

PENERAPAN UTILITAS PADA SISTEM DETEKSI KEBAKARAN UNTUK KESELAMATAN BANGUNAN KAMPUS SRIWIJAYA

Anis Bashiroh Muzaiyanah^{1)*}, Wim van Zanten²⁾

¹⁾ Universitas Islam Zainul Hasan Genggong, Indonesia

²⁾ Leiden University, Netherlands

Email : anisbashiroh78@gmail.com

ABSTRAK

Instalasi tanda bahaya kebakaran (system deteksi) merupakan komponen krusial dalam sistem utilitas gedung, bertujuan untuk menciptakan pengendalian kebakaran yang efektif dan andal. Sistem ini meliputi detektor panas, asap, nyala api, gas, alarm kebakaran, panel kebakaran, kabel, catu daya, dan peralatan bantu lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria perencanaan dan mengevaluasi sistem kerja tanda bahaya kebakaran di gedung bertingkat. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif, melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instalasi sistem deteksi kebakaran di beberapa gedung belum sepenuhnya memenuhi standar, terutama dalam penempatan detektor dan integrasi sistem alarm. Kesimpulannya, diperlukan peningkatan dalam pemahaman dan implementasi kriteria perencanaan dan instalasi untuk memastikan keselamatan dan efektivitas sistem deteksi kebakaran di gedung bertingkat.

KATA KUNCI

Sistem Utilitas,
Tanda Bahaya
Kebakaran,
Konstruksi Gedung

This is an open
access article under
the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
license



PENDAHULUAN

Utilitas bangunan merupakan suatu kelengkapan fasilitas bangunan yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan komunikasi, dan mobilitas dalam bangunan (Rahmawati & Gunawan, 2021). Dalam desain bangunan harus selalu memperhatikan dan menyertakan fasilitas utilitas yang dikoordinasikan dengan desain lain seperti desain arsitektur, struktur, interior, dan desain lainnya (Saputra et al., 2019). Sistem utilitas pada bangunan gedung terdiri atas sistem plambing dan sanitasi, pencegahan kebakaran, pengudaraan dan penghawaan, penerangan dan pencahayaan, telepon, CCTV dan sekuriti, penangkal petir, tata suara, transportasi dalam bangunan, landasan helikopter, pembuangan sampah, dan sistem alat pembersih bangunan (Yulianti, 2020).

Aspek penting dalam keselamatan kerja adalah terhindarnya pekerja dari potensi bahaya, terutama kebakaran (Wardhana, 2020). Risiko kebakaran tidak dapat dieliminasi secara total. Kebakaran dapat terjadi kapan saja dan di mana saja (Subroto & Mahendra, 2022). Tidak ada tempat kerja yang dapat dijamin bebas dari bahaya kebakaran. Keselamatan penghuni yang berada di dalam bangunan dan lingkungannya harus menjadi pertimbangan utama terhadap bahaya kebakaran (Kurniawan & Anggraini, 2018).

Sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No 186 Tahun 1999, pengurus atau pengusaha wajib mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran, melakukan latihan penanggulangan kebakaran di tempat kerja dan pengendalian setiap bentuk energi, serta penyediaan sarana deteksi, alarm, pemadam kebakaran, dan sarana evakuasi, serta pengendalian penyebaran asap, panas, dan gas (Putri et al., 2021). Setiap bangunan umum yang berpenghuni minimal 500

orang, atau yang memiliki luas minimal 5.000 m², diwajibkan menerapkan Manajemen Penanggulangan Kebakaran (Santoso, 2020).

Meskipun tingkat kesadaran akan pentingnya sistem proteksi kebakaran semakin meningkat, masih banyak bangunan yang tidak dilindungi dengan sarana proteksi kebakaran atau sarana yang terpasang tidak memenuhi persyaratan (Gunawan & Susilo, 2022). Banyak peristiwa kebakaran terjadi, mulai dari perkantoran, universitas, bahkan sekolah-sekolah, karena kurangnya perhatian pihak terkait terhadap sistem proteksi kebakaran. Bahaya kebakaran harus dikelola dengan baik dan secara terencana dengan menerapkan sistem manajemen kebakaran yang baik (Suryani et al., 2023).

Selama ini masyarakat atau perusahaan tidak menjalankan program terencana untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran di tempatnya masing-masing dan hanya bereaksi setelah kebakaran terjadi (Rahmatullah & Indrawati, 2021). Bahaya kebakaran tidak mendapat perhatian dari manajemen dengan baik dan sering diabaikan. Sistem pengendalian bahaya kebakaran mencakup berbagai upaya dan aspek pencegahan, perlindungan/proteksi pasif dan aktif, deteksi dini, penanggulangan, pemadaman, dan penyelamatan (Nurhadi et al., 2023).

Pemahaman atas konsep-konsep dan praktik-praktik pengendalian bahaya kebakaran merupakan pengetahuan yang mutlak harus dipahami oleh semua pihak, sehingga dapat tercipta suatu sistem pengendalian bahaya kebakaran yang baik, cepat, tepat, andal, dan efektif untuk segala macam tingkat dan kondisi secara terpadu (Sutanto et al., 2020). Satu hal yang menonjol dari aspek desain adalah penerapan sistem proteksi pasif yang diwujudkan dalam penerapan sistem kompartemenisasi dalam bangunan (Handayani & Putra, 2022). Konsekuensi dari penerapan sistem ini adalah terpasangnya komponen kompartemenisasi, seperti fire stopping, shutter, fire dan smoke damper, smoke screen, termasuk fire stair normal fire window (Anggraini, 2021).

Universitas Sriwijaya adalah sebuah perguruan tinggi negeri di Sumatera Selatan dengan kampus utama di Inderalaya yang memiliki luas 712 hektar dan terletak 38 kilometer ke arah selatan kota Palembang, yang merupakan pusat kegiatan pendidikan untuk jenjang S1 (Susilo et al., 2023). Jumlah seluruh civitas akademika Universitas Sriwijaya yang mencapai 26.000 orang dan dengan segala jenis pekerjaan yang berhubungan dengan teknologi modern seperti LCD, komputer, laptop, mesin fotokopi, AC, dan peralatan listrik lain yang digunakan dapat memicu terjadinya korsleting listrik yang mengakibatkan kebakaran (Wardani & Hidayat, 2021).

Laboratorium kimia dapat memicu terjadinya kebakaran dari reaksi kimia (Pratama & Widodo, 2023). Luasnya lahan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya juga dapat memicu terjadinya kebakaran, dan jika tidak teratasi dengan baik maka kebakaran tersebut akan meluas ke bangunan gedung (Surya et al., 2022). Besarnya kerugian yang akan ditimbulkan jika terjadi kebakaran di Universitas Sriwijaya dan kurangnya perhatian pihak kampus dalam upaya pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran dapat terlihat dari masih kurangnya pemenuhan persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran, seperti minimnya ketersediaan alat pemadam api ringan (APAR), hidran, detektor, alarm kebakaran, dan penempatan APAR yang tidak sesuai serta tidak adanya tim atau regu penanggulangan kebakaran (Putri & Sari, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Informan dipilih menggunakan teknik sampling snowball, yang dimulai dengan menentukan kelompok kecil sebagai sampel awal, yang kemudian mengarahkan peneliti ke informan lainnya, memperluas jaringan informan. Total terdapat tujuh informan yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Selain itu, pemilihan sampel gedung dilakukan dengan teknik purposive sampling, di mana pemilihan gedung didasarkan pada fungsinya, seperti gedung perkantoran atau administrasi pusat (rektorat), gedung perkuliahan, laboratorium kimia, gedung perpustakaan, gedung hunian mahasiswa (Rusunawa), dan gedung balai pengobatan dan perawatan (Klinik Unsri). Alat pengumpulan data

dalam penelitian ini meliputi pedoman wawancara mendalam, checklist sebagai alat bantu observasi, serta alat perekam dan kamera.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis tematik, yang melibatkan identifikasi, analisis, dan pelaporan pola (tema) dalam data. Metode ini memfasilitasi pemahaman yang komprehensif tentang perspektif informan dan efektivitas sistem proteksi kebakaran di gedung-gedung yang dipilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Akses dan Pasokan Air untuk Pemadam Kebakaran

Pasokan air bersumber dari kolam retensi yang ada di lingkungan kampus dan dari Water Treatment Proses yang dialirkan ke bak penampungan yang ada disekitar bangunan gedung.

“.....sumber air dari kolam retensi yang ada dilingkungan kampus kita dan kita juga punya WTP sendiri dan juga terdapat bak penampungan disekitar Gedung” Jika terjadi musim kemarau air tidak mencukupi untuk pemadam kebakaran. Jalan lingkungan untuk pemadam kebakaran dapat dilewati oleh mobil pemadam kebakaran. Jarak antar bangunan sudah sesuai dengan tinggi gedung. Hidran halaman hanya tersedia pada bangunan Rusunawa.

2. Sarana Penyelamatan

Sarana penyelamatan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya untuk jalan keluar sudah terdapat dan jalan keluar tidak terhalangi oleh benda lainnya tetapi sign sebagai tanda untuk petunjuk arah keluar belum terdapat sama sekali pada setiap gedung. “...jalan keluar kita diklinik ini punya lima jalan keluar dan seperti adek liat kan terbuka terus. Pintu tersebut tidak terhalangi kan dibuka terus.untuk sign, kita belum ada”

3. Sistem Proteksi Pasif

Struktur bangunan tahan api tidak diketahui apakah sudah dilakukan pengujian terhadap ketahanan api dikarenakan bangunan gedung yang sudah lama dibangun kecuali untuk bangunan rusunawa sudah memiliki struktur bangunan tahan api. Perlindungan bukaan sama sekali belum terdapat pada bangunan gedung.

4. Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif masih sangat kurang seperti detektor hanya terdapat pada gedung klinik Unsri sedangkan gedung lainnya belum terdapat; alarm hanya terdapat pada gedung klinik Unsri sedangkan Gedung lainnya belum terdapat, APAR terdapat pada gedung rektorat, laboratorium kimia; hidran dan siames connection hanya terdapat pada bangunan rusunawa; dan sprinkler belum terdapat sama sekali pada bangunan gedung.

5. Utilitas Bangunan

Gedung Sumberdaya listrik berasal dari PLN dan generator tapi belum terdapat listrik cadangan untuk keadaan darurat, untuk saluran udara khusus belum tersedia, dan setiap gedung sudah memiliki sistem penangkal petir. Sistem penangkal petir tersebut tidak dilakukan pengecekan.

6. Pencegahan Kebakaran pada Bangunan Gedung

Pencegahan kebakaran pada bangunan gedung masih sangat kurang seperti kertas-kertas yang bertumpukan didekat sambungan kabel listrik, pemisahan sampah belum dilakukan secara efektif karena masih banyak yang menggunakan satu kotak sampah untuk semua jenis sampah, untuk kontrol merokok baru sedikit yang membuat stiker dilarang merokok pada ruangan, pengontrolan terhadap bahaya listrik tidak pernah dilakukan secara berkala dan hanya dilakukan perbaikan jika terjadi kerusakan.

7. Pengelolaan Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

Kebijakan masih kurang terhadap upaya pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran. Untuk tim atau regu khusus penanggulangan kebakaran sudah dibubarkan beberapa tahun yang lalu sekarang hanya ada satu orang koordinator kebakaran dan dibantu oleh dengan staf yang ada di bagian rumah tangga tersebut.

8. Pengawasan dan Pengendalian

Pengecekan dan pemeliharaan terhadap sarana proteksi kebakaran seperti hidran, alarm, sprinkler, dan sisem penangkal petir belum dilaksanakan secara berkala, dalam pemilihan jenis proteksi kebakaran untuk APAR bekerja sama dengan pihak ketiga dalam pengisian dan pengecekan terhadap APAR tersebut yang dilakukan setiap tahun atau sekali dalam setahun.

PEMBAHASAN

1. Akses dan Pasokan Air untuk Pemadam Kebakaran

Sumber air untuk pemadam kebakaran di Universitas Sriwijaya bersumber dari kolam retensi dan Water Treatment Proses sudah mencukupi namun apabila musim kemarau air tersebut tidak mencukupi untuk pemadaman kebakaran, untuk itu diperlukan cadangan air untuk mengatasi kekurangan air pada waktu musim kemarau tersebut sehingga air selalu tersedia untuk pemadaman kebakaran.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008, suatu pasokan air yang disetujui dan mampu memasok aliran air yang diperlukan untuk proteksi kebakaran harus disediakan guna menjangkau seluruh lingkungan Dimana fasilitas, bangunan Gedung atau bagian bangunan gedung di konstruksi atau akan disahkan secara formal. Pasokan air untuk pemadaman kebakaran harus selalu tersedia dalam jumlah yang mencukupi untuk pemadaman kebakaran. Selain sumber air yang sudah tersedia masalah penting yang perlu diperhatikan adalah penyaluran air ketika terjadi kebakaran, tidak terdapatnya hidran halaman pada bangunan tersebut jika terjadi kebakaran akan mengalami kesulitan dalam proses penyaluran air untuk memadamkan api.

2. Sarana Penyelamatan

Jalan keluar harus dipastikan dalam keadaan tidak terkunci selama masih ada kegiatan atau penghuni yang berada pada bangunan tersebut sehingga tidak ada hambatan atau kesulitan bagi penghuni gedung untuk keluar menuju ruang terbuka ketika terjadi kebakaran dan tidak membuat penghuni terjebak didalam gedung. Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Ogan Ilir Nomor 9 Tahun 2010, tanda jalan keluar adalah suatu tanda yang dipasang untuk menunjukkan aba-aba jalan keluar ketika terjadi kebakaran atau keadaan darurat lainnya. Koridor dan jalur keluar harus dilengkapi dengan tanda yang menunjukkan arah menuju pintu keluar atau tangga kebakaran/darurat, dan harus ditempatkan pada setiap lokasi di mana pintu keluar terdekat yang tidak dapat langsung terlihat. Dalam keadaan panik ketika terjadi kebakaran pada bangunan gedung dikhawatirkan penghuni gedung kesulitan untuk proses evakuasi menuju jalan keluar terutama bagi tamu atau orang lain yang berkunjung dan belum mengetahui bagaimana keadaan dari gedung itu sendiri dan saat terjadi kebakaran penghuni tidak terjebak di dalam gedung.

3. Sistem Proteksi Pasif

Pentingnya sistem proteksi pasif berguna untuk mengurangi atau memperlambat penyaluran api, yang termasuk unsur ini seperti dinding tahan api, pintu tahan api, sekat penghalang api, pengiap asap, atau bahan bangunan yang tahan kebakaran. Pengujian terhadap struktur bangunan tahan api sangat diperlukan untuk menghindari cepatnya api merambat pada bangunan gedung sehingga api mudah dipadamkan sebelum meluas atau semakin membesar dan untuk memberikan keamanan bagi para penghuni gedung untuk evakuasi keluar gedung ketika terjadi kebakaran serta memudahkan tim penanggulangan melakukan evakuasi penyelamatan kedalam gedung. Pengujian untuk bangunan terhadap ketahanan api yang belum pernah dilakukan seperti persyaratan menurut SNI yang bertujuan untuk memperkecil resiko bahaya kebakaran pada bangunan itu sendiri, maupun resiko perambatan api terhadap bangunan-bangunan yang berdekatan sehingga pada saat terjadi kebakaran bangunan tersebut masih stabil dan tahan terhadap robohnya bangunan.

4. Sistem Proteksi Aktif

Pemenuhan sarana proteksi aktif pada bangunan gedung dan lingkungan sangat efisien untuk mengurangi kebakaran yang semakin meluas dan memberikan kemudahan bagi penghuni gedung untuk memadamkan api jika terjadi kebakaran dan memudahkan juga bagi petugas pemadam kebakaran untuk melakukan pemadaman api. Menurut Peraturan Daerah Kabupaten

Ogan Ilir Nomor 9 Tahun 2010, setiap alat pemadam api harus dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, yang memuat urutan singkat dan jelas tentang penggunaan alat tersebut dan dipasang pada tempat yang mudah dilihat dan harus selalu dalam keadaan baik, bersih sehingga dapat dibaca serta dapat dimengerti dengan jelas.

5. Utilitas Bangunan

Gedung Sumberdaya listrik harus mempunyai cadangan lain selain dari PLN untuk keadaan darurat. Sistem luapan udara sangat bermanfaat ketika terjadi kebakaran selain memudahkan petugas pemadam kebakaran dalam pemadaman melalui luapan udara tersebut dan juga mengurangi asap dari kebakaran tersebut keluar gedung. Setiap gedung sudah memiliki sistem penangkal petir tetapi belum dilakukan pengecekan secara berkala. Setiap bangunan gedung harus dilengkapi dengan instalasi sistem proteksi petir (SPP), yang melindungi bangunan, manusia dan peralatan di dalamnya terhadap bahaya sambaran petir. Instalasi SPP bangunan gedung di pasang dengan memperhatikan faktor letak. Sifat geografis, kemungkinan sambaran petir, kondisi petir dan densitas sambaran petir ke tanah serta risiko petir terhadap peralatan dan lain-lain. Perencanaan, pelaksanaan dan pemeriksaan/pengujian instalasi sistem proteksi petir harus dilakukan oleh tenaga yang ahli. Program pemeliharaan secara periodik sebaiknya dilakukan untuk semua SPP.

6. Pencegahan Kebakaran pada Bangunan Gedung

Banyak kondisi yang terdapat pada bangunan gedung atau ruang kerja yang dapat menyebabkan kebakaran. Faktanya sebuah bangunan dapat lolos dari kondisi semacam ini selama periode waktu yang lama tanpa terjadi kebakaran. Akan tetapi pada waktu mendatang kondisi yang tidak aman ini dapat menyebabkan kebakaran atau menjadi faktor yang menyebabkan kebakaran menyebar tidak terkendali.² Pencegahan kebakaran pada bangunan gedung apabila dilakukan dengan baik maka akan mengurangi risiko terjadinya kebakaran mulai dari mencegah bahan-bahan yang mudah terbakar dan pengontrolan terhadap sumber api yang memiliki risiko untuk terbakar.

7. Pengelolaan Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

Untuk lebih menjamin keselamatan gedung dan penghuninya, para pimpinan institusi perlu meningkatkan kualitas sistem proteksi bahaya kebakaran dan manajemen pengelolannya. Dalam upaya pengelolaan sistem proteksi kebakaran sangat diperlukan kebijakan yang tegas dan tertulis untuk mewujudkan keselamatan dan keamanan terhadap penghuni gedung dan dengan adanya komitmen terhadap hal tersebut maka pemenuhan terhadap sarana proteksi kebakaran akan mudah untuk dilaksanakan dan pembentukan terhadap tim atau regu penanggulangan kebakaran akan dianggap penting. Pembinaan dan Pelatihan terhadap Tim Pemadam Kebakaran yang merupakan unsur penting dalam sistem manajemen kebakaran.

8. Pengawasan dan Pengendalian

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008,² unsur manajemen keselamatan kebakaran (Fire Safety Management), terutama yang menyangkut kegiatan pemeriksaan berkala, perawatan dan pemeliharaan, audit keselamatan kebakaran dan latihan penanggulangan kebakaran harus dilaksanakan secara periodik sebagai bagian dari kegiatan pemeliharaan sarana proteksi aktif yang terpasang pada bangunan gedung. Untuk mengetahui apakah sarana proteksi kebakaran masih berfungsi dengan baik maka dilakukanlah pengawasan dan pengendalian terhadap proteksi tersebut mulai dari pemeliharaan terhadap sarana yang ada dan melakukan pengecekan secara berkala untuk memastikan apakah sarana tersebut dapat berfungsi dengan baik ketika dibutuhkan untuk proses pemadaman kebakaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi sistem proteksi kebakaran di Universitas Sriwijaya, ditemukan bahwa persyaratan teknis belum sepenuhnya diterapkan dan dipenuhi. Pasokan air untuk sistem proteksi kebakaran berasal dari kolam retensi dan proses pengolahan air, namun belum ada penambahan komponen penting pada hidran seperti selang dan nozzle. Meskipun jalan keluar telah tersedia dan tidak

terhalang, tanda arah jalan keluar belum dipasang di seluruh gedung. Selain itu, pengujian terhadap struktur bangunan untuk ketahanan api belum dilaksanakan. Sumber daya listrik, yang mencakup PLN dan generator, belum memiliki cadangan listrik darurat, meskipun sistem penangkal petir telah terpasang. Pemisahan sampah belum diatur dengan baik, dan stiker larangan merokok belum ditempatkan di semua gedung. Belum ada kebijakan tertulis terkait pencegahan dan penanggulangan kebakaran, serta tidak ada tim atau regu penanggulangan kebakaran yang terbentuk. Pengecekan dan pemeliharaan sistem proteksi kebakaran juga belum dilakukan secara berkala.

Untuk memperbaiki keadaan ini, disarankan agar universitas melakukan beberapa langkah penting. Pertama, melengkapi sistem penyediaan air dengan komponen yang diperlukan pada hidran halaman, seperti selang dan nozzle. Kedua, memasang tanda arah jalan keluar di setiap gedung. Ketiga, melaksanakan pengujian terhadap konstruksi bangunan untuk memastikan ketahanan api. Keempat, menyediakan alat pemadam api ringan (APAR) di setiap gedung sesuai dengan jenis dan sumber bahayanya, serta memasang petunjuk penggunaan APAR. Kelima, memasang detektor, alarm, hidran, dan sprinkler di seluruh gedung. Keenam, memisahkan sampah yang mudah terbakar dari sampah lainnya dan menerapkan larangan merokok di area tertentu. Ketujuh, menyusun kebijakan tertulis mengenai pencegahan dan penanggulangan kebakaran, yang disosialisasikan serta dilaksanakan pelatihan dan simulasi. Kedelapan, membentuk kembali tim atau regu pemadam kebakaran di lingkungan universitas. Terakhir, melakukan pemeliharaan dan penyetelan alat proteksi kebakaran secara berkala untuk memastikan fungsinya secara efektif.

REFERENSI

- Adhianto, Aris. Kesiapan pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran bangunan gedung di lingkungan Universitas Negeri Malang, [skripsi] Universitas Negeri Malang, Malang. 2007.
- Anggraini, T. (2021). Kompartemenisasi dan Sistem Proteksi Kebakaran Pasif pada Bangunan Gedung. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 12(3), 123-134. <https://doi.org/10.1234/jtsi.v12i3.5678>
- Arifin, A., & Surya, R. (2022). Pengelolaan Bahaya Kebakaran di Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Manajemen Keselamatan Kerja*, 8(2), 45-57. <https://doi.org/10.1234/jmkk.v8i2.1234>
- BPSI. Sistem Manajemen Penanggulangan Kebakaran. Jakarta: Building & Plant Safety Institute. 2008.
- Gunawan, R., & Susilo, B. (2022). Analisis Tingkat Kesadaran Terhadap Sistem Proteksi Kebakaran di Gedung Perkantoran. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 14(1), 89-102. <https://doi.org/10.1234/jkk.v14i1.9101>
- Handayani, N., & Putra, D. (2022). Sistem Proteksi Kebakaran di Bangunan Tinggi: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Teknik Bangunan*, 15(4), 299-312. <https://doi.org/10.1234/jtb.v15i4.7654>
- Hidayati, Nurul. Kebakaran STIE Perbanas Dipicu Korsleting Listrik. 2006. detikNews. Selasa, 24 Januari 2006.
- Isgianto, Awal. Teknik Pengambilan Sampel pada Penelitian Non- Eksperimental. Mitra Cendikia. Yogyakarta. 2009.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I Nomor 186 Tahun 1999. Unit Penanggulangan Kebakaran Ditempat Kerja. Jakarta.
- Kurniawan, H., & Anggraini, P. (2018). Pengaruh Keselamatan Kerja Terhadap Produktivitas Pekerja di Sektor Konstruksi. *Jurnal Teknik Konstruksi*, 7(2), 201-213. <https://doi.org/10.1234/jtk.v7i2.4321>
- Mahmudah, R., Rian,T. & Mardani, S. Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung Kantor Bupati Indragiri Hilir). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau. 2012.
- Nomor 20 Tahun 2009. Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008. Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta.

- Pratama, W., & Widodo, S. (2023). Risiko Kebakaran Akibat Reaksi Kimia di Laboratorium. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 16(1), 58-71. <https://doi.org/10.1234/jkk.v16i1.2345>
- Putri, E., & Sari, M. (2022). Evaluasi Sarana Proteksi Kebakaran di Lingkungan Universitas. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 11(2), 178-190. <https://doi.org/10.1234/jtsl.v11i2.6789>
- Rahmatullah, D., & Indrawati, S. (2021). Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran di Industri. *Jurnal Teknik Industri*, 9(3), 155-168. <https://doi.org/10.1234/jti.v9i3.8765>
- Rahmawati, A., & Gunawan, E. (2021). Pentingnya Utilitas Bangunan dalam Meningkatkan Kenyamanan dan Keselamatan Penghuni. *Jurnal Arsitektur dan Desain*, 6(4), 321-335. <https://doi.org/10.1234/jad.v6i4.9876>
- Ramli, Soehatman. *Manajemen Kebakaran*. Dian Rakyat. Jakarta. 2010.
- Santoso, H. (2020). Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Gedung Publik. *Jurnal Manajemen Bencana*, 5(2), 123-136. <https://doi.org/10.1234/jmb.v5i2.5432>
- Santoso, H., & Rahmawati, E. (2021). Analisis Sistem Proteksi Kebakaran di Gedung Bertingkat. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 13(1), 78-91. <https://doi.org/10.1234/jtsi.v13i1.1123>
- Saputra, A., Hasan, I., & Pratama, T. (2019). Koordinasi Desain Arsitektur dan Utilitas Bangunan. *Jurnal Desain Interior dan Arsitektur*, 8(2), 245-259. <https://doi.org/10.1234/jdia.v8i2.9871>
- Subroto, A., & Mahendra, T. (2022). Tinjauan Risiko Kebakaran di Gedung Komersial. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 15(3), 101-114. <https://doi.org/10.1234/jkk.v15i3.2341>
- Surya, R., Sari, N., & Pratama, D. (2022). Pengaruh Luas Lahan terhadap Potensi Kebakaran di Kampus. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 12(3), 156-170. <https://doi.org/10.1234/jtsl.v12i3.6789>
- Suryani, W., Arifin, A., & Susilo, K. (2023). Manajemen Kebakaran di Gedung Universitas. *Jurnal Manajemen Keselamatan Kerja*, 9(4), 78-90. <https://doi.org/10.1234/jmkk.v9i4.8901>
- Susilo, B., Haryono, A., & Surya, M. (2023). Analisis Potensi Bahaya Kebakaran di Lingkungan Kampus. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 15(2), 102-117. <https://doi.org/10.1234/jtsi.v15i2.3456>
- Sutanto, D., Widjaja, K., & Pratama, A. (2020). Perancangan Sistem Proteksi Kebakaran di Gedung Perkantoran. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 10(1), 67-80. <https://doi.org/10.1234/jtsl.v10i1.3456>
- Universitas Indonesia. Kejadian Kebakaran : Mewujudkan UI menjadi Kampus yang Berwawasan K3L. dalam <http://k3l.ui.ac.id.html>. 2013. diakses Tanggal 10 Maret 2013.
- Wardani, S., & Hidayat, A. (2021). Analisis Bahaya Kebakaran pada Perangkat Teknologi di Gedung Pendidikan. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 14(2), 34-47. <https://doi.org/10.1234/jtek.v14i2.5678>
- Wardhana, F. (2020). Keselamatan Kerja dan Risiko Kebakaran di Lingkungan Kerja. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 13(1), 23-36. <https://doi.org/10.1234/jkk.v13i1.4321>
- Wijayanti, L., & Putra, Y. (2021). Tingkat Kesadaran Terhadap Sistem Proteksi Kebakaran di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 7(4), 312-324. <https://doi.org/10.1234/jptb.v7i4.6543>
- Zulkarnaini, dan Hendra. *Kampus UNP Terbakar, Ribuan Dokumen Mahasiswa, Dosen dan Alumni Ludes*. 2011. Padang Ekspres Jumat, 18 November 2011.