

PERILAKU TANGGAP KEBAKARAN PADA BANGUNAN KAMPUS Studi Kasus: Kampus Universitas Brawijaya, Malang

Heru Sufianto, Agung Murti Nugroho, M Satya Aditama
Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang
Jl. Jl. MT Haryono No. 167 Malang

ABSTRACT

Fires in buildings have significant impact on communities both socially and economically. In education facilities, fire incidents may instantly wipe out valuable scientific resources that were collected in years. Fire authorities, practitioners and relevant bodies have been addressed this issue by focusing on technical engineering approaches and requirements, more than human behaviour aspect. This study seeks the importance of human behaviour as pre-active and re-active controls for protecting campus building from fires. Number of tall buildings in Brawijaya University have been investigated and a number of occupants have been filled up the online questionnaire during field survey. This study suggested the improvement fire safety awareness of occupants, meanwhile fire safety management should be introduced and implemented consistently across management system in the university.

Keywords: Fire Safety Management, Human Behaviour, Fire Safety Awareness.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kebakaran yang terjadi pada gedung dan lingkungan hunian akan berdampak negatif kepada masyarakat, baik dari sisi sosial maupun ekonomi. Laporan National World Fire Statistic (2009) menunjukkan kebakaran yang terjadi di 20 negara maju telah menewaskan 20 orang/1 juta populasinya. Kerugian langsung akibat peristiwa kebakaran dilaporkan setara dengan 6%-26% nilai GDP negara-negara tersebut. Di daerah perkotaan, dimana kepadatan tinggi bangunan dan manusia tersebar merata, peluang korban jiwa dan harta lebih tinggi (Ahrens, 2011). Dari laporan kebakaran di dua kota besar Indonesia, Jakarta dan Surabaya, setiap hari tidak kurang dari 11 rumah habis terbakar. Walaupun kerugian hanya tercatat sekitar 0.032% GDP Indonesia, namun dampak sosial dari korban kebakaran yang pada umumnya adalah masyarakat golongan ekonomi menengah kebawah terasa berat menanggung kerugiannya. Pemulihan dari keterpurukan kondisi ekonomi dan sosial ke kondisi normal bagi mereka membutuhkan waktu lama (Sufianto & Green, 2012).

Mekanisme kontrol regulasi terhadap keamanan bangunan dari bahaya kebakaran baru (*fire protection system*) pada tahapan perencanaan bangunan pada saat ini sudah berjalan (Kemeneg PU No.10 & 11 Thn. 2000), namun peristiwa kebakaran bangunan gedung masih sering terjadi. Hal ini dimungkinkan akibat lemahnya aspek pengawasan kinerja sistim engineering pada saat pengoperasian bangunan, terutama pengawasan pada gedung yang telah mengalami modifikasi, pengembangan luasan ataupun pengalihan fungsinya. Berbagai penelitian telah mengungkapkan bahwa implementasi sistim engineering pada tahap perencanaan bangunan tanpa dukungan perbaikan pada aspek manusianya ternyata tidak menjamin terhindarnya bangunan dari bahaya api (Sufianto, 2013). Keberadaan sistim manajemen yang efektif dan penerapan sistim tersebut secara konsisten akan meningkatkan tingkat kelaikan bangunan (*building feasibility*) terhadap bencana kebakaran. Seiring dengan peningkatan tingkat keselamatan hunian (*fire safety*), sistim manajemen diharapkan akan mampu mencegah potensi timbulnya api di dalam bangunan (*fire prevention*).

Manajemen kebakaran pada dasarnya bertujuan untuk menjamin kesiapan bangunan dan penghuninya untuk mencegah terjadinya kebakaran dan mencegah tingkat kerugian/resiko pada nilai yang dapat diterima oleh suatu manajemen gedung (Chen, Chuang, Huang, Lin, & Chien, 2012; Hassanain & Mohammed Abdul, 2005; Malhotra, 1993). Disamping faktor teknologi bangunan dan manajemen pengelola, faktor perilaku manusia selalu menjadi bagian penting untuk dikaji (Hanford, 2008; Sufianto & Green, 2012). Hal ini disebabkan keberagaman perilaku cenderung berpengaruh terhadap keselamatan penghuni pada saat terjadinya kebakaran (Meacham, 1999).

Studi perilaku manusia/penghuni bangunan saat ini banyak dilakukan, umumnya perilaku yang berpengaruh terhadap proses evakuasi penghuni meninggalkan bangunan. Beberapa studi menemukan bahwa interpretasi penghuni terhadap keadaan sebelum alarm gedung bekerja berpengaruh terhadap waktu evakuasi penghuni secara keseluruhan (S. Gwynne, Purser, Boswell, & Sekizawa, 2012; Guylene Proulx & Reid, 2006). Perilaku penghuni bangunan merupakan satu dari 3 kunci keberhasilan penanganan kebakaran (Kobes, Helsloot, de Vries, & Post, 2010; Nilsson & Johansson, 2009), dimana perilaku tersebut dipengaruhi oleh performance individual penghuni, karakter sosial, dan situasi saat kebakaran terjadi. Faktor perilaku penghuni juga dianggap sebagai penentu efektifitas kinerja peralatan pemadaman kebakaran yang ada di dalam bangunan (Bruck & Thomas, 2010) dan kinerja sistem alarm bangunan (Filippidis, Galea, Gwynne, & Lawrence, 2006; S. M. V. Gwynne, Boswell, & Proulx, 2009). Penghuni bangunan dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh penghuni lain di dekatnya. (Nilsson & Johansson, 2009). Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pengaruh sosial akan meningkat bila lokasi satu penghuni dengan lainnya lebih berdekatan. Penghuni bangunan pada umumnya cenderung mengacuhkan alarm kebakaran dan terus melakukan aktifitasnya, sehingga terlambat untuk memulai proses evakuasi. Hal ini senada dengan alarm kebakaran yang cenderung kurang efektif untuk menarik perhatian penghuni agar keluar ruang (G. Proulx, 2000). Pengalaman mereka terhadap kebakaran dapat berpengaruh terhadap kewaspadaan, sebagian penghuni lebih meyakini peringatan darurat dari kawan dekat daripada

suara langsung alarm darurat gedung (Sekizawa et al., 1999).

Fasilitas pendidikan dipilih sebagai obyek penelitian dengan berbagai pertimbangan, antara lain: kepadatan hunian (orang/m²), lama hunian (jam/hari), tingkat keberagaman asal tempat, keberagaman kebiasaan hidup dan latar belakang penghuni (mahasiswa dari berbagai daerah), tingginya jumlah pendatang (mahasiswa) baru setiap tahunnya, keberadaan material mudah terbakar (kertas), dan banyaknya barang berharga di dalam bangunan (laboratorium, perpustakaan dan karya penelitian). Artikel ini akan mengungkapkan kondisi sarana prasarana eksisting, perilaku dan kesadaran penghuni bangunan kampus Universitas Brawijaya terhadap keselamatan kebakaran.

METODE

Studi ini diarahkan untuk mengaudit kondisi fisik dan prasarana gedung serta perilaku penghuni bangunan terhadap bahaya kebakaran. Informasi fisik dan prasarana dikumpulkan melalui observasi lapangan, meliputi: pintu darurat, tangga kebakaran, sarana pemadaman kebakaran gedung, jaringan listrik, jarak antar bangunan, aksesibilitas gedung, ruang terbuka, sumber air dan tata letak hydrant. Sebelas gedung bertingkat dipilih sebagai sample penelitian.

Data perilaku dan persepsi penghuni terhadap keselamatan kebakaran didapatkan melalui angket kuesioner yang dilakukan secara online dan terbuka bagi seluruh civitas akademika Universitas Brawijaya. Pilot studi dilakukan untuk memastikan partisipan dapat mengisi dengan baik dan benar. 37 pernyataan dengan pilihan jawaban (Likert scale) diberikan kepada partisipan. Pertanyaan tersebut dikelompokkan kedalam enam kelompok, antara lain:

1. Pengetahuan dan kesadaran penghuni akan keselamatan kebakaran
2. Kepedulian terhadap kelengkapan sarana-prasarana kebakaran gedung
3. Kepedulian penghuni terhadap modifikasi ruang
4. Faktor untuk peningkatan keselamatan kebakaran
5. Media komunikasi keselamatan kebakaran
6. Manajemen pengelolaan gedung

Data audit fisik bangunan dan lingkungan dianalisa berdasarkan ketentuan teknis didalam

Kepmeneg PU No. 10/2000 dan No. 11/2000 perihal petunjuk teknis keselamatan bangunan gedung. Sedangkan isian angket dianalisa secara statistik untuk mengetahui kecenderungan keberpihakan penghuni terhadap beberapa pernyataan yang diberikan.

1. Audit Sarana Fisik Kampus UB

Kampus UB memiliki 5 akses pencapaian utama dan beberapa akses cadangan yang bersinggungan dengan areal permukiman penduduk di sekitarnya. 3 akses utama berada di sisi Utara kampus di sepanjang Jalan M.Haryono, sedang 2 akses utama lainnya berada di sisi Jalan Vetaran (Selatan). Namun demikian dari kelima akses utama tersebut hanya 3 akses dapat dilewati kendaraan besar seperti halnya kendaraan damkar (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Sebaran Masa dan Akses Utama Kampus Universitas Brawijaya

2. Pintu Keluar Darurat

Dari survey yang dilakukan, terlihat hampir 6 (50%) bangunan telah dilengkapi dengan penanda arah keluar, namun demikian hanya sebagian kecil (30%) yang menggunakan *illuminous sign board*, selebihnya terbuat dari bahan yang tidak reflektif dan tidak bercahaya sehingga tidak terlihat bila tertutup asap.

Kepedulian penghuni terhadap kebersihan rute darurat relatif rendah, hal ini terlihat dari sejumlah pintu exit darurat yang tertutup dengan tumpukan barang sehingga tidak dapat

digunakan secara cepat oleh penghuni untuk keluar gedung.

Material pintu darurat (Gambar 2) disebagian besar gedung terlihat kurang memenuhi persyaratan, terbuat dari bahan tidak tahan api (kayu) dan tidak dilengkapi self closing door (door closer).

Observasi tata ruang sample bangunan menunjukkan bahwa sering ditemukan jalur sirkulasi menyempit di ujung atau pertengahannya. Sekitar 50% gedung memiliki koridor menyempit dikarenakan penempatan barang habis pakai dan furniture disepanjang sisi koridor. dikarenakan penumpukan barang dan furniture disepanjang koridor.

Dari sisi manajemen pengelolaan gedung, perlu adanya perbaikan sistim menyangkut penggunaan pintu darurat yang sering digunakan untuk aktivitas sehari-hari. Hampir 50% dari sejumlah pintu darurat dapat dibuka dengan mudah baik dari dalam maupun luar bangunan. Bahkan di beberapa gedung, penghuni bangunan terlihat mengganjal pintu darurat agar tetap terbuka lebar. Juga menemukan sejumlah pintu darurat yang terkunci dari dalam.



Gambar 2. Pintu Darurat Terbuka

3. Tangga Darurat

Persyaratan teknis mendasar untuk tangga darurat adalah menyangkut materialnya yang memiliki daya tahan minimal 2 jam terhadap api, penempatannya yang mudah diakses, keberadaan *handrail* dan juga kelengkapan lampu penerangan, serta *exhaust fan*.

Dari persyaratan tangga darurat tersebut, fakta di lapangan menunjukkan tangga darurat tidak akan berfungsi efektif digunakan sebagai jalur evakuasi. Hal ini dikarenakan beberapa persyaratan teknis tidak terpenuhi dan lemahnya fungsi manajemen gedung yang membiarkan

tumpukan barang tersimpan di ruang tangga darurat tersebut (Gambar 3). Sedangkan bahan pintu masih menggunakan material tidak tahan api (*non fire rated doors*).

Sebagian besar tangga darurat gedung telah dilengkapi ruang transisi yang berguna untuk mengisolasi asap, namun namun belum dijumpai sistem pendorong udara yang mampu menghalau asap keluar dari ruang tangga darurat.



Gambar 3. Tumpukan Barang di Ruang Tangga Darurat

4. Fasilitas Pemadam Api dan Detektor Kebakaran

Dari 11 gedung yang diteliti, keseluruhan telah dilengkapi dengan indoor fire hydrant. Sprinkler otomatis terlihat di 40 lantai dari 72 lantai bangunan yang disurvei, sedangkan 60 lantai telah dilengkapi dengan alarm (manual). Observasi lapangan mendapati bahwa beberapa perletakan alarm tertutup oleh perabot dan peralatan kantor, sehingga sulit dijangkau penghuni bila terjadi kebakaran (Gambar 4, dan 5).



Gambar 4. Tata Letak *Fire Hydrant Box* yang Terhalang Perabot (FIA)



Gambar 5. Tata Letak Manual *Fire Alarm* yang Terhalang Perabot (FIA)

Kelengkapan instrumen pada *indoor hydrant* tersebut telah memenuhi ketentuan, antara lain: selang dan *nozzle* tertata rapi. Namun beberapa hydrant tertutup oleh peralatan kantor, sehingga membutuhkan waktu lebih untuk mengoperasikannya (Tabel 4).

Tabel 4. Faktor untuk Meningkatkan Keselamatan Kebakaran

No	Faktor untuk Peningkatan Keselamatan Kebakaran	1	2	3	4	5	6	7
1	Pengetahuan dan kepedulian akan bahaya kebakaran dan resikonya	0	2	0	2	6	31	31
2	Peningkatan kualitas peralatan listrik dan elektronik di dalam kantor	0	0	0	5	5	27	35
3	Pemberian insentif dalam berbagai bentuk untuk meningkatkan pengetahuan keselamatan kebakaran gedung	0	3	1	11	16	23	18
4	Pemberian insentif dalam berbagai bentuk untuk mematuhi tata cara pencegahan kebakaran	0	3	4	13	10	27	15
5	Penegakan hukum bagi siapapun yang berperilaku mengancam keselamatan dan keamanan kebakaran gedung	0	1	0	7	9	23	32

Ket: 1: sangat tidak penting, 2: tidak penting, 3: agak tidak penting, 4: netral, 5: agak penting, 6: penting, 7: sangat penting.

Keberadaan alat pemadam api gedung dan alat pendeteksi api/asap menjadi andalan penghuni sebagai peralatan pertama yang digunakan untuk pemadaman sebelum kedatangan petugas damkar. Audit bangunan yang dilakukan menunjukkan keberadaan alat pemadam api ringan telah terpasang hampir diseluruh sample pengamatan, tata letak apar pada sebagian besar gedung telah memenuhi aturan yang berlaku, walaupun beberapa peralatan apar sudah habis masa pemeliharaannya.

5. Jaringan Listrik

Kelaikan jaringan listrik di dalam gedung perlu mendapat perhatian lebih. Hal ini dikarenakan kegagalan sambungan listrik sering diketahui sebagai penyebab timbulnya api di dalam bangunan. Survey gedung dilakukan dengan melihat berbagai peralatan jaringan listrik yang digunakan penghuni beraktfitas, antara kebneradaan extention cable, terminal cabang T, dan kerapian jaringan kabel ruangan. Penggunaan extention cable ditemukan banyak dijumpai dalam bangunan, bahkan perangkat tersbut digunakan sebagai sambungan permanen untuk berbagai peralatan listrik, misalnya AC dan perangkat komputer. Dari 66 titik pengamatan, lebih dari 50% mendapati extention cable digunakan sebagai sambungan permanen (Gambar 6).



Gambar 6. Penggunaan Percabangan Listrik yang Terlalu Banyak

Tata letak panel listrik dan stop kontak pada umumnya telah memenuhi ketentuan yaitu mudah terjangkau dan tidak terhalang. Penghuni terlihat sering menggunakan cabang T. Hal ini terlihat dari 30% dari power outlet telah diberi percabangan T.

Survey lapangan juga menemukan sebagian jaringan kabel ruangan tidak rapi, sekitar 40% titik pengamatan menunjukkan kondisi tersebut. Tata letak sambungan listrik sebagian besar sudah memiliki jarak cukup memadai (lebih dari 60 cm) dari tempat material ruangan yang mudah terbakar (misalnya: tumpukan kertas, plastik, dll).

Perangkat elektronik yang ada di dalam ruangan terlihat dalam kondisi baik (secara fisik), sehingga kecil kemungkinan percikan api berasal dari perangkat elektronik tersebut.

6. Jarak antar Bangunan

Bangunan di kampus UB pada umumnya bangunan bermasa banyak. Terdapat lebih dari 80 massa di lahan seluas 22 Ha. Jarak antar bangunan berkisar antara 6 hingga 15 meter (Gambar 1). Jarak antar bangunan tersebut saat ini telah memenuhi ketentuan (Kepmen PU 10/2000) yang mempersyaratkan jarak 6-8 meter bagi bangunan berketinggi maksimum 40 meter.

Jarak bangunan tersebut akan memudahkan proses evakuasi gedung dan memperlancar operasi pemadaman oleh petugas damkar. Jarak bangunan tersebut juga secara efektif dapat memutus rambatan api yang terjadi sehingga api dapat diisolir dengan mudah. Namun demikian, perkembangan kampus UB yang demikian pesat dibutuhkan pembatasan tinggi lantai gedung baru di lahan yang tersisa untuk menjaga jarak ideal antara massa bangunannya.

7. Akses Pencapaian

Bangunan kampus UB merupakan bangunan multi massa dengan jalur pencapaian berada di sekelilingnya. Seluruhan sample bangunan terletak di sepanjang koridor utama kampus yang memiliki lebar jalan antara 8 hingga 20 meter.

Kualitas permukaan jalan akses saat ini terbuat dari bahan paving stone kualitas prima, hingga akan mampu mendukung kendaraan bertonase tinggi (kendaraan damkar = 6 Ton), sudut belokan cenderung tumpul hingga memudahkan manuver kendaraan besar.

Secara umum kondisi jalur akses bangunan di kampus UB telah memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan (Kepmeneg PU. 10/2000) baik dari segi lebar, kualitas

permukaan jalan, sudut manuver kendaraan dan bahan perkerasan.

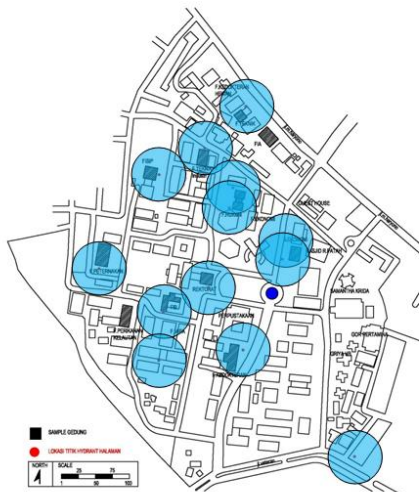
8. Hydrant Halaman

Saat ini terdapat 13 titik hydrant halaman. Penempatan *hydrant* tersebut tersebut berada di antara gedung tinggi. Beberapa hydrant berada di lorong sempit koridor antar bangunan dan terlalu dekat dengan dinding luar bangunan (Gambar 7) sehingga menyulitkan operasional petugas damkar. Tiga diantaranya perlu perawatan dikarenakan kondisi fisiknya.



Gambar 7. Peletakan Hydrant Halaman Terlalu Rapat dengan Bangunan

Dengan radius pelayanan 40 meter, seluruh hydrant halaman diperhitungkan mampu menjangkau seluruh sample bangunan penelitian (Gambar 8).



Gambar 8. Peta Persebaran *Hydrant* Halaman Kampus UB

Saat ini, tidak ditemukan hydrant halaman yang dapat menjangkau area Timur. Area tersebut merupakan zona hunian, olah raga dan rekreasi yang banyak dikunjungi masyarakat umum, oleh karena itu pemasangan hydrant baru sangat diperlukan.

9. Ruang Terbuka

Seiring dengan perkembangan fisik bangunan kampus dan keterbatasan lahan yang dimiliki, keberadaan area terbuka hijau di dalam kampus semakin berkurang. Survey lapangan menunjukkan sebagian besar area terbuka berubah fungsi menjadi lahan parkir (taman parkir). 11 gedung tinggi yang dijadikan sample penelitian memiliki ruang terbuka atau lahan parkir yang cukup memadai untuk digunakan sebagai tempat tujuan evakuasi.

Kedepan, manajemen kampus UB perlu merencanakan dan mengadakan petunjuk rute evakuasi dari dalam gedung hingga ruang terbuka yang sudah ditentukan untuk menghindari kekacauan sirkulasi antar penghuni saat proses evakuasi berlangsung. Tanda petunjuk arah dan penentuan ruang terbuka sebagai tempat penampungan sementara evakuasi perlu dibuat untuk mengurai kemungkinan penghuni yang memadati ruang terbuka tertentu saja.

10. Sumber Air

Keberadaan sumber air yang dapat digunakan oleh petugas damkar untuk pemadaman gedung di area kampus sangat terlihat sangat kurang. Saat ini, sumber air tersebut dapat berasal dari sarana hydrant halaman yang tersedia. *Hydrant* halaman yang ada kurang dapat menjangkau sudut-sudut gedung tertentu. Sementara, kampus UB hanya memiliki satu kolam air yang dapat dimanfaatkan sebagai pasokan air PMK darurat dengan kapasitas terbatas di depan gedung rektorat.

Penambahan jumlah *hydrant* halaman, pembuatan sumur-sumur artesis perlu dilakukan. Penempatan *hydrant* dan sumur harus direncanakan sesuai dengan masterplan pengembangan kampus secara keseluruhan, sehingga sumber air tersebut dapat menjangkau seluruh bangunan yang ada.

11. Perilaku Penghuni Bangunan

Sebagai kelengkapan dari audit fisik dan lingkungan bangunan kampus UB, studi ini juga menelaah tingkat kepedulian dan perilaku penghuni bangunan terhadap isu seputar keselamatan bangunan dari bahaya kebakaran.

Pengetahuan	Kesadaran	Keselamatan
<u>Kebakaran</u>		

Pengetahuan dan kepedulian penghuni terhadap keselamatan kebakaran dievaluasi

dengan 10 pertanyaan (Tabel 1). Tabel tersebut menunjukkan kecenderungan bahwa penghuni menyadari hal-hal yang seharusnya tidak dilakukan untuk menghindari terjadinya kebakaran (respon 5, 6 dan 7). Tabel 1 juga

menunjukkan kecenderungan kuat bahwa penghuni bangunan tidak ingin terlibat aktif atau memiliki ketrampilan secara individual untuk dapat memadamkan api (respon 1, 2, 3, 4, dan 8).

Tabel 1. Respon Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran Penghuni Terhadap Keselamatan Kebakaran

No	Pengetahuan dan Kesadaran Penghuni Akan Keselamatan Kebakaran	1	2	3	4	5	6	7
1	Setiap penghuni bangunan gedung perlu mengikuti pelatihan evakuasi kebakaran	32	16	5	5	2	17	8
2	Setiap penghuni bangunan gedung mengikuti pelatihan mengoperasikan peralatan pemadam kebakaran	32	19	3	8	2	15	6
3	Setiap penghuni bangunan gedung mengetahui letak peralatan pemadam kebakaran terdekat meja kerja	6	17	17	6	4	17	18
4	Setiap penghuni bangunan gedung mengetahui letak peralatan pemadam di dalam gedung	9	23	9	9	7	12	16
5	Penghuni bangunan tidak menggunakan ekstension kabel listrik	6	8	8	10	6	33	14
6	Penghuni tidak diperbolehkan menggunakan cabang T listrik ganda di dalam gedung	7	6	6	17	13	22	14
7	Dengan mengetahui cara memadamkan api, penghuni merasa aman dan nyaman bekerja	3	2	3	10	8	24	35
8	Di dalam gedung ada penghuni yang bertugas memelihara peralatan kebakaran	2	5	0	6	9	31	32
9	Penghuni bangunan perlu memahami perihal keselamatan kebakaran	1	4	0	7	7	20	46
10	Pengelola gedung perlu membatasi masa usia pemakaian peralatan listrik & elektronik (mis: komputer)	5	7	5	11	9	24	23

Ket: 1: sangat tidak setuju, 2: tidak setuju, 3: agak tidak setuju, 4: netral, 5: agak setuju, 6: setuju, 7: sangat setuju

Cross tabulation analysis dilakukan terhadap respon 1 dan 2 terhadap latar belakang partisipan, didapatkan bahwa sebagian besar partisipan yang tidak menyetujui untuk mengikuti pelatihan evakuasi dan tidak ingin memiliki ketrampilan mengoperasikan peralatan pemadam gedung adalah para mahasiswa.

Sebagian besar partisipan menghendaki adanya seseorang yang secara khusus bertanggung jawab untuk memelihara peralatan kebakaran (respon 8). Sedangkan sekitar 40% partisipan terlihat kurang memahami keterkaitan sumber api yang besar kemungkinan diakibatkan dari kegagalan sambungan listrik (respon 5, 6, dan 10).

Kepedulian terhadap Kelengkapan Sarana-Prasarana Kebakaran Gedung

Enam pertanyaan digunakan untuk melihat kepedulian penghuni terhadap sarana

prasarana keselamatan gedung seperti halnya: tanda jalur evakuasi, petunjuk praktis pengoperasian alat pemadam, keberadaan tangga darurat dan sarana pemadaman kebakaran lainnya.

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar partisipan survey “setuju” terhadap kebutuhan sarana prasarana pendukung keamanan bangunan dari kebakaran, namun kondisi memprihatinkan, karena sebagian dari mereka terlihat kurang memiliki kepedulian terhadap sarana prasarana pendukung keselamatan kebakaran di dalam lingkungan kerjanya. Hal ini terlihat dari jumlah respon yang masih mengarah ke ‘tidak setuju’ terhadap keberadaan petunjuk pengoperasian alat pemadam (respon 1), petunjuk akses darurat (2), keberadaan alat pemadam kebakaran (3), tangga darurat (4). Kekurangpahaman hakekat fungsi tangga darurat terlihat dari respon 5, dimana lebih dari 50% partisipan “menyetujui”

penggunaan tangga darurat untuk keperluan normal aktivitas sehari-hari. Hal ini senada dengan hasil audit fisik bangunan yang menemukan beberapa pintu darurat terganjal

dan dibiarkan terbuka untuk aktivitas sehari-hari.

Tabel 2. Respon Penghuni terhadap Sarana Prasarana Kebakaran Gedung

No	Kelengkapan Sarana Prasarana Kebakaran Bangunan	1	2	3	4	5	6	7
1	Setiap gedung perlu dilengkapi dengan petunjuk praktis cara memadamkan api	7	12	7	7	5	18	16
2	Setiap gedung perlu dilengkapi dengan petunjuk rute akses darurat	9	13	4	3	4	15	24
3	Disetiap gadung perlu dilengkapi dengan peralatan pemadaman secara memadai	2	7	11	5	8	16	23
4	Disetiap gadung perlu dilengkapi dengan tangga darurat	2	2	10	6	3	27	22
5	Tangga darurat digunakan untuk aktifitas normal sehari-hari	6	14	8	8	9	19	8
6	Kelengkapan peralatan keselamatan dan keamanan kebakaran sangat diperlukan pada waktu melaksanakan pekerjaan	0	2	6	7	11	25	21

Ket: 1: sangat tidak setuju, 2: tidak setuju, 3: agak tidak setuju, 4: netral, 5:agak setuju, 6: setuju, 7: sangat setuju.

Kepedulian Penghuni terhadap Modifikasi Ruang

Penelitian ini juga melihat kepedulian atau pengetahuan penghuni bangunan terhadap adanya modifikasi ruang/bangunan. Respon 1 tabel 3 menunjukkan bahwa sekitar 50% partisipan tidak memiliki pemikiran bahwa penyempitan koridor atau jalur akses dikarenakan adanya furniture atau peralatan kantor dapat memperlambat evakuasi penghuni disaat darurat. Demi mencapai efisiensi ruang penghuni melupakan pertimbangan keselamatan hunian.

Walaupun sebagian dari mereka ‘tidak setuju’ terhadap penggunaan ruang tangga darurat untuk keperluan penyimpanan barang habis pakai (respon 2).

Rendahnya pengetahuan penghuni terhadap akibat yang mungkin terjadi dari modifikasi ruang terlihat pada respon 3, dimana lebih dari 50% berada pada posisi netral ke “setuju” terhadap perubahan *layout* ruang/bangunan yang hanya mempertimbangkan kebutuhan daya tampung.

Tabel 3. Kepedulian Penghuni terhadap Pengembangan Gedung

No	Kepedulian terhadap modifikasi ruang	1	2	3	4	5	6	7
1	Demi efisiensi ruang, koridor gedung digunakan sebagai ruang tunggu (<i>lounge room</i>)	5	14	9	10	14	14	7
2	Demi efisiensi ruang, ruang tangga darurat dapat digunakan sebagai penyimpanan barang	28	18	10	3	6	5	2
3	Penghuni dapat menyesuaikan layout ruang sedemikian rupa sehingga dapat menampung tambahan penghuni semaksimal mungkin	5	17	8	18	8	8	8

Ket: 1: sangat tidak setuju, 2: tidak setuju, 3: agak tidak setuju, 4: netral, 5:agak setuju, 6: setuju, 7: sangat setuju.

Faktor Berpengaruh terhadap Peningkatan Keselamatan Kebakaran

Lima pernyataan didisain untuk mengetahui pendapat penghuni bangunan terhadap beberapa hal yang dapat digunakan untuk meningkatkan keselamatan bangunan dari

bahaya kebakaran, antara lain: pengetahuan penghuni terhadap resiko kebakaran, kualitas peralatan listrik/elektronik yang digunakan, peraturan dan penegakan hukum.

Tabel 4 menunjukkan sebagian besar partisipan “menyetujui” bahwa dengan

peningkatan pengetahuan terhadap bahaya dan resiko kebakaran (respon 1), peningkatan kualitas peralatan elektronik (2), dan penegakan hukum (5) dapat meningkatkan keselamatan penghuni dari kebakaran gedung.

Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa pemberian insentif mendapat “persetujuan” untuk digunakan dalam rangka meningkatkan

pengetahuan penghuni terhadap hal-hal berkaitan dengan keselamatan kebakaran (3). Insentif juga ternyata dinilai sebagian besar partisipan cara yang tepat untuk mengajak penghuni bangunan untuk mematuhi prosedur dan perilaku pencegah timbulnya kebakaran.

Tabel 4. Faktor untuk meningkatkan keselamatan kebakaran

No	Faktor untuk peningkatan keselamatan kebakaran	1	2	3	4	5	6	7
1	Pengetahuan dan kepedulian akan bahaya kebakaran dan resikonya	0	2	0	2	6	31	31
2	Peningkatan kualitas peralatan listrik dan elektronik di dalam kantor	0	0	0	5	5	27	35
3	Pemberian insentif dalam berbagai bentuk untuk meningkatkan pengetahuan keselamatan kebakaran gedung	0	3	1	11	16	23	18
4	Pemberian insentif dalam berbagai bentuk untuk mematuhi tata cara pencegahan kebakaran	0	3	4	13	10	27	15
5	Penegakan hukum bagi siapapun yang berperilaku mengancam keselamatan dan keamanan kebakaran gedung	0	1	0	7	9	23	32

Ket: 1: sangat tidak penting, 2: tidak penting, 3: agak tidak penting, 4: netral, 5: agak penting, 6: penting, 7: sangat penting

Media Komunikasi Penyebaran Pengetahuan Keselamatan Kebakaran

Jenis media sosial untuk penyebaran informasi yang mudah diterima oleh penghuni bangunan sangatlah penting diperhatikan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teriakan orang terdekat lebih berpengaruh daripada gaung alarm darurat gedung. Tabel 5 menunjukkan program keselamatan kebakaran dapat dilakukan baik melalui apps dari ponsel (respon 1), media formal/ non formal keorganisasian (3 dan 4), bahkan diselipkan pada program induksi pengenalan kehidupan kampus bagi mahasiswa baru kampus UB.

Pada implementasinya, respon 1 dapat ditindaklanjuti oleh software programmer untuk mengembangkan aplikasi yang mampu mengingatkan, mengarahkan pengguna ponsel terhadap potensi kebakaran dilingkungan sekitar. Sedangkan dilingkungan kegiatan akademis kampus, pengenalan keselamatan kebakaran kampus dapat diinduksikan sebagai prasyarat mendapatkan ethic approvals setiap kegiatan penelitian (di laboratorium). Respon penghuni atas keseluruhan pertanyaan mengindikasikan penerimaan baik dari bentuk media informasi perihal keselamatan kebakaran di lingkungan kampus.

Tabel 5. Jenis Media Penyebaran Pengetahuan Keselamatan Kebakaran

No	Kegiatan Untuk Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Penghuni terhadap Keselamatan Kebakaran	1	2	3	4	5	6	7
1	Penggunaan media komunikasi dalam bentuk aplikasi ponsel untuk mengidentifikasi potensi timbulnya kebakaran	0	0	1	6	9	25	31
2	Pengenalan perihal keselamatan kebakaran dalam program pengenalan kehidupan kampus bagi mahasiswa baru	0	0	1	5	10	29	27
3	Penggunaan mekanisme sosial, seperti persatuan darma wanita, persatuan olah raga dsb untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman tentang isu keselamatan kebakaran gedung	0	2	4	5	15	26	20
4	Keterlibatan organisasi mahasiswa untuk secara aktif mensosialisasikan perihal perilaku aman kebakaran	0	0	0	10	10	28	24

Ket: 1: sangat tidak penting, 2: tidak penting, 3: agak tidak penting, 4: netral, 5: agak penting, 6: penting, 7: sangat penting.

Manajemen Pengelolaan Gedung

Beberapa pertanyaan ditujukan untuk mengetahui pendapat penghuni tentang manajemen pengelolaan gedung terkait dengan keselamatan kebakaran.

Respon penghuni terlihat pada Tabel 6 menunjukkan kesepemahaman bahwa bangunan hendaknya direncanakan, dioperasikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku (respon 7 dan 8). Dalam operasionalnya, peralatan elektronik dan listrik yang ada di dalam bangunan harus memenuhi standard kualitas yang dipersyaratkan dan dilakukan perawatan rutin untuk menjamin kinerja peralatan tersebut. Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa sebagian besar partisipan menyetujui kelaikan

jaringan listrik berpengaruh terhadap tingkat keamanan kebakaran gedung (4,5,6). Seperti respon sebelumnya, sebagian besar penghuni bangunan mendukung penegakan hukum diperlukan untuk demi pemenuhan persyaratan teknis keselamatan kebakaran gedung (8).

Namun demikian, beberapa partisipan terlihat ragu manakala berkaitan dengan modifikasi fungsi, ruang, ataupun bangunan demi keperluan aktifitas di dalamnya (2, 3). Sebagian partisipan juga masih beranggapan bahwa keberadaan prasarana keselamatan kebakaran di dalam bangunan tidak harus direncanakan sejak dari tahap perencanaannya (1).

Tabel 6. Manajemen Pengelolaan Gedung

No	Manajemen Pengelolaan Gedung	1	2	3	4	5	6	7
1	Bangunan gedung harus di rencanakan sejak awal dengan kelengkapan fasilitas keselamatan kebakaran	6	10	7	8	2	19	20
2	Perubahan fungsi ruang dapat dilakukan tanpa telaah keselamatan kebakaran	5	5	12	7	11	22	10
3	Modifikasi ruang dapat dilakukan dengan efektif hanya dengan melihat tuntutan fungsi ruangan	8	14	9	4	5	22	10
4	Peralatan elektronik yang digunakan di dalam gedung perlu diperiksa secara berkala	1	0	1	2	7	28	33
5	Kebakaran gedung akan berkurang jika peralatan listrik dan elektronik yang digunakan di dalamnya memenuhi standard mutu yang dipersyaratkan	2	0	1	1	7	27	34
6	Kebakaran gedung akan berkurang jika peralatan listrik dan elektronik yang digunakan di dalamnya memenuhi standard mutu yang dipersyaratkan	1	0	0	2	8	32	29
7	Kebakaran gedung akan berkurang bila seluruh proses operasional gedung mulai perencanaan, pelaksanaan hingga operasional gedung berdasarkan pada aturan keselamatan bangunan	1	0	2	1	4	28	36
8	Prosedur pemeliharaan fasilitas pemadam kebakaran harus dipatuhi untuk mengurangi potensi timbulnya kebakaran di dalam gedung	1	0	0	2	4	38	27
9	Penegakan hukum perlu ditegakkan bagi gedung yang tidak memenuhi persyaratan teknis keselamatan kebakaran	1	0	1	7	10	25	28

Ket: 1: sangat tidak setuju, 2: tidak setuju, 3: agak tidak setuju, 4: netral, 5:agak setuju, 6: setuju, 7: sangat setuju

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan umum yang didapat dari hasil analisa dan pembahasan, antara lain:

1. Sarana penyelamatan gedung bertingkat kampus UB kurang memenuhi persyaratan seperti yang digariskan dalam standar bangunan bertingkat tinggi. Tata letak, konstruksi tangga darurat belum sesuai dengan ketentuan sehingga dapat mengancam kelancaran proses evakuasi.

2. Sistim manajemen kebakaran belum sepenuhnya terdapat diseluruh gedung bertingkat, hanya sebagian kecil yang sudah memiliki upaya penunjukkan personel tertentu untuk pemadamam kebakaran, namun secara formal tidak dijumpai kelembagaan ataupun keorganisasian yang khusus menangani upaya pencegahan dan pemadaman kebakaran gedung kampus.

3. Tata masa bangunan kampus mampu mewadahi kebutuhan tempat berkumpul saat proses evakuasi penghuni, namun *entrance gate* kampus perlu dimodifikasi lebih lebar untuk memudahkan akses kendaraan damkar.
 4. Keberadaan sarana *hydrant* halaman dan sumber air perlu ditingkatkan dilingkungan sekitar kampus sedemikian rupa sehingga dapat melayani setiap sudut bangunan tinggi.
 5. Tingkat kesadaran individual penghuni bangunan terhadap potensi sumber api dinilai relatif rendah, mereka (terutama mahasiswa) kurang berminat untuk secara aktif terlibat dalam upaya peningkatan kewaspadaan dini kebakaran.
 6. Penghuni bangunan pada umumnya tidak mempertimbangkan aspek keselamatan hunian pada saat melakukan perubahan/modifikasi fungsi ruang.
 7. Pemberian insentif dapat mempengaruhi perilaku penghuni bangunan dalam peningkatan pengetahuan keselamatan kebakaran gedung.
 8. Aspek keselamatan bangunan harus dipertimbangkan sejak tahap perencanaan hingga operasional bangunan dengan memperhatikan sarana pemadaman dan kualitas peralatan listrik elektronik yang digunakan.
- Promosi keselamatan kebakaran kampus dapat dilakukan melalui media informasi populer di kalangan penghuni dan berbagai program kegiatan organisasional kampus.
- Daftar Pustaka**
- Home Structure Fires (2011).
- Bruck, D., & Thomas, I. (2010) Interactions Between Human Behaviour and Technology: Implications for Fire Safety Science. *Fire Technology*, 46(4), 769-787. doi: 10.1007/s10694-010-0161-1
- Chen, Ying-Yueh, Chuang, Ying-Ji, Huang, Chin-Hsing, Lin, Ching-Yuan, & Chien, Shen-Wen (2012) The adoption of fire safety management for upgrading the fire safety level of existing hotel buildings. *Building and Environment*, 51(0), 311-319.
- Filippidis, L., Galea, E. R., Gwynne, S., & Lawrence, P. J. (2006) Representing the influence of signage on evacuation behavior within an evacuation model. *Journal of Fire Protection Engineering*, 16(1), 37(37).
- Gwynne, S.M.V., Boswell, D.L., & Proulx, G. (2009) Understanding the Effectiveness of Notification Technologies in Assisting Vulnerable Populations. *Journal of Fire Protection Engineering*, 19(1), 31-49. doi: 10.1177/1042391508095094.
- Gwynne, SMV, Purser, DA, Boswell, DL, & Sekizawa, A. (2012) Understanding and representing staff pre-warning delay. *Journal of Fire Protection Engineering*, 22(2), 77-99. doi: 10.1177/1042391512436785.
- Hanford, Desiree J. (2008) The Human Factor *Building Operating Management* (Vol. 55, pp. 57-62): ABI/INFORM Trade & Industry.
- Hassanain, Mohammad A., & Mohammed Abdul, Hafeez. (2005) Fire safety evaluation of restaurant facilities. *Structural Survey*, 23(4), 298-309.
- Kobes, Margrethe, Helsloot, Ira, de Vries, Bauke, & Post, Jos G. (2010) Building Safety and Human Behaviour in Fire: A Literature Review. *Fire Safety Journal*, 45(1), 1-11.
- Malhotra, H. L. (1993) Proposed Code for Fire Safety in Buildings for the State of Sao Paulo: British Consulate, Sao Paulo-Brazil.
- Meacham, B. J. (1999) Integrating Human Behavior and Response Issues Into Fire Safety Management of Facilities. *Facilities*, 17(9/10), 303-312. doi: 10.1108/02632779910278719
- Nilsson, Daniel, & Johansson, Anders (2009) Social Influence During the Initial Phase

of a Fire Evacuation--Analysis of Evacuation Experiments in a Cinema Theatre. *Fire Safety Journal*, 44(1), 71-79.

Proulx, G. (2000) *Why Building Occupants Ignore Fire Alarms*: Institute for Research in Construction.

Proulx, Guylene, & Reid, Irene M. A. (2006) Occupant Behavior and Evacuation during the Chicago Cook County Administration Building Fire. *Journal of Fire Protection Engineering*, 16(4), 283-309. doi: 10.1177/1042391506065951

Sekizawa, A., Ebihara, M., Notake, H., Kubota, K., Nakano, M., Ohmiya, Y., & Kaneko, H. (1999) Occupants' Behaviour in Response to the High-rise Apartments Fire in Hiroshima City. *Fire and Materials*, 23(6), 297-303.

Sufianto, Heru (2013) *A Fire Safety Improvement Framework for Residential Buildings: A Socio-Ecological Behaviour Modification Approach*. (PhD), University of New South Wales, Sydney.

Sufianto, Heru, & Green, Anthony R. (2012) Urban Fire Situation in Indonesia. *Fire Technology*, 48(2), 367-387. doi: 10.1007/s10694-011-0226-9