

PELATIHAN REKAYASA BANGUNAN DAN JALUR EVAKUASI MENGHADAPI BAHAYA KEBAKARAN UNTUK PRAKTISI MUDA DI KOTA MATARAM

Suryawan Murtiadi*), Didi S. Agustawijaya, Akmaluddin, Ngudiyono, Ni Nyoman Kencanawati

Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Jalan Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat

Korespondensi: s.murtiadi@unram.ac.id

Artikel history :	<i>Received</i> : 25 Oktober 2022	DOI : https://doi.org/10.29303/pepadu.v4i2.2291
	<i>Revised</i> : 2 Februari 2023	
	<i>Published</i> : 9 Februari 2023	

ABSTRAK

Kebakaran terjadi apabila ada tiga unsur yang bertemu yaitu sumber api (*ignition*), material yang mudah terbakar (*combustible materials*) dan oksigen (*O₂*). Kebakaran merupakan bencana yang sering disebabkan oleh kelalaian manusia (*human error*). Dampak yang ditimbulkannya adalah kerugian harta benda, terhentinya usaha, terhambatnya perekonomian dan bahkan sampai jatuhnya korban jiwa. Data menunjukkan kejadian kebakaran yang menimpa bangunan perumahan dan pemukiman penduduk pada umumnya terbakar habis. Hal ini disebabkan karena bangunan tersebut menggunakan bahan atau elemen yang mudah terbakar. Sedangkan pada bangunan dengan rangka beton masih meninggalkan sisa rangka fisik. Sekalipun gedung atau tempat kerja pada umumnya telah dilindungi asuransi, namun tetap saja langkah pencegahan harus dilakukan. Solusi yang ditawarkan adalah pelatihan bagi masyarakat terutama para praktisi jasa konstruksi untuk melakukan mitigasi secara teratur mulai dari identifikasi, evaluasi, pengukuran dan pengelolaan risiko kebakaran. Metode pendekatan yang dilakukan adalah pelatihan disertai praktek dan teknik presentasi. Identifikasi tingkat kerusakan dan metode perbaikan infrastruktur khususnya bangunan gedung dan perumahan didemonstrasikan. Pelatihan dan evaluasi rambu-rambu jalur evakuasi dilaksanakan dengan tujuan untuk keselamatan seluruh penghuninya. Hasil kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman dan keterampilan peserta pelatihan tentang tingkat kerusakan infrastruktur. Hasil lainnya adalah mengetahui tata cara perbaikan kerusakan bangunan maupun infrastruktur akibat kebakaran. Peran serta dan pentingnya jalur evakuasi juga dipahami dengan baik. Simulasi dan evaluasi jalur evakuasi dilakukan mulai dari dalam lokasi permukiman menuju tempat aman berupa titik kumpul (*assembly point*). Dari kegiatan ini disimpulkan bahwa melalui pengaturan yang sistematis dan tindakan yang terprogram dengan baik maka dampak risiko kebakaran dapat dikurangi bahkan dihilangkan.

Kata kunci: Bangunan, evakuasi, kebakaran, mitigasi, risiko.

PENDAHULUAN

Kebakaran didefinisikan sebagai proses timbul dan menjalarnya api yang tidak terkendali. Api sendiri merupakan proses kimia yang terjadi karena bertemunya tiga material utama yaitu bahan bakar, oksigen dan sumber panas awal berupa penyalaan (*ignition*). Dalam kebakaran bangunan, bahan bakar biasanya hadir karena elemen struktur atau furnitur yang mudah terbakar dan oksigen yang selalu ada dalam udara. Dalam statistik kebakaran, sumber awal panas umumnya terjadi secara tidak sengaja melalui berbagai mekanisme mulai dari gangguan peralatan, kabel listrik, panas berlebih pada pabrik mekanis, dan sebagainya. Pembakaran dengan sengaja, misalnya dalam perang, huru-hara ataupun terorisme, juga menjadi penyebab banyaknya kebakaran di gedung-gedung (EuroCode, 2002 dan Purkiss, 2007).

Pada tanggal 22 Agustus 2020, kebakaran terjadi di kompleks Kejaksaan Agung Republik Indonesia di wilayah Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia. Detik.news (2020) mengabarkan api membakar gedung utama kompleks kejaksaan yang terletak paling depan dari jalan raya utama. Api berasal dari lantai 6 dan menjalar ke bagian-bagian lain. Sumber api bukan berasal dari arus pendek seperti dugaan semula, tetapi berasal dari open flame atau api terbuka. Berdasarkan hasil pemeriksaan, didapati ada sejumlah tukang yang berada di lantai 6, tepatnya di ruang Biro Kepegawaian. Tukang tersebut tengah melakukan renovasi di lantai tersebut.

Ada sejumlah faktor yang mempercepat kebakaran. Salah satunya adalah akseleran pada lapisan luar gedung dan ada beberapa cairan minyak lobi yang mengandung senyawa hidrokarbon. Lagipula eksisting partisi gedung yang hanya disekat bahan mudah terbakar. Meskipun puluhan unit mobil pemadam kebakaran dan ratusan petugas damkar gabungan sudah dikerahkan, namun api baru bisa dipadamkan setelah 11 jam 20 menit. Pihak Kejagung menjelaskan kerugian sementara akibat kebakaran gedung utama itu yang ditaksir mencapai Rp 1,1 triliun. Ada dua jenis perkiraan kerugian, yaitu gedung dan bangunan serta peralatan. Perkiraan kerugian nilai gedung dan bangunan sebesar Rp 178.327.638.121.

Masih jelas dalam ingatan kita pada Oktober 2020 terjadi kebakaran di Desa Baturotok, Kecamatan Batu Lanteh, Kabupaten Sumbawa. Kebakaran berawal dari meledaknya aki di salah satu rumah. Karena sebagian rumah penduduk terbuat dari kayu maka api cepat membesar dan menyebar ke rumah lainnya. Kepala BPBD Sumbawa menjelaskan bahwa akses jalan mobil pemadam kebakaran sulit, sehingga masyarakat hanya bisa berusaha memadamkan api dengan peralatan seadanya seperti ember. Akhirnya kebakaran ini menghancurkan sekitar 120 unit rumah dengan 280 jiwa terdampak. (Kompas, 12 November 2020). Sementara itu di Jakarta periode Januari-Agustus 2021 menunjukkan adanya 984 kasus kebakaran dengan kerugian materiil > 200 M (Antara, 31 Agustus 2021). Data ini menunjukkan bahwa di Ibukota Negara terdapat rata-rata 4 rumah terbakar setiap hari.

Dokumen Rencana Strategis Universitas Mataram (Universitas Mataram, 2016) merupakan penguatan Rencana Induk Penelitian yang diarahkan untuk mendukung tercapainya visi misi Unram. Dalam implementasinya, payung penelitian unggulan Unram dijabarkan menjadi tiga kelompok bidang ilmu yaitu Sain dan Teknologi, Agrokomplek, serta Sosial dan Humaniora. Ketiga kelompok tersebut mencakup delapan bidang kajian utama yang merupakan unggulan di tingkat Universitas, Fakultas, dan Pusat-Pusat Penelitian di lingkungan Universitas Mataram.

Dari bidang unggulan yang telah dicanangkan Unram, pengabdian ini termasuk dalam bidang unggulan pengelolaan dan mitigasi bencana dengan melakukan kegiatan yang terintegrasi untuk keselamatan kebakaran. Murtiadi (2012) dan Akmaluddin, dkk. (2020) menyatakan bahwa integrasi harus dimulai dari keseluruhan desain hingga proses konstruksi dan pemeliharaan lanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengurangi dampak risiko kebakaran.

METODE KEGIATAN

Langkah Kegiatan

Dalam melaksanakan pelatihan identifikasi ini, dan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan target yang diinginkan, penetapan metode pelaksanaan menjadi sangat penting sehingga pelaksanaan kegiatan menjadi mudah dan tepat sasaran. Lokasi pelatihan ini dilaksanakan di Lingkungan Kebon Talo, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram. Kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah:

- Memahami konsep dasar api
- Memahami jenis kebakaran dan cara memadamkan api awal dengan aman
- Memahami Alat Pemadam Api Ringan dan penggunaannya
- Pengenalan tingkat-tingkat kerusakan infrastruktur akibat kebakaran
- Tata cara perbaikan kerusakan infrastruktur
- Pengenalan konsep desain dan pelaksanaan bangunan tahan api
- Memahami manajemen keselamatan kebakaran gedung.

Gambaran Teknologi Perbaikan

Kebakaran menyebabkan terjadinya kerusakan infrastruktur baik rumah tinggal, bangunan pemerintah, fasilitas umum, jalan, jembatan dan bangunan lain. Kriteria tingkat kerusakan infrastruktur diantaranya rusak ringan, sedang dan berat. Kemampuan masyarakat dalam melakukan identifikasi kerusakan infrastruktur rata-rata sangat rendah, sehingga dalam upaya melakukan perbaikan terbatas.

Dalam upaya meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kerusakan bangunan infrastruktur pada kegiatan ini dilakukan transfer pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat. Tingkat-tingkat kerusakan infrastruktur dan upaya perbaikan

dilakukan berdasarkan SNI 03-1736-200 dan SNI 1741: 2008. Perbaikan difokuskan pada bangunan dengan tingkat kerusakan ringan dan sedang. Gambaran rencana iptek yang diperkenalkan meliputi:

- Pengenalan tingkat kerusakan bangunan
- Metode identifikasi kerusakan bangunan
- Langkah perbaikan kerusakan bangunan

Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi adalah jalur yang dipakai manusia untuk menyelamatkan diri saat terjadi bencana atau suatu kejadian yang tidak diinginkan. Oleh sebab itu keberadaan jalur dan sarana evakuasi merupakan salah satu hal yang diutamakan. Pentingnya melakukan evaluasi pada jalur dan sarana evakuasi adalah salah satu cara dalam mengurangi jatuhnya korban pada saat terjadi bencana. Jalur evakuasi yang ideal adalah jalur yang terpendek, tercepat dan teraman menuju tempat yang dianggap aman untuk menghindari keadaan darurat tersebut. Evaluasi pada jalur dan sarana evakuasi sangat perlu dilakukan secara berkala. Hasil evaluasi tersebut yang akan dijadikan bahan perbaikan pada jalur evakuasi untuk menjadi jalur yang layak digunakan saat terjadi keadaan darurat. Selain pentingnya evaluasi pada jalur dan sarana evakuasi, edukasi pada penghuni juga sangat penting. Minimnya pengetahuan masyarakat umum pada pentingnya menggunakan jalur evakuasi akan menyulitkan proses evakuasi pada saat terjadi keadaan darurat.

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja mengatur para pengusaha konstruksi wajib melakukan pemantauan dan evaluasi kinerja K3. Evaluasi dapat diartikan sebagai suatu proses sistematis dalam memeriksa, menentukan, membuat keputusan atau menyediakan informasi terhadap program yang telah dilakukan dan sejauh mana program tersebut tercapai. Jalur evakuasi merupakan akses yang dapat dinyatakan aman untuk dilalui sebagai jalur menuju sarana evakuasi atau ke tempat yang aman untuk menghindari bahaya. Sarana evakuasi dapat diartikan sebagai suatu tempat yang dijadikan titik kumpul dimana dinilai paling aman untuk sementara untuk menyelamatkan diri.

Proses mengevaluasi jalur dan sarana evakuasi dapat dilakukan dengan beberapa cara. Jalur dan sarana evakuasi harus direncanakan dengan baik sejak perancangan bangunan sesuai rencana penggunaannya. Pertama, dalam evaluasi perlu adanya analisis sirkulasi, yaitu pola penataan ruang dalam yang terjadi pada bangunan ini akan mempengaruhi aksesibilitas evakuasi penghuni dalam kondisi darurat, sehingga hal tersebut sangat penting untuk diperhatikan. Kedua, analisis sarana jalur evakuasi menurut SNI 03-1746-2002 bahwa Sarana dan Prasarana Jalur Evakuasi meliputi pengeras suara, tangga evakuasi, pintu evakuasi, *signage* (rambu), dan *assembly point* (titik kumpul). Ketiga, analisis waktu keluar dari bangunan yang terdampak.

Pengecekan rambu jalur evakuasi sangat perlu diperhatikan dan terus-menerus dievaluasi. Sering rambu evakuasi tidak diperhatikan atau dianggap kurang penting, kenyataannya, rambu sangat membantu dalam mengarahkan ke tempat evakuasi. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008, pada saat proses evakuasi, penghuni harus memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman dan meninggalkan lokasi yang terdampak. Beberapa contoh rambu evakuasi saat terjadinya bencana disajikan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 yang merupakan rambu petunjuk arah, rambu evakuasi pada tangga dan rambu titik kumpul (SDMO ITS. 2019).



Gambar 1. Rambu petunjuk arah jalur evakuasi



Gambar 2 Rambu jalur evakuasi pada tangga



Gambar 3. Rambu tempat titik kumpul

Keterangan gambar:

- Warna dasar putih dari bahan yang lentur dan tidak mudah sobek.
- Warna hijau *reflective* memantulkan cahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kode praktik yang dituangkan dalam pelatihan ini adalah UU BANGUNAN GEDUNG NO 28/2002 yang digunakan sebagai pedoman untuk proteksi kebakaran bangunan. Pasal 17 UU ini mengatakan bahwa persyaratan keselamatan bangunan

gedung meliputi kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir. Untuk itu bangunan gedung wajib dilengkapi dengan:

- Sarana penyelamatan jiwa
- Akses pemadam kebakaran
- Sistem proteksi kebakaran pasif dan aktif
- Manajemen keselamatan kebakaran gedung (MKKG).

Dasar hukum lainnya untuk memenuhi persyaratan keselamatan kebakaran adalah UU No.28 Tahun 2002, PP No.36 Tahun 2005, dan PerMen P.U. No.26/PRT/M/2008. Sementara itu untuk dasar hukum MKKG (Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung) yang diuraikan meliputi:

- Pemilik dan/atau pengguna bangunan yang mengelola bangunan gedung yang mempunyai potensi bahaya kebakaran ringan dan sedang dengan jumlah penghuni paling sedikit 500 orang wajib membentuk MKKG.
- MKKG adalah bagian dari manajemen gedung untuk mewujudkan keselamatan penghuni bangunan dari kebakaran dengan mengupayakan kesiapan instalasi proteksi kebakaran agar kinerjanya selalu baik dan siap.
- MKKG dipimpin oleh seorang Fire Safety Manager yang ditunjuk oleh pemilik, pengguna dan/atau badan pengelola bangunan gedung.

Pada dekade terakhir ini, perhatian besar telah diberikan kepada komponen bangunan yang tahan api sebagai penghalang untuk mencegah atau menunda penyebaran api. Beton adalah material bangunan yang tidak terbakar dan merupakan isolator yang baik. Secara tradisional, beton memang sudah menempati posisi yang favorit dalam industri bangunan dengan segala kelebihanannya. Oleh karena itu sifat, karakteristik dan perilaku beton pada suhu tinggi sangat penting untuk dipahami agar tercipta struktur bangunan yang handal dan desain yang aman.

Berdasarkan catatan dari hasil diskusi dan tanya jawab pada kegiatan ini, beberapa hal penting yang diperlukan untuk pemahaman masyarakat terkait perbaikan infrastruktur dapat disarikan sebagai berikut:

- Kualitas suatu bangunan secara internal sangat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu keterampilan tukang, mutu bahan dan kelengkapan peralatan. Ketiga faktor ini harus diperhatikan karena saling berkaitan. Pengabaian salah satu faktor saja akan mengakibatkan turunnya kekokohan bangunan secara signifikan.
- Penambahan perkuatan tingkat ketahanan api pada elemen struktur tahan kebakaran akan menambah biaya sekitar 15% dari biaya pembangunan biasa.
- Dari hasil diskusi juga diperoleh saran dari peserta agar kegiatan seperti ini lebih sering dilakukan karena bermanfaat bagi praktisi jasa konstruksi.

Foto kegiatan pengabdian disajikan pada Gambar 2, 3, 4, dan 5 berturut-turut memperlihatkan saat acara pembukaan, presentasi dari narasumber, situasi peserta pelatihan dalam kelas, dan foto bersama se usai program pelatihan.



Gambar 2. Acara Pembukaan



Gambar 3. Presentasi Narasumber



Gambar 4. Peserta Pelatihan



Gambar 5. Selesai Pelatihan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat di Lingkungan Kebon Talo, Kota Mataram ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Pelaksanaan kegiatan, baik penyuluhan maupun pelatihan identifikasi tingkat kerusakan dan upaya perbaikan infrastruktur paska kebakaran yang mengambil lokasi di Lingkungan Kebon Talo, Kota Mataram, berjalan dengan lancar sesuai harapan.
- Realisasi perbaikan infrastruktur paska kebakaran mampu memberikan manfaat kepada para praktisi lapangan. Diharapkan pengetahuan ini dapat ditularkan pada praktisi maupun masyarakat di lokasi lain yang berpeluang terdampak kebakaran.

Saran

Saran yang dapat disampaikan setelah berhasilnya pelaksanaan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

- Disarankan memberikan penjelasan secara holistic dan komprehensif disertai contoh-contohnya selama kegiatan. Hal ini disebabkan pada saat tanya jawab diketahui bahwa masyarakat masih awam terhadap informasi menyeluruh dalam mengantisipasi hal-hal yang berhubungan dengan perbaikan infrastruktur pasca kebakaran.
- Kegiatan serupa ini disarankan lebih sering dilakukan karena sangat bermanfaat bagi praktisi jasa konstruksi di lapangan dalam praktik mereka terutama di kawasan gedung atau permukiman yang berpotensi terdampak bahaya kebakaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram dalam pengelolaan LPPM Universitas Mataram yang telah memberi dukungan finansial terhadap kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmaluddin, A., Murtiadi, S., Anshari, B. 2020. *Flexural Stiffness of Normal and Sandwich Reinforced Concrete Beam Exposed to Fire Under Fixed Loading*, International Review of Civil Engineering (I.R.E.C.E.), Vol.11, No.1, pp. 36-44
- Antara, 2021, *Kebakaran Jakarta Periode Januari-Agustus 2021*. Antara, 21 Agustus 2021, Jakarta
- Detik, 2020. *Kebakaran Gedung Kejaksaan Agung*, Detik.news, 23 Agustus 2020, Jakarta
- Direktorat SDMO ITS. 2019. *Standard Safety Sign (Tanda Keamanan Standar)*, Direktorat Sumber Daya Manusia dan Organisasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- EuroCode 2, 2002. *Design of Concrete Structures: General Rules – Structural Fire Design*, European Committee for Standardisation, Brussels, prEN 1992-1-2, Part 1.2
- Murtiadi, S., 2012. Review of Indonesian Standard for Concrete Building Subjected to Fire. *Proceedings of the 2nd International Conference on Rehabilitation and Maintenance in Civil Engineering*, Solo, March 2012, pp. 685-692
- Murtiadi, S., Akmaluddin, A., Handayani, T., Rahmah, S.N., 2020. Stability and insulation of sandwich reinforced concrete slab with lightweight concrete core under flexural loading exposed to fire. *Proceedings International Conference on Science and Technology (ICST)*, Vol. 1, pp. 48-57
- Murtiadi, S., Purkiss, J.A., 2008. Performance of Concrete Building Structure Exposed to Elevated Temperature, *Indonesian Students Scientific Meeting, the Institute for Science and Technology Studies (ISTECS)–Europe*, Delft, The Netherland
- Purkiss J.A., 2007. *Fire Safety Engineering - Design of Structures*, 2nd Edition, Butterworth-Heinemann-Elsevier, Oxford

- Permen PU, 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008*, Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Direktorat Bina Penataan Bangunan, Jakarta
- Permen PU, 2005. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.36/PRT/M/2005*, Tentang Pelaksanaan Undang-Undang Bangunan Gedung No.28 Tahun 2002, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Direktorat Bina Penataan Bangunan, Jakarta
- SNI 03-1736-2000. *Tata Cara Perhitungan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung*, Stándar Nasional Indonesia, Departemen Kimpraswil, Jakarta.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, Stándar Nasional Indonesia, Departemen Kimpraswil, Jakarta.
- SNI 1741: 2008. *Cara Uji Ketahanan Api Komponen Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung*, Stándar Nasional Indonesia, Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- UU, 2002. *Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung*
- Universitas Mataram, 2016. *Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Mataram Tahun 2016-2020*, Universitas Mataram, Mataram.