keuangan, bon, dan sebagainya. Sehingga ruang dibutuhkan menjadi semakin besar.

Kayu merupakan material dominan yang digunakan untuk *furniture* pada bangunan kantor sehingga nilai beban api semakin meningkat. Pada area penyimpanan benda maupun dokumen material kayu dan plastik tetap menjadi pilihan utama sehingga walau berada di dalam tempat penyimpanan benda–benda ataupun dokumen dan arsip yang berada di dalamnya tetap dapat terbakar.

Untuk bahan mudah terbakar jenis kain dan kulit banyak digunakan pada sofa dan kursi kerja, dan untuk bahan pelapis lantai pada mushola. Pada bangunan ini juga setiap hari raya Idul Fitri biasanya membagikan kain dan perangkat sholat kepada para karyawan kantor dan proyek hingga para tukang di berbagai proyek yang ditangani oleh perusahaan yang jumlahnya mencapai ribuan orang, sehingga membutuhkan tempat penyimpanan khusus untuk material berbahan kain karena akan meningkatkan jumlah beban api dan resiko bahaya apabila terjadi kebakaran pada saat kain dan perangkat sholat tersebut sedang berada pada bangunan kantor. Pembagian besaran ruang yang tidak mementingkan aktifitas yang dilakukan oleh penghuni ruangan. Pada beberapa ruangan yang aktifitasnya banyak menyimpan benda–benda mudah terbakar tetapi mendapat pembagian ukuran ruang yang lebih kecil dibandingkan dengan ruangan yang aktifitasnya tidak terlalu banyak dan tidak menyimpan benda–benda mudah terbakar, sehingga pada ruangan yang lebih kecil beban api yang dimiliki lebih besar bila dibandingkan dengan ruangan yang memiliki ukuran lebih besar.

Aktifitas penghuni yang banyak melakukan berbagai pekerjaan secara bersamaan atau disebut *multitasking* membuat sarana dan prasarana kebutuhan ruang seperti *furniture* tidak dapat mencukupi kebutuhan aktifitas individu yang bersangkutan sehingga para individu yang melakukan aktifitas melakukan penyesuaian dengan mengoptimalkan sarana dan prasarana yang ada seperti misalnya memperkecil

zona kerja dan mengorbankan faktor kenyamanan sehingga dapat meletakkan arsip atau dokumen yang dibutuhkan. Hanya saja pengoptimalan ini justru meningkatkan resiko saat terjadi kebakaran.

Pemilihan *furniture* yang hanya mementingkan efektifitas kerja. Bentuk *furniture* banyak yang terbuka sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan aktifitas, tetapi sekaligus meningkatkan resiko bahaya saat terjadi kebakaran, karena akan mempercepat proses penyebaran api apabila terjadi kebakaran.

Pemanfaatan *furniture* yang tidak sesuai fungsi karena tidak terpenuhinya kebutuhan penghuni seperti misalkan penggunaan meja rapat sebagai meja kerja, yang menyebabkan ukuran terlalu besar sehingga ruang yang tersedia di dalam zona kerja penghuni digunakan untuk tempat penyimpanan sehingga mengurangi tingkat kenyamanan pengguna dan meningkatkan resiko bahaya pada saat terjadi kebakaran.

Tidak terpenuhinya kebutuhan ruang untuk sarana penyimpanan benda ataupun dokumen dan arsip membuat para penghuni mengoptimalkan fasilitas kebutuhan ruang yang ada dan ruang-ruang kosong yang berada pada bangunan seperti pada meja kerja, area sirkulasi, bagian atas lemari, dan sebagainya. Kondisi ini sangat meningkatkan resiko bahaya karena benda-benda mudah terbakar tersebut diletakan pada area terbuka sehingga menyebabkan api mudah menyebar, tumpukan barang yang berada pada area sirkulasi juga menghambat penghuni pada saat melakukan evakuasi.

Status kepemilikan bangunan yang bersifat milik pribadi membuat bangunan ini hanya digunakan oleh para pelaku aktifitas yang berasal dari perusahaan yang sama sehingga area-area kosong seperti area sirkulasi semakin memungkinkan untuk terdapatnya tumpukan-tumpukan benda mudah terbakar, karena tidak ada pihak lain pada bangunan tersebut dan para penghuni menyadari bahwa kondisi yang ada tidak memungkinkan untuk menyimpan benda mudah terbakar tersebut pada tempat penyimpanan sehingga mereka cenderung lebih mengoptimalkan setiap ruang kosong yang terdapat pada bangunan atau ruangan.

Waktu operasional bangunan adalah pukul 08:00–17:00, Saat bangunan tidak dalam kondisi beroperasi terdapat kemungkinan terjadi kebakaran pada saat tidak

adanya aktifitas di dalam bangunan yang disebabkan oleh peralatan listrik dan lampu. Apabila terjadi kebakaran di luar waktu operasional tersebut dan pada bangunan ini tidak terdapat sistem deteksi asap dan api ataupun alarm otomatis, serta tidak terdapat aktifitas tidur di dalam bangunan, maka terdapat kemungkinan kebakaran baru akan diketahui setelah adanya intensitas asap dan nyala api yang cukup tinggi hingga dapat diketahui oleh orang yang berada di luar bangunan kemudian dapat melapor ke dinas pemadam kebakaran ataupun oknum yang berwenang terhadap bangunan. Sehingga menyebabkan waktu respon semakin terhambat dan menyebabkan resiko kehilangan isi bangunan semakin meningkat. Tidak adanya personel terlatih untuk menghadapi kebakaran pada bangunan ini juga turut meningkatkan resiko penghuni dan isi bangunan apabila terjadi kebakaran.

Peningkatan resiko tidak hanya berasal dari dalam bangunan, tetapi juga berasal dari luar bangunan yaitu dari lokasi bangunan. Pada bangunan kantor ini lokasi bangunan berada pada area yang memiliki tingkat kemacetan yang tinggi sehingga menghambat waktu tempuh dinas pemadam kebakaran untuk menuju ke lokasi, yang menyebabkan usaha pemadaman api apabila terjadi kebakaran menjadi terhambat.

4.3.2. Hasil Analisis Bangunan Kantor di Jakarta Selatan.

Angka rata-rata beban api untuk bangunan kantor menurut perhitungan dari *British Safety* adalah 420 MJ/m² sedangkan dari hasil perhitungan pada bangunan kantor di wilayah Jakarta Selatan nilai rata-rata beban api yang didapat adalah 1.632,51 MJ/m².

Kertas merupakan sumber beban api utama pada bangunan kantor ini. Karena selain hampir seluruh produk aktifitasnya menjadi bahan kertas, aktifitas menyimpan hasil cetakan majalah pada beberapa ruangan menyebabkan tingginya beban api secara keseluruhan.

kebutuhan ruang untuk penyimpanan kertas pada kantor majalah tidak terpenuhi karena tingkat kebutuhan yang sangat besar yang disebabkan jenis kegiatan per usahaan yang setiap bulannya terus mencetak majalah. Semua majalah yang telah

dicetak terkumpul dan disimpan di dalam bangunan kantor ini. Berat jenis kertas yang digunakan sangat beragam, tetapi jumlah yang paling dominan berada pada bangunan kantor ini adalah kertas yang memiliki berat jenis yang cukup berat karena untuk bahan majalah ini tidak dapat menggunakan kertas yang memiliki berat jenis ringan. Sehingga walaupun dari segi ukuran persebaran lebih kecil bila dibandingkan dengan menyimpan arsip atau dokumen, tetapi bobot yang dihasilkan jauh lebih tinggi.

Banyaknya usaha yang dijalankan oleh pemilik perusahaan tetapi laporan keuangan dan administrasinya menjadi satu menyebabkan semakin banyak laporan administrasi dan keuangan sehingga menambah jumlah kertas yang berada pada bangunan ini.

Sama seperti kantor yang berada di Jakarta Barat, kayu merupakan material dominan yang digunakan untuk *furniture* pada bangunan kantor ini sehingga nilai beban api semakin meningkat. Pada area penyimpanan benda maupun dokumen material kayu dan plastik tetap menjadi pilihan utama sehingga walau berada di dalam tempat penyimpanan benda-benda ataupun dokumen dan arsip yang berada di dalamnya tetap dapat terbakar.

Beban api yang berasal dari material plastik berasal dari beberapa *furniture*, berbagai macam peralatan elektronik, dan penyimpanan *souvenir* yang akan dibagikan apabila terdapat acara yang berkaitan dengan pertambangan.

Untuk bahan mudah terbakar jenis kain dan kulit banyak digunakan pada sofa dan kursi kerja, dan penyimpanan *souvenir* seperti kaos atau tas.

Pemilihan *furniture* yang hanya mementingkan efektifitas kerja. Bentuk *furniture* banyak yang terbuka sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan aktifitas, tetapi sekaligus meningkatkan resiko bahaya saat terjadi kebakaran, karena akan mempercepat proses penyebaran api apabila terjadi kebakaran.

Tidak terpenuhinya kebutuhan ruang untuk sarana penyimpanan benda seperti Majalah, *souvenir* ataupun arsip dan dokumen membuat para penghuni mengoptimalkan fasilitas kebutuhan ruang yang ada dan ruang-ruang kosong yang berada pada bangunan seperti pada meja kerja, area sirkulasi, bagian atas lemari, dan sebagainya. Kondisi ini sangat meningkatkan resiko bahaya karena

benda–benda mudah terbakar tersebut diletakan pada area terbuka sehingga menyebabkan api mudah menyebar, tumpukan barang yang berada pada area sirkulasi juga menghambat penghuni pada saat melakukan evakuasi.

Status kepemilikan bangunan yang bersifat menyewa membuat bangunan ini memiliki koridor yang digunakan secara bersama, menyebabkan tidak terdapat tumpukan barang pada area koridor. Sehingga tidak akan menghambat proses evakuasi penghuni bangunan apabila terjadi kebakaran

Lokasi bangunan yang berada pada ruas jalan utama menyebabkan terjadinya kemacetan setiap harinya, tetapi terdapat jalur bus transjakarta yang selalu bersih dari kendaraan pribadi sehingga dapat digunakan oleh dinas pemadam kebakaran apabila terjadi kebakaran pada bangunan ini. Menyebabkan waktu tempuh semakin singkat dan mempercepat usaha pemadaman.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

Dari hasil hipotesis mengenai aktifitas penghuni bangunan pada tahap operasional dapat lebih mempengaruhi sebuah sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran, sehingga sebuah rancangan sistem proteksi kebakaran tidak akan berjalan secara optimal apabila tidak adanya upaya para arsitek dalam memberikan petunjuk terhadap penghuni bangunan dalam melakukan aktifitas didalam bangunan melalui bentuk lingkung bangun serta pemilihan material, karena akan menyebabkan beban api pada bangunan menjadi tidak terkendali sehingga resiko bahaya penghuni dan isi bangunan akan menjadi semakin meningkat.

Ternyata terbukti jika bentuk lingkung bangun tidak memenuhi kebutuhan penghuni dalam melakukan aktifitas pada tahap operasional dan pemilihan material yang tidak mementingkan faktor keselamatan terhadap bahaya kebakaran, menyebabkan beban api pada bangunan terkait menjadi tidak terkendali. Setiap bangunan akan memiliki penghuni yang berbeda, aktifitas dan fasilitas pemenuhan kebutuhan ruang yang diperlukanpun akan berbeda antara satu bangunan dan yang lain.

Dari hasil analisis terhadap dua buah bangunan pada penelitian ini memang hanya satu jenis dari sekian banyak jenis bangunan yang ada di DKI Jakarta, yaitu bangunan perkantoran. Hal ini disebabkan karena sifatnya berupa studi kasus, maka hasil penelitian mengenai pengukuran beban api pada bangunan hanya berlaku pada bangunan terkait. Akan tetapi hasil pembahasan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan beban api menjadi tidak terkendali yang bersifat teori dan standar dapat digunakan untuk kasus yang lebih luas (Jenis bangunan lainnya).

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN.

Kesimpulan dari hasil analisis antara lain :

1. Besaran beban api pada bangunan kantor di Jakarta

Dari hasil perhitungan terhadap beban api pada bangunan kantor di Jakarta dengan melakukan studi kasus pada bangunan kantor di Jakarta Barat dan di Jakarta Selatan nilai beban api yang dihasilkan adalah :

1.1. Jakarta Barat.

1.1.1. Hasil perhitungan beban api dalam bentuk bobot material mudah terbakar, maka nilai rata-rata beban api yang didapat adalah **58,71 Kg/m²**.

1.1.2. Hasil perhitungan beban api dalam bentuk energi yang dihasilkan dari proses pembakaran material mudah terbakar yang terdapat pada bangunan, maka nilai rata-rata beban api yang didapat adalah **1.424,97 MJ/m²**.

1.2. Jakarta Selatan.

1.2.1. Hasil perhitungan beban api dalam bentuk bobot material mudah terbakar, maka nilai rata-rata beban api yang didapat adalah **63,99 Kg/m²**.

1.2.2. Hasil perhitungan beban api dalam bentuk energi yang dihasilkan dari proses pembakaran material mudah terbakar yang terdapat pada bangunan, maka nilai rata-rata beban api yang didapat adalah **1.632,51 MJ/m²**.

2. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan di negara lain, sehingga mengetahui apakah penelitian tersebut dapat dijadikan acuan.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan di negara lain tidak dapat dijadikan sebagai acuan oleh para konsultan

dalam merancang sistem keselamatan bangunan di Indonesia, Karena perbedaan nilai beban api yang sangat tinggi.

Hasil perhitungan beban api dalam bentuk energi yang telah dilakukan di negara Inggris menyebutkan bahwa nilai rata-rata beban api untuk bangunan kantor adalah 420 MJ/m². Sedangkan dari hasil studi kasus pada penelitian kali ini nilai beban api berkisar antara 1.424,97 MJ/m² - 1.632,51 MJ/m². Angka ini sudah termasuk kedalam jenis bangunan yang memiliki resiko tinggi seperti pabrik dan gudang yang memiliki nilai rata-rata beban api 1.180 MJ/m², dan perpustakaan yang memiliki nilai rata-rata beban api 1500 MJ/m².

Sehingga apabila nilai ini dijadikan acuan oleh para konsultan dalam merancang sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran melalui skenario yang dibuat berdasarkan asumsi bahwa beban api pada bangunan kantor hanya sebesar 420 MJ/m² dan termasuk dalam kategori bangunan yang memiliki resiko rendah, maka rancangan sistem keselamatan bangunan tersebut tidak akan berjalan secara optimal, karena ada kemungkinan bahwa sistem proteksi yang ada tidak mencukupi.

Tidak hanya penelitian yang digunakan di negara lain tetapi penelitian terhadap beban api yang dilakukan di Indonesia pun tidak dapat digunakan karena terdapat perbedaan angka yang cukup tinggi. Hasil perhitungan beban api di Indonesia dalam bentuk bobot material mudah terbakar yang terdapat pada bangunan menyebutkan bahwa nilai rata-rata beban api yang didapat adalah 31,12 Kg/m².

Sedangkan dari hasil penelitian yang dilakukan kali ini nilai rata-rata yang didapat berkisar antara 58,71 Kg/m² - 63,99 Kg/m².

3. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan beban api menjadi tidak terkendali. Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa **faktor utama** yang mempengaruhi terhadap beban api adalah aktivitas penghuni di dalam bangunan. Penyebab utama tidak terkendalinya beban api dalam bangunan adalah karena tidak terpenuhinya kebutuhan para penghuni bangunan dalam melakukan aktifitas melalui ukuran ruang,

ukuran dan jumlah furnitur, serta bentuk furnitur, sehingga para penghuni cenderung menyesuaikan kebutuhan dengan mengoptimalkan lingkungan bangun yang telah ada. Tetapi pengoptimalan yang dilakukan oleh para penghuni justru menyebabkan beban api menjadi tidak terkendali dan resiko bahaya menjadi meningkat.

Faktor kedua adalah faktor status kepemilikan bangunan. Pada bangunan milik pribadi yang tidak bertujuan untuk disewakan, bangunan tersebut telah dapat diketahui fungsi dan kebutuhannya, maka sistem keselamatan bangunan yang dibutuhkan pun dapat diketahui sejak tahap perencanaan. Akan tetapi pada bangunan yang bertujuan untuk disewakan biasanya sistem keselamatan bangunan telah ditentukan sebelumnya pada tahap pembangunan tanpa mengetahui kebutuhan pengguna bangunan, sehingga sistem proteksi yang ada belum tentu dapat memenuhi kebutuhan penghuni bangunan yang menyewa dalam melakukan aktifitas di dalam bangunan.

Faktor ketiga adalah faktor material. Tingginya penggunaan material mudah terbakar pada fasilitas pemenuhan kebutuhan ruang pada area kerja dan area penyimpanan menyebabkan beban api pada bangunan menjadi semakin meningkat. Karena apabila terjadi kebakaran maka api akan dapat merambat secara cepat, dan seluruh benda yang berada pada area penyimpanan turut beralih fungsi sebagai bahan bakar.

Faktor keempat adalah berasal dari pengertian kebakaran itu sendiri. Kebakaran adalah nyala api yang tidak diinginkan. Berbagai penelitian pun menyebutkan bahwa minat seluruh lapisan masyarakat terhadap bahaya kebakaran masih sangat rendah. Karena tidak diinginkan maka seringkali para pemangku kepentingan menganggap konflik keselamatan terhadap bahaya kebakaran pada tahap perencanaan dan tahap operasional tidak terlalu penting, bahkan pada saat terjadi kebakaran dan sistem alarm telah berbunyi. Hal ini menyebabkan pengambilan keputusan perencanaan terhadap faktor keselamatan terhadap bahaya kebakaran bukan merupakan prioritas utama dalam sebuah perencanaan bangunan.

5.2. SARAN.

Untuk dapat mengendalikan beban api pada bangunan perkantoran, maka seorang konsultan arsitektur dalam proses perencanaan sebaiknya melakukan beberapa hal sebagai berikut :

1. Para konsultan arsitektur sebaiknya turut melakukan metode berbasis kinerja dalam proses perancangan. Karena setiap bangunan memiliki kondisi yang berbeda dan belum tentu sama dengan asumsi/acuan yang ada, sehingga dapat melakukan berbagai perbaikan dengan pendekatan yang lebih fleksibel dalam mencapai tujuan keselamatan terhadap rancangan lingkungan bangun.
2. Melakukan wawancara secara mendalam terhadap klien atau para pemangku kepentingan terkait tentang aktifitas para penghuni bangunan, hal ini dilakukan agar kebutuhan seluruh penghuni bangunan dalam melakukan aktifitas dapat terpenuhi.
3. Pada area yang berfungsi untuk menyimpan benda sebaiknya menggunakan material yang memiliki ketahanan terhadap api, sehingga apabila terjadi kebakaran benda-benda yang disimpan dan fasilitas penyimpanan benda tidak berubah fungsi menjadi bahan bakar yang menyebabkan meningkatnya beban api pada bangunan.
4. Ukuran ruang sebaiknya disesuaikan dengan aktifitas penghuni di dalamnya, karena pada tahap operasional tidak seluruh ruang yang memiliki beban api yang lebih kecil seperti yang ada pada teori. Apabila ruangan semakin kecil maka secara otomatis pengaruh energi beban api yang dihasilkan terhadap ruangan akan semakin besar. Terlebih apabila di dalam ruangan banyak terdapat material mudah terbakar.
5. Konsultan arsitektur sebaiknya selain memberikan petunjuk dari bentuk lingkungan bangun dan pemilihan material, seorang arsitek dapat membuat buku panduan tentang hal-hal yang harus dilakukan terkait pemanfaatan hasil rancangannya yang diberikan kepada pihak manajemen bangunan ataupun pemilik bangunan. Sehingga beban api dapat terus dikendalikan pada tahap operasional.

DAFTAR PUSTAKA.

Alexander, Christopher, *“Notes on The Synthesis of Form”*, Harvard University Press, 1969.

ASTM (1990), *Fire Test Standard*, Philadelphia : ASTM Committee E-931.

Agus, Sarwono. “ Kriteria Kelayakan Penerapan *Fire Safety Management* Pada Bangunan Gedung dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhi”. PUSLITBANG PERMUKIMAN. Bandung, 2011.

Bochenski, J. M (1968). *“The Methods for Contemporary Thoughts“*. Harper Torchbooks. New York.

Boedi Rijanto, B (2010). *“Kebakaran dan Perencanaan bangunan“*. Mitra Wacana Media. Jakarta.

Broadbent, G. *Bagian buku Design In Architecture Chapter 4: “Architecture and Human Science“*

DPU (2008), Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, *PERMEN PU NO 26/PRT/2008*, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.

Heni, Yusri (2011). *“Improving Our Safety Culture“*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

John C. Ryan. Alan Thein Durning, (1997) *“Stuff, The Secret of Everyday Things“*. Sightline Institute. Seattle, Washington.

Lasino, Fefen Supendi, “Kajian Penerapan Manajemen Keselamatan Kebakaran (*Fire Safety Management*) Pada Bangunan Gedung Tinggi di Indonesia”. Balai PUSLITBANG PU Bagian Permukiman, 2005.

Lo SM (1995), *People in Fire – A Study of The Behavioral Reactions of People in A Fire Incident in Hongkong*, Conference papers No. 7, Fire Eastm, Hongkong.

Mulyandari, Hestin. Adi Saputra, Ruli “*Pemeliharaan Bangunan: Basic Skill Facility Management*“. Andi. Yogyakarta, 2011.

NFPA 101 (1988), *Alternative Approaches To Life Safety*, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts.

Ramli, Soehatman (2010). ”*Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*“ Seri Manajemen K3 04. Dian Rakyat. Jakarta.

Ronald Adventus, Manlian. Susilo Soepandji, Budi S, Abidin, Ismeth Trigunarsyah, Bambang (2006). “*Studi Treatment Factors Terhadap Resiko Kebakaran Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta*“. Jurnal yang dipublikasikan dalam seminar nasional “Kegagalan Bangunan, Solusi dan Pencegahan“ di Kampus UPH, Lippo Karawaci, 2006.

Ronald Adventus, Manlian. “*Desain Keselamatan Terhadap Resiko Kebakaran Pada Lingkungan Perumahan dan Permukiman DKI Jakarta*“. UPH, 2007

Setio,Wibowo “*Peran Konsultan Perancang Terhadap Keandalan Bangunan Dalam Mencegah Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Tinggi Perkantoran di DKI Jakarta Dalam Hubungannya Dengan Fire Insurance*“. Tesis UI, Depok, 2003.

Tri, Endangsih, “*Keselamatan Bangunan Pusat Perbelanjaan Terhadap Bahaya Kebakaran, Studi Kasus: Senayan City Mall*“. Tesis UI, Depok, 2006.

Suprpto . *“Metode Basis Kinerja Dalam Peraturan dan Desain Sistem Proteksi Kebakaran”*, Jurnal PUSLITBANG Permukiman Vol. 2 No. 3 2007.

Suprpto, “ Tinjauan Eksistensi Standar–standar (SNI) Proteksi Kebakaran dan Penerapannya Dalam Mendukung Implementasi Peraturan Keselamatan Bangunan”. Jurnal PUSLITBANG Permukiman, 2008.

Tambunan L (1996), *Kajian tentang penerapan sistem keselamatan jiwa terhadap bahaya kebakaran pada perancangan rumah sakit bertingkat di Bandung*, Tesis Jurusan Teknik Arsitektur ITB, Bandung.

Lampiran

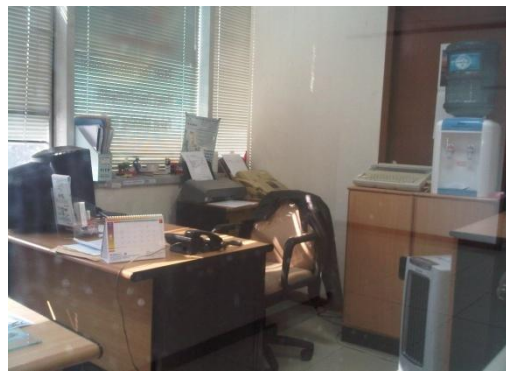
Proses Pengumpulan Data.



Bentuk Fasilitas Pemenuhan Kebutuhan Ruang Pada Bangunan Kantor









Tabel Perhitungan Beban Api Pada Bangunan Wilayah Jakarta Barat

A. Bahan Kertas.

Ruang Direktur Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	40,00	1,58	404,67
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	8,00	0,95	135,66
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	0,38	126,51
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	48,00	0,20	3.846,00
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	0,20	0,58	5,53
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	57,00	0,20	4.567,13
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	64,00	0,48	2.136,67
Cabinet 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	28,00	0,35	1.282,00
Working Chair	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,42	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,12	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,12	-
Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,12	-
Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,28	-
Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,28	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,53	60,70
Ruang Direktur Keuangan		17,00	5,00	16,03	250,20	14,00	286,39

Ruang Direktur Utama							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{kl} (MJ/m ²)
Working Desk	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	2,00	72,11
Pintu 2 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,14	-
Cabinet	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	82,00	1,00	1.314,05
Board	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,11	291,36
Side Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,24	133,54
Side Table 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	25,00	0,24	1.669,27
Meeting Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	3,64	70,44
Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,54	-
Working Chair	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,42	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 8	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Sofa 3 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	1,52	-
Sofa 1 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,76	-
Sofa 1 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,76	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	33,00	2,00	264,41
Ruang Direktur Utama		17,00	5,00	16,03	169,00	60,00	45,14

Ruang Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{kl} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,58	55,26
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	24,50	0,58	676,92
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	33,70	0,58	931,11
Working Desk 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	28,00	0,58	773,62
Working Desk 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	21,20	0,58	585,74
Working Desk 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	14,70	0,58	406,15
Pintu 3 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,21	-
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	8,00	0,40	320,50
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	8,00	0,40	320,50
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	6,00	0,88	109,26
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	22,08	0,11	3.216,65
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	7,00	0,29	393,32
Cabinet 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	125,00	2,12	944,87
Cabinet 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	36,00	0,20	2.884,50
Side Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	0,22	1.165,45
Side Table 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	5,00	0,60	133,54
Side Table 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	67,00	0,36	2.982,43
Side Table 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	8,00	0,13	986,15
Side Table 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	0,15	961,50
Lemari Es	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	0,29	165,78
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,29	828,88
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	2,00	-
Ruang Keuangan		17,00	5,00	16,03	459,18	37,00	198,87

Ruang Operasional Lt 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	24,00	0,84	457,86
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	7,00	0,90	124,64
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	2,52	57,23
Working Desk 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	1,36	106,05
Working Desk 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	1,36	106,05
Working Desk 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	1,36	106,05
Pintu 3 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,21	-
Side Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	75,00	0,43	2.827,94
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	53,00	0,21	4.044,40
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	30,00	0,21	2.289,29
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	45,00	0,48	1.502,34
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	0,22	218,52
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	0,32	450,70
Board 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,04	445,14
Board 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,50	0,04	1.027,24
Board 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,04	400,63
Board 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,04	400,63
Board 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,04	400,63
Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	50,00	0,72	1.120,63
Table 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,48	66,77
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	150,00	1,54	1.560,88
Ruang Operasional Lt 2		17,00	5,00	16,03	490,50	52,00	151,16

Ruang Arsip							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	8,00	0,84	152,62
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Meeting Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	3,84	-
Working Chair	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	4.970,00	30,00	2.654,81
Ruang Arsip		17,00	5,00	16,03	4.978,00	38,00	2.099,28

Ruang Manajer Operasional							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	180,00	2,00	1.442,25
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	43,00	0,20	3.445,38
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	0,40	360,56
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	70,00	0,21	5.341,67
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	4,00	0,40	160,25
Board 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	0,11	437,05
Board 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	0,50	0,24	33,39
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	60,00	1,00	961,50
Floor 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	75,00	0,80	1.502,34
Floor 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	65,00	0,40	2.604,06
Ruang Manajer Operasional		17,00	5,00	16,03	509,50	11,00	742,25

Gudang 1							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	80,00	22,40	57,23
Gudang 1		17,00	5,00	16,03	80,00	32,00	40,06

Gudang 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	430,00	5,95	1.158,11
Gudang 2		17,00	5,00	16,03	430,00	8,50	810,68

Gudang 3							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	50,00	6,16	130,07
Gudang 3		17,00	5,00	16,03	50,00	8,80	91,05

Ruang Operasional Lt 1							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	12,00	0,84	228,93
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	5,00	0,84	95,39
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	18,00	0,84	343,39
Working Desk 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	40,00	2,80	228,93
Working Desk 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	20,00	1,40	228,93
Working Desk 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	124,00	0,94	2.108,33
Pintu 4 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,28	-
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	76,00	0,72	1.691,53
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,40	600,94
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	40,00	0,40	1.602,50
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,40	600,94
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,40	600,94
Cabinet 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,40	600,94
Cabinet 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	105,00	0,21	8.012,50
Cabinet 8	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	5,00	0,27	296,76
Cabinet 9	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,27	59,35
Cabinet 10	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	202,00	1,83	1.773,73
Cabinet 11	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	86,00	0,38	3.675,07
Cabinet 12	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	6,00	0,45	213,67
Cabinet 13	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	28,00	0,41	1.107,90
Cabinet 14	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	8,00	0,54	237,41
Cabinet 15	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	6,00	0,41	234,51
Cabinet 16	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	190,00	0,60	5.074,58
Cabinet 17	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	180,00	0,90	3.205,00
Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	57,00	0,54	1.691,53
Table 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	2,52	95,39
Table 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	160,00	0,99	2.589,90
Table 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	74,00	0,99	1.197,83
Table 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	25,00	1,30	308,17
Table 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,10	160,25
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Working Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Sofa 4 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Sofa 3 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Side Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,29	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	1,20	26,71
Floor 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,16	200,31
Floor 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	2,40	106,83
Floor 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	10,00	0,12	1.335,42
Floor 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	4,00	0,24	267,08
Floor 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	20,00	0,50	641,00
Floor 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Floor 8	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,29	828,88
Floor 9	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	20,00	1,21	264,88
Floor 10	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	4,00	0,60	106,83
Floor 11	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	7,00	0,18	623,19
Floor 12	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,72	333,85
Floor 13	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	1,96	24,53
Floor 14	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	50,00	1,96	408,80
Floor 15	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	1,96	-
Ruang Operasional Lt 1		17,00	5,00	16,03	1.712,00	116,00	236,51

B. Bahan Kayu.

Ruang Direktur Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	1,58	1.285,98
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,07	14.550,00
Table	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,95	1.347,22
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,38	1.786,84
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	1,00	0,20	84,88
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	1,00	0,58	29,27
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	1,00	0,20	84,88
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,48	1.768,23
Cabinet 6	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,35	2.910,00
Working Chair	Wood	18,00	5,00	16,98	3,00	0,42	121,25
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,12	-
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,12	-
Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,12	-
Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	6,00	0,28	361,17
Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	6,00	0,28	363,75
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,53	-
Ruang Direktur Keuangan	Wood	18,00	5,00	16,98	423,00	14,00	512,89

Ruang Direktur Utama							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Wood	18,00	5,00	16,98	90,00	2,00	763,88
Pintu 2 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	0,14	29.100,00
Cabinet	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	1,00	848,75
Board	Wood	18,00	5,00	16,98	15,00	0,11	2.314,77
Side Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,24	2.829,17
Side Table 2	Wood	18,00	5,00	16,98	10,00	0,24	707,29
Meeting Table	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	3,64	839,42
Coffee Table	Wood	18,00	5,00	16,98	20,00	0,54	628,70
Working Chair	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,42	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 8	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Sofa 3 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	7,00	1,52	78,17
Sofa 1 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	3,00	0,76	67,01
Sofa 1 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	3,00	0,76	67,01
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	-	2,00	-
Ruang Direktur Utama	Wood	18,00	5,00	16,98	538,00	60,00	152,21

Ruang Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,58	2.195,04
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,58	2.195,04
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,58	2.195,04
Working Desk 4	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,58	2.195,04
Working Desk 5	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,58	2.195,04
Working Desk 6	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,58	2.195,04
Pintu 3 Buah	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	0,21	43.650,00
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,40	-
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,40	-
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,88	-
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	20,00	0,11	3.086,36
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Cabinet 6	Wood	18,00	5,00	16,98	270,00	2,12	2.161,91
Cabinet 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Side Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,22	3.086,36
Side Table 2	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,60	1.414,58
Side Table 3	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,36	2.829,17
Side Table 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,13	-
Side Table 5	Wood	18,00	5,00	16,98	35,00	0,15	3.960,83
Lemari Es	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	-	2,00	-
Ruang Keuangan	Wood	18,00	5,00	16,98	1.105,00	37,00	506,96

Ruang Operasional Lt 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,84	1.515,63
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	0,90	1.320,28
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	190,00	2,52	1.279,86
Working Desk 4	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	1,36	1.497,79
Working Desk 5	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	1,36	1.497,79
Working Desk 6	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	1,36	1.497,79
Pintu 3 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	0,21	43.650,00
Side Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,43	2.396,47
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	30,00	0,21	2.425,00
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	45,00	0,21	3.637,50
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,48	2.298,70
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,22	3.086,36
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	30,00	0,32	1.591,41
Board 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,04	-
Board 2	Wood	18,00	5,00	16,98	16,00	0,04	6.964,10
Board 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,04	-
Board 4	Wood	18,00	5,00	16,98	16,00	0,04	6.790,00
Board 5	Wood	18,00	5,00	16,98	16,00	0,04	6.790,00
Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,72	1.780,59
Table 2	Wood	18,00	5,00	16,98	30,00	0,48	1.060,94
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Working Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Working Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Working Chair 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	-	1,54	-
Ruang Operasional Lt 2	Wood	18,00	5,00	16,98	1.298,00	52,00	423,72

Ruang Arsip							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	0,84	1.515,63
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,07	14.550,00
Meeting Table	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	3,84	795,70
Working Chair	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	500,00	30,00	282,92
Ruang Arsip		17,00	5,00	16,03	815,00	38,00	343,69

Ruang Manajer Operasional							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	2,00	1.527,75
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,07	14.550,00
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,20	2.121,88
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,40	-
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	3,00	0,21	242,50
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,40	-
Board 1	Wood	18,00	5,00	16,98	16,00	0,11	2.469,09
Board 2	Wood	18,00	5,00	16,98	18,00	0,24	1.273,13
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	1,00	-
Floor 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,80	-
Floor 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,40	-
Ruang Manajer Operasional	Wood	18,00	5,00	16,98	302,00	11,00	466,04

Gudang 1							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,07	14.550,00
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	620,00	22,40	469,84
Gudang 1		17,00	5,00	16,03	680,00	32,00	340,53

Gudang 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,07	14.550,00
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	280,00	5,95	798,82
Gudang 2		18,00	5,00	16,98	340,00	8,50	679,00

Gudang 3							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,07	14.550,00
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	160,00	6,16	440,91
Gudang 3		18,00	5,00	16,98	220,00	8,80	424,38

Ruang Operasional Lt 1							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	55,00	0,84	1.111,46
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	55,00	0,84	1.111,46
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	55,00	0,84	1.111,46
Working Desk 4	Wood	18,00	5,00	16,98	165,00	2,80	1.000,31
Working Desk 5	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	1,40	848,75
Working Desk 6	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,94	1.170,69
Pintu 4 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	240,00	0,28	58.200,00
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	0,72	2.829,17
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,40	2.546,25
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,40	2.546,25
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,40	2.546,25
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,40	2.546,25
Cabinet 6	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,40	2.546,25
Cabinet 7	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,21	5.254,17
Cabinet 8	Wood	18,00	5,00	16,98	12,00	0,27	754,44
Cabinet 9	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,27	-
Cabinet 10	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	1,83	1.674,25
Cabinet 11	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	0,38	5.432,00
Cabinet 12	Wood	18,00	5,00	16,98	6,00	0,45	226,33
Cabinet 13	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,41	2.095,68
Cabinet 14	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,54	-
Cabinet 15	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,41	-
Cabinet 16	Wood	18,00	5,00	16,98	150,00	0,60	4.243,75
Cabinet 17	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	0,90	3.395,00
Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,54	1.257,41
Table 2	Wood	18,00	5,00	16,98	190,00	2,52	1.279,86
Table 3	Wood	18,00	5,00	16,98	110,00	0,99	1.886,11
Table 4	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	0,99	2.057,58
Table 5	Wood	18,00	5,00	16,98	160,00	1,30	2.089,23
Table 6	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,10	6.790,00
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Working Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,29	-
Sofa 4 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,29	4.682,76
Sofa 3 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,29	3.512,07
Side Table	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,29	2.341,38
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	46,00	1,20	650,71
Floor 2	Wood	18,00	5,00	16,98	1,00	0,16	106,09
Floor 3	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	2,40	14,15
Floor 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,12	-
Floor 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,24	-
Floor 6	Wood	18,00	5,00	16,98	6,00	0,50	203,70
Floor 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Floor 8	Wood	18,00	5,00	16,98	10,00	0,29	585,34
Floor 9	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	1,21	1.683,47
Floor 10	Wood	18,00	5,00	16,98	12,00	0,60	339,50
Floor 11	Wood	18,00	5,00	16,98	1,00	0,18	94,31
Floor 12	Wood	18,00	5,00	16,98	45,00	0,72	1.060,94
Floor 13	Wood	18,00	5,00	16,98	30,00	1,96	259,82
Floor 14	Wood	18,00	5,00	16,98	20,00	0,42	808,33
Floor 15	Wood	18,00	5,00	16,98	6,00	0,42	242,50
Ruang Operasional Lt 1		18,00	5,00	16,98	3.027,00	116,00	442,96

C. Bahan Plastik.

Ruang Direktur Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	1,58	296,59
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	1,58	-
Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	7,00	0,95	290,00
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,38	309,08
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	19,00	0,20	3.719,25
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,58	405,00
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,20	4.306,50
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	27,00	0,48	2.202,19
Cabinet 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,35	559,29
Working Chair	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,42	1.118,57
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,12	2.610,00
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,12	2.556,73
Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,12	2.610,00
Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,28	-
Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,28	-
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,53	148,30
Ruang Direktur Keuangan	Plastics	40,00	2,00	39,15	139,00	14,00	388,70

Ruang Direktur Utama							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Plastics	40,00	2,00	39,15	21,00	2,00	411,08
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	2,00	-
Cabinet	Plastics	40,00	2,00	39,15	18,00	1,00	704,70
Board	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,11	1.067,73
Side Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,24	489,38
Side Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,24	489,38
Meeting Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	3,64	32,27
Coffee Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,54	217,50
Working Chair	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,42	1.118,57
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Chair 8	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Sofa 3 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	9,00	1,52	231,81
Sofa 1 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,76	154,54
Sofa 1 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,76	154,54
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	70,00	2,00	1.370,25
Ruang Direktur Utama	Plastics	40,00	2,00	39,15	183,00	60,00	119,41

Ruang Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	7,00	0,58	472,50
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,50	0,58	438,75
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	11,00	0,58	742,50
Working Desk 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	10,00	0,58	675,00
Working Desk 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	11,00	0,58	742,50
Working Desk 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,58	202,50
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,58	-
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,40	-
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,40	-
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,88	266,93
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,11	-
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,29	137,27
Cabinet 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	2,12	277,00
Cabinet 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	25,00	0,20	4.893,75
Side Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,22	355,91
Side Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,60	783,00
Side Table 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,36	870,00
Side Table 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,13	903,46
Side Table 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	3,00	65,25
Lemari Es	Plastics	40,00	2,00	39,15	32,00	0,29	4.320,00
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,29	1.620,00
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,29	405,00
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,29	405,00
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	2,00	156,60
Ruang Keuangan	Plastics	40,00	2,00	39,15	231,50	37,00	244,95

Ruang Operasional Lt 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,84	279,64
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,90	522,00
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	2,52	233,04
Working Desk 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	1,36	431,80
Working Desk 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	1,36	345,44
Working Desk 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	20,00	1,36	575,74
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	1,36	-
Side Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	9,00	0,43	829,06
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,21	932,14
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,21	559,29
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	25,00	0,48	2.039,06
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,22	889,77
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	7,00	0,32	856,41
Board 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,04	2.175,00
Board 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,04	2.007,69
Board 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,04	1.957,50
Board 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,04	1.957,50
Board 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,04	1.957,50
Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,72	657,06
Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	33,00	0,48	2.691,56
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Working Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Working Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Working Chair 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,25	783,00
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,25	783,00
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	33,00	1,54	838,93
Ruang Operasional Lt 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	288,00	52,00	216,83

Ruang Arsip							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Plastics	40,00	2,00	39,15	16,00	0,84	745,71
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,84	-
Meeting Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	60,00	3,84	611,72
Working Chair	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	120,00	30,00	156,60
Ruang Arsip	Plastics	40,00	2,00	39,15	204,00	38,00	210,17

Ruang Manajer Operasional							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Plastics	40,00	2,00	39,15	23,00	2,00	450,23
Working Desk	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	2,00	-
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	30,00	0,20	5.872,50
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,40	1.174,50
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	25,00	0,21	4.660,71
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	64,00	0,40	6.264,00
Board 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,11	1.423,64
Board 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,24	489,38
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,25	783,00
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	20,00	1,00	783,00
Floor 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	26,00	0,80	1.272,38
Floor 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	23,00	0,40	2.251,13
Ruang Manajer Operasional	Plastics	40,00	2,00	39,15	243,00	11,00	864,86

Gudang 1							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	760,00	22,40	1.328,30
Gudang 1		40,00	2,00	39,15	760,00	32,00	929,81

Gudang 2							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	90,00	5,95	592,18
Gudang 2		40,00	2,00	39,15	90,00	8,50	414,53

Gudang 3							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	225,00	6,16	1.429,99
Gudang 3		40,00	2,00	39,15	225,00	8,80	1.000,99

Ruang Operasional Lt 1							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_C (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	27,00	0,84	1.258,39
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	16,00	0,84	745,71
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,84	186,43
Working Desk 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	2,80	209,73
Working Desk 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	18,00	1,40	503,36
Working Desk 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,94	166,15
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,94	-
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	135,00	0,72	7.340,63
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	42,00	0,40	4.110,75
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	45,00	0,40	4.404,38
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	60,00	0,40	5.872,50
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	60,00	0,40	5.872,50
Cabinet 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	40,00	0,40	3.915,00
Cabinet 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	35,00	0,21	6.525,00
Cabinet 8	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	0,27	2.175,00
Cabinet 9	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,27	145,00
Cabinet 10	Plastics	40,00	2,00	39,15	96,00	1,83	2.059,40
Cabinet 11	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	0,38	1.566,00
Cabinet 12	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,45	87,00
Cabinet 13	Plastics	40,00	2,00	39,15	7,00	0,41	676,67
Cabinet 14	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,54	145,00
Cabinet 15	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,41	572,93
Cabinet 16	Plastics	40,00	2,00	39,15	10,00	0,60	652,50
Cabinet 17	Plastics	40,00	2,00	39,15	40,00	0,90	1.740,00
Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,54	362,50
Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	2,52	62,14
Table 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	73,00	0,99	2.886,82
Table 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,99	870,00
Table 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	10,00	1,30	301,15
Table 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,10	391,50
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Working Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,29	1.080,00
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,29	675,00
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,29	675,00
Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,29	675,00
Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,29	675,00
Sofa 4 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,29	1.620,00
Sofa 3 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	9,00	0,29	1.215,00
Side Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,29	-
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	1,20	97,88
Floor 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,16	1.468,13
Floor 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	53,00	2,40	864,56
Floor 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,12	652,50
Floor 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,24	652,50
Floor 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	9,00	0,50	704,70
Floor 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,18	1.305,00
Floor 8	Plastics	40,00	2,00	39,15	27,00	0,29	3.645,00
Floor 9	Plastics	40,00	2,00	39,15	43,00	1,21	1.391,28
Floor 10	Plastics	40,00	2,00	39,15	23,00	0,60	1.500,75
Floor 11	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,18	435,00
Floor 12	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,72	1.196,25
Floor 13	Plastics	40,00	2,00	39,15	58,00	1,96	1.158,52
Floor 14	Plastics	40,00	2,00	39,15	26,00	0,42	2.423,57
Floor 15	Plastics	40,00	2,00	39,15	48,00	11,30	166,30
Ruang Operasional Lt 1		40,00	2,00	39,15	1.230,00	116,00	415,13

D. Bahan Kain / Kulit.

Ruang Direktur Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,58	11,32
Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,95	18,97
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,38	94,34
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	179,25
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,58	61,81
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	179,25
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,48	74,69
Cabinet 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,35	102,43
Working Chair	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,42	170,71
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,12	149,38
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,12	146,33
Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,12	149,38
Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,28	-
Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,28	-
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	80,00	0,53	2.715,91
Ruang Direktur Keuangan	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	101,00	14,00	129,32

Ruang Direktur Utama							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	2,00	26,89
Cabinet	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	1,00	71,70
Board	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,11	488,86
Side Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,24	37,34
Side Table 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,24	37,34
Meeting Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	3,64	9,85
Coffee Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,54	16,60
Working Chair	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	8,00	0,42	341,43
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 8	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Sofa 3 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	13,00	1,52	153,31
Sofa 1 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	6,00	0,76	141,51
Sofa 1 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	6,00	0,76	141,51
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	2,00	-
Ruang Direktur Utama	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	62,50	60,00	18,67

Ruang Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,58	30,91
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,58	30,91
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,58	30,91
Working Desk 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,58	30,91
Working Desk 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,58	30,91
Working Desk 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,58	30,91
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,40	-
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,40	-
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,88	-
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,11	-
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,29	-
Cabinet 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	5,00	2,12	42,28
Cabinet 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	268,88
Side Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,22	162,95
Side Table 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,60	29,88
Side Table 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,36	99,58
Side Table 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,13	-
Side Table 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	3,00	11,95
Lemari Es	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,29	61,81
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Working Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Working Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Working Chair 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,29	-
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,29	-
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	100,00	0,70	2.560,71
Ruang Keuangan	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	137,00	37,00	66,37

Ruang Operasional Lt 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,50	0,84	32,01
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,90	-
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	2,52	-
Working Desk 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	1,36	6,59
Working Desk 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	1,36	-
Working Desk 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	1,36	6,59
Side Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,43	21,09
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,21	170,71
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,21	85,36
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,48	74,69
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,22	81,48
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,32	28,01
Board 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,04	-
Board 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,04	1.378,85
Board 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,04	-
Board 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,04	1.344,38
Board 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,04	1.344,38
Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,72	12,53
Table 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,48	-
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Working Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Working Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Working Chair 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,25	143,40
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	1,54	5,82
Ruang Operasional Lt 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	37,50	52,00	12,93

Ruang Arsip							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,84	10,67
Meeting Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	12,00	3,84	56,02
Working Chair	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,25	286,80
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	80,00	30,00	47,80
Ruang Arsip	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	96,50	38,00	45,52

Ruang Manajer Operasional							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	9,00	2,00	80,66
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	8,00	0,20	717,00
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,40	-
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,21	170,71
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,40	-
Board 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,11	-
Board 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	5,00	0,24	373,44
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,29	247,24
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,50	0,25	107,55
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	1,00	-
Floor 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,80	89,63
Floor 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,40	-
Ruang Manajer Operasional	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	33,50	11,00	54,59

Gudang 1							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	80,00	22,40	64,02
Gudang 1		19,00	5,00	17,93	80,00	32,00	44,81

Gudang 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	15,00	5,95	45,19
Gudang 2		19,00	5,00	17,93	15,00	8,50	31,63

Gudang 3							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	15,00	6,16	43,65
Gudang 3		19,00	5,00	17,93	15,00	8,80	30,55

Ruang Operasional Lt 1							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_C (kg)	A_i (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,84	21,34
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,84	21,34
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,84	21,34
Working Desk 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	2,80	25,61
Working Desk 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,40	25,61
Working Desk 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,94	76,07
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,72	49,79
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,40	44,81
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,40	44,81
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,40	44,81
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,40	44,81
Cabinet 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,40	44,81
Cabinet 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,21	85,36
Cabinet 8	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,27	66,39
Cabinet 9	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,27	-
Cabinet 10	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	10,00	1,83	98,22
Cabinet 11	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,38	95,60
Cabinet 12	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,45	-
Cabinet 13	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,41	88,52
Cabinet 14	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,54	-
Cabinet 15	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,41	-
Cabinet 16	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	5,00	0,60	149,38
Cabinet 17	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	5,00	0,90	99,58
Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,54	33,19
Table 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	2,52	7,11
Table 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,99	18,11
Table 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,99	72,42
Table 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	1,30	41,37
Table 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,10	-
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Working Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Working Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,29	185,43
Sofa 4 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,29	123,62
Sofa 3 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,50	0,29	92,72
Side Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,10	0,29	6,18
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	1,20	-
Floor 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,16	-
Floor 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	2,40	7,47
Floor 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,12	-
Floor 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,24	-
Floor 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,50	71,70
Floor 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,18	-
Floor 8	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,29	61,81
Floor 9	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	1,21	-
Floor 10	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,60	-
Floor 11	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,18	199,17
Floor 12	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,72	-
Floor 13	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,96	9,15
Floor 14	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,42	42,68
Floor 15	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	7,00	11,30	11,10
Ruang Operasional Lt 1		19,00	5,00	17,93	104,60	116,00	16,16

E. Bangunan.

Description	Combustible Material (Kg)	A _f (m ²)	q ^{''} _{ki} (MJ/m ²)
Total	22152,48	377,30	14.249,70
Average Building	58,71	377,30	1.424,97

Description	Combustible Material	ΔH _U (MJ/kg)	M (%)	ΔH _C (MJ/kg)	Σm _c (kg)	A _f (m ²)	q ^{''} _{ki} (MJ/m ²)
Building	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	-	-
Average		17,00	5,00	16,03	9.128,38	377,30	470,14

Description	Combustible Material	ΔH _U (MJ/kg)	M (%)	ΔH _C (MJ/kg)	Σm _c (kg)	A _f (m ²)	q ^{''} _{ki} (MJ/m ²)
Building	Wood	18,00	5,00	16,98	-	-	-
Average		18,00	5,00	16,98	8.748,00	377,30	429,24

Description	Combustible Material	ΔH _U (MJ/kg)	M (%)	ΔH _C (MJ/kg)	Σm _c (kg)	A _f (m ²)	q ^{''} _{ki} (MJ/m ²)
Building	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	-	-
Average		40,00	2,00	39,15	3.593,50	377,30	480,54

Description	Combustible Material	ΔH _U (MJ/kg)	M (%)	ΔH _C (MJ/kg)	Σm _c (kg)	A _f (m ²)	q ^{''} _{ki} (MJ/m ²)
Building	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	-	-
Average		19,00	5,00	17,93	682,60	377,30	45,06

Tabel Perhitungan Beban Api Pada Bangunan Wilayah Jakarta Selatan

A. Bahan Kertas.

Description	Combustible Material	ΔH _U (MJ/kg)	M (%)	ΔH _C (MJ/kg)	Σm _c (kg)	A _f (m ²)	q ^{''} _{ki} (MJ/m ²)
Gudang							
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	80,00	0,80	1.602,50
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	820,00	3,60	3.650,14
Gudang		17,00	5,00	16,03	900,00	5,70	2.530,26

Pantry & Janitor							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	4,00	0,96	66,77
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,96	16,69
Pantry & Janitor		17,00	5,00	16,03	5,00	3,70	21,66

Ruang Travel							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	12,00	0,90	213,67
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	14,00	0,90	249,28
Side Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,53	457,86
Side Table 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	60,00	0,32	3.004,69
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	80,00	0,32	4.006,25
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	80,00	0,32	4.006,25
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Pintu 3 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,21	-
Ruang Travel		17,00	5,00	16,03	261,00	10,00	418,25

Ruang Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,72	44,51
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	23,00	0,60	614,29
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	6,00	0,90	106,83
Working Desk 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	43,00	1,13	612,51
Working Desk 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	21,00	0,60	560,88
Working Desk 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	20,00	1,05	305,24
Working Desk 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	12,00	0,85	227,57
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	230,00	0,60	6.142,92
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	63,00	0,32	3.154,92
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,16	100,16
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	70,00	0,32	3.505,47
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	0,30	160,25
Side Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	13,00	0,60	347,21
Mesin Photo Copy	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	0,35	732,57
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Lukisan	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Poster 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,07	222,57
Poster 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	1,00	0,07	222,57
Pintu 4 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,28	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	11,00	0,16	1.101,72
Floor 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	23,00	0,50	737,15
Ruang Editor		17,00	5,00	16,03	559,00	26,00	344,54

Ruang Administrasi							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	30,00	1,20	400,63
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	20,00	1,05	305,24
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	30,00	1,05	457,86
Side Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	27,00	0,60	721,13
Side Table 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	32,00	0,60	854,67
Side Table 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	90,00	0,60	2.403,75
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2.100,00	1,20	28.043,75
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	15,00	0,45	534,17
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	9,00	0,27	534,17
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	125,00	0,64	3.129,88
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	30,00	0,32	1.502,34
Cabinet 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	12,00	0,27	712,22
Cabinet 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	120,00	0,32	6.009,38
Cabinet 8	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	90,00	0,48	3.004,69
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Kulkas	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	12,00	0,25	769,20
Floor 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	3,00	0,10	480,75
Floor 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	5,00	0,35	228,93
Ruang Administrasi		17,00	5,00	16,03	2.750,00	25,20	1.748,76

Ruang EO & Logistik							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	20,00	1,05	305,24
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	0,84	305,24
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	53,00	0,60	1.415,54
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	72,00	0,84	1.373,57
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,18	-
Floor	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2.300,00	16,00	2.303,59
Ruang EO & Logistik		17,00	5,00	16,03	2.461,00	28,40	1.388,65

Ruang Kepala Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	17,00	1,62	168,16
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	46,00	1,62	455,03
Side table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	0,54	474,81
SideTable 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,36	-
Meeting Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	0,50	1,44	5,56
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,30	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,30	-
Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,30	-
Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,30	-
Sofa 3 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,78	-
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	86,00	0,72	1.914,10
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	144,00	0,32	7.211,25
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	196,00	0,33	9.517,88
Lukisan 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Lukisan 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Lukisan 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	282,00	2,40	1.882,94
Ruang Kepala Editor		17,00	5,00	16,03	787,50	25,20	500,78

Ruang Arsip & Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	36,00	1,91	302,83
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	22,00	0,86	409,94
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	27,00	1,05	412,07
Cabinet 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	235,00	0,60	6.276,46
Cabinet 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	175,00	0,48	5.842,45
Cabinet 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	122,00	0,36	5.430,69
Cabinet 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	120,00	0,75	2.564,00
Cabinet 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	90,00	0,48	3.004,69
Cabinet 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	230,00	0,60	6.142,92
Side Table 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	12,00	0,34	569,78
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Pintu 3 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,21	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	6,00	0,04	2.403,75
Floor 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	80,00	0,73	1.756,16
Floor 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	94,00	0,16	9.414,69
Floor 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	76,00	0,30	4.059,67
Ruang Arsip & Keuangan		17,00	5,00	16,03	1.325,00	28,40	747,65

Ruang Rapat							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	5,00	0,84	95,39
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 8	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 9	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 10	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 11	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 12	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Chair 13	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,26	-
Ruang Rapat		17,00	5,00	16,03	5,00	25,10	3,19

Ruang Direksi							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	1,16	221,99
Working Desk 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	16,00	1,16	221,99
Working Desk 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	25,00	0,98	410,90
Working Desk 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	25,00	0,98	410,90
Kulkas	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	2,00	0,42	76,31
Dispenser	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,16	-
Pintu	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,07	-
Working Chair 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 3	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 4	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,25	-
Working Chair 5	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 6	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Working Chair 7	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,20	-
Floor 1	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	62,00	0,45	2.207,89
Floor 2	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	39,00	0,62	1.008,02
Ruang Direksi		17,00	5,00	16,03	185,00	25,10	118,11

Koridor							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu 9 buah	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,63	-
Sofa 3 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	1,87	-
Sofa 2 Seat	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	1,45	-
Coffee Table	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	0,78	-
Koridor		17,00	5,00	16,03	-	80,00	-

B. Bahan Kayu.

Gudang							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	0,80	3.819,38
Pintu 2 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,14	19.400,00
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	86,00	0,80	1.824,81
Gudang		18,00	5,00	16,98	346,00	5,70	1.030,41

Pantry & Janitor							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,07	9.700,00
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	180,00	0,96	3.182,81
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,96	35,36
Pantry & Janitor		18,00	5,00	16,98	222,00	3,70	1.018,50

Ruang Travel							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,90	1.225,97
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,90	1.225,97
Side Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	45,00	0,53	1.455,00
Side Table 2	Wood	18,00	5,00	16,98	30,00	0,32	1.591,41
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,32	2.652,34
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,32	2.652,34
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,16	212,19
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,16	212,19
Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Pintu 3 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	0,21	29.100,00
Ruang Travel		18,00	5,00	16,98	429,00	10,00	728,23

Ruang Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{wi} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,72	943,06
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,60	1.414,58
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,90	1.225,97
Working Desk 4	Wood	18,00	5,00	16,98	75,00	1,13	1.131,67
Working Desk 5	Wood	18,00	5,00	16,98	55,00	0,60	1.556,04
Working Desk 6	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	1,05	1.131,67
Working Desk 7	Wood	18,00	5,00	16,98	62,00	0,85	1.245,50
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	36,00	0,60	1.018,50
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,32	2.121,88
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,32	2.652,34
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,30	-
Side Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,60	1.414,58
Mesin Photo Copy	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,35	-
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Lukisan	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,07	5.894,10
Poster 1	Wood	18,00	5,00	16,98	8,00	0,07	1.886,11
Poster 2	Wood	18,00	5,00	16,98	8,00	0,07	1.886,11
Pintu 4 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	160,00	0,28	38.800,00
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Floor 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,50	-
Ruang Editor		18,00	5,00	16,98	794,00	26,00	518,39
Ruang Administrasi							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{wi} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	90,00	1,20	1.273,13
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	1,05	1.293,33
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	1,05	1.293,33
Side Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,60	1.697,50
Side Table 2	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,60	1.697,50
Side Table 3	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,60	1.697,50
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	72,00	1,20	1.018,50
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,45	-
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,27	-
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	150,00	0,64	3.978,52
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	60,00	0,32	3.182,81
Cabinet 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,27	-
Cabinet 7	Wood	18,00	5,00	16,98	30,00	0,32	1.591,41
Cabinet 8	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,48	2.829,17
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Kulkas	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,07	9.700,00
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,25	-
Floor 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,10	-
Floor 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,35	-
Ruang Administrasi		18,00	5,00	16,98	862,00	25,20	580,65

Ruang EO & Logistik							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	1,05	1.293,33
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,84	1.313,54
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,60	2.263,33
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	120,00	0,84	2.425,00
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,07	9.700,00
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,18	-
Floor	Wood	18,00	5,00	16,98	160,00	16,00	169,75
Ruang EO & Logistik		18,00	5,00	16,98	545,00	28,40	325,75

Ruang Kepala Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	100,00	1,62	1.047,84
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	100,00	1,62	1.047,84
Side table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,54	1.257,41
SideTable 2	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,36	1.178,82
Meeting Table	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	1,44	825,17
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	8,00	0,30	452,67
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	8,00	0,30	452,67
Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	8,00	0,30	452,67
Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	8,00	0,30	452,67
Sofa 3 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,78	870,51
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,07	9.700,00
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,72	1.886,11
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,32	2.652,34
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	50,00	0,33	2.571,97
Lukisan 1	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,07	5.894,10
Lukisan 2	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,07	5.894,10
Lukisan 3	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,07	5.894,10
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	110,00	2,40	778,02
Ruang Kepala Editor		18,00	5,00	16,98	812,00	25,20	546,97

Ruang Arsip & Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	140,00	1,91	1.247,51
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	0,86	1.381,69
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	90,00	1,05	1.455,00
Cabinet 1	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,60	2.263,33
Cabinet 2	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	0,48	2.475,52
Cabinet 3	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,36	3.064,93
Cabinet 4	Wood	18,00	5,00	16,98	85,00	0,75	1.923,83
Cabinet 5	Wood	18,00	5,00	16,98	70,00	0,48	2.475,52
Cabinet 6	Wood	18,00	5,00	16,98	80,00	0,60	2.263,33
Side Table 1	Wood	18,00	5,00	16,98	25,00	0,34	1.257,41
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Pintu 3 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,21	-
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,04	-
Floor 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,73	-
Floor 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Floor 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,30	-
Ruang Arsip & Keuangan		18,00	5,00	16,98	775,00	28,40	463,23

Ruang Rapat							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	65,00	0,84	1.313,54
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	1,00	0,25	67,90
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,07	9.700,00
Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 7	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 8	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 9	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 10	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 11	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 12	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Chair 13	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	10,00	0,26	665,69
Ruang Rapat		18,00	5,00	16,98	116,00	25,10	78,45

Ruang Direksi							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Wood	18,00	5,00	16,98	95,00	1,16	1.396,21
Working Desk 2	Wood	18,00	5,00	16,98	95,00	1,16	1.396,21
Working Desk 3	Wood	18,00	5,00	16,98	90,00	0,98	1.566,92
Working Desk 4	Wood	18,00	5,00	16,98	90,00	0,98	1.566,92
Kulkas	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,42	-
Dispenser	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,16	-
Pintu	Wood	18,00	5,00	16,98	40,00	0,07	9.700,00
Working Chair 1	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,25	135,80
Working Chair 2	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,25	135,80
Working Chair 3	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,25	135,80
Working Chair 4	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,25	135,80
Working Chair 5	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 6	Wood	18,00	5,00	16,98	-	0,20	-
Working Chair 7	Wood	18,00	5,00	16,98	2,00	0,20	169,75
Floor 1	Wood	18,00	5,00	16,98	4,00	0,45	150,89
Floor 2	Wood	18,00	5,00	16,98	4,00	0,62	109,52
Ruang Direksi		18,00	5,00	16,98	428,00	25,10	289,45

Koridor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu 9 buah	Wood	18,00	5,00	16,98	360,00	0,63	9.700,00
Sofa 3 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	18,00	1,87	163,40
Sofa 2 Seat	Wood	18,00	5,00	16,98	12,00	1,45	140,97
Coffee Table	Wood	18,00	5,00	16,98	35,00	0,78	761,70
Koridor		18,00	5,00	16,98	425,00	80,00	90,18

C. Bahan Plastik.

Gudang							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	24,00	0,80	1.174,50
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,80	195,75
Gudang		40,00	2,00	39,15	28,00	5,70	192,32

Pantry & Janitor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,96	897,19
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,96	163,13
Pantry & Janitor		40,00	2,00	39,15	26,00	3,70	275,11

Ruangan Travel							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{kg} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,90	87,00
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	14,00	0,90	609,00
Side Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,53	894,86
Side Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	23,00	0,32	2.813,91
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	32,00	0,32	3.915,00
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,32	734,06
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.546,67
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.546,67
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,16	244,69
Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,16	244,69
Pintu 3 buah	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,21	-
Ruangan Travel		40,00	2,00	39,15	112,00	10,00	438,48

Ruangan Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{kg} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,72	163,13
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,60	261,00
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	14,00	0,90	609,00
Working Desk 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	16,00	1,13	556,80
Working Desk 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,60	130,50
Working Desk 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	28,00	1,05	1.044,00
Working Desk 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,85	277,99
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,60	261,00
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	10,00	0,32	1.223,44
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	25,00	0,16	6.117,19
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,32	978,75
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	1,00	0,30	130,50
Side Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	16,00	0,60	1.044,00
Mesin Photo Copy	Plastics	40,00	2,00	39,15	36,00	0,35	4.026,86
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Lukisan	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Poster 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Poster 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Pintu 4 buah	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,28	-
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,16	734,06
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,16	978,75
Floor 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,50	156,60
Ruangan Editor		40,00	2,00	39,15	238,00	26,00	358,37

Ruangan Administrasi							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{kg} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	21,00	1,20	685,13
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	26,00	1,05	969,43
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	20,00	1,05	745,71
Side Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,60	783,00
Side Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	30,00	0,60	1.957,50
Side Table 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,60	391,50
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	1,20	261,00
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	7,00	0,45	609,00
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,27	435,00
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,64	734,06
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	20,00	0,32	2.446,88
Cabinet 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,27	290,00
Cabinet 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,32	978,75
Cabinet 8	Plastics	40,00	2,00	39,15	14,00	0,48	1.141,88
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Kulkas	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,25	3.445,20
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	0,25	469,80
Floor 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,10	2.349,00
Floor 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,35	559,29
Ruangan Administrasi		40,00	2,00	39,15	257,00	25,20	399,27

Ruang EO & Logistik							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	1,05	74,57
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,84	186,43
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	14,00	0,60	913,50
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	16,00	0,84	745,71
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,18	1.775,51
Floor	Plastics	40,00	2,00	39,15	180,00	16,00	440,44
Ruang EO & Logistik		40,00	2,00	39,15	240,00	28,40	330,85

Ruang Kepala Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	3,00	1,62	72,50
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	7,00	1,62	169,17
Side table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	13,00	0,54	942,50
Side Table 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,36	435,00
Meeting Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	1,44	54,38
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	10,00	0,20	1.933,33
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	10,00	0,20	1.933,33
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.546,67
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.546,67
Working Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.546,67
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,30	-
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,30	-
Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,30	-
Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,30	-
Sofa 3 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,78	-
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	62,00	0,72	3.371,25
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	17,00	0,32	2.079,84
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,33	593,18
Lukisan 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Lukisan 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Lukisan 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	220,00	2,40	3.588,75
Ruang Kepala Editor		40,00	2,00	39,15	377,00	25,20	585,70

Ruang Arsip & Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	1,91	246,61
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,86	227,62
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	18,00	1,05	671,14
Cabinet 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,60	1.435,50
Cabinet 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	0,48	1.223,44
Cabinet 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	37,00	0,36	4.023,75
Cabinet 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	35,00	0,75	1.827,00
Cabinet 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	24,00	0,48	1.957,50
Cabinet 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	57,00	0,60	3.719,25
Side Table 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	0,34	1.740,00
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Pintu 3 buah	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,21	-
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	2,00	0,04	1.957,50
Floor 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	35,00	0,73	1.877,05
Floor 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	22,00	0,16	5.383,13
Floor 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	14,00	0,30	1.827,00
Ruang Arsip & Keuangan		40,00	2,00	39,15	345,00	28,40	475,59

Ruang Rapat							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	4,00	0,84	186,43
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.546,67
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,25	1.252,80
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 8	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 9	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 10	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 11	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 12	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Chair 13	Plastics	40,00	2,00	39,15	5,00	0,16	1.223,44
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	6,00	0,26	921,18
Ruang Rapat		40,00	2,00	39,15	91,00	25,10	141,94

Ruang Direksi							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	1,16	508,44
Working Desk 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	1,16	508,44
Working Desk 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	18,00	0,98	722,77
Working Desk 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	18,00	0,98	722,77
Kulkas	Plastics	40,00	2,00	39,15	35,00	0,42	3.262,50
Dispenser	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	0,16	3.670,31
Pintu	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,07	-
Working Chair 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,25	1.879,20
Working Chair 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,25	1.879,20
Working Chair 3	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,25	1.879,20
Working Chair 4	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	0,25	1.879,20
Working Chair 5	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Working Chair 6	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Working Chair 7	Plastics	40,00	2,00	39,15	8,00	0,20	1.566,00
Floor 1	Plastics	40,00	2,00	39,15	46,00	0,45	4.002,00
Floor 2	Plastics	40,00	2,00	39,15	16,00	0,62	1.010,32
Ruang Direksi		40,00	2,00	39,15	250,00	25,10	389,94

Koridor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu 9 buah	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,63	-
Sofa 3 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	15,00	1,87	314,04
Sofa 2 Seat	Plastics	40,00	2,00	39,15	12,00	1,45	325,12
Coffee Table	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	0,78	-
Koridor		40,00	2,00	39,15	27,00	80,00	13,21

D. Bahan Kain / Kulit.

Gudang							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	13,00	0,80	291,28
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	26,00	0,80	582,56
Gudang		19,00	5,00	17,93	39,00	5,70	122,64

Pantry & Janitor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,96	37,34
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,96	18,67
Pantry & Janitor		19,00	5,00	17,93	3,00	3,70	14,53

Ruangan Travel							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{k_i} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,90	19,92
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,90	19,92
Side Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,53	34,14
Side Table 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,32	112,03
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,32	168,05
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,32	168,05
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	265,56
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	265,56
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,16	-
Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,16	-
Pintu 3 buah	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,21	-
Ruangan Travel		19,00	5,00	17,93	19,00	10,00	34,06

Ruangan Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{k_i} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,72	-
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,60	-
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,90	19,92
Working Desk 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,13	15,93
Working Desk 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,60	29,88
Working Desk 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,05	34,14
Working Desk 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,85	-
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,60	29,88
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,32	56,02
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,16	112,03
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,32	56,02
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,30	-
Side Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	16,00	0,60	478,00
Mesin Photo Copy	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,35	-
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Lukisan	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,07	497,92
Poster 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Poster 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Pintu 4 buah	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,28	-
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,16	112,03
Floor 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,50	35,85
Ruangan Editor		19,00	5,00	17,93	52,00	26,00	35,85

Ruang Administrasi							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{wi} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,20	14,94
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,05	17,07
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,05	34,14
Side Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,60	59,75
Side Table 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,60	119,50
Side Table 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,60	29,88
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	1,20	-
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,45	-
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,27	66,39
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,64	84,02
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,32	224,06
Cabinet 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,27	66,39
Cabinet 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,32	112,03
Cabinet 8	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	12,00	0,48	448,13
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Kulkas	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,25	-
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,25	71,70
Floor 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,10	-
Floor 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,35	51,21
Ruang Administrasi		19,00	5,00	17,93	48,00	25,20	34,14

Ruang EO & Logistik							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{wi} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,05	17,07
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,84	21,34
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	4,00	0,60	119,50
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,84	64,02
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,18	304,85
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,18	203,23
Floor	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	540,00	16,00	604,97
Ruang EO & Logistik		19,00	5,00	17,93	557,00	28,40	351,56

Ruang Kepala Editor							
Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{wi} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	1,62	11,06
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	1,62	33,19
Side table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,54	33,19
SideTable 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,36	-
Meeting Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	1,44	-
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	265,56
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	265,56
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	177,04
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	177,04
Working Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	177,04
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,30	119,50
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,30	119,50
Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,30	119,50
Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,30	119,50
Sofa 3 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	9,00	0,78	206,83
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	140,00	0,72	3.485,42
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	46,00	0,32	2.576,72
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,33	-
Lukisan 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,07	497,92
Lukisan 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,07	497,92
Lukisan 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,07	497,92
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	60,00	2,40	448,13
Ruang Kepala Editor		19,00	5,00	17,93	286,00	25,20	203,43

Ruang Arsip & Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,91	18,82
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,86	41,69
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,05	34,14
Cabinet 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,60	29,88
Cabinet 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,48	37,34
Cabinet 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,36	49,79
Cabinet 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,75	23,90
Cabinet 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,48	37,34
Cabinet 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,60	29,88
Side Table 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,34	53,11
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	268,88
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	268,88
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	268,88
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	268,88
Pintu 3 buah	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,21	256,07
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,04	-
Floor 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,73	-
Floor 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,16	-
Floor 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,30	-
Ruang Arsip & Keuangan		19,00	5,00	17,93	28,00	28,40	17,67

Ruang Rapat							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	1,00	0,84	21,34
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,20	265,56
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,25	-
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 8	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 9	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 10	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 11	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 12	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Chair 13	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,16	224,06
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,26	-
Ruang Rapat		19,00	5,00	17,93	30,00	25,10	21,42

Ruang Direksi							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,16	31,04
Working Desk 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	1,16	31,04
Working Desk 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,98	55,15
Working Desk 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,98	55,15
Kulkas	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	0,50	0,42	21,34
Dispenser	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,16	-
Pintu	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,07	-
Working Chair 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,25	215,10
Working Chair 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,25	215,10
Working Chair 3	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,25	215,10
Working Chair 4	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	3,00	0,25	215,10
Working Chair 5	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	179,25
Working Chair 6	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	179,25
Working Chair 7	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,20	179,25
Floor 1	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	6,00	0,45	239,00
Floor 2	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	2,00	0,62	57,82
Ruang Direksi		19,00	5,00	17,93	36,50	25,10	26,07

Koridor							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pintu 9 buah	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,63	-
Sofa 3 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	9,00	1,87	86,27
Sofa 2 Seat	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	6,00	1,45	74,43
Coffee Table	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	0,78	-
Koridor		19,00	5,00	17,93	15,00	80,00	3,36

E. Bangunan.

Total			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Total	18097	282,80	17.957,58
Average (Kg)	63,99	282,80	1.632,51

Average							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Building	Paper, card board	17,00	5,00	16,03	-	-	7.821,85
Average		17,00	5,00	16,03	-	282,80	711,08

Average							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Building	Wood	18,00	5,00	16,98	-	-	5.670,22
Average		18,00	5,00	16,98	-	282,80	515,47

Average							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Building	Plastics	40,00	2,00	39,15	-	-	3.600,77
Average		40,00	2,00	39,15	-	282,80	327,34

Average							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Building	Silk / Leather	19,00	5,00	17,93	-	-	864,74
Average		19,00	5,00	17,93	-	282,80	78,61

TABEL FIRE LOAD KANTOR KONTRAKTOR

Ruang Direktur Keuangan

Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk						1.58	1,998.56
Pintu						0.07	14,550.00
Table						0.95	1,791.85
Cabinet 1						0.38	2,316.78
Cabinet 2						0.20	7,829.38
Cabinet 3						0.58	501.60
Cabinet 4						0.20	9,137.75
Cabinet 5						0.48	6,181.77
Cabinet 6						0.35	4,853.71
Working Chair						0.42	1,410.54
Chair 1						0.12	2,759.38
Chair 2						0.12	2,703.06
Chair 3						0.12	2,759.38
Chair 4						0.28	361.17
Chair 5						0.28	363.75
Floor						0.53	2,924.91
Ruang Direktur Keuangan						6.66	62,443.58

Ruang Direktur Utama

Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk						2.00	1,273.95
Pintu 2 Buah						0.14	29,100.00
Cabinet						1.00	2,939.20
Board						0.11	4,162.73
Side Table 1						0.24	3,489.43
Side Table 2						0.24	2,903.28
Meeting Table						3.64	951.98
Table						0.54	862.80
Working Chair						0.42	1,460.00
Chair 1						0.16	1,202.81
Chair 2						0.16	1,202.81
Chair 3						0.16	1,202.81
Chair 4						0.16	1,202.81
Chair 5						0.16	1,202.81
Chair 6						0.16	1,202.81
Chair 7						0.16	1,202.81
Chair 8						0.16	1,202.81
Sofa 3 Seat						1.52	463.29
Sofa 1 Seat						0.76	363.06
Sofa 1 Seat						0.76	363.06
Floor						2.00	1,634.66
Ruang Direktur Utama						14.65	59,589.93

0.13

Ruang Keuangan							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1						0.58	2,753.71
Working Desk 2						0.58	3,341.62
Working Desk 3						0.58	3,899.56
Working Desk 4						0.58	3,674.57
Working Desk 5						0.58	3,554.19
Working Desk 6						0.58	2,834.60
Pintu						0.21	43,650.00
Cabinet 1						0.40	320.50
Cabinet 2						0.40	320.50
Cabinet 3						0.88	376.19
Cabinet 4						0.11	6,303.02
Cabinet 5						0.29	530.59
Cabinet 6						2.12	3,426.06
Cabinet 7						0.20	8,047.13
Side Table 1						0.22	4,770.68
Side Table 2						0.60	2,361.00
Side Table 3						0.36	6,781.18
Side Table 4						0.13	1,889.62
Side Table 5						0.15	4,999.53
Lemari Es						0.29	4,547.59
Working Chair 1						0.29	1,805.43
Working Chair 2						0.29	1,203.62
Working Chair 3						0.29	1,203.62
Working Chair 4						0.29	1,203.62
Working Chair 5						0.29	1,203.62
Working Chair 6						0.29	1,203.62
Working Chair 7						0.29	1,203.62
Chair 1						0.29	1,233.88
Chair 2						0.29	405.00
Floor						2.00	2,717.31
Ruang Keuangan					-	14.45	121,765.17

Ruang Operasional Lt 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1						0.84	2,285.13
Working Desk 2						0.90	1,966.92
Working Desk 3						2.52	1,570.13
Working Desk 4						1.36	2,042.23
Working Desk 5						1.36	1,949.28
Working Desk 6						1.36	2,186.17
Pintu 3 buah						0.21	43,650.00
Side Desk 1						0.43	6,074.56
Cabinet 1						0.21	7,572.26
Cabinet 2						0.21	6,571.43
Cabinet 3						0.48	5,914.79

Cabinet 4						0.22	4,276.14
Cabinet 5						0.32	2,926.52
Board 1						0.04	2,620.14
Board 2						0.04	11,377.88
Board 3						0.04	2,358.13
Board 4						0.04	10,492.50
Board 5						0.04	10,492.50
Table 1						0.72	3,570.82
Table 2						0.48	3,819.27
Working Chair 1						0.25	1,396.20
Working Chair 2						0.25	1,396.20
Working Chair 3						0.25	1,396.20
Working Chair 4						0.25	1,396.20
Working Chair 5						0.25	1,396.20
Working Chair 6						0.25	1,396.20
Working Chair 7						0.25	1,396.20
Chair 1						0.25	926.40
Chair 2						0.25	926.40
Floor						1.54	2,405.63
Ruang Operasional Lt 2						15.60	147,748.63

Ruang Arsip							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk						0.84	2,424.63
Pintu						0.07	14,550.00
Meeting Table						3.84	1,463.44
Working Chair						0.25	1,539.60
Floor						30.00	3,142.13
Ruang Arsip						35.00	23,119.79

Ruang Manajer Operasional							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk						2.00	3,500.89
Pintu						0.07	14,550.00
Cabinet 1						0.20	12,156.75
Cabinet 2						0.40	1,535.06
Cabinet 3						0.21	10,415.60
Cabinet 4						0.40	6,424.25
Board 1						0.11	4,329.77
Board 2						0.24	2,169.32
Working Chair 1						0.29	1,327.24
Chair 1						0.25	890.55
Floor 1						1.00	1,744.50
Floor 2						0.80	2,864.34
Floor 3						0.40	4,855.19
Ruang Manajer Operasional						6.37	66,763.46

Ruang Operasional Lt 1

Description	Combustible Material	ΔH_U (MJ/kg)	M (%)	ΔH_C (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Working Desk 1						0.84	2,620.12
Working Desk 2						0.84	1,973.90
Working Desk 3						0.84	1,662.62
Working Desk 4						2.80	1,464.58
Working Desk 5						1.40	1,606.64
Working Desk 6						0.94	3,521.25
Pintu 4 buah						0.28	58,200.00
Cabinet 1						0.72	11,911.11
Cabinet 2						0.40	7,302.75
Cabinet 3						0.40	8,597.94
Cabinet 4						0.40	9,064.50
Cabinet 5						0.40	9,064.50
Cabinet 6						0.40	7,107.00
Cabinet 7						0.21	19,877.02
Cabinet 8						0.27	3,292.59
Cabinet 9						0.27	204.35
Cabinet 10						1.83	5,605.59
Cabinet 11						0.38	10,768.67
Cabinet 12						0.45	527.00
Cabinet 13						0.41	3,968.77
Cabinet 14						0.54	382.41
Cabinet 15						0.41	807.44
Cabinet 16						0.60	10,120.21
Cabinet 17						0.90	8,439.58
Table 1						0.54	3,344.63
Table 2						2.52	1,444.50
Table 3						0.99	7,380.93
Table 4						0.99	4,197.83
Table 5						1.30	2,739.92
Table 6						0.10	7,341.75
Working Chair 1						0.29	1,265.43
Working Chair 2						0.29	1,265.43
Working Chair 3						0.29	1,265.43
Working Chair 4						0.29	1,265.43
Working Chair 5						0.29	1,265.43
Working Chair 6						0.29	1,265.43
Chair 1						0.29	860.43
Chair 2						0.29	860.43
Chair 3						0.29	860.43
Chair 4						0.29	860.43
Sofa 4 Seat						0.29	6,426.38
Sofa 3 Seat						0.29	4,819.78
Side Table						0.29	2,347.56
Floor 1						1.20	775.29
Floor 2						0.16	1,774.53
Floor 3						2.40	993.01

Floor 4						0.12	1,987.92
Floor 5						0.24	919.58
Floor 6						0.50	1,621.10
Floor 7						0.18	1,305.00
Floor 8						0.29	5,121.03
Floor 9						1.21	3,339.63
Floor 10						0.60	1,947.08
Floor 11						0.18	1,351.67
Floor 12						0.72	2,591.04
Floor 13						1.96	1,452.02
Floor 14						1.96	419.90
Floor 15						11.30	177.40
Ruang Operasional Lt 1						50.15	264,944.35

Gudang 1							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Floor						22.40	16,469.40
Gudang 1						22.40	16,469.40

Gudang 2							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Floor						5.95	17,144.31
Gudang 2						5.95	17,144.31

Gudang 3							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Floor						6.16	16,594.62
Gudang 3						6.16	16,594.62

Average							
Description	Combustible Material	ΔH_u (MJ/kg)	M (%)	ΔH_c (MJ/kg)	Σm_c (kg)	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Building						177.38	796,583.25
Average						177.38	4,490.85

TABEL FIRE LOAD KANTOR MAJALAH

Gudang			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Gudang	1313	5.70	3,875.64
Average (Kg)	1313	5.70	230.35

Ruang Travel			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Travel	821	10.00	1,619.02
Average (Kg)	821	10.00	82.10

Ruang Editor			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Editor	1643	26.00	1,257.15
Average (Kg)	1643	26.00	63.19

Ruang Administrasi			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Administrasi	3917	25.20	2,762.82
Average (Kg)	3917	25.20	155.44

Ruang EO & Logistik			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang EO & Logistik	3803	28.40	2,396.80
Average (Kg)	3803	28.40	133.91

Ruang Kepala Editor			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Kepala Editor	2262.5	25.20	1,836.88
Average (Kg)	2262.5	25.20	89.78

Ruang Arsip & Keuangan			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Arsip & Keuangan	2473	28.40	1,704.13
Average (Kg)	2473	28.40	87.08

Pantry & Janitor			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Pantry & Janitor	256	3.70	1,329.80
Average (Kg)	256	3.70	69.19

Ruang Rapat			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Rapat	242	25.10	245.00
Average (Kg)	242	25.10	9.64

Ruang Direksi			
Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Ruang Direksi	899.5	25.10	823.57

Average (Kg)	899.5	25.10	35.84
----------------	-------	-------	-------

Koridor

Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Koridor	467	80.00	106.75
Average (Kg)	467	80.00	5.84

Total

Description	Combustible Material	A_f (m ²)	q''_{ki} (MJ/m ²)
Total	18097	282.80	17,957.58
Average (Kg)	63.99	282.80	1,632.51