

Upaya Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Rawan Terbakar di Institut Teknologi Indonesia

(Efforts to Prevent Fires in Burn-Prone Buildings at the Indonesian Institute of Technology)

Anjani Raynagita Larasati¹, Annuridya Rosyidta Pratiwi Octasyilva^{2*}, Cindy Eliana.¹,

¹Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
Jl. Raya Puspiptek, Serpong, Tangerang Selatan 15320

²Prodi Manajemen, Institut Teknologi Indonesia
Jl. Raya Puspiptek, Serpong, Tangerang Selatan 15320

Abstrak

Penelitian ini menjelaskan implementasi kebijakan penanggulangan dan pencegahan kebakaran di Institut Teknologi Indonesia. Kebakaran pada gedung mempunyai dampak yang signifikan terhadap masyarakat, baik secara sosial maupun ekonomi. Di fasilitas pendidikan, kebakaran dapat langsung memusnahkan sumber daya ilmiah berharga yang telah terakumulasi selama bertahun-tahun. Otoritas Kebakaran, praktisi dan badan terkait telah mengatasi masalah ini dengan berfokus pada pendekatan teknis dan persyaratan teknik, lebih dari pada aspek perilaku manusia. Penelitian ini mengeksplorasi pentingnya perilaku manusia sebagai pengendalian pre-aktif dan reaktif untuk melindungi gedung kampus dari kebakaran. Penelitian ini menyarankan untuk meningkatkan kesadaran keselamatan kebakaran penghuni, sementara manajemen keselamatan kebakaran harus diperkenalkan dan diterapkan secara konsisten di seluruh bagian sistem manajemen di universitas.

Kata Kunci : Manajemen Keselamatan Kebakaran, Perilaku Manusia, Kesadaran Keselamatan Kebakaran

Abstract

This research explains the implementation of fire management and prevention policies at the Indonesian Institute of Technology. Fires in buildings have a significant impact on society, both socially and economically. In education facilities, a fire incident can instantly wipe out valuable scientific resources that have been accumulated over many years. Fire Authorities, practitioners and related bodies have addressed this problem by focusing on technical approaches and engineering requirements, more than human behavioral aspects. This study explores the importance of human behavior as a pre-active and reactive control to protect campus buildings from fire. This research suggests increasing occupant fire safety awareness, while fire safety management should be introduced and implemented consistently throughout all parts of the management system at the university

Keyword: Fire Safety Management, Human Behavior, Fire Safety Awareness

*Penulis Korespondensi: Telp: +62 813-1511-7473

Alamat E-mail : annuridya@yahoo.com

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) merupakan faktor penting yang memproteksi

pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan Masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut merupakan hak asasi

yang wajib dipenuhi oleh suatu Perusahaan ataupun instansi terkait. K3 bertujuan mencegah, mengurangi, bahkan meniadakan risiko kecelakaan kerja (*zero accident*). Keselamatan pada suatu instansi Pendidikan tinggi harus didukung oleh berbagai factor seperti tempat belajar dan praktek yang baik, tingkat kebisingan yang rendah, suhu ruangan yang sesuai iklim kerja, dan lain – lain. Selain itu perlengkapan keselamatan kerja pada sebuah ruangan tempat kerja praktek, ruang kelas serta ruangan lain hendaknya dipergunakan secara optimal untuk menghindari resiko kecelakaan. Untuk itu, kami membahas tentang prinsip keselamatan dan Kesehatan kerja K3 pada Upaya penanganan dan pencegahan bahaya kebakaran di lingkungan kampus Institut Teknologi Indonesia. Sehingga dapat digunakan untuk menambah pengetahuan, pengalaman, dan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi pembaca dalam menerapkan prinsip keselamatan dan Kesehatan kerja.

2. Studi Pustaka

A. Dinamika Kebakaran

Dinamika kebakaran di kampus adalah cara bagaimana kebakaran berkembang dan berinteraksi dengan lingkungan kampus secara khusus. Ini melibatkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi bagaimana kebakaran terjadi dan menyebar di kampus. Di kampus, dinamika kebakaran mencakup serangkaian faktor dan elemen yang berperan dalam bagaimana suatu kebakaran dapat berkembang. Pertama, bahan bakar yang ada di kampus, seperti bangunan, perabotan, barang-barang pribadi, dan bahkan material tugas akademik, dapat menjadi sumber kebakaran. Ketika bahan bakar ini terpapar panas yang cukup, mereka dapat terbakar dan melepaskan energi panas serta produk pembakaran berbahaya. Selain itu, oksigen yang ada di lingkungan kampus adalah komponen penting dalam menyediakan dukungan untuk pembakaran. Oksigen dari udara diperlukan agar api terus berkobar. Suasana kampus yang terdiri dari gedung-gedung, jalan, dan area terbuka, memungkinkan pergerakan udara yang dapat memengaruhi pergerakan asap dan penyebaran api[1].

Dalam dinamika kebakaran di kampus, faktor seperti kepadatan populasi, kehadiran peralatan listrik, sistem pemanas, dan penyimpanan bahan kimia juga berperan penting. Interaksi antara manusia dan lingkungan juga mempengaruhi cara bagaimana kebakaran dapat berkembang. Misalnya, kepatuhan terhadap peraturan kebakaran, pelatihan evakuasi, serta reaksi individu terhadap kebakaran dapat memengaruhi hasil dan keselamatan. Selama

terjadinya kebakaran di kampus, dinamika ini dapat berubah seiring berjalannya waktu. Perubahan cuaca, arah angin, dan faktor-faktor lingkungan lainnya dapat memengaruhi cara api menyebar. Kebakaran di dalam bangunan kampus juga dapat mempengaruhi struktur bangunan dan menciptakan situasi yang lebih kompleks[2].

B. Pencegahan Kebakaran

Kampus, dengan populasi yang seringkali besar dan beragam, adalah lingkungan yang rentan terhadap potensi kebakaran. Pencegahan kebakaran di kampus adalah langkah-langkah yang dirancang untuk mencegah terjadinya kebakaran, serta mempersiapkan komunitas kampus dalam menghadapi situasi darurat jika kebakaran terjadi. Upaya pencegahan kebakaran di kampus melibatkan berbagai aspek. Pertama, ini mencakup pemeliharaan dan pengawasan infrastruktur fisik kampus, seperti gedung, sistem pemadam kebakaran, serta sumber daya listrik. Perawatan rutin dan perbaikan yang tepat penting untuk memastikan bahwa bangunan dan peralatan berfungsi dengan baik dan memenuhi standar keamanan. Selain itu, pendidikan dan pelatihan dalam keamanan kebakaran merupakan komponen penting dari pencegahan. Ini melibatkan pelatihan staf, mahasiswa, dan penghuni kampus dalam tindakan evakuasi darurat, penggunaan alat pemadam kebakaran, serta kesadaran akan tindakan yang aman dalam keadaan darurat. Program pendidikan ini bertujuan untuk mengurangi kerentanan terhadap bahaya kebakaran[3], [4].

Pencegahan kebakaran di kampus juga melibatkan pengembangan rencana tanggap darurat yang meliputi langkah-langkah evakuasi dan komunikasi yang jelas. Pengujian dan latihan rutin rencana ini penting untuk memastikan bahwa komunitas kampus siap menghadapi situasi darurat. Sistem peringatan dini dan peralatan pemadam kebakaran yang memadai juga harus ada di seluruh kampus. Ini mencakup alarm kebakaran, detektor asap, pemadam kebakaran, serta *hydrant*. Keberadaan dan perawatan sistem ini dapat berperan kunci dalam mendeteksi kebakaran sejak dini dan membatasinya. Selanjutnya, kepatuhan terhadap peraturan keamanan dan perundang-undangan terkait pencegahan kebakaran merupakan bagian penting dalam upaya ini. Kampus harus mematuhi semua peraturan dan kode kebakaran yang berlaku untuk memastikan keselamatan semua orang[2].

3. Metodologi Penelitian

Penelitian kali ini menggunakan metode *Literature Review*, yakni pengkajian dan analisis kembali terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan upaya pencegahan

kebakaran pada bangunan rawan terbakar di kampus. Dengan metode tersebut, peneliti melakukan pengumpulan *literature* yang berkaitan dengan tujuan penelitian yaitu menjelaskan, mengetahui, dan menganalisis pentingnya pencegahan kebakaran di kampus.

Dengan metode *literature review*, penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kualitatif yang akan menghasilkan informasi berupa data deskriptif untuk dianalisis dan diinterpretasikan secara naratif. Peneliti mendapatkan sumber data dari jurnal-jurnal terkait agar peneliti dapat mereview dan menggunakan sebagai referensi untuk penelitian terbaru. Kemudian, peneliti akan membahas hasil temuan baru dari jurnal-jurnal yang dianalisis dan sebagai bahan perbandingan antara satu sumber dengan sumber lainnya.

4. Hasil dan Pembahasan

A. Jenis-jenis Kebakaran

Kebakaran dapat diklasifikasikan berdasarkan kelas atau jenisnya sesuai dengan sifat bahan bakar yang terlibat dalam kebakaran. Terdapat beberapa jenis kebakaran berdasarkan kelasnya, dan masing-masing kelas ini mencerminkan karakteristik bahan bakar yang terlibat [4]. Berikut adalah jenis-jenis kebakaran berdasarkan kelasnya:

- 1) Kebakaran kelas A melibatkan bahan bakar padat yang mudah terbakar seperti kayu, kertas, kain, dan plastik. Bahan bakar kelas A biasanya menghasilkan bara api yang panas dan nyala api yang stabil. Pemadam kebakaran yang efektif untuk kebakaran kelas A biasanya adalah air atau bahan pemadaman yang dapat mendinginkan bahan bakar dan memadamkan api.
- 2) Kebakaran kelas B terjadi ketika bahan bakar berupa cairan atau bahan bakar mudah terbakar lainnya, seperti bensin, minyak, pelarut, dan minyak tanah. Pemadaman kebakaran kelas B umumnya menggunakan busa pemadaman, bubuk pemadaman, atau CO² (karbon dioksida) untuk memadamkan api dengan menghilangkan sumber oksigen.
- 3) Kebakaran kelas C melibatkan sumber kebakaran listrik, seperti kabel listrik, peralatan elektronik, atau panel listrik. Pemadaman kebakaran kelas C memerlukan pemadaman yang tidak menghantarkan listrik, seperti pemadaman dengan bahan kimia khusus yang tidak konduktif atau pemadaman listrik untuk menghilangkan sumber kebakaran.
- 4) Kebakaran kelas D terjadi ketika bahan bakar adalah logam yang mudah terbakar seperti magnesium, natrium, dan titanium. Pemadaman kebakaran kelas D biasanya

menggunakan bahan pemadaman khusus yang dapat meredam suhu tinggi yang dihasilkan oleh logam yang terbakar dan mengisolasi logam tersebut dari sumber oksigen.

B. Peraturan dan Standar Keamanan Kebakaran

Peraturan dan standar keamanan kebakaran di kampus adalah pedoman dan ketentuan yang ditetapkan untuk memastikan lingkungan kampus aman dari potensi bahaya kebakaran serta untuk melindungi keselamatan anggota komunitas kampus dan properti. Peraturan yang pertama diawali dengan kode bangunan. Kebanyakan negara memiliki peraturan dan kode bangunan yang mengatur persyaratan keamanan kebakaran untuk bangunan di wilayah mereka, termasuk bangunan kampus. Peraturan ini mencakup persyaratan terkait dengan sistem pemadam kebakaran, peralatan pemadam kebakaran, bahan bangunan yang tahan terhadap kebakaran, dan tata letak gedung. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa bangunan kampus dirancang dan dibangun dengan memperhatikan aspek keamanan kebakaran[5].

Kampus umumnya wajib dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran yang memadai. Ini mencakup sprinkler otomatis, detektor asap, alarm kebakaran, sistem hidran, dan peralatan pemadam kebakaran yang mudah diakses. Sistem ini bertujuan untuk mendeteksi, membatasi, dan memadamkan kebakaran secara efisien. Selain itu, kampus harus menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan tentang keamanan kebakaran untuk anggota komunitas kampus. Ini mencakup pelatihan evakuasi, penggunaan alat pemadam kebakaran, dan kesadaran akan tindakan yang aman saat terjadi kebakaran. Setiap kampus seharusnya memiliki rencana evakuasi yang jelas dan diuji secara berkala. Rencana ini harus memberikan panduan tentang bagaimana mengamankan diri dan orang lain saat terjadi kebakaran, termasuk lokasi pertemuan yang aman[2].

Bahan kimia yang berbahaya harus disimpan dengan benar sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan lokasinya harus ditandai dengan jelas. Prosedur penanganan dan pengelolaan bahan kimia yang aman juga harus diikuti. Dilakukannya inspeksi rutin harus dilakukan untuk memastikan bahwa sistem pemadam kebakaran dan peralatan kebakaran berfungsi dengan baik. Hal ini termasuk pemeriksaan detektor asap, *sprinkler*, dan pemadaman kebakaran portabel. Kampus seharusnya bekerja sama dengan otoritas kebakaran setempat untuk memastikan kepatuhan

dengan peraturan kebakaran yang berlaku dan untuk mendapatkan panduan dalam pengembangan strategi pencegahan kebakaran yang efektif[6].

C. Edukasi dan Pelatihan Keamanan Kebakaran

Program edukasi kebakaran di kampus dimulai dengan membantu anggota komunitas kampus untuk memahami bahaya kebakaran dan risikonya. Ini mencakup penekanan pada identifikasi potensi sumber kebakaran dan situasi yang rentan terhadap kebakaran, seperti penggunaan peralatan listrik yang berlebihan atau penyimpanan bahan kimia berbahaya. Anggota komunitas kampus diajarkan tentang tindakan evakuasi darurat, yaitu bagaimana mengamankan diri mereka dan orang lain serta cara keluar dari bangunan dengan aman saat terjadi kebakaran. Ini termasuk identifikasi rute evakuasi, titik pertemuan yang aman, dan tindakan saat melihat asap atau api. Pelatihan juga mencakup pengajaran tentang cara menggunakan alat pemadam kebakaran yang ada, seperti pemadam kebakaran portabel atau selang hidran. Ini mencakup teknik penggunaan yang aman serta pemahaman tentang jenis pemadam yang sesuai untuk berbagai jenis kebakaran. Selain respon terhadap kebakaran, edukasi kebakaran di kampus juga menekankan praktik pencegahan. Ini mencakup pemeliharaan peralatan listrik, penyimpanan yang aman, dan tindakan pencegahan lainnya, seperti tidak merokok di area yang dilarang [7].

Edukasi kebakaran tidak hanya mencakup pengajaran, tetapi juga melibatkan latihan dan simulasi. Anggota komunitas kampus diuji dalam peran mereka dalam skenario kebakaran, termasuk evakuasi dan penggunaan alat pemadam kebakaran. Latihan ini membantu memperkuat pengetahuan dan keterampilan yang telah diajarkan. Anggota komunitas kampus juga diajarkan untuk merespons alarm kebakaran dan berkomunikasi dengan efektif dalam situasi darurat. Ini mencakup penggunaan telepon darurat, sistem peringatan, dan pemahaman tentang protokol komunikasi selama kebakaran. Penting untuk menjelaskan peran dan tanggung jawab setiap anggota komunitas kampus dalam situasi kebakaran. Ini termasuk peran mahasiswa, staf, dan petugas keamanan kampus[7].

D. Teknologi Pemadam Kebakaran dan Peringatan Dini

Teknologi pemadam kebakaran dan peringatan dini di kampus adalah sistem canggih yang digunakan untuk mendeteksi, memantau, dan merespons kebakaran serta memberikan peringatan dini kepada komunitas kampus. Ini

bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko kebakaran di lingkungan kampus. Di kampus, sistem deteksi asap dan panas digunakan untuk mendeteksi tanda-tanda awal kebakaran. Ini melibatkan pemasangan detektor asap dan sensor panas di area-area yang dianggap berisiko tinggi. Ketika detektor mendeteksi asap atau peningkatan suhu yang mencurigakan, sistem ini secara otomatis memberikan peringatan dan mengaktifkan alarm kebakaran. Sistem alarm kebakaran di kampus mencakup penggunaan alarm audiovisual yang dapat memberi tahu anggota komunitas kampus tentang adanya kebakaran. Alarm ini seringkali terhubung dengan detektor asap dan panas sehingga dapat mengeluarkan peringatan secara cepat. Selain itu, ada juga penggunaan sistem komunikasi darurat yang memungkinkan pihak berwenang untuk memberikan instruksi kepada anggota komunitas dalam situasi kebakaran[6].

Sistem peringatan dini di kampus menggunakan teknologi yang canggih untuk mendeteksi potensi bahaya kebakaran, seperti perubahan suhu yang tidak wajar atau perubahan kadar oksigen di udara. Ketika sistem ini mendeteksi indikasi kebakaran, peringatan dini akan diberikan melalui berbagai saluran komunikasi, termasuk pesan teks, email, dan pemberitahuan mobile app, sehingga anggota komunitas kampus dapat segera mengambil tindakan. Beberapa kampus dilengkapi dengan sistem pemadaman otomatis seperti sprinkler. Ketika detektor asap atau panas mengidentifikasi kebakaran, sistem ini akan mengaktifkan sprinkler yang secara otomatis memadamkan api dengan air atau bahan pemadaman yang sesuai. Ini dapat membantu membatasi perkembangan kebakaran sebelum petugas pemadam kebakaran tiba. Sistem pemadaman kebakaran dan peringatan dini di kampus sering terhubung ke pusat pemantauan jarak jauh. Staf pemantau dapat memantau data dari berbagai sensor dan detektor kebakaran, serta merespons secara cepat jika terjadi keadaan darurat. Penting untuk memberikan pelatihan kepada anggota komunitas kampus tentang cara merespons saat menerima peringatan dini atau saat terjadi kebakaran. Ini meliputi prosedur evakuasi, penggunaan alat pemadam kebakaran, dan penggunaan sistem peringatan[6].

E. Manajemen Keamanan Kampus

Manajemen keamanan kebakaran di kampus adalah pendekatan terencana dan sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengelola, dan mengurangi risiko kebakaran serta untuk melindungi keselamatan anggota komunitas kampus, aset, dan sumber daya. Manajemen keamanan kebakaran dimulai dengan

identifikasi risiko kebakaran yang mungkin terjadi di kampus. Ini mencakup peninjauan terhadap bangunan, fasilitas, peralatan, dan aktivitas yang dapat menyebabkan atau memperburuk kebakaran. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang meningkatkan potensi terjadinya kebakaran. Berdasarkan identifikasi risiko, manajemen kebakaran di kampus melibatkan perencanaan untuk mencegah kebakaran. Ini mencakup pemeliharaan rutin, inspeksi teratur, penyimpanan bahan kimia yang aman, serta kepatuhan dengan peraturan kebakaran yang berlaku. Penciptaan lingkungan yang aman dan kepatuhan dengan standar keamanan menjadi fokus dalam upaya pencegahan[7].

Manajemen keamanan kebakaran juga melibatkan persiapan terhadap potensi kebakaran dan tanggap darurat. Ini mencakup pengembangan rencana evakuasi, pelatihan bagi anggota komunitas kampus, serta pengadaan alat pemadam kebakaran yang sesuai. Rencana evakuasi dan tindakan darurat harus dipahami dan diuji secara berkala. Kampus umumnya dilengkapi dengan sistem deteksi asap, panas, serta alarm kebakaran yang dapat memberikan peringatan dini kepada orang-orang ketika ada tanda-tanda kebakaran. Peringatan dini ini memungkinkan anggota komunitas untuk merespons dengan cepat dan aman. Manajemen keamanan kebakaran melibatkan pemantauan terus-menerus terhadap sistem dan praktik keamanan. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa tindakan yang diambil efektif dan dapat ditingkatkan sesuai keadaan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa proses implementasi penanggulangan dan pencegahan kebakaran di kampus Institut Teknologi Indonesia belum sepenuhnya dilaksanakan sesuai dengan SOP. Dalam dinamika kebakaran di kampus, faktor seperti kepadatan populasi, kehadiran peralatan listrik, sistem pemanas, dan penyimpanan bahan kimia juga berperan penting. Interaksi antara manusia dan lingkungan juga mempengaruhi cara bagaimana kebakaran dapat berkembang. Kampus umumnya wajib dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran yang memadai. Ini mencakup sprinkler otomatis, detektor asap, alarm kebakaran, sistem hidran, dan peralatan pemadam kebakaran yang mudah diakses. Kampus harus menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan tentang keamanan kebakaran untuk anggota komunitas kampus. Ini mencakup pelatihan evakuasi, penggunaan alat pemadam kebakaran, dan kesadaran akan tindakan yang aman saat terjadi kebakaran. Setiap

kampus seharusnya memiliki rencana evakuasi yang jelas dan diuji secara berkala. Rencana ini harus memberikan panduan tentang bagaimana mengamankan diri dan orang lain saat terjadi kebakaran, termasuk lokasi pertemuan yang aman. Namun masih ditemukan kondisi yang tidak berjalan sesuai dengan kebijakan yang telah dibuat. Terdapat beberapa aspek yang belum terpenuhi dari faktor utama internal dan eksternal kebijakan kampus. Manajemen keamanan kebakaran di kampus juga di perlukan untuk mengidentifikasi, mengelola, dan mengurangi risiko kebakaran serta untuk melindungi keselamatan anggota komunitas kampus, aset, dan sumber daya. Manajemen keamanan kebakaran dimulai dengan identifikasi risiko kebakaran yang mungkin terjadi di kampus.

Daftar Pustaka

- [1] H. Sufianto, A. Murti Nugroho, and M. S. Aditama, "Perilaku Tanggap Kebakaran Pada Bangunan Kampus," *J. Koridor*, vol. 8, no. 1, pp. 9–20, 2017, doi: 10.32734/koridor.v8i1.1315.
- [2] H. Septiadi, E. Sunarsih, and A. Camelia, "Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya Tahun 2013," *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–56, 2014.
- [3] P. Hargiyarto, "Pencegahan dan pemadaman kebakaran," *Pencegah. Dan Penanggulangan Kebakaran*, p. 7, 2003.
- [4] N. A. Putri, M. Martono, M. Mawardi, K. J. Setyono, and S. Sukoyo, "Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran," *Bangun Rekaprima*, vol. 5, no. 2, p. 59, 2019, doi: 10.32497/bangunrekaprima.v5i2.1576.
- [5] N. Yuliani, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keamanan Berkas Rekam Medis Berdasarkan Peraturan Perundang-Undangan," *Infokes J.*, vol. 6, no. 1, pp. 55–65, 2016, [Online]. Available: <http://ojs.udb.ac.id/index.php/infokes/article/view/98>.
- [6] N. K. Nento, B. P. Asmara, and I. Z. Nasibu, "Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Dan Informasi Lokasi Kebakaran Berbasis Arduino Uno," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–18, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i1.8339.
- [7] P. S. Putri, "Pelatihan Pelaksanaan K3 Terhadap Risiko Kebakaran Di Madrasah Ibtidaiyah Al Huda," *Terang*, vol. 3, no. 1, pp. 49–55, 2020, doi: 10.33322/terang.v3i1.1013.