

Analisis Risiko Penanggulangan Kebakaran (Studi Kasus Universitas Katolik De La Salle Manado)

Denny A. I. Paat¹, Arthur H. Tambas², Markus K. Umboh³

Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado ^{1,2,3}

E-mail: dennypaat84@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilakukan terkait dengan potensi dan sistem proteksi kebakaran di Kawasan Universitas Katolik De La Salle Manado (UKDLSM). Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, dimana menggambarkan keadaan UKDLSM terhadap potensi risiko kebakaran dengan metode Principal Component Analysis. Metode pengumpulan data dilakukan wawancara secara langsung dan sebaran kuisioner (googleform). Analisis data berdasarkan 3 skala pengukuran yaitu berdasarkan analisis kejadian, analisis konsekuensi dan analisis tingkat risiko. Berdasarkan hasil penelitian, teridentifikasi 4 komponen faktor yang sudah diuji validasi risiko penyebab kebakaran. Komponen yang memiliki pengaruh penyebab tertinggi adalah komponen faktor manusia dan teknis dengan nilai 31,043 %. Dalam komponen ini terdiri dari kurangnya pengawasan dari pimpinan, peralatan alat pemadam yang tidak sesuai spesifikasi, jaringan pengkabelan yang kurang baik, ketidakpedulian serta pemahaman yang kurang mengenai prinsip dasar pencegahan kebakaran. Risiko yang dihasilkan kemudian dianalisis akar penyebabnya dengan menggunakan metode Fault Analysis Methode (FTA) sehingga bisa dianalisis strategi penanganan risikonya. Berdasarkan hasil FTA yang didapatkan, UKDLSM memerlukan pelatihan dan simulasi, ketersediaan perlengkapan dan juga penerapan K3 terintegrasi dalam penanggulangan kebakaran pada UKDLSM.

Kata Kunci: Proteksi, risiko kebakaran, tingkat risiko, uji validasi.

Abstract

The research concerned the potential fire protection system in the De La Salle Catholic University Manado (UKDLSM) area. This descriptive quantitative research describes the condition of UKDLSM towards potential fire risks with the Principal Component Analysis method. The data was collected through direct interviews and a questionnaire (Google Forms). Data analysis is based on 3 measurement scales: event analysis, consequence analysis, and risk level analysis. Based on the study's results, 4 component factors were identified that have been tested to validate the risk of causing fires. The component with the highest causal influence is the human and technical factor component, with a value of 31.043%. This component consists of a lack of supervision from the leadership, extinguishing equipment that does not meet specifications, poor wiring networks, indifference, and lack of understanding of the basic principles of fire prevention. The resulting risks are then analyzed for their root causes using the Fault Analysis Method (FTA) so that the risk-handling strategy can be analyzed. Based on the FTA results obtained, UKDLSM requires training and simulation, equipment availability, and integrated OHS implementation in fire management at UKDLSM.

Keywords: Protection, Fire risk, risk level, validation test.

1. PENDAHULUAN

Kompleksnya penyelenggaraan pembangunan tak lepas dari risiko yang melekat didalamnya. Tuntutan penilaian aspek intensitas, teknologi dan kebutuhan prasarana dalam pembangunan merupakan salah satu dasar bentuk peningkatan keselamatan masyarakat dalam bidang konstruksi dan lingkungannya. Kejadian kebakaran yang terjadi pada gedung dapat disebabkan banyak faktor seperti kelalaian manusia, peralatan, kejadian alam, dll. Beberapa kejadian kebakaran yang disebabkan oleh faktor teknis antara lain korsleting listrik, kebocoran gas, kerusakan pada peralatan pemadam kebakaran, tidak berfungsinya sistem deteksi kebakaran, dll (Boonyakarnkul & Suthummanon, 2021). Arus pendek merupakan faktor kejadian yang paling sering dijumpai, dimana kurangnya pemeliharaan dan pemeriksaan secara berkala pada instalasi listrik. Selain itu dilihat dari tingginya kepadatan penduduk, kebutuhan akan listrik pun makin tinggi sehingga bisa meningkat terjadinya kelebihan beban yang dipaksakan akan berakibat kebakaran.

Berdasarkan data statistik bencana kebakaran yang dialami Indonesia berada pada posisi ke-4, dimana tercatat tahun 2016 pada bulan Januari – Oktober sebanyak 1.928 kejadian, dimana korban meninggal 478 jiwa, korban mengungsi 2.421.519 jiwa dan sebanyak 50.763 kerusakan pemukiman (BNPB, 2016). Kebakaran yang terjadi pada pabrik industri tekstil PT. Asia Pacific Fibers, Tbk yaitu tahun 2012 – 2014 pada unit Spinning yang terjadi peningkatan kejadian sebesar 23 % - 27 % tiap tahunnya (Nisak, 2016). Dilihat dari kompleksnya pekerjaan pada pabrik industri maka dibutuhkan pengelolaan seefektif mungkin mengenai perencanaan akses bangunan dan juga lingkungan dalam pencegahan, penyelamatan dan operasi pemadam kebakaran. Pada kasus kebakaran yang terjadi pada kampus STIE Perbanas, Jakarta yang telah menghancurkan beberapa ruang diantaranya ruang arsip, ruang rapat dan ruang penelitian. Penyebab kebakaran yang disebabkan oleh arus pendek pada tahun 2001 pada gedung Dekanat Fakultas Teknik UI, tahun 2014 terjadi kebakaran pada salah satu gedung perkuliahan di Fakultas Sastra UNSRAT dan tahun 2016 pada Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, UGM pada ruang gudang aset yang disebabkan oleh arus pendek (Abidin & Putranto, 2017).

Kebakaran yang terjadi pada gedung bertingkat lebih sulit dan berisiko tinggi dengan angka kematian 50 – 80 %. Hal ini disebabkan karena asap yang disebabkan dari kebakaran dengan kecepatan asap pada kebakaran berkisar 1,0 – 1,4 m/detik, dimana diketahui korban tewas pada umumnya menghirup asap hasil kebakaran ketika mencari jalan keluar lokasi kebakaran (Setyawan & Kartika, 2008). Kebakaran bisa bermula dari kurangnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi dimanapun dan kapanpun, dan kurangnya pemahaman tentang penanggulangan kebakaran dan kurangnya sistem proteksi kebakaran yang tersedia pada bangunan gedung khususnya fasilitas umum (Heri Zulfiar & Gunawan, 2018). Vitalnya keselamatan penghuni yang berada dalam bangunan dan lingkungannya terhadap ancaman kebakaran mewajibkan suatu sistem dan juga sarana proteksi kebakaran yang jelas sebelum bahaya terjadi (Septiadi et al., 2014). Selain itu, pemanasan global yang terjadi juga dapat dikategorikan dapat menyebabkan kebakaran. Perubahan iklim menyebabkan cuaca yang kering dan panas sehingga meningkatkan risiko kebakaran hutan dan lahan (San-Miguel-Ayanz et al., 2013).

Analisis risiko dalam penanggulangan kebakaran sangat diperlukan guna mengidentifikasi serta mengevaluasi tingkat risiko dan mengembangkan strategi penanggulangan yang efektif guna mencegah bahaya kebakaran. Analisis risiko menjadi faktor yang sangat penting dalam hal perencanaan dan strategi tindak lanjutan. Hal ini guna mewujudkan penyelenggaraan bangunan gedung yang aman terhadap bahaya kebakaran.

Manajemen risiko diperlukan guna adanya peningkatan sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran yang disertai dengan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada gedung bertingkat. Universitas Katolik De La Salle Manado (UKDLSM) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Sulawesi Utara dengan luas ± 17 Ha yang terletak di Kota Manado. UKDLSM merupakan pusat kegiatan pendidikan untuk jenjang Strata 1. Kompleksnya aktivitas yang terjadi pada gedung dan lingkungan UKDLSM, menjadikan lokasi studi ini rentan terhadap bahaya kebakaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko, menganalisis serta menentukan sistem penanggulangan kebakaran dalam lingkungan kampus UKDLSM.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan metode *Principal Component Analysis*, dimana subyek penelitian ini analisis risiko kebakaran pada gedung utama dan lingkungan kampus UKDLSM. Data yang digunakan yaitu data primer berupa hasil wawancara dan juga data sekunder yaitu data sekunder berupa penelitian serupa, peta lokasi serta data gedung dan fasilitas pada UKDLSM. Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini dianggap telah mewakili gambaran suatu sistem manajemen dalam lokasi penelitian. Responden dikelompokkan berdasarkan unit kerja yaitu pihak Yayasan PT UKDLSM dan UKDLSM. Dimana perwakilan dari Yayasan PT sebanyak 4 orang yaitu dari pengelola yayasan 2 orang dan dari sekuriti 2 orang. Jumlah responden pihak Universitas sebanyak 20 orang yang terdiri dari 7 Dekan Fakultas dan 13 KPS. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan secara 2 tipe yaitu secara langsung dengan nara sumber dan dengan menggunakan kuisisioner (*googleform*). Kuisisioner yang digunakan penelitian terdapat 3 kategori pengukuran, yaitu pengukuran analisis kejadian, skala pengukuran analisis konsekuensi dan skala pengukuran tingkat risiko, seperti pada Tabel 1. Ketiga kategori ini menggunakan skala likert dimana setiap jawaban akan diberikan *score* yang dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata (Aramiko et al., 2021). Variabel risiko penilaian yang digunakan, dibagi berdasarkan faktor penyebab kebakaran yaitu faktor manusia, faktor teknis dan faktor alam.

Tabel 1. Variabel Risiko pada Kuisisioner Penelitian

No	Variabel Risiko	Alternatif Jawaban				
		1	2	3	4	5
A	Faktor Manusia					
1	Pekerja yang tidak terlatih / terampil					

No	Variabel Risiko	Alternatif Jawaban				
		1	2	3	4	5
2	Tidak peduli atau kurang mengetahui prinsip dasar pencegahan kebakaran					
3	Penempatan sembarang barang atau bahan-bahan Lab. yang mudah terbakar					
4	Adanya unsur-unsur kesengajaan					
5	Kurangnya pengawasan dari unsur pimpinan					
6	SOP Penanganan kebakaran yang belum maksimal					
B Faktor Tekniks						
7	Jaringan pengkabelan yang kurang baik					
8	Peralatan alat pemadam yang tidak sesuai spesifikasi					
9	Tidak berfungsinya sistem proteksi kebakaran					
10	Peralatan Laboratorium					
C Faktor Alam						
11	Gempa Bum					
12	Tanah Longsor					
13	Hujan Lebat					
14	Panas Ekstream					
15	Angin Kencang					

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi dan Klasifikasi Risiko

Pengetahuan akan skenario dan kepekaan akan potensi kebakaran menghasilkan suatu konsep pemahaman risiko guna mendapatkan solusi yang tepat guna (Wantouw & Mandagi, 2014). Identifikasi potensi risiko, guna mendapatkan variabel risiko yang relevan. Analisis dilakukan dengan penentuan batasan atau pokok permasalahan yang akan di analisis resikonya. Berdasarkan tinjauan langsung yang dilakukan, teridentifikasi faktor-faktor risiko pada UKDLSM yaitu mencakup faktor manusia, faktor teknis dan faktor alam. Tabel 2 merupakan penjelasan hasil analisis rekapan kuisioner dari 24 responden dengan 3 skala pengukuran. Nilai yang digunakan adalah nilai data rata-rata ketiga skala pengukuran pada masing-masing variabel dengan teknik *roundup*.

Tabel 2. Rekapan hasil Kuisioner

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
3	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3
4	1	1	1	3	3	2	2	2	1	1	1	1	3	3	3
5	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
6	2	2	1	2	1	2	1	1	2	3	2	3	2	2	2
7	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
8	2	2	1	2	2	3	3	2	1	1	1	1	3	2	3
9	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	2	1	3	3	1
10	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	3	1
11	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2
12	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2
13	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3
14	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3
15	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2
16	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
17	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	2	3	2
19	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
20	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1
21	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2
22	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1
23	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2	3	3	2	2	2
24	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	2	2	2

3.2. Analisis Risiko

Pertimbangan akan sumber risiko, akibat dan kemungkinan risiko sendiri merupakan cakupan data dalam analisis ini. Risiko yang teridentifikasi dianalisis dengan nilai *likelihood* (faktor probabilitas) dan konsekuensinya (Agus Koreawan & Basuki, 2019). Data identifikasi dan klasifikasi yang telah dianalisis pada Tabel 2, dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS (*Statistical Package for Social Science*).

Tabel 3. Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,656	31,043	31,043	4,656	31,043	31,043
2	3,513	23,419	54,462	3,513	23,419	54,462
3	2,337	15,581	70,043	2,337	15,581	70,043
4	1,264	8,423	75,466	1,264	8,423	78,466
5	,869	5,794	84,261			
6	,597	3,980	88,241			
7	,516	3,437	91,678			
8	,379	2,524	94,202			
9	,293	1,951	96,154			
10	,264	1,760	97,914			
11	,130	,867	98,781			
12	,097	,647	99,428			
13	,058	,386	99,814			

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
14	,028	,185	100,000			
15	1,005E-013	1,005E-013	100,000			

Dalam tahapan ini dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas terhadap data hasil kuesioner. Apabila nilai r_{hitung} (dalam *output* SPSS dinotasikan sebagai *corrected item – total correction*) hasilnya positif dan $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka variabel tersebut adalah valid. Apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka variabel tersebut tidak valid. Variabel yang tidak valid akan dikeluarkan dan untuk variabel yang valid akan diteruskan oke tahap pengujian reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan koefisien α (*alpha cronbach*). Apabila α positif dan $\alpha > r_{tabel}$ maka variabel tersebut reliabel. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa semua variabel adalah reliabel yakni $r_{Aplha} > r_{tabel}$, namun juga terdapat hasil variabel yang tidak valid. Variabel yang tidak valid ini dikeluarkan dan tidak dipergunakan pada analisis selanjutnya. Hasil analisis selanjutnya terbentuk 4 (empat) komponen utama dalam Tabel 3. Keempat komponen ini merupakan variabel yang terwakilkan atau indikasi yang paling memungkinkan penyebab terjadi kebakaran pada lingkungan UKDLSM. Jumlah komponen yang terbentuk diketahui melalui angka *initial eigenvalues*. Angka-angka *initial eigenvalues* menunjukkan kepentingan faktor masing-masing variabel dalam menghitung varians keseluruhan variabel yang dianalisis. *Component* menunjukkan jumlah faktor atau jumlah variabel. Jumlah faktor yang terbentuk yang dilihat pada angka *initial eigenvalues* yang sama dengan atau lebih besar dari 1 ($\lambda \geq 1$). Dalam memperoleh nilai resiko dilakukan perhitungan menggunakan rumus nilai resiko = Nilai Probabilitas x Nilai Dampak. Hasil pengelolaan dengan SPSS menyatakan bahwa 4 komponen utama pertama telah mampu menerangkan keragaman data sebesar persentase kumulatif yaitu 78,466 %. Kemudian diperoleh variabel-variabel yang mengelompok dianalisis kembali sehingga membentuk sebuah faktor yang dinamakan Matriks komponen. Dalam matriks ini menunjukkan distribusi variabel pada 4 penilaian yang terbentuk, namun hasil dari matriks ini perlu dilakukan proses rotasi terlebih dahulu untuk memperjelas variabel yang masuk ke dalam faktor tertentu (*principal component analysis*). Dalam *matrix*, angka-angka yang tertera pada tiap kolom disebut *loading factor* yang terbentuk. Masing-masing variabel dikelompokkan ke dalam faktor menurut angka *factor loading* yang paling besar.

Tabel 4. Pattern Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
X1				,981
X2	,289			,744
X3				,827
X4		,949		
X5	,896			
X6	,711		-,214	
X7	,841			
X8	,846			

X9	,210	,664	,350
X10		,869	
X11		,909	
X12	-,245	,847	
X13	,237	,854	
X14		,949	
X15		,748	

Tabel 4 menggambarkan hasil analisis yang menunjukkan tingkat dominan komponen terhadap variabel. Berdasarkan hasil analisis yang didapat, komponen 1 (satu) merupakan komponen yang paling berpengaruh di antara komponen-komponen lainnya. Dalam komponen ini, diterangkan bahwa penyebab kejadian kebakaran bisa disebabkan oleh faktor manusia dan faktor teknis. Hal ini ditunjukkan dengan *eigenvalue* komponen ini merupakan yang tertinggi yaitu 4,656 dengan besar pengaruhnya terhadap keseluruhan faktor sebesar 31,043 %. Indikasi atau faktor yang termasuk dalam komponen 1 yaitu, kurangnya pengawasan dari unsur pimpinan, peralatan alat pemadam yang tidak sesuai spesifikasi jaringan pengkabelan yang kurang baik dan tidak peduli atau kurang mengetahui prinsip dasar pencegahan.

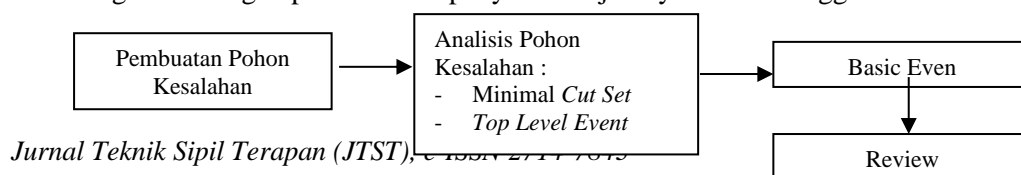
Komponen 2, merupakan komponen kedua yang paling berpengaruh dengan *eigenvalue* 3,513 dengan indikasi atau faktor yaitu adanya unsur kesengajaan, panas ekstrim, hujan lebat dan angin kencang. Dalam komponen ini, diterangkan bahwa penyebab kejadian kebakaran bisa disebabkan oleh faktor teknis dan faktor alam. Komponen ini memiliki pengaruh sebesar 23,419 % penyebab terjadinya kebakaran pada lingkungan UKDLSM.

Komponen 3, merupakan komponen ketiga yang paling berpengaruh dengan *eigenvalue* 2,337 yang terindikasi atau faktor yaitu gempa bumi, peralatan laboratorium, tanah longsor, tidak berfungsinya sistem proteksi kebakaran. Indikasi – indikasi pada komponen 3 ini merupakan faktor penyebab kebakaran yang diakibatkan oleh alam dan pengerjaan teknis pada lingkungan kampus. Persentasi pengaruh yang dimunculkan dalam komponen ini adalah sebesar 15,581 %.

Komponen yang memberikan pengaruh dengan nilai *eigenvalue* paling kecil dibandingkan yang lain adalah komponen 4 dengan nilai 8,423 %. Adapun faktor penyebab kebakaran merupakan faktor manusia (*human error*) dengan indikasi risiko yaitu pekerjaan yang tidak terlatih / terampil, tidak peduli atau kurang mengetahui prinsip dasar pencegahan kebakaran serta penempatan sembarang barang atau bahan – bahan laboratorium yang mudah terbakar.

3.3. Identifikasi Penyebab Risiko Kebakaran Metode Fault Tree Analysis (FTA)

Analisis Fault Tree Analysis (FTA) merupakan teknik identifikasi penelusuran kemungkinan kesalahan atau kegagalan yang disederhanakan dalam diagram logis (Rausand & Hoylan, n.d.). Dalam pendekatan dimulai dengan mengasumsi kegagalan yang bisa dihasilkan oleh kejadian puncak (*top event*) kemudian dirinci penyebabnya sampai mendapatkan kegagalan dasar (*root cause*). Ilustrasi yang dilakukan dengan menggambarkan keadaan komponen sistem (*basic event*). Terbentuknya sebuah logika didasari akan hubungan *basic event* dan *top event*. Analisis penyebab risiko berdasarkan matriks komponen prioritas menghasilkan analisis pohon kesalahan atau *Fault Tree Analysis* (FTA). Fungsi FTA yaitu menjelaskan penyebab terjadinya *defect* dalam bentuk diagram pohon menggunakan simbol standar logika (Apsari, 2014). Gambar 1, menerangkan kerangka pikir analisis penyebab terjadinya risiko menggunakan FTA.



Gambar 1. Kerangka pikir analisis FTA

Berdasarkan hasil permasalahan yang sudah teridentifikasi berdasarkan tahapan analisis yang sudah dilakukan sebelumnya, dilakukan penyusunan urutan sebab akibat pohon kesalahan. Pembuatan pohon kesalahan ini biasanya menggunakan simbol aljabar Boolean. Analisis dilakukan dengan penentuan minimal *cut set*, yaitu penyederhanaan pohon kesalahan yang telah dianalisis dengan menghilangkan kemiripan antar cabang. Analisis dilanjutkan dengan penentuan *top level event*. Hasil dari penyederhanaan analisis sebelumnya diidentifikasi lagi kejadian terpenting dalam sistem. Hal ini bertujuan agar dapat teridentifikasi peluang kejadian yang paling dasar (*basic event*) (Blanchard, 2004) guna mendapatkan metode penanggulangan kebakaran gedung yang tepat guna. Berdasarkan kerangka pikir diatas, maka analisis FTA dibagi 4 komponen guna menelusuri detail penyebabnya. Berikut ini pada Tabel 6 – Tabel 8 dirangkum *basic event* yang telah diperoleh dari penentuan *cut set* pada masing- masing komponen yang kemungkinan terjadi secara simultan.

Tabel 6. Basic Event Komponen 1

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
E1	Komunikasi	E6	Menghambat Kualitas Fasilitas
E2	Kurangnya Alat pendukung K3	E7	Rusak
E3	Tidak pandai dalam membuat keputusan	E8	Menimbulkan kebakaran
E4	Selalu merasa kekurangan motivasi	E9	Kurangnya pelatihan
E5	Banyak aktivitas terbengkalai		

Tabel 7. Basic Event Komponen 2

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
E1	Gangguan psikologi	E6	Kemungkinan Arus Pendek dapat terjadi
E2	Tiang listrik roboh	E7	Membuang rokok ditempat yang mudah terbakar
E3	Kelalaian yang menimbulkan kebakaran	E8	Bangunan runtuh
E4	Korupsi	E9	Sistem Control alarm rusak
E5	Kerugian		

Tabel 8. Basic Event Komponen 3

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
E1	Kurang hati-hati	E6	Lupa mematikan peralatan elektronik
E2	Tidak ada training	E7	Peralatan laboratorium yang tidak sesuai spesifikasi
E3	Tidak menggunakan APD	E8	Kurang pentilasi
E4	Gangguan psikologis	E9	Mesin belum siap digunakan
E5	Kurang sehat		

Tabel 9. Basic Event Luka bakar akibat terkena suhu panas

Kode	Keterangan	Kode	Keterangan
E1	Tidak adanya simulasi kebakaran	E5	Tidak menggunakan APD
E2	Kurang pengalaman	E6	Kurangnya Komunikasi
E3	Panik	E7	Panik
E4	Kurang hati-hati	E8	Kerugian

3.4. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan proses identifikasi, analisis dan penilaian risiko suatu kejadian atau pekerjaan tertentu. Tujuan dari evaluasi risiko adalah memberikan gambaran dan mengevaluasi potensi kerugian yang dapat terjadi serta membantu memberikan berbagai strategi manajemen risiko yang sesuai berdasarkan hasil analisis (Ren et al., 2020). Evaluasi Risiko didapat dari nilai risiko berdasarkan perkalian antara probabilitas dan dampak yang terlampir pada Tabel 10. Berdasarkan matriks, didapat ranking risiko paling tinggi yaitu pada aspek manusia sedangkan untuk teknis dan alam termasuk dalam kategori *medium risk*.

Tabel 10. Matriks Resiko Kebakaran pada Universitas Katolik De La Salle Manado

Risks Assessment Matrix							
Consequence	5	5	10	15	20	25	High Severity Risks (15 – 25)
	4	4	8	12	16	20	
	3	3	6	9	12	15	Medium Severity Risks (6 – 14)
	2	2	4	6	8	10	
	1	1	2	3	4	5	Low Severity Risks (1 – 5)
		1	2	3	4	5	
		Probability of Occurrence					

3.5. Respon Risiko

Analisis ini merupakan tanggapan dari hasil penilaian faktor risiko yang dapat berupa upaya pencegahan dengan teknik pengendalian daya rusak yang timbulkan oleh risiko, atau mengurangi dampak risiko bila terjadi, atau bisa juga mengurangi keduanya (kemungkinan dan dampak) (Rahardjo et al., 2019). Strategi yang perlu diterapkan dapat dijelaskan sebagai berikut, pertama-tama tentu bila tidak perlu maka tidak usah kita melakukan tindakan yang beresiko. Hal ini akan menjadi lain kalau tindakan/ kegiatan ini memang diperlukan untuk pencapaian sasaran dan tujuan organisasi.

Berdasarkan hasil dari tahap penilaian risiko dan identifikasi akar-akar penyebab terjadinya risiko kebakaran, maka langkah selanjutnya adalah mengajukan pengendalian atau pencegahan risiko untuk meminimalkan risiko kebakaran yang dirangkum pada Tabel 11 penanganan risiko dan Tabel 12 strategi yang disarankan.

Tabel 11. Penanganan Risiko

Strategi	Keterangan
Menghindar/menolak	Tidak mengambil risiko
Mengurangi	Mengurangi kemungkinan terjadinya risiko
Mendanai/menerima	Mendanai risiko sekiranya terjadi
Menanggulangi	Meminimalkan akibat dari risiko
Mengalihkan	Mengalihkan risiko ke pihak lain

Tabel 12. Strategi Risiko

Faktor Penyebab dan Indikator Risiko	Respon	Strategi
Faktor Manusia	Melakukan berbagai kegiatan sosialisasi, pelatihan dan simulasi mengenai pentingnya saat situasi kebakaran berlangsung	Menanggulangi Risiko Mengurangi Kemungkinan Risiko
Faktor Teknik	Memberikan penjelasan atau instruksi prosedur penggunaan APD dan melakukan pengawasan yang ketat	Menanggulangi Risiko
Faktor Alam	Pemilihan material berdasarkan kualitas dan keamanannya yang berdasarkan SNI	Mengurangi Risiko

4. KESIMPULAN

Risiko yang ditimbulkan dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran di Gedung Utama UKDLSM berdasarkan kejadian dan konsekuensi pada penelitian ini membagi menjadi 3 aspek penting, yaitu aspek manusia, aspek teknis dan aspek alam. Risiko yang

berpengaruh terhadap upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran di Gedung Utama UKDLSM Klasifikasi resiko berdasarkan ranking, yaitu : *high risk* terdiri dari aspek manusia (*human error*); *medium risk* terdiri atas aspek teknis dan alam. Berdasarkan analisis didapat strategi/cara didalam upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran di Gedung Utama UKDLSM yaitu : melakukan berbagai kegiatan sosialisasi, pelatihan dan simulasi mengenai pentingnya saat situasi kebakaran berlangsung, memberikan penjelasan atau instruksi prosedur penggunaan APD dan melakukan pengawasan yang ketat, dan pemilihan material berdasarkan kualitas dan keamanannya yang berdasarkan SNI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas Universitas Katolik De La Salle, yang turut berkontribusi sebagai lokasi dan sumber data dalam penelitian penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. U., & Putranto, F. R. (2017). Identifikasi Fasilitas Safety Building Sebagai Upaya Perguruan Tinggi. *Journal Medika Respati*, 12(4), 51–55.
- Agus Koreawan, O., & Basuki, M. (2019). Identifikasi Bahaya Bekerja dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) Di PT. Prima Alloy Steel Universal. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019*, 161–165.
- Apsari, M. (2014). *Analisis Risiko dan Optimasi*. ITS.
- Aramiko, W., Afifuddin, M., & Munir, A. (2021). Evaluasi Sistem Proteksi Bahaya Kebakaran Pada Gedung Badan Penanggulangan Bencana Aceh. *Teras Jurnal*, 11(2), 339. <https://doi.org/10.29103/tj.v11i2.484>
- Blanchard, B. S. (2004). *Logistic Engineering and Management* (Sixt Editi). Pearson Prentice Hall.
- Boonyakarnkul, N., & Suthummanon, S. (2021). Fire safety assessment of high-rise building in Thailand. *Fire Science Reviews*, 10(1), 1–14.
- Heri Zulfiar, M., & Gunawan, A. (2018). Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Hotel UNY 5 Lantai Di Yogyakarta. *Semesta Teknika*, 21(1), 65–71. <https://doi.org/10.18196/st.211212>
- National Fire Prevention Association. (1992). *Standard on Liquid Splash - Protective Ensembles and Clothing for Hazardous Materials Emergencies*.
- Nisak, R. N. (2016) Gambaran Manajemen Risiko Kebakaran di PT. Asia Pacific Fibers, Tbk. Kaliwungu, Kabupaten Kendal. Universitas Negeri Semarang
- Rahardjo, H. A., Hafizh, N., & Prihanton, M. (2019). Manajemen Resiko Kebakaran Untuk Keberlangsungan Fungsi Bangunan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2019 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–10.
- Rausand, M., & Hoylan, A. (n.d.). *System Reliability Theory (Model, Statistical Methods and Applications)* (Second Edi). John Wiley & Sons, Inc.
- Ren, W., Li, J., Li, G., Gao, Y., & Ma, Z. (2020). Risk evaluation of water resources security in China: A fuzzy comprehensive evaluation method. *Journal of Environmental Management*, 269(110737).
- San-Miguel-Ayanz, J., Moreno, J. M., Camia, A., & Koutsias, N. (2013). Describing the link between droughts and forest fires for policy makers. *Mitigation and Adaption Strategis for Global Changes*, 18(1), 1–2=.

- Septiadi, H., Sunarsih, E., & Camelia, A. (2014). Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya Tahun 2013. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 49–56.
- Setyawan, A., & Kartika, E. W. (2008). Studi Eksploratif Tingkat Kesadaran Penghuni Gedung Bertingkat Terhadap Bahaya Kebakaran : Studi Kasus Di. *Manajemen Perhotelan*, 4(1), 28–38.
- Wantouw, F., & Mandagi, R. J. M. (2014). Manajemen Resiko Proyek Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Lopana - Teling. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), 239–256.