

Analisis Tingkat Pemenuhan Manajemen dan Sistem Proteksi Kebakaran di Gedung Laboratorium Teknik 2

Ahmad Refly¹⁾, Nur Miswari²⁾, Rizqi Wahyudi³⁾*

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Sumatera

Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Lampung Selatan, 35365, Indonesia^{1),2),3)}

E-Mail : valeroyale46@gmail.com¹⁾, nur.miswari@ti.itera.ac.id²⁾, rizky.wahyudi@ti.itera.ac.id³⁾*

ABSTRAK

Bahaya kebakaran merupakan salah satu potensi bahaya yang umum terjadi pada bangunan gedung dan memerlukan perhatian khusus. Kebakaran gedung merupakan salah satu bencana yang menimbulkan kerugian besar, tidak hanya kerugian dalam hal material tetapi juga menimbulkan korban luka dan yang terparah adalah timbulnya korban jiwa. Terdapat beberapa gedung di kampus XYZ yang di dalam gedung-gedung tersebut terdapat barang-barang mudah terbakar, sumber panas matahari, dan juga oksigen yang merupakan tiga faktor yang bila saling bereaksi satu dengan lainnya dapat menyebabkan timbulnya api yang pada akhirnya berpotensi menjadi sebuah bencana kebakaran. Dalam penelitian ini yang menjadi fokus penelitian yaitu tentang seberapa baik kondisi dari manajemen dan sistem proteksi kebakaran yang ada atau diterapkan di Gedung Laboratorium Teknik (GLT) 2. Penelitian ini menggunakan metode *checklist* yang didasarkan pada PERMEN PU No. 26 Tahun 2008 dan PERMEN PU No. 20 Tahun 2009. Penelitian ini menghasilkan nilai tingkat kesesuaian dari manajemen dan sistem proteksi kebakaran di GLT 2, dan rancangan usulan peta proteksi kebakaran di GLT 2. Kesimpulan dari penelitian adalah tingkat kesesuaian terhadap manajemen dan sistem proteksi kebakaran berada pada kategori kurang, dan belum ada peta potensi bencana kebakaran.

Kata kunci: manajemen proteksi kebakaran, sistem proteksi kebakaran, peta potensi kebakaran, *checklist*.

ABSTRACT

Fire hazards are one of the common potential dangers that occur in building structures and require special attention. Building fires are among the disasters that cause significant losses, not only in terms of materials but also injuries and, worst of all, loss of life. Several buildings on campus contain combustible materials and heat sources such as sunlight, as well as oxygen. When these elements interact, they can lead to a fire disaster. This study focuses on assessing the condition of the existing fire management and protection systems implemented in Gedung Laboratorium Teknik (GLT) 2. The research methodology used in this study is based on checklists derived from PERMEN PU No. 26 Tahun 2008 and PERMEN PU No. 20 Tahun 2009. The study evaluates the level of conformity of fire management and protection systems in GLT 2 and proposes a fire protection map for GLT 2. The conclusion of the research indicates that the level of conformity in terms of fire management and protection systems falls under the "less satisfactory" category, and there is currently no fire disaster potential map in place.

Keywords: fire protection management, fire protection systems, fire disaster potential map, checklist.

1. Pendahuluan

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan isu penting yang tidak hanya dibutuhkan oleh perusahaan dan gedung-gedung besar, tetapi di mana pun terdapat

potensi bahaya, K3 harus digunakan (Mahendar & Pratiwi, 2020). Penyebab kecelakaan kerja yang kerap kali terjadi adalah rendahnya kesadaran industri dan masyarakat tentang pentingnya penerapan kesehatan dan keselamatan kerja (Yuliandi & Ahman, 2019).

*corresponding author

Jika K3 di dalam suatu perusahaan tidak dijalankan atau diterapkan dengan baik, maka akan menimbulkan akibat yang dapat merugikan baik bagi pihak perusahaan maupun bagi individu karyawan (Albar, Parinduri & Sibuea, 2022). Oleh sebab hal tersebut, K3 wajib diterapkan dan dijalankan dengan baik untuk dapat mencegah adanya kecelakaan dari beberapa hal. Pencegahan kecelakaan dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi segala hal yang dapat mengakibatkan kecelakaan dan mengambil tindakan prediktif jika terjadi kecelakaan di tempat kerja.

Mengacu pada Undang-undang No.13 Tahun 2003 Pasal 86 Ayat 1 dan Ayat 2 yang mengatakan bahwa seluruh pekerja memiliki untuk dilindungi dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja. Perusahaan diharuskan untuk memastikan keselamatan dan kesehatan kerja melalui berbagai langkah seperti pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja, persiapan lingkungan kerja yang aman dan sehat, dll. Salah satu cara untuk menyiapkan lingkungan kerja yang aman dan sehat adalah dengan menyiapkan sarana dan prasarana pendukung K3 di lokasi yang berpotensi risiko. Salah satu potensi bahaya adalah bangunan tempat berlangsungnya berbagai aktivitas, mulai dari manufaktur, administrasi, dan aktivitas lainnya.

Bahaya kebakaran merupakan salah satu potensi bahaya yang umum terjadi pada bangunan gedung dan memerlukan perhatian khusus (Savitri, 2021). Semua pihak yang berkepentingan atau berkegiatan di dalam sebuah tersebut harus berperan aktif dan berusaha mencegah terjadinya kebakaran, karena hal ini akan berdampak besar pada kerugian (Laning, Rarindo, Adoe, Selan & Tobe, 2021). Namun dalam praktiknya, hal ini belum dilakukan dengan baik. Penanggulangan kebakaran pada gedung kerap kali hanya mengandalkan dari dinas pemadam kebakaran sekitar yang selalu siap siaga dan memiliki peralatan untuk memadamkan api (Nasution, Syahfira, Kholijah & Pulungan, 2021). Sejalan dengan

hal ini, Khotimah (2021) menyatakan bahwa kenyataannya bahwa kesadaran dari seorang pemilik gedung tentang penerapan K3 sangat terbatas, salah satunya adalah penyediaan perlengkapan alat keselamatan dan alat proteksi kebakaran. Untuk meminimalisir terjadinya bencana kebakaran, diperlukan pengadaan alat pengaman kebakaran/peralatan proteksi kebakaran dalam bangunan gedung, salah satunya adalah alat pemadam api ringan (APAR).

Salah satu kejadian kebakaran yang terjadi di perguruan tinggi adalah kebakaran yang terjadi di Universitas Sebelas Maret (UNS) tepatnya di gedung A Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) pada Juli 2022 yang lalu. Dikutip dari Tim Detik Jateng (2022), bahwa bencana kebakaran ini berawal karena terjadi korsleting listrik di lantai satu dan akhirnya berhasil dipadamkan berkat kesigapan petugas pemadam kebakaran. Tidak ada korban jiwa dalam insiden kebakaran ini, namun terdapat satu orang terluka. Dalam berita lain, menurut Hartik (2021) kebakaran terjadi di laboratorium produksi Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (UB) akibat korsleting listrik. Tidak ada korban jiwa dalam peristiwa ini dan api berhasil dipadamkan oleh petugas pemadam kebakaran. Dari dua kejadian kebakaran di atas memang tidak menimbulkan korban jiwa, namun kerugian material yang ditimbulkan tidak sedikit.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan Purnamasari & Koesyanto (2018), menyatakan bahwa kebakaran gedung merupakan salah satu bencana yang menimbulkan kerugian besar, tidak hanya kerugian dalam hal material tetapi juga menimbulkan korban luka dan yang terparah adalah timbulnya korban jiwa. Dari contoh-contoh kebakaran di atas terlihat bahwa bencana kebakaran menimbulkan kerugian harta benda yang besar, bahkan hingga miliaran rupiah akibat penanganan yang lamban. Masih banyak kejadian kebakaran lain yang terjadi di perguruan tinggi yang ada Indonesia, oleh karena itu diperlukan adanya sistem manajemen keselamatan dan kesehatan

kerja (SMK3). Sebagai salah satu bentuk penerapan SMK3 adalah penerapan sarana dan prasarana untuk memproteksi kebakaran yang baik di gedung perguruan tinggi.

Dengan banyaknya kejadian bencana kebakaran di Indonesia dan khususnya terjadi dalam lingkup perguruan tinggi, maka tidak menutup kemungkinan hal tersebut juga dapat terjadi dalam lingkup kampus XYZ. Terdapat beberapa gedung di Kampus XYZ yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar, kegiatan administratif, maupun kegiatan lainnya. Di dalam gedung-gedung (Gedung A, B, C, D, E, F, GKU 1, GKU 2, GLT 1, GLT 2, GLT, 3 dan GLT 5) tersebut, terdapat barang-barang mudah terbakar, sumber panas matahari, dan juga oksigen karena gedung-gedungnya berada di wilayah terbuka yang merupakan tiga faktor yang bila saling bereaksi satu dengan lainnya dapat menyebabkan timbulnya api yang pada akhirnya berpotensi menjadi sebuah bencana kebakaran. Tentu saja hal tersebut tidak diharapkan oleh siapa pun, sehingga sistem penanggulangan dan mitigasi kebakaran yang baik sangat diperlukan untuk mencegah ataupun mengurangi dampak yang disebabkan oleh bencana kebakaran.

Dengan banyaknya kasus kebakaran yang terjadi, kerugian yang dapat timbul akibat kebakaran mulai dari kerugian material bahkan sampai menyebabkan timbulnya korban jiwa apabila suatu bencana kebakaran tidak ditangani dengan baik. Kasus kebakaran yang pernah terjadi pada objek penelitian antara lain di Laboratorium Rekayasa Kehutanan Lantai 1 GLT 2 akibat dari sisa praktik pembakaran sekam yang tidak dipadamkan secara sempurna dan di dalam lab tersebut terdapat banyak sekam sebagai bahan praktikum mahasiswa dan juga di Laboratorium Teknologi Pertanian Lantai 4 GLT 2, yaitu terjadinya korsleting listrik pada alat praktikum yang digunakan ketika dilakukannya praktikum di lab tersebut. Berbagai hal di atas tersebut yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Dalam penelitian ini yang menjadi fokus penelitian yaitu tentang seberapa baik

manajemen dan sistem proteksi kebakaran di GLT 2.

2. Metodologi

Dalam penelitian ini, penulis memilih metode penelitian deskriptif, suatu cara yang efektif untuk menggambarkan fenomena yang ada, baik yang alami maupun yang direkayasa. peneliti tidak secara khusus memanipulasi atau menangani variabel, melainkan semua aktivitas, kondisi, peristiwa, aspek komponen dan variabel berperilaku sebagaimana adanya.

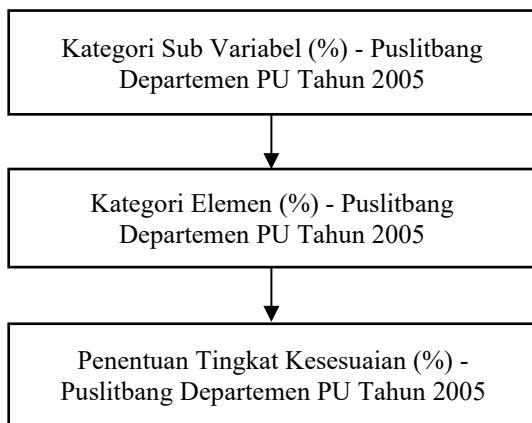
Dalam penelitian ini sumber data adalah data primer, karena data yang diambil langsung dari lapangan melalui metode kuantitatif. Data primer dalam penelitian ini berupa data manajemen proteksi kebakaran dan data sistem proteksi kebakaran. Cara pengumpulan data dalam penelitian ini melalui observasi secara langsung, yaitu melakukan pengamatan secara langsung di lokasi untuk memperoleh data yang diperlukan dan dengan melakukan dokumentasi. Instrumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah : meteran, kamera digital, dan lembar checklist.

Pengolahan data untuk penelitian ini dilakukan dengan menghimpun hasil observasi serta dokumentasi, membandingkan dan memberi nilai tiap elemen penilai berdasarkan gambaran kondisi aktual hasil observasi dan dokumentasi dengan acuan yang berupa peraturan perundang-undangan, peraturan menteri, dan peraturan lainnya sehingga diperoleh nilai tingkat kesesuaian pada level sub-variabel, dan merata-ratakan nilai persentase tingkat kesesuaian yang diperoleh pada tiap sub-variabel untuk mendapatkan nilai tingkat kesesuaian pada tingkat variabel.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik pembobotan berdasarkan Permen PU No. 20/PRT/M/2009, dan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 sebagai standar acuan. Kegiatan analisis data ini bertujuan untuk menentukan persentase tingkat pemenuhan manajemen dan sistem proteksi kebakaran secara keseluruhan. Secara rinci tahapan analisis data yang diterapkan dalam

penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1. Secara rinci tahapan analisis dijelaskan pada poin sebagai berikut:

1. Menentukan kategori setiap sub-variabel berdasarkan nilai persentase tingkat kesesuaian tabel pembobotan sistem proteksi kebakaran Puslitbang Departemen PU Tahun 2005;
2. Menentukan kategori setiap elemen berdasarkan nilai persentase tingkat kesesuaian tabel pembobotan sistem proteksi kebakaran Puslitbang Departemen PU Tahun 2005;
3. Setelah dilakukan pengkategorian pada seluruh variabel sistem, melakukan penentuan tingkat kesesuaian secara keseluruhan menggunakan teknik pembobotan dan menentukan kategorinya berdasarkan tabel pembobotan Puslitbang Departemen PU Tahun 2005.



Gambar 1. Analisis Data Kesesuaian Berdasarkan Pembobotan Puslitbang Departemen PU Tahun 2005

3. Hasil dan Pembahasan

Manajemen dan sistem proteksi kebakaran gedung dalam penelitian ini terdiri dari lima komponen yaitu prosedur tanggap darurat kebakaran, organisasi proteksi kebakaran/tim penanggulangan kebakaran, pasokan air untuk pemadam kebakaran, sarana penyelamatan jiwa, dan juga sistem proteksi kebakaran aktif. Masing-masing komponen ini memiliki persyaratan yang harus dipenuhi,

dan persyaratan tersebut berasal dari berbagai peraturan yang menjadi acuan.

3.1. Prosedur Tanggap Darurat Kebakaran Gedung

Penilaian *checklist* mengenai prosedur tanggap darurat dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran di GLT 2 menggunakan acuan Permen PU No.20/PRT/M/2009. Terdapat 12 persyaratan yang menjadi pokok penilaian prosedur tanggap darurat, dari 12 persyaratan tersebut tidak ada satu pun persyaratan yang terpenuhi pada kondisi aktual di GLT 2. Berdasarkan hasil tersebut maka GLT 2 mendapatkan nilai tingkat pemenuhan prosedur tanggap darurat sebesar 0% dan berada dalam kategori tidak ada.

3.2. Akses dan Pasokan Air Untuk Pemadaman Kebakaran

Akses dan pasokan air untuk pemadam kebakaran dinilai menggunakan standar acuan yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tahun 2008. Dalam peraturan tersebut terdapat 10 persyaratan yang harus dipenuhi, namun pada kondisi aktual di GLT 2 hanya terdapat 3 persyaratan yang terpenuhi. Dapat disimpulkan dari hasil tersebut bahwa tingkat pemenuhan terhadap akses dan pasokan air untuk pemadam kebakaran di GLT 2 sebesar 30% dan berada dalam kategori kurang.

3.3. Sarana Penyelamatan Jiwa

Setelah dilakukan penilaian terhadap seluruh sub-variabel dari sarana penyelamatan jiwa yang meliputi sarana jalan keluar, tanda petunjuk arah jalan keluar, pintu darurat, tangga darurat, dan tempat berhimpun, didapatkan hasil bahwa nilai rata-rata tingkat pemenuhan sarana penyelamatan jiwa di GLT 2 adalah sebesar 20%. Dengan rincian sub variabel (a) tingkat pemenuhan sarana jalan keluar sebesar 100%, (b) tanda petunjuk arah jalan keluar sebesar 0%, (c) pintu darurat sebesar 0%, (d) tangga darurat sebesar 0%, dan (e) tempat berhimpun sebesar 0%.

Berdasarkan nilai rata-rata yang telah diperoleh tersebut, didapat hasil bahwa tingkat pemenuhan terhadap sarana penyelamat jiwa di GLT 2 berada dalam kategori “Kurang”.

3.4. Tingkat Pemenuhan Sarana Proteksi Kebakaran Aktif

Sarana proteksi kebakaran aktif di GLT 2, memiliki sub-variabel yang meliputi detektor kebakaran, alarm kebakaran, titik panggil manual, sistem sprinkler otomatis, hidran, sistem pipa tegak, dan alat pemadam api ringan. Setelah dilakukan penilaian terhadap seluruh sub-variabel tersebut didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai tingkat pemenuhan sarana proteksi kebakaran aktif sebesar 70,65% dengan rincian sub variabel (a) detektor kebakaran sebesar 60%, (b) alarm kebakaran sebesar 100%, (c) titik panggil manual sebesar 100%, (d) sistem sprinkler otomatis sebesar 60%, (e) hidran sebesar 88,8%, (f) system pipa tegak sebesar 0%, dan (g) alat pemadam api ringan sebesar 85,7%.

Berdasarkan nilai rata-rata yang telah diperoleh tersebut, didapat hasil pemenuhan sarana proteksi kebakaran aktif berada dalam kategori cukup.

Berdasarkan pemaparan dari hasil tingkat pemenuhan dari masing-masing komponen sistem proteksi kebakaran, maka secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prosedur Tanggap Darurat Kebakaran memiliki tingkat pemenuhan sebesar 0%;
2. Tim Penanggulangan Kebakaran memiliki tingkat pemenuhan sebesar 0%;
3. Akses dan pasokan air untuk pemadam kebakaran memiliki tingkat pemenuhan sebesar 30%;
4. Sarana penyelamatan jiwa memiliki tingkat pemenuhan sebesar 20%;
5. Sistem proteksi kebakaran aktif memiliki tingkat pemenuhan sebesar 70,65%;

3.5. Tingkat Pemenuhan Manajemen dan Sistem Proteksi Kebakaran Keseluruhan

Untuk mengetahui tingkat pemenuhan secara keseluruhan maka perlu dilakukan

teknik pembobotan data. Menurut Badan Penelitian Bangunan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2005, pembobotan terhadap setiap komponen manajemen dan sistem proteksi kebakaran terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Pemenuhan Manajemen dan Sistem Proteksi Kebakaran Keseluruhan (A: Tingkat Pemenuhan; B: Pembobotan)

Komponen				
No.	Manajemen dan Sistem Proteksi Kebakaran	A	B	Hasil
1	Prosedur Tanggap Darurat Kebakaran	0%	20%	0%
2	Organisasi Proteksi Kebakaran	0%	20%	0%
3	Akses dan pasokan air untuk pemadam kebakaran	30%	20%	6%
4	Sarana penyelamatan jiwa	20%	20%	4%
5	Sarana proteksi kebakaran aktif	70,65%	20%	14,13%
Rata-rata Tingkat Pemenuhan				24,13%

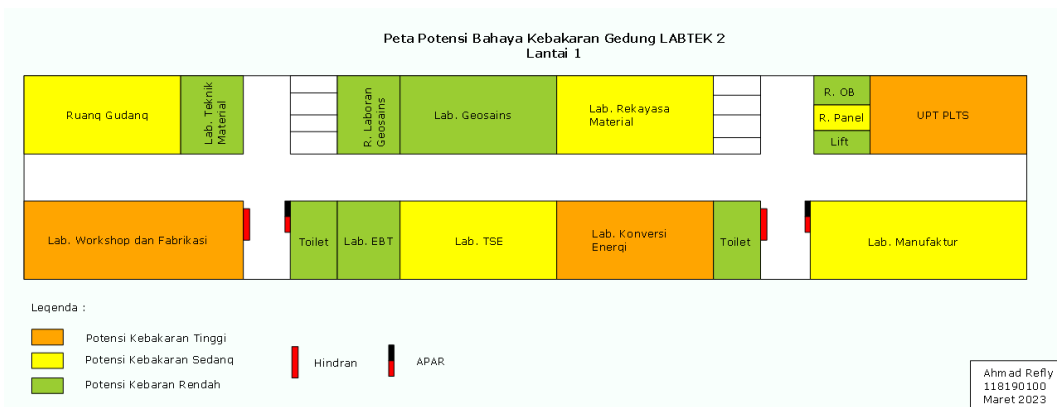
Tabel 1 menunjukkan hasil bahwa tingkat pemenuhan manajemen dan sistem proteksi kebakaran keseluruhan adalah sebesar 24,13%, dan termasuk dalam kategori “Kurang”. Hal ini berarti bahwa masih terdapat komponen yang belum sesuai dengan persyaratan yang ada dalam persyaratan, bahkan terdapat komponen yang sama sekali belum ada di GLT 2 yaitu prosedur tanggap darurat kebakaran dan organisasi proteksi kebakaran.

3.6. Peta Potensial bahaya Kebakaran

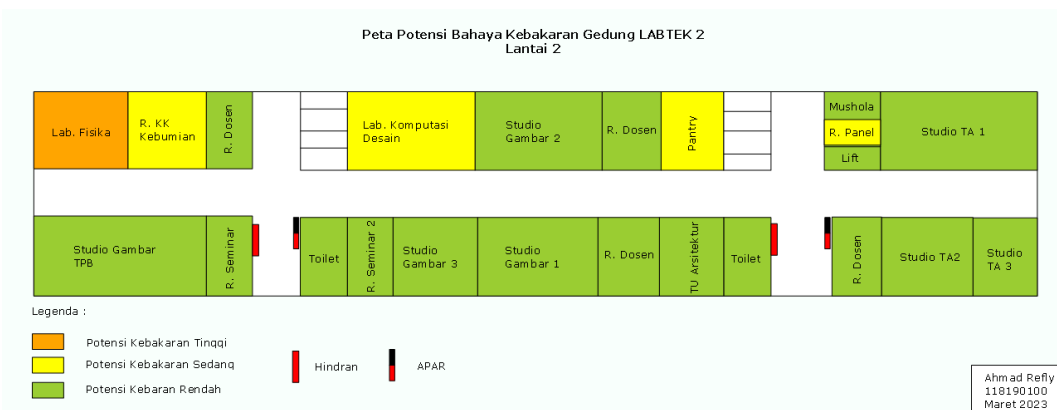
Pada kondisi aktual di GLT 2 masih belum terdapat peta potensi bahaya kebakaran, sehingga membuat pemetaan terhadap seluruh ruang yang ada di GLT 2. Pengkategorian yang dilakukan selain menggunakan standar dari NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers, namun pengkategorian ini juga

mempertimbangkan sumber panas yang ada pada setiap ruang. Berdasarkan data hasil

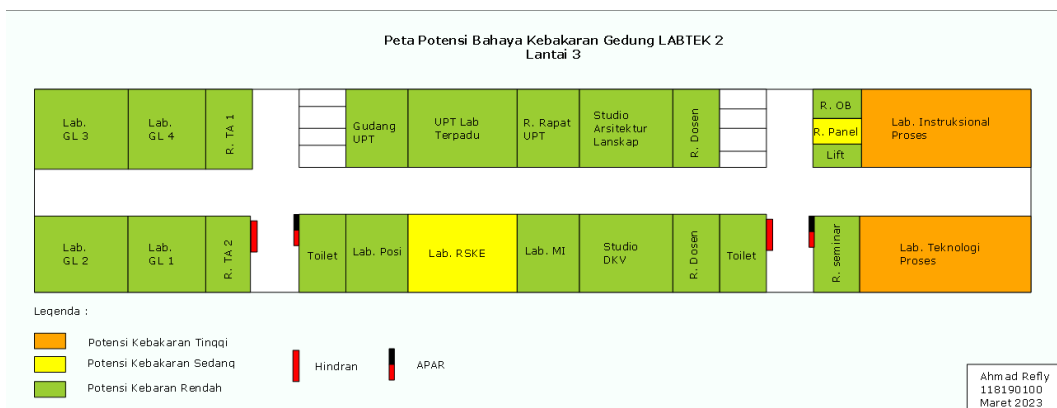
observasi yang dilakukan, berikut ini adalah peta potensi bahaya kebakaran pada GLT 2.



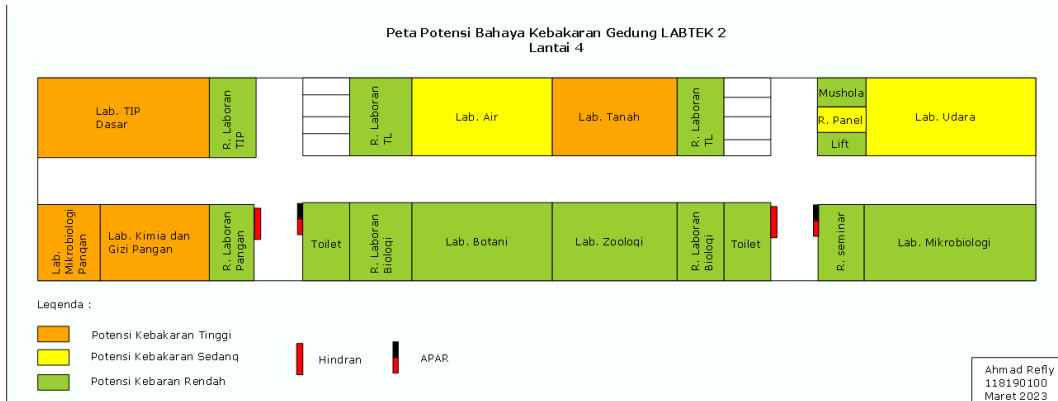
Gambar 2. Peta Potensi Kebakaran Lantai 1



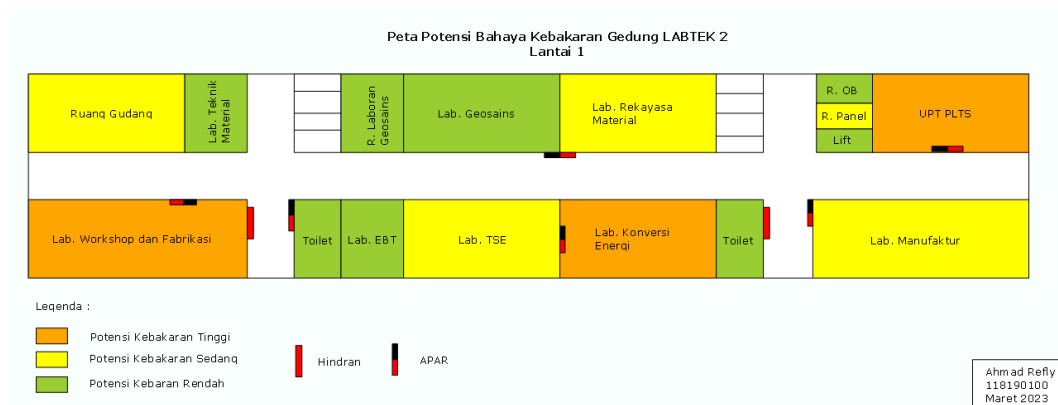
Gambar 3. Peta Potensi Kebakaran Lantai 2



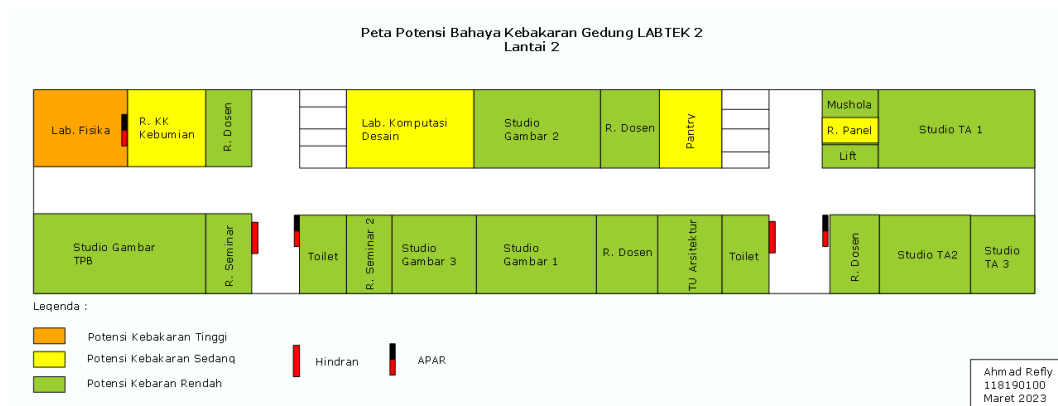
Gambar 4. Peta Potensi Kebakaran Lantai 3



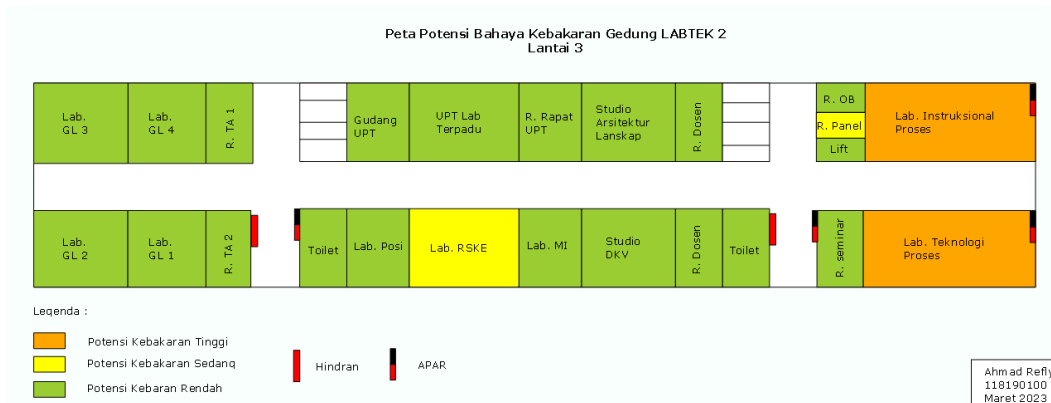
Gambar 5. Peta Potensi Kebakaran Lantai 4



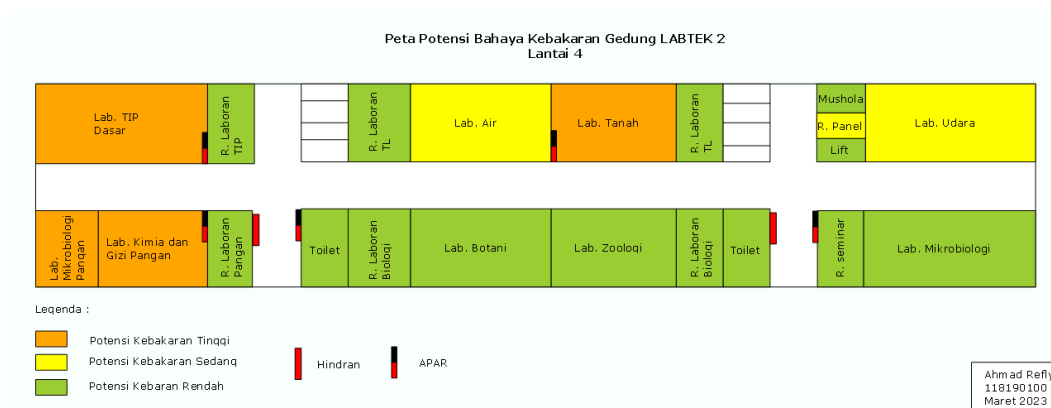
Gambar 6. Usulan Perbaikan Peta Potensi Kebakaran Lantai 1



Gambar 7. Usulan Perbaikan Peta Potensi Kebakaran Lantai 2



Gambar 8. Usulan Perbaikan Peta Potensi Kebakaran Lantai 3



Gambar 9. Usulan Perbaikan Peta Potensi Kebakaran Lantai 4

Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5 masing-masing menunjukkan peta potensi kebakaran pada lantai 1, 2, 3, dan lantai 4 yang dibuat berdasarkan kondisi aktual setiap ruangan.

Mempertimbangkan potensi bahaya kebakaran pada setiap ruang yang ada pada tersebut dan sebagai bentuk upaya dalam meminimalisir kerugian yang ditimbulkan kebakaran, maka usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan meletakkan APAR di ruangan yang memiliki potensi bahaya kebakaran tinggi. Usulan perbaikan peta potensi bahaya kebakaran lantai 1, 2, 3, dan lantai 4 masing-masing dimuat dalam Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Prosedur tanggap darurat kebakaran di GLT 2 mendapat nilai pemenuhan sebesar 0% dan berada dalam kategori “Tidak Ada”. Tim penanggulangan

kebakaran di GLT 2 mendapat nilai pemenuhan sebesar 0% dan berada dalam kategori “Tidak Ada”. Akses dan pasokan air untuk pemadam kebakaran di GLT 2 mendapat nilai pemenuhan sebesar 30% dan berada dalam kategori “Kurang”. Sarana penyelamatan jiwa di GLT 2 mendapat nilai pemenuhan sebesar 20% dan berada dalam kategori “Kurang” dan sarana penyelamatan jiwa di GLT 2 mendapat nilai pemenuhan sebesar 70,65% dan berada dalam kategori “Cukup”. Saran untuk manajemen GLT 2 agar dapat menerapkan seluruh persyaratan sistem dan manajemen proteksi kebakaran yang ada sebagai bentuk pencegahan dan penanggulangan dari bahaya kebakaran.

Daftar Pustaka

Albar, M. E., Parinduri, L dan Sibuea, S. R. 2022. Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (Hira). *Buletin Utama Teknik*, vol. 17 (3), p. 241-245.

- Hartik, A. (26 September 2021).Kebakaran di Gedung Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Peralatan Laboratorium Hangus Terbakar. Kompas. [Online]. 28 November 2022.<https://regional.kompas.com/read/2021/09/27/103957578/kebakaran-di-gedung-fakultas-teknik-universitas-brawijaya-peralatan>.
- Khotimah, I. A. K. 2019. Rancangan Usulan Identifikasi Kebutuhan Alat Pemadam Api Ringan di Program Studi Teknik Industri Universitas Merdeka Malang. *Journal of Industrial View*, vol. 1 (1), p. 19-24.
- Laning, J.H., Rarindo, H., Adoe, D. G. H., Selan, R. N., dan Tobe, A. Y. 2021. Analisis Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran di Gedung Rektorat Universitas Nusa Cendana. *Lontar : Jurnal Teknik Mesin*, vol. 8 (01), p. 61-71.
- Mahendar, F. T dan Pratiwi, I. 2020. “Perancangan Sistem K3 Dalam Aktivitas Praktikum Teknik Industri Berdasarkan Metode Swift (The Structured What-If Analysis) Di Teknik Industri (Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri, Lantai 3 Gedung H, Universitas Muhammadiyah Surakarta). Skripsi.
- Nasution, F., Syahfira, A., Khodijah, S. dan Pulungan, A. S. 2021. Evaluasi Standar Peletakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di Kantor BPBD Provinsi Sumatera Utara. *Shihatuna: Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*, vol. 1 (2), p. 53-59.
- Purnamasari, A. dan Koesyanto, H. 2018. Penerapan Sistem Manajemen Kebakaran di Laboratorium Praktik Teknik Mesin. *Higea*, vol. 2 (3) p. 342-351.
- Savitri, R.N. 2021. Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran dan Sarana Penyelamatan Jiwa Pada Hotel X di Kabupaten Jember. Skripsi.
- Tim Detik Jateng, “Dugaan Korsleting di Balik Kebakaran Gedung FKIP UNS Solo Kemarin,” 08 07 2022. [Online]. Available: <https://www.detik.com/jateng/berita/d-6168108/dugaan-korsleting-di-balik-kebakaran-gedung-fkip-uns-solo-kemarin>. [Diakses 28 11 2022].
- Yuliandi, C. D dan Ahman E. 2019. Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Lingkungan Kerja Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang. *Manajerial : Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi*. Vol. 18 (2), p. 98-109.