

STUDI *TREATMENT FACTORS* terhadap RISIKO KEBAKARAN pada BANGUNAN TINGGI PERKANTORAN di DKI JAKARTA¹

Manlian Ronald Adventus², Budi Susilo Soepandji³,
Ismeth. S Abidin⁴, Bambang Trigunaryah⁵

ABSTRAK: Selaras dengan berkembangnya pertumbuhan pembangunan khususnya bangunan tinggi perkantoran oleh karena kebutuhan ruang bekerja, maka diperlukan juga peningkatan pemahaman terhadap risiko yang dapat terjadi pada bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta. Untuk itu, melalui penulisan ini akan dihasilkan studi *treatment factors* melalui studi *performance based design* yang merupakan kelanjutan dari studi sebelumnya sejak studi *impact factors* dan studi *cause factors*. Dari hasil penelitian ini dihasilkan pemahaman terhadap *treatment factors* terhadap risiko kebakaran pada bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta.

KATA KUNCI: *performance based design*, *treatment factors*, bangunan tinggi perkantoran

LATAR BELAKANG MASALAH

Dengan adanya risiko kebakaran yang dapat terjadi pada bangunan tinggi khususnya perkantoran di DKI Jakarta, maka tantangan yang dihadapi antara lain meliputi perkembangan pembangunan gedung di perkotaan yang semakin beragam dan kompleks dengan meningkatnya tuntutan terhadap aspek keselamatan dan rasa aman dalam bangunan gedung dan lingkungannya, serta teknologi proteksi kebakaran terus berkembang, dan adanya globalisasi dan pasar bebas yang menuntut standarisasi untuk semua aspek kehidupan, yang seluruhnya dituangkan dalam disain dan peraturan/standard bangunan tinggi khususnya di DKI Jakarta.

Dengan berbagai kondisi yang ada, teridentifikasi permasalahan beberapa disain bangunan tinggi, yaitu:

- a. Belum seluruhnya memenuhi standard yang ditetapkan akibat adanya pertumbuhan kebutuhan yang sangat kompleks.
- b. Permasalahan yang juga dihadapi bangunan tinggi khususnya perkantoran adalah kesiapan berbagai alat penyelamatan di luar bangunan terhadap tinggi bangunan,
- c. Selain itu kesiapan sumber daya manusia dalam rangka penanggulangan kebakaran, baik dari tim pemadam kebakaran dari pihak pemerintah maupun tim pemadam kebakaran gedung juga menentukan keamanan dan keselamatan bangunan.
- d. Permasalahan selanjutnya akibat adanya perubahan yang sangat dinamis oleh karena adanya kebutuhan dan peningkatan kehidupan manusia, selanjutnya diperlukannya suatu pemahaman baru tentang fleksibilitas disain bangunan tinggi khususnya perkantoran yang mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran. Dengan pemahaman baru ini, akan memberikan keleluasaan bagi para perancang bangunan tinggi khususnya perkantoran di DKI Jakarta dan para *stakeholder* lainnya dalam membangun bangunan tinggi perkantoran yang mampu mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran.

Dengan kondisi ini, maka pemahaman awal terhadap kepatuhan standard/metoda preskriptif (*prescriptive-based code*) perlu disempurnakan melalui pemahaman baru berdasarkan metoda berbasis kinerja (*performance-based method*) (Suprpto 2005).

¹ Seminar Nasional "Kegagalan Bangunan, Solusi dan Pencegahan", Kampus UPH, Lippo Karawaci, Rabu 3 Mei 2006

² Dosen Fakultas Desain & Teknik Perencanaan – Universitas Pelita Harapan

³ Guru Besar Bidang Ilmu Teknik Sipil Universitas Indonesia

⁴ Dosen Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik Sipil Universitas Indonesia

⁵ Dosen Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik Sipil Universitas Indonesia

PERMASALAHAN

Permasalahan penelitian ini adalah:

- a. Tidak terpenuhinya disain bangunan tinggi perkantoran sesuai dengan standard keselamatan terhadap risiko kebakaran yang dipersyaratkan.
- b. Kepahaman para *stakeholder* dalam industri bangunan tinggi perkantoran yang masih kurang terhadap risiko kebakaran
- c. Peraturan dan standard keselamatan terhadap kebakaran yang belum maksimal mampu menampung dinamika kehidupan khususnya dunia perkantoran, sehingga peraturan dan standard tersebut berkesan kaku dan instruksional.

LANDASAN TEORI

a. *Performance Based Method*

Dalam perkembangan dewasa ini yang menyangkut penerapan peraturan bangunan, sejak 1990-an memunculkan pendekatan lain yang disebut sebagai metoda berbasis kinerja (*performance-based method*). Beberapa penyebab perubahan ini adalah adanya kelemahan dari pendekatan atau metoda preskriptif, kemajuan di bidang iptek proteksi kebakaran, kebutuhan akan harmonisasi global sistem regulasi teknis, serta peluang penerapan “prinsip-prinsip enjiniring” pada peraturan. Hal lain yang memacu penerapan *performance-based code* adalah ketidakpuasan di kalangan industri konstruksi dan komunitas proteksi kebakaran terhadap penerapan metoda preskriptif. Tuntutan akan disain yang inovatif dan memiliki fleksibilitas yang tinggi namun berpeluang menurunkan biaya dipenuhi oleh peraturan dan disain yang berbasis kinerja. Berbeda dengan metoda preskriptif yang tidak dapat mengukur level proteksi yang diharapkan, maka pada metoda berbasis kinerja dengan menerapkan skenario kebakaran rancangan (*design fire scenario*) dapat diprediksi level proteksi tersebut serta memiliki kebebasan dalam mencapai solusi tersebut.

Proses disain berbasis kinerja sangat tepat apabila dilakukan sejak tahap studi kelayakan (*feasibility study*) atau tahap disain konseptual ketika keputusan-keputusan pokok sedang ditentukan. Keuntungan yang dapat diperoleh, antara lain:

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

Langkah-langkah dalam proses disain berbasis kinerja (*performance based design*) meliputi (*Society of Fire Protection Engineering 2000*) :

1. Menentukan lingkup kegiatan/proyek pembangunan
2. Mengidentifikasi tujuan
3. Menentukan tujuan dan sasaran yang dikehendaki *stakeholders*. Tujuannya : melindungi nyawa manusia, lingkungan dan penghuni yang dalam keadaan darurat.
4. Pengembangan kriteria kinerja
5. Pengembangan skenario kebakaran rancangan
6. Pelaksanaan trial designs
7. Mengevaluasi *trial designs*
8. Pemilihan disain yang memenuhi kriteria (lakukan modifikasi bila perlu)
9. Menyeleksi *final design*
10. Menyusun dokumentasi disain (spesifikasi, gambar, manual, dsb)

b. *The Concept and The Framework of Performance Based Fire Safety Design Systems of Buildings (Tanaka -)*.

Secara tradisional, pemikiran tentang *fire safety* pada bangunan masih berdasarkan pemikiran preskriptif yang sesuai dengan standard 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

menggunakan sebagian atau tambahan dari beberapa peraturan dan standard yang ada untuk didisain pada bangunan untuk mencegah terhadap risiko kebakaran. Hal ini dilakukan oleh karena dari penelitian yang ada, beberapa alat tidak berfungsi secara maksimal ataupun rusak, sehingga tidak mampu mencegah risiko kebakaran pada bangunan. Dalam perkembangan sejarah, pada *prescriptive based method*, terdapat hubungan antara *building standard law* dengan konsep *fire safety design*, yang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

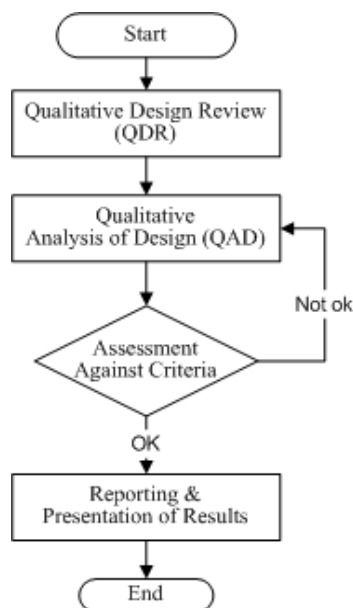
Tabel 1. Hubungan antara *Building Standards Law* dan *Fire Safety Design System*

	<i>Building Standard Law</i>	<i>Fire Safety Design System</i>
Purpose	a. Life safety b. Property Protection c. Public Welfare	a. Life safety b. Property Protection c. Public Welfare
Requirements	Minimum	Minimum
Principles For Fire Safety	Article 35 for Life Safety & Suppression The others hidden in prescriptive rules	Fundamentals Requirements for Fire Safety of Buildings
Technical Standards	Perscriptive Standards in - Building Standards Law - Government Orders - Ministry of Construction Orders	Standards in form of: - Performance - Deemed to Satisfy - Prescription - Expert Judgement
Associated Information Sources	Fire Test	- Fire Test - Fire Model

Di dalam pemahaman *fire safety design* pada bangunan, ada 2 hal pokok yang mencakup *safety* pada bangunan terhadap risiko kebakaran, yaitu: *fire safety of individual buildings* dan *prevention of urban fires*. *Fire safety of individuals buildings*, mencakup: *prevention of Fire, Exclusion of Hazardous Area*

c. A Quantified Fire Risk Design Method (Nystedt 2001)

Pada saat ini, perkembangan analisis risiko kebakaran menggunakan metoda kualitatif, semikuantitatif dan metoda kuantitatif. Metoda kualitatif digunakan secara informal untuk melakukan strategi proteksi kebakaran yang terbatas. Selanjutnya metode semi kuantitatif mulai digunakan dalam proses disain suatu bangunan yang bertujuan menghasilkan beberapa standar ukuran risiko kebakaran pada bangunan gedung. Dalam hal ini permasalahan disain bangunan terhadap kebakaran belum dihasilkan. Selanjutnya, dengan pendekatan metoda kuantitatif dengan dasar pemahaman *performance based method*, akan menyelesaikan permasalahan disain dari proses disain yang paling mendasar.



Gambar 1 . The basic fire safety design process

METODE PENELITIAN

a. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data, pada awalnya diperoleh dengan cara:

- * Menentukan variabel penelitian dari beberapa sumber literatur, jurnal dan pakar.
- * Dengan metode survey, penelitian ini selanjutnya menggunakan kuesioner mencari data berupa output dari respon kuesioner dari sampel bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta.

b. Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian ini, adalah:

- * Data primer
- * Data sekunder

TREATMENT FACTORS

Treatment Factors dalam penelitian ini ditemukan setelah dilakukan penilaian hasil kuesioner yang diberikan kepada para pakar dan *stakeholder*. Seperti dalam pembahasan sebelumnya, faktor ini terdiri atas beberapa pemahaman pokok dari variabel penelitian yang dilakukan, yaitu⁶:

a. Design guidelines

Dalam pemahaman *design guidelines*, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Sosialisasi pentingnya pengembangan dan peningkatan pengetahuan untuk konsep disain
- * Menambah fasilitas alat pendukung disain
- * Menambah jumlah literatur disain bangunan tinggi khususnya terhadap risiko kebakaran
- * Memahami secara mendasar kemampuan pribadi dan menggali minat dan kreativitas untuk menghasilkan karya disain
- * Mempelajari peraturan di awal mendisain bangunan
- * Menciptakan ruangan khusus untuk penempatan pompa sprinkler
- * Kreatif mendisain kotak hidran gedung dengan warna khusus
- * Kreatif mendisain kotak hidran gedung dengan bentuk khusus
- * Kreatif mendisain letak kotak hidran gedung dengan ketinggian yang tepat
- * Menyediakan penerangan darurat di jalur sirkulasi bangunan
- * Menyediakan penerangan yang cukup di setiap ruangan
- * Menyediakan alat komunikasi darurat di setiap lantai bangunan
- * Membuat tanda-tanda petunjuk alat kebakaran di setiap ruangan, dan setiap lantai bangunan
- * Merancang tapak bangunan secara efektif dan efisien
- * Menambah lahan untuk sarana evakuasi penghuni
- * Merancang area parkir yang tepat
- * Memilih bahan bangunan yang tahan api
- * Melengkapi bangunan dengan simbol dan petunjuk arah menuju lorong terlindung bangunan
- * Disain zoning bangunan yang mengalokasikan aset bangunan terhadap risiko kebakaran
- * Disain luar bangunan yang mampu menjamin bangunan lain tidak merugikan ketika kebakaran
- * Disain aksesibilitas yang baik untuk tim pemadam kebakaran dan evakuasi penghuni

b. Penerapan Performance Based Method

Dalam pemahaman penerapan *Performance Based Method*, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Merekrut tenaga ahli perancang yang mampu mendisain bangunan terhadap risiko kebakaran
- * Meningkatkan kreativitas melalui program latihan keterampilan
- * Merekrut tenaga ahli yang memiliki kreativitas tinggi
- * Merekrut tenaga ahli yang mampu mengambil keputusan thd alternatif dan kreativitas disain
- * Merekrut tenaga ahli yang sesuai dengan bidang keahliannya
- * Meningkatkan kreativitas disain untuk penempatan pompa khusus sprinkler
- * Merancang arsitektur ruangan yang tepat untuk perletakan hidran

⁶ Wawancara dengan Prof. Dr. Ir. Suprpto, MSc. FPE, IPM di Puslitbang Permukiman Bandung 2005 dan hasil pengolahan data penelitian

- * Memilih tipe lift yang sesuai untuk fungsi perkantoran
- * Merancang secara kreatif struktur bangunan yang tahan api
- * Merancang ruangan secara kreatif yang mampu mengurangi risiko kebakaran
- * Menggunakan bahan penunjuk arah yang mudah terlihat ketika kebakaran terjadi
- * Menyediakan lampu darurat otomatis yang mengarahkan penghuni ke pintu darurat dan keluar
- * Merancang pintu darurat yang mudah dijangkau oleh penghuni dan tim *emerrgency* bangunan
- * Mendisain ruang bangunan yang kreatif untuk mampu mengarahkan ke pintu darurat keluar
- * Mendisain jalur sirkulasi ruangan yang cukup pendek untuk mengarahkan ke pintu darurat
- * Merancang kesatuan sirkulasi antar blok bangunan yang mampu melakukan penyelamatan

c. Standarisasi dan *quality control*

Dalam pemahaman standarisasi dan *quality control*, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Membentuk tim penilai bangunan secara internal yang berasal dari tenaga ahli perancang bangunan yang bersangkutan
- * Menyusun standard penilaian risiko kebakaran bersama dengan tenaga ahli terpilih
- * Menyusun standar rekrutmen tenaga ahli sesuai bidang keahlian masing-masing
- * Membuat metode penjadwalan proyek yang efektif dengan melibatkan tenaga ahli perancang
- * Melakukan seleksi kontraktor yang tepat sesuai tujuan pelaksanaan proyek
- * Melakukan dokumentasi pengujian secara berkala
- * Bahan lift khusus tahan api
- * Membentuk tim khusus untuk melakukan *inspection & maintenance* sistem proteksi aktif
- * Merekrut tim pengelola gedung yang memiliki keahlian khusus

d. Pengetatan perijinan dan sertifikasi

Dalam pemahaman pengetatan perijinan dan sertifikasi, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Sosialisasi pentingnya keahlian dan sertifikasi tenaga ahli kebakaran bangunan
- * Melakukan program sertifikasi risiko kebakaran pada disain bangunan
- * Meningkatkan pengetahuan melalui pelatihan dan pendidikan yang bersertifikat
- * Mengikuti program sertifikasi keahlian khusus kontraktor

e. *Fire safety education*

Dalam pemahaman *fire safety education*, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Melakukan program pendidikan risiko kebakaran pada disain bangunan
- * Meningkatkan jenjang pendidikan para tenaga ahli
- * Melakukan pelatihan dan pendidikan dalam rangka meningkatkan *awareness* penghuni terhadap risiko kebakaran

f. Penyediaan infrastruktur pendukung pemadam kebakaran

Dalam pemahaman penyediaan infrastruktur pendukung pemadam kebakaran, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Menyempurnakan anggaran biaya proyek
- * Menyediakan fasilitas dan prasarana penjadwalan proyek dng tenaga ahli yang berkompeten
- * Seleksi teknologi baru yang disesuaikan dengan sumber daya
- * Meningkatkan teknologi terbaru sistem deteksi dan alarm kebakaran
- * Melakukan seleksi pemilihan sistem pompa khusus sprinkler
- * Memilih dan mengaplikasikan teknologi *plumbing* yang sesuai dengan kebutuhan
- * Melengkapi bangunan dengan hidran gedung sesuai dengan disain
- * Menyusun penjadwalan pengisian alat APAR

g. Penyempurnaan peraturan/code tentang kebakaran

Dalam pemahaman penyempurnaan peraturan/code tentang kebakaran, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Menyempurnakan standar dan peraturan kebakaran pada bangunan

h. Asuransi

Dalam pemahaman Asuransi, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Mengidentifikasi ruang-ruang dan bangunan yang memiliki potensi risiko kebakaran
- * Melengkapi setiap ruangan khususnya yang berisiko terhadap kebakaran dengan sistem deteksi dan alarm kebakaran
- * Membuat dokumentasi sistem dan alat yang disesuaikan dengan disain bangunan

i. Fire safety campaign

Dalam pemahaman *fire safety campaign*, maka dari beberapa variabel penelitian yang ditemukan, terdapat beberapa hal yaitu:

- * Sosialisasi pentingnya tenaga ahli perancang bangunan terhadap risiko kebakaran
- * Sosialisasi pentingnya evaluasi kegiatan untuk mengukur peningkatan kinerja
- * Melakukan sosialisasi dan meningkatkan pemahaman para pihak yang terkait mengenai peraturan dan standard bangunan
- * Meningkatkan kedisiplinan yang tinggi dalam pelaksanaan proyek
- * Sosialisasi tentang pentingnya penyediaan pompa khusus sprinkler
- * Sosialisasi pentingnya pemahaman sistem pengawasan dan pengontrolan alat khusus sprinkler
- * Membentuk penanggung jawab bangunan, ruangan dan lantai thd risiko kebakaran
- * Membentuk Tim *Emergency Bangunan* untuk mengawasi / mengendalikan risiko kebakaran
- * Melakukan latihan kebakaran secara teratur sehingga terbiasa menghadapi risiko kebakaran
- * Sosialisasi pentingnya lorong terlindung di dalam bangunan
- * Sosialisasi tentang pentingnya aktivitas yang aman terhadap kebakaran
- * Sosialisasi tentang pentingnya *inspection & maintenance* sistem proteksi aktif
- * Sosialisasi kepada penghuni tentang program pelatihan penanggulangan kebakaran
- * Melakukan sosialisasi kepada penghuni bangunan, pentingnya latihan kebakaran gedung

Dari penelitian sebelumnya melalui hasil faktor *impact*, *cause* dan *treatment* pada hasil di atas, dilakukan pengujian memakai SPSS untuk menilai ada atau tidak hubungan masing-masing variabel tersebut. Penilaian hubungan tersebut, seperti yang digambarkan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 . Hubungan Impact –Cause-Treatment

Faktor	No.	Variabel	Impact	Cause	Treatment
Disain & Supervisi	4	Kurangnya fasilitas alat pendukung	Kreativitas terbatas	Pemakaian fasilitas alat pendukung memancing perancang menghasilkan banyak enguin ive karya disain	-
	5	Rendahnya tingkat pendidikan tenaga ahli (minimal SMU)	Kreativitas disain lebih terbatas	Tingkat pendidikan tenaga ahli mempengaruhi kreativitas merancang	jenjang pendidikan tenaga ahli program pelatihan seleksi tenaga ahli berkualitas
Desain Sistem Sprinkler	25	Tidak tersedianya pompa khusus sprinkler	Sprinkler tidak berfungsi maksimal	Belum dipahamin pentingnya pompa khusus sprinkler	Sosialisasi pentingnya adanya pompa khusus sprinkler
Desain Sistem Proteksi Aktif Hidran Gedung dan Halaman	29	Tidak adanya disain jumlah dan perlengkapan hidran gedung	Risiko kebakaran meningkat	Tidak sesuai dng kebutuhan pemilik/pengguna yang disesuaikan	identifikasi kebutuhan alat kebutuhan penghuni bangunan
	31	Perletakan kotak hidran gedung yang tidak terencana	Kotak hidran tidak terlihat	Tidak ada warna khusus disain kotak hidran gedung	Kreatif mendisain kotak hidran gedung dengan warna khusus
				Tidak ada disain bentuk khusus kotak hidran gedung	Kreatif mendisain kotak hidran gedung dengan bentuk khusus
			Perletakan ketinggian kotak hidran yang tidak tepat	Kreatif mendisain letak kotak hidran gedung dengan ketinggian yang tepat	
Peralatan Bantu Sistem Proteksi Aktif	48	Tidak adanya sistem lift kebakaran	Sulit dalam proses penyelamatan penghuni	-	-
			Tim penyelamat dan pemadam kebakaran sulit untuk melaksanakan tugasnya	stakeholder pembangunan belum memahami pentingnya tim pemadam	-

Desain Sistem Proteksi Pasif Bahan Tahan Api	52	Penggunaan/pemilihan bahan bangunan yang tidak mudah terbakar	Aset kantor di dalam bangunan mudah hancur ketika terbakar	-	-
Desain Sistem Proteksi Pasif Arsitektoris Bangunan	71	Tidak adanya disain penerangan darurat	Sulit melakukan evakuasi pada waktu kebakaran	pengontrolan rutin emergency lamp agar alat siap bekerja	Tim Emergency Bangunan untuk pengawasan dan pengendalian kebakaran
			Tim pemadam kebakaran sulit melakukan pemadaman	Jalan sirkulasi bangunan gelap ketika terjadi kebakaran	disain pintu darurat yg terjangkau tim emergency bangunan
	81	Tidak adanya disain aksesibilitas blok bangunan	Tim pemadam kebakaran sulit melakukan pemadaman	Tidak direncanakan secara maksimal	Melakukan perencanaan secara sistematis
				perlu tenaga ahli utk mendisain aksesibilitas bangunan	Merekrut tenaga ahli yang tepat
90	Tidak adanya disain tempat manuver mobil pemadam kebakaran	Mobil pemadam kebakaran sulit melintas untuk melakukan pemadaman	-	-	
Desain Fire Safety Management Firesafe Work Activities (Sistem Prosedur Kerja Aman Kebakaran)	115	Tidak adanya pemahaman sistem prosedur kerja aman kebakaran	Penghuni tidak tanggap terhadap risiko kebakaran	Kepedulian yg kurang thd aktivitas yang aman thd kebakaran	Sosialisasi pentingnya aktivitas yg aman terhadap kebakaran
				Pengetahuan rendah pentingnya kerja aman kebakaran bangunan	pendidikan pentingnya kerja aman kebakaran
				Untuk mempelajari sistem prosedur kerja aman kebakaran di dalam gedung memerlukan waktu yang dapat menyita waktu pekerjaan	Memanfaatkan jam kerja secara efisien dan efektif
			Penghuni sangat mudah terjebak dalam bangunan ketika terjadi kebakaran	Kebersamaan antar penghuni bangunan di dalam bangunan yang masih kurang	-
				Memerlukan tenaga ahli/pakar untuk membuat sistem prosedur kerja aman kebakaran gedung	Merekrut tenaga ahli yang tepat untuk membuat sistem prosedur kerja aman kebakaran gedung
				Membutuhkan biaya tambahan	-
Tidak semua pihak membutuhkan pedoman sistem prosedur kerja aman bangunan	Sosialisasi tentang pentingnya pedoman engui prosedur kerja aman bangunan				
Desain Fire Safety Management Fire Drills (Latihan Kebakaran Gedung)	149	Tidak melakukan sosialisasi pentingnya latihan kebakaran gedung	Penghuni tidak dapat memahami secara benar dan mendasar pentingnya latihan kebakaran gedung	Memerlukan metode sosialisasi yang tepat kepada penghuni bangunan	sosialisasi kpd penghuni bangunan thadap pentingnya latihan kebakaran gedung
				Kepedulian penghuni yang kurang terhadap latihan kebakaran gedung	-
				Memerlukan waktu khusus/tambahan untuk latihan kebakaran	-
Desain Fire Safety Management Emergency Response Manuals	157	Tidak melakukan sosialisasi emergency response manuals	Penghuni tidak paham dan sulit memahami dan membaca petunjuk penyelamatan kebakaran di bangunan	Memerlukan waktu khusus/tambahan	penjadwalan tepat penghuni thd emergency response manuals
				Memerlukan metode sosialisasi yang tepat	-
				Kemampuan pemahaman para penghuni berbeda-beda karena latar belakang pendidikan para penghuni yang beragam	Melakukan pelatihan dan pendidikan dalam rangka sosialisasi emergency response manuals

Dari Tabel 2 di atas, dapat disimpulkan variabel *impact – cause – treatment* yang seluruhnya saling berhubungan selanjutnya ditampilkan pada Tabel 3 berikut

Tabel 3. Variabel *Impact –Cause-Treatment* yang saling berhubungan

Variabel	<i>Impact</i>	<i>Cause</i>	<i>Treatment</i>
Perletakan kotak hidran gedung yang tidak terencana	Kotak hidran tidak terlihat	Perletakan ketinggian kotak hidran yang tidak tepat	Kreatif mendisain letak kotak hidran gedung dengan ketinggian yang tepat
Tidak adanya pemahaman sistem prosedur kerja aman kebakaran	Penghuni tidak tanggap terhadap risiko kebakaran	Untuk mempelajari sistem prosedur kerja aman kebakaran di dalam gedung memerlukan waktu yang dapat menyita waktu pekerjaan	Mempelajari sistem prosedur kerja aman kebakaran setiap waktu

Dari hasil temuan penelitian dalam tabel 3 di atas, dapat disimpulkan bahwa hal pokok yang perlu dicermati sebagai risiko terhadap bahaya kebakaran pada bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta, yaitu kepehaman terhadap disain hidran dan kepehaman terhadap potensi risiko kebakaran yang dapat terjadi. Dengan temuan ini, maka kedua faktor di atas perlu dicermati oleh seluruh pihak *stakeholder* bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta.

KESIMPULAN

1. Untuk menciptakan pemahaman baru bagi para *stakeholder* dalam mencegah risiko kebakaran pada bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta, dapat dihasilkan dengan adanya pemahaman baru tentang disain berbasis kinerja (*performance based design*) bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta.
2. Dalam *Model of Treatment Function* terdiri atas beberapa faktor, yaitu:
 - a. *Design guidelines*
 - b. Penerapan *Performance Based Method*
 - c. Standarisasi dan *quality control*
 - d. Pengetatan perijinan dan sertifikasi
 - e. *Fire safety education*
 - f. Penyediaan infrastruktur pendukung pemadam kebakaran
 - g. Penyempurnaan peraturan/*code* tentang kebakaran
 - h. Asuransi
 - i. *Fire safety campaign*
3. Dari hasil temuan studi risiko kebakaran, pada akhirnya terdapat dua hal penting yaitu kepehaman terhadap disain hidran dan kepehaman terhadap potensi risiko terhadap potensi risiko kebakaran yang dapat terjadi. Jika kedua hal ini diperhatikan, maka potensi kebakaran pada bangunan tinggi perkantoran di DKI Jakarta akan berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Nystedt. F. (2001). "A Quantified Fire Risk Design Method", Fire Protection Engineering
- Suprpto. (2005) . "Metoda Basis Kinerja Dalam Peraturan, Analisis dan Disain Sistem Proteksi Kebakaran/ Performance-based Methods in Fire Protection Code, Analysis and Design", Ahli Peneliti Utama Puslitbang Permukiman PU
- Society of Fire Protection Engineering. (2000). "SFPE Engineering Guide to Performance Based Fire Protection Analysis and Design of Buildings", NFPA, p.15
- Tanaka. T, "The Concept and The Framework of Performance Based Fire Safety Design Systems of Buildings", *Building Research Institute – Ministry of Construction 1 Tatehara, Tsukuba-shi, Japan*