

ANALISIS KEANDALAN KESELAMATAN BANGUNAN TERHADAP BAHAYA KEBAKARAN

Hariyanto ^{1)*}

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu, Jln. Kampus Ronggolawe Blok B No. 1 Mentul Cepu; Telp. (0296) 422322. Email: hariyanto@sttrcepu.ac.id

Abstract

The development of buildings in Bora Regency continues to increase along with the development of the city. Every building has the potential and risk of fire hazard. Fire is one of the disasters that can cause considerable losses. Building safety is a must in a building. Building construction must be balanced with prevention of fire hazards. This prevention must be planned from planning, implementation and post-construction, so that the handling of fire hazards can be applied to the construction itself.

The purpose of this study was to determine the weight of priority variables, building safety against fire hazards and the level of reliability in the PEM AKAMIGAS Vyatra VIII Cepu building. The method applied in this study uses the Analytical Hierarchy Process (AHP) method which is effective in helping to solve the problem of the reliability of fire fighting access in buildings, by distributing questionnaires to respondents who work in the construction of the PEM Akamigas Vyatra VIII Building.

The results are the reliability of the value system for building fire safety (NKSKB) in the Cepu PEM AKAMIGAS Vyatra VIII building with an assessment of access and water supply for firefighters 13.32%, means of rescue 9.12%, passive protection 8.82%, active protection system 13, 86%. The level of reliability of protection in the PEM AKAMIGAS Vyatra VIII Cepu building is overall "Good" with a percentage of 87.12%. Research on fire risk, both in terms of buildings, occupants and the environment, is expected to be able to reduce and overcome the risk of fire hazards that can occur at any time.

Keywords: Building, Fire, Reliability and Analytical Hierarchy Process (AHP) method

Abstract

Perkembangan bangunan gedung di Kabupaten Bora terus meningkat seiring dengan perkembangan kota. Setiap bangunan gedung mempunyai potensi dan resiko terhadap bahaya kebakaran. Kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar. Keselamatan bangunan merupakan suatu keharusan pada sebuah bangunan. Pembangunan Gedung harus diimbangi dengan pencegahan terhadap bahaya kebakaran. Pencegahan ini harus direncanakan mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan pasca konstruksi, sehingga penanganan bahaya kebakaran dapat di terapkan pada pembangunan itu sendiri.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bobot variabel prioritas, keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran dan tingkat keandalan pada gedung Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang efektif dalam membantu memecahkan masalah tingkat keandalan akses pemadam kebakaran pada bangunan, dengan membagikan kuesioner kepada responden yang bekerja dalam pembangunan Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas.

Hasil berupa keandalan sistem nilai terhadap keselamatan kebakaran gedung (NKSKB) di gedung Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu dengan penilaian akses dan pasokan air untuk damkar 13,32%, sarana penyelamatan 9,12%, proteksi pasif 8,82%, sistem proteksi aktif 13,86%. Tingkat keandalan proteksi di gedung Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu secara keseluruhan "Baik" dengan persentase 87,12%. Penelitian resiko kebakaran baik dari segi bangunan, penghuni serta lingkungan, diharapkan mampu mengurangi dan menanggulangi resiko bahaya kebakaran yang dapat terjadi setiap waktu.

Kata Kunci : Gedung, Kebakaran, Keandalan dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

1. Pendahuluan

Pembangunan gedung khususnya di Kabupaten Blera meningkat hal tersebut menunjukkan berkembangnya pembangunan. Pembangunan Gedung harus diimbangi dengan pencegahan terhadap bahaya kebakaran. Pencegahan ini harus direncanakan mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan pasca konstruksi, sehingga penanganan bahaya kebakaran merupakan bagian integral dari pembangunan itu sendiri.

Aspek keandalan bangunan yaitu keselamatan bangunan gedung yang didalamnya terdiri : aspek persyaratan struktur bangunan gedung, aspek persyaratan proteksi bahaya kebakaran, aspek persyaratan penangkal petir, aspek persyaratan keamanan dan aspek keandalan instalasi listrik untuk bangunan gedung yang didalamnya terdapat instalasi listrik dan persyaratan pengamanan bencana bahan peledak untuk bangunan kepentingan umum. Komponen keandalan keselamatan bangunan gedung adalah proteksi bahaya kebakaran pada gedung yang merupakan suatu bencana yang sering mengakibatkan kerugian dalam jumlah tidak sedikit yang mengancam keselamatan jiwa sehingga perlu perhatian secara khusus dalam upaya pencegahannya. Pada bangunan gedung bertingkat dimana akses untuk menyelamatkan diri sangat sedikit dan terbatas, maka perlu dilakukan tindakan-tindakan pencegahan bahaya kebakaran yang efektif dan efisien.

Keandalan keselamatan bangunan merupakan salah satu bagian pengecekan keandalan bangunan gedung, suatu gedung dikatakan andal apabila kondisi dari bagian bangunan atau utilitas bangunan menunjukkan kinerja yang prima atau berfungsi maksimal sesuai ketentuan dan persyaratan keselamatan gedung yang berlaku.

Berdasarkan hasil temuan dari *United State National Fire Protection Association* (US NFPA) menyatakan bahwa kebakaran di gedung bertingkat lebih mematikan dan merugikan dibandingkan dengan lokasi- lokasi lain dimana bencana kebakaran terjadi. Penanganan kebakaran di lokasi gedung lebih menyulitkan dan berisiko tinggi yang berpotensi mengakibatkan kerugian akibat kebakaran pada bangunan dan kompleksnya proses evakuasi penghuni gedung, membuat pihak pengelola gedung perlu mengantisipasi bahaya kebakaran yang tidak bisa diprediksi kejadiannya.

Politeknik Energi dan Mineral Akamigas (PEM Akamigas) merupakan [Perguruan Tinggi](#) Kedinasian di bawah [Kementerian Energi dan Sumber Daya](#)

[Mineral Republik Indonesia](#). PEM Akamigas melaksanakan pendidikan pada jalur pendidikan profesional Program Diploma I, II, III dan IV yang ditujukan pada keahlian di bidang [minyak](#) dan [gas bumi](#) serta [panas bumi](#). Pendidikan PEM Akamigas angkatan pertama diresmikan pada tanggal [7 Februari 1967](#) oleh [Ibnu Sutowo](#) saat itu masih berbentuk Akademi Minyak dan Gas Bumi.

Berdasarkan Penelitian diatas untuk menganalisis tentang sejauh mana keandalan bangunan Gedung ditinjau aspek keselamatan bangunan Gedung terutama bahaya kebakaran yang ada pada Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja variabel prioritas dan bobotnya untuk menilai keandalan keselamatan bangunan terhadap Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu?
2. Berapa nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran untuk mengukur keandalan keselamatan bangunan pada Gedung Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu?

3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui bobot variabel prioritas keandalan dan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran pada Gedung Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu.
2. Mengetahui tingkat keandalan keselamatan bangunan dari bahaya kebakaran dengan mendapatkan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran pada Gedung Vyatra VIII PEM AKAMIGAS Cepu.

4. Kajian Pustaka

Bangunan gedung dalam melaksanakan fungsi dan kegunaanya mempunyai kelengkapan yang saling menunjang baik secara langsung maupun tidak langsung, guna kelancaran dan kenyamanan bangunan. Kebakaran merupakan bahaya yang tidak dapat diprediksi (*unpredictable*), kehilangan jiwa, harta dan benda dapat sekejap terjadi akibat kebakaran. Untuk mengetahui resiko kebakaran dan sumber kebakaran, bangunan sebagai unit kegiatan harus dipetakan sebagai sarana informasi adanya ancaman dan potensi bahaya kebakaran. "*Prinsip dasar pencegahan penjaralan api dimaksudkan untuk memastikan bahwa kerusakan yang terjadi akibat kebakaran hanya terbatas pada bangunan yang terbakar, dan dapat dimengerti bahwa kemungkinan terburuk adalah kerusakan total struktur bangunan*

dan isinya. Sistem pencegahan kebakaran adalah sistem proteksi yang perlu disertakan pada bangunan. Pada pelaksanaannya, penataan atau perencanaannya harus dilibatkan secara kontinyu pada saat proses konstruksi secara keseluruhan. Proses konstruksi yang dimaksudkan di atas adalah dari mulai tahap perencanaan, perancangan, pembangunan, pengoperasian serta perbaikan dan perawatan. (Tri Gunawan, 2011).

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatan, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. (UU No: 28 Tahun 2002). Untuk melaksanakan fungsi dan kegunaannya bangunan mempunyai kelengkapan yang saling menunjang baik secara langsung maupun tidak langsung, kelengkapan tersebut terbagi menjadi sistem-sistem yang saling mendukung guna kelancaran dan kenyamanan pada bangunan. Bangunan merupakan suatu sistem, “Sistem didefinisikan sebagai suatu susunan bagian-bagian yang saling berhubungan atau saling tergantung satu sama lain yang membentuk sebuah kesatuan kompleks dan berlaku untuk satu fungsi”.

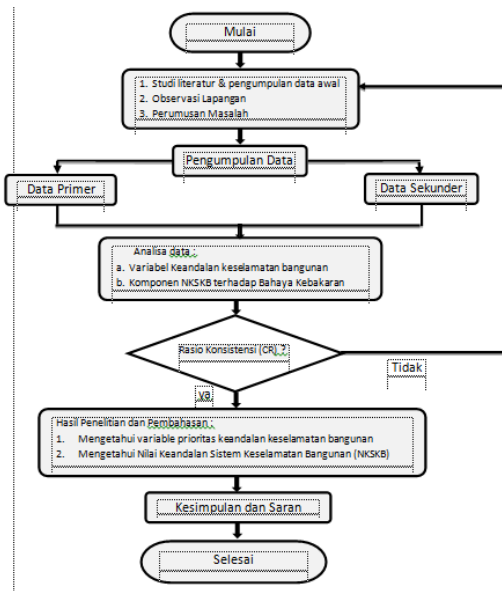
Persyaratan keselamatan bangunan gedung sebagai aspek utama dalam perlindungan bangunan sebagaimana tertuang dalam Undang-undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung yang mengatur tentang persyaratan administratif dan teknis bangunan gedung di Indonesia. Dalam pasal 19 disebutkan bahwa “Seluruh bangunan gedung selain rumah tinggal harus dilengkapi dengan sistem proteksi pasif dan aktif.” Peraturan kebakaran juga terdapat pada Kepmen PU Nomor : 10/KPTS/2000 tentang Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan serta Kepmen PU Nomor : 11/KPTS/2000 tentang Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan dan ditindak lanjuti dengan Keputusan Direktur Jenderal Perumahan dan Permukiman Nomor : 58/KPTS/2002 tentang Petunjuk Teknis Rencana Tindakan Darurat Kebakaran pada Bangunan Gedung.

Menurut laporan akhir Puslitbang PU, (2005), dalam Kriteria Kelayakan Penerapan Manajemen Keselamatan Kebakaran (*Fire Safety Management*) pada bangunan gedung. Disimpulkan bahwa sistem manajemen bangunan gedung terdiri dari :

1. Pemeriksaan dan pemeliharaan
Pemeriksaan dan pemeliharaan sistem pencegahan kebakaran merupakan kegiatan

yang wajib dilakukan guna menjamin keberlangsungan sistem proteksi yang ada agar berfungsi dengan baik/dalam kondisi andal, yang dilakukan secara berkala dan harus didokumentasikan untuk kepentingan tindak lanjut, serta audit berkala sistem pencegahan kebakaran yang ada.

2. Pembinaan dan Pelatihan
Pegawai yang berkepentingan terhadap pencegahan kebakaran harus mendapatkan pelatihan, untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam usaha pencegahan, penanggulangan dan evakuasi penghuni/pemakai gedung. Pada saat terjadi kebakaran, mereka harus mampu memberikan instruksi bagaimana menghidupkan alarm tanda bahaya, bila menemukan kebakaran, serta memberi peringatan kebakaran kepada penghuni. Begitu pula terhadap penggunaan peralatan pemadam api, yang harus mampu dipraktikkan.
3. Rencana keadaan darurat/*Fire emergency plan* (FEP)
Merupakan rencana yang memuat prosedur yang mengatur “siapa harus berbuat apa” pada saat terjadi keadaan darurat/*emergency* yaitu saat terjadinya kebakaran. Dengan adanya FEP upaya ataupun tindakan pencegahan kebakaran dapat dilaksanakan secara terpadu, efektif dan efisien. Setiap personil penghuni gedung baik staf dari manajemen gedung maupun penyewa terutama personil tim keadaan darurat harus memahami FEP dan menerapkan saat menghadapi kebakaran sesuai dengan kewenangan dan tanggung jawabnya.
4. Pekerjaan kerumahtanggaan (*Fire safe housekeeping*)
Setiap kegiatan/pekerjaan fisik yang berlangsung pada bangunan gedung harus memenuhi ketentuan atau standar keamanan terhadap bahaya kebakaran, khusus untuk pekerjaan yang bisa menimbulkan panas tinggi, loncatan api dan sebagainya (*hot works*) seperti pekerjaan mengelas, mematri atau menggunakan karbit yang dilakukan didalam bangunan atau sekitar bangunan harus memenuhi persyaratan keamanan terhadap kebakaran. Penyusunan brosur, *leaflet* dan poster mengenai *fire safety* diperlukan untuk meningkatkan *safety awarness*, pengetahuan dan pemahaman prosedur dan kesiapsiagaan menghadapi keadaan darurat.
5. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Pembuatan Desain Sistem Pemeriksaan Keandalan Bangunan dalam Pencegahan Kebakaran.

6. Menyusun Sintesis Data Pada Matrik Perbandingan Hasil dari 4 responden dan mendapatkan nilai Geomean masing-masing responden adalah sebagai berikut:

Nama : Sirot Mustakim, S.T.
 Alamat : Dusun Mulyorejo RT 007 RW 011 Desa Sumber Kec. Kradenan Kab. Blora
 Tanggal : 23-07-2021
 Pengisian

Tabel 1. Responden 1.

No	Variabel Kriteria	Rating										Variabel Alternatif	Data Unak Geomean	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
1	Akses & Pasokan Air Utk Damkar								v				Sarana Penyelamatan	1,00
2	Akses & Pasokan Air Utk Damkar										v		Protetki Aktif	0,33
3	Akses & Pasokan Air Utk Damkar											v	Protetki Pasif	0,50
4	Akses & Pasokan Air Utk Damkar											v	Ulinas Bangunan Gedung	0,20
5	Akses & Pasokan Air Utk Damkar											v	Pencegahan Kebakaran Pada Bg	2,00
6	Akses & Pasokan Air Utk Damkar											v	Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	2,00
7	Akses & Pasokan Air Utk Damkar											v	Pengawasan Dan Pengendalian	4,00
8	Sarana Penyelamatan												Protetki Aktif	3,00
9	Sarana Penyelamatan												Protetki Pasif	2,00
10	Sarana Penyelamatan												Ulinas Bangunan Gedung	2,00
11	Sarana Penyelamatan												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,25
12	Sarana Penyelamatan												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	5,00
13	Sarana Penyelamatan												Pengawasan Dan Pengendalian	2,00
14	Protetki Aktif												Protetki Pasif	0,17
15	Protetki Aktif												Ulinas Bangunan Gedung	3,00
16	Protetki Aktif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,17
17	Protetki Aktif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,13
18	Protetki Aktif												Pengawasan Dan Pengendalian	0,11
19	Protetki Pasif												Ulinas Bangunan Gedung	0,17
20	Protetki Pasif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,17
21	Protetki Pasif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,20
22	Protetki Pasif												Pengawasan Dan Pengendalian	0,20
23	Ulinas Bangunan Gedung												Pengawasan Dan Pengendalian	0,20
24	Ulinas Bangunan Gedung												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	3,00
25	Ulinas Bangunan Gedung												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	5,00
26	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	2,00
27	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,50
28	Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	3,00

Nama : Miki Nuralviani, S.T.
 Alamat : Sambeng RT 11 RW 04, Kasiman
 Tanggal : 23-07-2021
 Pengisian

Tabel 2. Responden 2.

No	Variabel Kriteria	Rating										Variabel Alternatif	Data Unak Geomean	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
1	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Sarana Penyelamatan	0,50
2	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Protetki Aktif	0,17
3	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Protetki Pasif	0,20
4	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Ulinas Bangunan Gedung	0,33
5	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,20
6	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	4,00
7	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pengawasan Dan Pengendalian	0,25
8	Sarana Penyelamatan												Protetki Aktif	1,00
9	Sarana Penyelamatan												Protetki Pasif	2,00
10	Sarana Penyelamatan												Ulinas Bangunan Gedung	1,00
11	Sarana Penyelamatan												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	3,00
12	Sarana Penyelamatan												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	3,00
13	Sarana Penyelamatan												Pengawasan Dan Pengendalian	0,33
14	Protetki Aktif												Protetki Pasif	3,00
15	Protetki Aktif												Ulinas Bangunan Gedung	4,00
16	Protetki Aktif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	3,00
17	Protetki Aktif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	6,00
18	Protetki Aktif												Pengawasan Dan Pengendalian	2,00
19	Protetki Pasif												Ulinas Bangunan Gedung	0,25
20	Protetki Pasif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,25
21	Protetki Pasif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	6,00
22	Protetki Pasif												Pengawasan Dan Pengendalian	4,00
23	Ulinas Bangunan Gedung												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	1,00
24	Ulinas Bangunan Gedung												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,33
25	Ulinas Bangunan Gedung												Pengawasan Dan Pengendalian	0,25
26	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,17
27	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	0,20
28	Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	0,25

Nama : Kharisma Setya Rahayu, S.T.
 Alamat : Tambakromo, RT 02 RW 04
 Tanggal : 24-07-2021
 Pengisian

Tabel 3. Responden 3.

No	Variabel Kriteria	Rating										Variabel Alternatif	Data Unak Geomean	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
1	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Sarana Penyelamatan	7,00
2	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Protetki Aktif	3,00
3	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Protetki Pasif	4,00
4	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Ulinas Bangunan Gedung	1,00
5	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,50
6	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	3,00
7	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pengawasan Dan Pengendalian	5,00
8	Sarana Penyelamatan												Protetki Aktif	0,33
9	Sarana Penyelamatan												Protetki Pasif	0,17
10	Sarana Penyelamatan												Ulinas Bangunan Gedung	0,17
11	Sarana Penyelamatan												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	2,00
12	Sarana Penyelamatan												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,25
13	Sarana Penyelamatan												Pengawasan Dan Pengendalian	0,20
14	Protetki Aktif												Protetki Pasif	4,00
15	Protetki Aktif												Ulinas Bangunan Gedung	0,20
16	Protetki Aktif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	2,00
17	Protetki Aktif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,33
18	Protetki Aktif												Pengawasan Dan Pengendalian	4,00
19	Protetki Pasif												Ulinas Bangunan Gedung	0,17
20	Protetki Pasif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	5,00
21	Protetki Pasif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	3,00
22	Protetki Pasif												Pengawasan Dan Pengendalian	0,14
23	Ulinas Bangunan Gedung												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,50
24	Ulinas Bangunan Gedung												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	3,00
25	Ulinas Bangunan Gedung												Pengawasan Dan Pengendalian	0,33
26	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,30
27	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	0,25
28	Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	0,33

Nama : Suyantoni, ST
 Alamat : Jl. Kelapa dua wetan, Ciracas – Jakarta Timur
 Tanggal : 23-07-2021
 Pengisian

Tabel 4. Responden 4.

No	Variabel Kriteria	Rating										Variabel Alternatif	Data Unak Geomean	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
1	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Sarana Penyelamatan	0,33
2	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Protetki Aktif	0,25
3	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Protetki Pasif	0,20
4	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Ulinas Bangunan Gedung	0,20
5	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	3,00
6	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	4,00
7	Akses & Pasokan Air Utk Damkar												Pengawasan Dan Pengendalian	0,17
8	Sarana Penyelamatan												Protetki Aktif	0,25
9	Sarana Penyelamatan												Protetki Pasif	0,50
10	Sarana Penyelamatan												Ulinas Bangunan Gedung	0,20
11	Sarana Penyelamatan												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,20
12	Sarana Penyelamatan												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,17
13	Sarana Penyelamatan												Pengawasan Dan Pengendalian	1,00
14	Protetki Aktif												Protetki Pasif	5,00
15	Protetki Aktif												Ulinas Bangunan Gedung	0,50
16	Protetki Aktif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,33
17	Protetki Aktif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,14
18	Protetki Aktif												Pengawasan Dan Pengendalian	0,33
19	Protetki Pasif												Ulinas Bangunan Gedung	0,33
20	Protetki Pasif												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,25
21	Protetki Pasif												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,17
22	Protetki Pasif												Pengawasan Dan Pengendalian	1,00
23	Ulinas Bangunan Gedung												Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,20
24	Ulinas Bangunan Gedung												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	0,17
25	Ulinas Bangunan Gedung												Pengawasan Dan Pengendalian	0,11
26	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg	2,00
27	Pencegahan Kebakaran Pada Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	0,50
28	Pengelolaan Protetki Kebakaran Bg												Pengawasan Dan Pengendalian	0,11

7. Hasil Analisis Eigen Responden Melakukan perkalian elemen-elemen dalam satu baris dan diakar pangkat n seperti dalam persamaan dibawah ini :

$$W_i = \frac{W_i}{\sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_4}} =$$

Keterangan :

W_i = Geometrik Man/Perbandingan antara 2 variabel
 n = Jumlah Variabel
 a_1 = Responden 1
 a_2 = Responden 2
 a_3 = Responden 3
 a_4 = Responden 4

1. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Sarana Penyelamatan

$$W_i = \sqrt[4]{1 \times 0,5 \times 7 \times 0,33}$$

$$W_i = \sqrt[4]{1,155}$$

$$W_i = 1,036682$$

2. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Proteksi Aktif

$$W_i = \sqrt[4]{0,33 \times 0,17 \times 3,00 \times 0,25}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,042075}$$

$$W_i = 0,452904$$

3. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Proteksi Pasif

$$W_i = \sqrt[4]{0,5 \times 0,20 \times 4,00 \times 0,20}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,08}$$

$$W_i = 0,53183$$

4. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Utilitas Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 4 \times 3 \times 4}$$

$$W_i = \sqrt[4]{96}$$

$$W_i = 3,130169$$

5. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Pencegahan Kebakaran Pada BG

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 0,20 \times 0,5 \times 3}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,6}$$

$$W_i = 0,880112$$

6. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran BG

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 0,20 \times 0,33 \times 4}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,528}$$

$$W_i = 0,85243$$

7. Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian

$$W_i = \sqrt[4]{4 \times 0,25 \times 5 \times 0,17}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,85}$$

$$W_i = 0,960185$$

8. Variabel Sarana Penyelamatan Terhadap Variabel Proteksi Aktif

$$W_i = \sqrt[4]{3 \times 1 \times 0,33 \times 0,25}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,2475}$$

$$W_i = 0,7053322$$

9. Variabel Sarana Penyelamatan Terhadap Variabel Proteksi Pasif

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 2 \times 0,17 \times 0,5}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,34}$$

$$W_i = 0,763607$$

10. Variabel Sarana Penyelamatan Terhadap Variabel Utilitas Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 1 \times 0,17 \times 0,20}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,068}$$

$$W_i = 0,510655$$

11. Variabel Sarana Penyelamatan Terhadap Variabel Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{0,25 \times 3 \times 2 \times 0,20}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,3}$$

$$W_i = 0,740083$$

12. Variabel Sarana Penyelamatan Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{5 \times 3 \times 0,25 \times 0,17}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,6375}$$

$$W_i = 0,893552$$

13. Variabel Sarana Penyelamatan Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 0,33 \times 0,20 \times 1}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,132}$$

$$W_i = 0,602759$$

14. Variabel Proteksi Aktif Terhadap Variabel Proteksi Pasif

$$W_i = \sqrt[4]{2 \times 3 \times 4 \times 5}$$

$$W_i = \sqrt[4]{120}$$

$$W_i = 3,309751$$

15. Variabel Proteksi Aktif Terhadap Variabel Utilitas Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{3 \times 4 \times 0,20 \times 0,5}$$

$$W_i = \sqrt[4]{1,2}$$

$$W_i = 1,046635$$

16. Variabel Proteksi Aktif Terhadap Variabel Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{0,17 \times 3 \times 2 \times 0,33}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,3366}$$

$$W_i = 0,76169$$

17. Variabel Proteksi Aktif Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung

$$W_i = \sqrt[4]{0,13 \times 6 \times 0,33 \times 0,14}$$

$$W_i = \sqrt[4]{0,036036}$$

$$W_i = 0,435697$$

18. Variabel Proteksi Aktif Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian

- $W_i = \sqrt[4]{0,11 \times 2 \times 4 \times 0,33}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,2904}$
 $W_i = 0,73409$
- 19. Variabel Proteksi Pasif Terhadap Variabel Utilitas Bangunan Gedung
 $W_i = \sqrt[4]{0,17 \times 0,25 \times 0,17 \times 0,33}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,002384}$
 $W_i = 0,220972$
- 20. Variabel Proteksi Pasif Terhadap Variabel Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung
 $W_i = \sqrt[4]{0,17 \times 0,20 \times 5 \times 0,25}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,0425}$
 $W_i = 0,454043$
- 21. Variabel Proteksi Pasif Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung
 $W_i = \sqrt[4]{0,20 \times 6 \times 3 \times 0,17}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,612}$
 $W_i = 0,88448$
- 22. Variabel Proteksi Pasif Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian
 $W_i = \sqrt[4]{0,20 \times 4 \times 0,14 \times 0,20}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,0224}$
 $W_i = 0,386867$
- 23. Variabel Utilitas Bangunan Gedung Terhadap Variabel Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung
 $W_i = \sqrt[4]{3 \times 1 \times 0,5 \times 0,20}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,3}$
 $W_i = 0,740083$
- 24. Variabel Utilitas Bangunan Gedung Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung
 $W_i = \sqrt[4]{5 \times 0,33 \times 3 \times 0,17}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,8415}$
 $W_i = 0,957775$
- 25. Variabel Utilitas Bangunan Gedung Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian
 $W_i = \sqrt[4]{5 \times 0,25 \times 3 \times 0,11}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,4125}$
 $W_i = 1,801412$
- 26. Variabel Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung
 $W_i = \sqrt[4]{0,5 \times 0,17 \times 0,33 \times 2}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,0561}$
 $W_i = 0,486677$
- 27. Variabel Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian
 $W_i = \sqrt[4]{3 \times 0,20 \times 0,25 \times 0,5}$

- $W_i = \sqrt[4]{0,075}$
 $W_i = 0,523318$
- 28. Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung Terhadap Variabel Pengawasan Dan Pengendalian
 $W_i = \sqrt[4]{3 \times 0,25 \times 0,33 \times 0,11}$
 $W_i = \sqrt[4]{0,027225}$
 $W_i = 0,406202$
- 8. Menghitung vektor prioritas atau vektor eigen (eigenvector)
 $Xi = \frac{W_i}{\sum W_i}$

Keterangan :

Xi = Vektor prioritas

Wi = Geometrik Man/Perbandingan antara 2 variabel

Σwi = Jumlah Geometrik Man

Hasil yang didapat berupa vector eigen sebagai bobot elemen.

Tabel 5. Matrik Perbandingan Kriteria

Kriteria/Alternatif	Akses dan Pasokan Air Untuk Damkar	Sarana Penyelamatan	Proteksi Aktif	Proteksi Pasif	Utilitas Bangunan Gedung	Pencegahan Kebakaran Pada Bg	Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bg	Pengawasan dan Pengendalian
Akses dan Pasokan Air Untuk Damkar	1	1,037	0,453	0,532	0,339	0,880	3,130	0,960
Sarana Penyelamatan	1,037	1	0,705	0,764	0,511	0,740	0,894	0,603
Proteksi Aktif	0,453	0,705	1	3,310	1,047	0,762	0,436	0,734
Proteksi Pasif	0,532	0,764	3,310	1	0,221	0,454	0,884	0,387
Utilitas Bangunan Gedung	0,339	0,511	1,047	0,221	1	0,740	0,958	0,801
Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,880	0,740	0,762	0,454	0,740	1	0,487	0,523
Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bg	3,130	0,894	0,436	0,884	0,958	0,487	1	0,406
Pengawasan dan Pengendalian	0,960	0,603	0,734	0,387	0,801	0,523	0,406	1
JUMLAH	8,331	6,253	8,446	7,552	5,616	5,586	8,195	5,415

Berdasarkan hasil yang diperoleh yaitu perbandingan kriteria yang menjadi skala prioritas penentuan kehandalan Bangunan Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu yaitu semua variable memiliki kriteria untuk menentukan kehandalan dengan ditunjukkan nilai terendah 5,415 variabel pengawasan dan pengendalian variable yang tertinggi yaitu proteksi proteksi aktif diperoleh nilai 8,446.

1. Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air Untuk Damkar Terhadap Variabel Akses & Pasokan Air Untuk Damkar sebagai berikut:

$$Xi = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$Xi = \frac{1}{8,331}$$

$$Xi = 0,120$$

2. Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air Untuk Damkar Terhadap Variabel Sarana Penyelamatan sebagai berikut:

$$Xi = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$Xi = \frac{1,037}{6,253}$$

$$Xi = 0,166$$

3. Vektor prioritas antara Variabel Akses &

Pasokan Air Untuk Damkar Terhadap Variabel Proteksi Aktif sebagai berikut:

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$X_i = \frac{0,453}{8,446}$$

$$X_i = 0,054$$

- Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air Untuk Damkar Terhadap Variabel Proteksi Pasif sebagai berikut:

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$X_i = \frac{0,532}{7,552}$$

$$X_i = 0,070$$

- Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air Untuk Damkar Terhadap

Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0,0	0,00	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Variabel Utilitas Bangunan Gedung sebagai berikut:

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$X_i = \frac{0,339}{5,616}$$

$$X_i = 0,060$$

- Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air untuk Damkar Terhadap Variabel Pencegahan Kebakaran pada Bangunan Gedung sebagai berikut:

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$X_i = \frac{0,880}{5,586}$$

$$X_i = 0,158$$

- Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air Untuk Damkar Terhadap Variabel Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung sebagai berikut:

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$X_i = \frac{3,130}{8,195}$$

$$X_i = 0,382$$

- Vektor prioritas antara Variabel Akses & Pasokan Air untuk Damkar Terhadap Variabel Pengawasan dan Pengendalian sebagai berikut:

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$$

$$X_i = \frac{0,960}{5,415}$$

$$X_i = 0,177$$

Maka :

Vektor prioritas Variabel Akses & Pasokan Air Utk Damkar = $\frac{\sum X_i}{\sum n} = \frac{1,187}{8} = 0,148$

- Nilai Lamda maksimum (λ_{maks})

Menghitung nilai eigen maksimum (λ_{maks}), dengan cara mengkalikan matriks resiprokal

dengan bobot yang didapat, hasil dari penjumlahan operasi matriks adalah nilai eigen maksimum (λ_{maks}).

$$\lambda_{maks} = \text{Rata - rata konsistensi data}$$

diperoleh :

$$\lambda_{maks} = 8,198$$

- Consistency Index (CI)

$$C_i = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$C_i = \frac{8,198 - 8}{8 - 1}$$

$$C_i = 0,028$$

- Nilai Random Indeks (RI)

Menentukan nilai Random Indeks (RI) sesuai table satay. Berdasarkan perhitungan, jika penilaian numerik dilakukan secara acak dari skala 1/9, 1/8, ..., 1, 2, ..., 9 akan diperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks dengan ukuran berbeda, sebagai mana pada Tabel dibawah ini:

Sesuai dengan tabel diatas jumlah matrik / variable adalah 8 variabel maka kita gunakan Ri = 1,41

- Nilai Consistenci Ratio (CR)

Nilai Consistenci Ratio, dari data sebelumnya CI = 0,028 dibagi Random Indeks = 1,41

$$CR = \text{Consistensi Ratio}$$

$$CR = \frac{C_i}{R_i}$$

$$CR = \frac{0,028}{1,41}$$

$$CR = 0,01986$$

- Cek Konsistensi

Didapatkan Consisten ratio (CR) = 0,01986 dan CR < 0,1

Jadi dapat disimpulkan bahwa data Konsisten karena Nilai CR < 0,1

Ditampilkan kedalam Tabel Sebagai Berikut :

Tabel 6. Matrik Normalisasi Variabel

Kriteria/Alternatif	Normalisasi								Jumlah h	Priority Value	Matrik X Priority	Jumlah
	a	b	c	d	e	f	g	h				
Akses & Pasokan Air Untuk Damkar	0,120	0,166	0,054	0,070	0,060	0,158	0,382	0,177	1,187	0,148	1,125	7,601
Sarana Penyelamatan	0,124	0,160	0,083	0,102	0,091	0,132	0,109	0,111	0,912	0,114	1,125	9,868
Proteksi Aktif	0,054	0,113	0,118	0,438	0,186	0,136	0,053	0,136	1,234	0,154	1,125	7,305
Proteksi Pasif	0,084	0,122	0,192	0,152	0,039	0,081	0,108	0,071	1,009	0,126	1,125	8,929
Utilitas Bangunan Gedung	0,041	0,082	0,124	0,029	0,178	0,133	0,111	0,148	0,852	0,107	1,125	10,534
Pencegahan Kebakaran Pada Bg	0,108	0,118	0,090	0,081	0,132	0,179	0,060	0,097	0,843	0,103	1,125	10,714
Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bg	0,178	0,143	0,052	0,117	0,171	0,087	0,122	0,075	1,143	0,143	1,125	7,867
Pengawasan dan Pengendalian	0,117	0,096	0,087	0,051	0,143	0,094	0,040	0,185	0,820	0,103	1,125	10,922
Jumlah	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	8,000	1,000		

Hasil penelitian AHP menunjukkan konsistensi variable terhadap Keandalan Keselamatan Bangunan pada Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu terdapat konsistensi hasil papa variable yaitu Nilai Lamda Max = 8,198; Nilai Consistency Index (CI) = 0,028 ; Nilai Consistency Ratio (CR) = 0,01986, untuk Nilai CR ≤ 0,1 maka perhitungan diatas dinyatakan Konsisten.

Berdasarkan analisis Variable keandalan

keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran diperoleh hasil yaitu; Akses dan pasokan air untuk pemadaman kebakaran = 14,8 % ; Sarana penyelamatan = 11,4 % ; Sistem proteksi kebakaran aktif = 15,4 % ; Sistem proteksi kebakaran pasif = 12,6 % dan utilitas bangunan gedung = 10,7 % ; Pencegahan kebakaran pada bangunan Gedung= 10,5 % ; Pengelolaan sistem proteksi kebakaran pada bangunan Gedung = 14,3 % ; Pengawasan dan pengendalian = 10,3 %. Bobot prioritas variable yang merupakan bobot tertinggi adalah proteksi aktif dengan bobot 15,4 % dan terendah adalah pengawasan dan pengendalian 10,3 %.

14. Hasil Penilaian masing-masing variable Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

Kondisi komponen keandalan sistem keselamatan berdasarkan kriteria Penilaian Nilai Keandalan Keselamatan Bangunan dari setiap komponen atau bagian bangunan harus dinilai atau dievaluasi. Nilai kondisi komponen proteksi kebakaran bangunan dibagi dalam tiga tingkat, yaitu: BAIK = “ B “ ; SEDANG atau CUKUP = “ C “ dan KURANG = “ K “ (Ekuivalensi nilai B adalah 100, C adalah 80 dan K adalah 60). Dari pengamatan di lapangan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil penilaian kondisi komponen masing-masing variable Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB).

No.	Variabel	Hasil Pengamatan Visual	Hasil Penilaian
1	2	3	4
1.	Akses & Pasokan Air Utk Damkar	90	B
2.	Sarana Penyelamatan	80	B
3.	Proteksi Aktif	90	B
4.	Proteksi Pasif	70	C
5.	Utilitas Bangunan Gedung	81	B
6.	Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung	95	B
7.	Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung	95	B
8.	Pengawasan Dan Pengendalian	95	B

Adapun hasil pembobotan penilaian keandalan keselamatan Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB)

No.	Variabel	Standart Penilaian	Bobot (%)	Nilai Keandalan	Hasil Penilaian
1	2	4	5	6	3
1.	Akses & Pasokan Air Utk Damkar	90	14,8	13,32	B
2.	Sarana Penyelamatan	80	11,4	9,12	B
3.	Proteksi Aktif	90	15,4	13,86	B
4.	Proteksi Pasif	70	12,6	8,82	C
5.	Utilitas Bangunan Gedung	81	10,7	8,67	B
6.	Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung	95	10,5	9,97	B
7.	Pengelolaan Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung	95	14,3	13,58	B
8.	Pengawasan Dan Pengendalian	95	10,3	9,78	B
Nilai Keandalan (%)				87,12	

Berdasarkan tabel diatas di dapat Nilai Keandalan keselamatan Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu adalah 87,12 %, maka masuk rentang Nilai Kondisi Keandalan antara 80 – 100 maka sesuai persyaratan bangunan keandalan bangunan adalah Baik.

15. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variable prioritas Penilaian keandalan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran (studi kasus Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu) adalah Akses dan pasokan air untuk pemadaman kebakaran = 14,8 %, Sarana penyelamatan = 11,4 %, Sistem proteksi kebakaran aktif = 15,4 %, proteksi pasif dengan bobot 12,6 %, Utilitas Bangunan Gedung = 10,7 % kemudian variable berikutnya Pencegahan kebakaran pada bangunan Gedung= 10,5 %, pengelolaan proteksi kebakaran pada bangunan Gedung = 14,3 %, dan Pengawasan dan pengendalian = 10,3 %.
2. Berdasarkan Hasil Penilaian keandalan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran (studi kasus Gedung Vyatra VIII PEM Akamigas Cepu) dengan 8 variabel menghasilkan Nilai Keandalan Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 87,12 %, dengan kategori Baik, yang artinya tergolong andal terhadap keselamatan bangunan Gedung terhadap bahaya kebakaran.

16. Saran

Adapun Saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penilaian pemeriksaan keandalan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran masih sangat terbuka dikembangkan untuk mendapatkan hasil yang optimal.
2. Untuk menggunakan sistem pemeriksaan keandalan keselamatan bangunan maka diperlukan lebih spesifik sesuai dengan yang disyaratkan dalam bidang pemadam kebakaran.
3. Agar dalam rencana atau pelaksanaan pengelolaan sistem proteksi kebakaran memiliki manajemen yang baik untuk mempertahankan keandalan sistem proteksi kebakaran gedung tersebut.

17. Daftar Pustaka

Adiwidjaya dan Roy 2012. *Studi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen (Studi Kasus Apartemen Di Surabaya)*.
Balitbang PU, 2005, Pd T-11-2005-C : Pedoman Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pekerjaan Umum.

- Christiani P 2011. *Analisis Pelaksanaan Fire Management pada Hotel Di Surakarta dengan mengukur Tingkat Kemanan Hotel.*
- Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah. 2000. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor : 10/PRT/M/2000. *Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.* <https://pustaka.pu.go.id/biblio/>. Diakses:27 Februari 2021.
- Endangsih 2008. *Keselamatan Bangunan Pusat Perbelanjaan terhadap Bahaya Kebakaran Universitas Indonesia*, Jakarta.
- Gultom, Kurniawan dan Lestantyo 2018. *Analisis Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan Sebagai Proteksi Kebakaran pada Gedung Polda Jawa Tengah.* Universitas Diponegoro
- Gunawan, T. (2011). Sistem Pemeriksaan Keandalan Bangunan Dalam Pencegahan Bahaya Kebakaran. *Skripsi.* Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hesna, Hidayat dan Suwanda 2009. *Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung Rumah Sakit DR. M. Djamil Padang.*
- Isrorini 2012. *Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Apartemen Ditinjau Dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Aktif (Studi Kasus Apartemen Solo Paragon.*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008. *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.* <https://peraturan.bpk.go.id>. Diakses:27 Februari 2021.
- Kep. Meneg PU RI No. 10/KTPS/2000. *Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan dan Lingkungan.*
- Kep. Meneg PU RI No. 11/KTPS/2000. *Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan*
- Kristiawan. 1989. *Pemeliharaan Peralatan Proteksi Kebakaran.* Garda Rujukan Digital.
- Pratama dan Trikomara 2017. *Analisis Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan Terhadap Bahaya Kebakaran (studi kasus : Gedung RS Ibu dan anak Eria Bunda Kota Pekanbaru);* Universitas Riau.
- Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, New York : McGraw- Hill.
- Saaty, T.L.1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin.* PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Saaty, T.L.1993. *Proses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi yang Kompleks.* PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Saptaria, E., Mulyanto, S., dan Maryono. 2006. *Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung, Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum, Pd-T-11-2005-C.*
- Sibali. 2009. *Pembobotan Kriteria Pencegahan Kebakaran.*
- SNI 03-6571-2001, *Tentang Sistem Pengendali Asap Kebakaran Pada Bangunan Gedung.*
- Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002. *Bangunan Gedung.*