

KEANDALAN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG (Studi Kasus : Hotel Pesonna Pekanbaru)

Ewis Oktareza¹⁾, Rian Tri Komara Iriana²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293

Email : ewis.oktareza6790@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Pekanbaru, as capital city of Riau Province, has high economic growth, it can be seen from the development of high rise building. One of the new high rise building development in 2014 was Hotel Pesonna. The development of the building should consider safety aspects, one of them is fire safety. The purpose of this study is to evaluate and get the value of building reliability on fire hazard protection system Hotel Pesonna according to the Ministry of Public Works Regulation number 26, 2008. This study used checklist form Pd-T-11-2005-c (Fire Safety Inspection on Building) and the result from this form is used to get the reliability for fire hazard protection system using Analytical Hierarchy Process (AHP) method, then give recommendation for components in reliability for fire hazard protection system in building that have not met the requirements. There are four components of fire hazard protection system considered in building, including completeness of site, means of rescue, active protection system, and passive protection system. The result of this study showed that the reliability of Hotel Pesonna on fire hazard protection system was in "Good" condition (B). The building reliability value calculated based on checklist method and AHP method was 91.503 and 91.522 respectively. The difference between the two method is 1.9%, and several sub-component system that are listed in Ministry of Public Works Regulation number 26, 2008 (e.g completeness of site, means of rescue, and active protection system) should be fulfilled by the building owner.

Keywords : Fire safety, reliability, Analytical Hierarchy Process (AHP)

A. PENDAHULUAN

Kota Pekanbaru adalah kota dengan tingkat pertumbuhan tinggi, pertumbuhan itu dapat terlihat dengan maraknya pembangunan infrastruktur dan juga pembangunan bangunan gedung bertingkat yang berada di Kota Pekanbaru baik pembangunan dalam sektor pemerintahan, komersial maupun bisnis, hal itulah yang menyebabkan para pengembang maupun pemilik gedung juga harus memikirkan berbagai aspek keandalan dari gedung.

Bangunan yang handal adalah bangunan memenuhi persyaratan keandalan bangunan salah satunya pada persyaratan pencegahan bahaya kebakaran. Kebakaran disebabkan oleh berbagai faktor, namun secara umum faktor – faktor yang menyebabkan

terjadinya kebakaran yaitu faktor manusia dan faktor teknis.

Kebakaran gedung merupakan suatu bencana yang sering mengakibatkan kerugian materi dalam jumlah besar dan mengancam keselamatan jiwa sehingga diperlukan perhatian khusus untuk pencegahan dan penanganannya. Usaha untuk pencegahan dan penanganan dapat dilakukan dengan membuat sistem proteksi kebakaran yang baik yaitu mencakup empat komponen diantaranya adalah kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif, dan sistem proteksi pasif.

Penelitian ini dilakukan pada Hotel Pesonna Pekanbaru dimana pada penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang terdahulu yaitu terdapat pada metode yang digunakan

dan objek penelitian, dalam penelitian ini menggunakan metode *check list* dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) objek penelitian berada pada sektor komersial, sedangkan penelitian terdahulu banyak menggunakan metode *checklist* saja dan objek penelitian berada pada sektor perkantor, kesehatan, dan pendidikan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

B.1. Bangunan Gedung

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas 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).

B.2. Bahaya Kebakaran

Api timbul ketika terjadi reaksi proses rantai antara bahan mudah terbakar (*fuel*), oksigen dan panas (*heat*) yang sering disebut segitiga api (*fire triangle*). Ada empat hal yang perlu diperhatikan dengan bahaya api, yaitu : penghuni (manusia), isi bangunan (harta), struktur bangunan dan bangunan yang letaknya berdekatan dengan bangunan yang terbakar. Sedangkan bahaya api meliputi dua hal yaitu: *thermal* (suhu dan nyala api) dan *non thermal* (asap dan gas beracun). Bahaya utama pada manusia adalah keracunan asap, sekitaar 75% kematian pada kebakaran gedung (bangunan tinggi) dikarenakan hal tersebut, sedangkan 25% kematian disebabkan oleh suhu tinggi dalam gedung.

B.3. Pencegahan Kebakaran pada Bangunan

Persyaratan keselamatan bangunan gedung sebagai aspek utama dalam perlindungan bangunan sebagaimana tertuang dalam Undang – Undang No. 28 Tahun 2002 tentang pengaturan persyaratan administratif dan teknis bangunan gedung di Indonesia. Pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan adalah segala upaya yang menyangkut ketentuan dan persyaratan teknis yang diperlukan dalam mengatur dan mengendalikan penyelenggaraan pembangunan bangunan gedung, termasuk dalam rangka proses perizinan, pelaksanaan dan pemanfaatan / pemeliharaan bangunan gedung, serta pemeriksaan kelayakan dan keandalan bangunan gedung terhadap bahaya kebakaran. Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 10/KPTS/2000 standar pencegahan kebakaran pada bangunan dan lingkungan terdiri dari kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif, dan sistem proteksi pasif.

B.4. Kelengkapan Tapak

Kelengkapan tapak dapat didefinisikan sebagai kelengkapan komponen dan tata letak bangunan terhadap lingkungan sekitar yang dikaitkan dengan bahaya kebakaran dan upaya pemadaman. Komponen kelengkapan tapak meliputi sumber air, jalan lingkungan, jarak antar bangunan gedung dan hidran halaman (Permen PU No. 26 Tahun 2008).

B.5. Sarana Penyelamatan

Sarana penyelamatan jiwa adalah sarana yang dipersiapkan untuk dipergunakan oleh penghuni maupun petugas pemadam kebakaran dalam upaya penyelamatan jiwa manusia

maupun harta benda bila terjadi kebakaran pada suatu bangunan gedung dan lingkungannya (Permen PU No.26 Tahun 2008). Komponen dalam sistem sarana penyelamatan yaitu mencakup sarana jalan keluar, konstruksi jalan keluar, dan landasan helikopter.

B.6. Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif merupakan suatu alat yang digunakan dalam memadamkan ataupun mendeteksi bila suatu saat terjadi kebakaran, mengendalikan asap kebakaran dan sebagai sarana penyelamatan kebakaran. Komponen dari sistem proteksi aktif meliputi deteksi dan alarm, *siames connection*, pemadam api ringan, hidran gedung, *sprinkler*, sistem pemadam luapan, pengendali asap, deteksi asap, lift kebakaran, cahaya darurat, listrik darurat, serta ruang pengedali operasi.

B.7. Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi pasif adalah kemampuan stabilitas struktur dan elemennya, konstruksi tahan api, kompartemenisasi dan pemisah, serta proteksi pada bukaan yang ada untuk menahan dan membatasi kecepatan menjalarnya api dan asap kebakaran. Komponen sistem proteksi pasif meliputi ketahanan api struktur bangunan, kompartemenisasi ruang, dan perlindungan bukaan.

B.8. Nilai Tingkat Keandalan

Berdasarkan pedoman teknis pemeriksaan keselamatan kebakaran gedung (Pd-T-11-2005-c) setiap Komponen Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB) dibagi dalam 4 (empat) komponen yang memiliki bobot penilaian (%) tingkat keandalan bangunan yang berbeda pada sistem proteksi kebakaran yaitu pada kelengkapan tapak (25%), sarana

penyelamatan (25%), sistem proteksi aktif (24%), dan sistem proteksi pasif (26%).

Nilai kondisi KSKB adalah hasil penjumlahan semua nilai kondisi setiap Komponen Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB) yang bersangkutan. Nilai kondisi Komponen Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB) dapat dikategorikan dalam 3 keandalan yaitu :

1. Baik = "B", jika total nilai kondisi 81 – 100.
2. Cukup = "C", jika total nilai kondisi 61 – 80.
3. Kurang = "K", jika total nilai kondisi 0 – 60.

B.9 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analitycal Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Tahapan penyelesaian metode AHP yaitu :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan, dilanjutkan dengan kriteria serta alternatif pilihan.
3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

	A ₁	A ₂	...	A _n
A ₁	1	a ₁₂	...	a _{1n}
A ₂	1/a ₁₂	1	...	a _{2n}
...	1	...
A _n	1/a _{1n}	1/a _{2n}	...	1

Sumber : Suryadi dan Ali, 2000

4. Menghitung nilai *eigen vector* (W_i), dengan menggunakan rumus :

$$W_i = \sqrt[n]{a_{11} \times a_{12} \times \dots \times a_{1n}} \quad (1)$$

Keterangan :

W_i = *Eigen Vector*

5. Menghitung *eigen vector* yang dinormalkan (X_i) pada setiap komponen, dengan persamaan sebagai berikut :

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \quad (2)$$

Keterangan :

X_i = *Eigen Vector* yang dinormalkan
 $\sum W_i$ = Total *eigen vector*

6. Menghitung *weighted sum vector* yang diperoleh dari perkalian antara matriks asal dengan *eigen vector* yang dinormalkan.
7. Menghitung *consistency vector* (CV) dengan membagi antara *weighted sum vector* dengan nilai *eigen vector* yang dinormalkan.
8. Menghitung nilai *eigen value* maksimum (λ_{maks}) yang merupakan nilai rata – rata dari *consistency vector*.
9. Menghitung nilai *consistency vector* (CI), perhitungan ini dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi jawaban yang akan berpengaruh kepada kesahihan hasil, dengan persamaan sebagai berikut :

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} \quad (3)$$

Keterangan :

λ_{maks} = *eigen value* maksimum

n = ukuran matriks

10. Menguji nilai *consistency ratio* (CR) yaitu dengan membandingkan nilai CI dan RI. Nilai *Random Index* (RI) mempunyai nilai - nilai yang telah ditetapkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Persamaan mendapatkan nilai CR sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Dalam perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), matriks perbandingan dapat diterima jika nilai *Consistency Ratio* (CR) $\leq 0,1$. Apabila nilai CR $\geq 0,1$ maka penilaian perbandingan harus dilakukan kembali.

Pada dasarnya AHP dapat digunakan untuk mengolah data dari satu responden ahli. Namun demikian dalam aplikasinya penilaian kriteria dan alternative dilakukan oleh beberapa ahli mutlidisipliner. Konsekuensinya pendapat para ahli tersebut perlu dicek konsistensinya satu persatu.

Pendapat yang konsisten kemudian digabungkan dengan menggunakan rata – rata geometrik (GM) sebagai berikut :

$$GM = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_n} \quad (5)$$

Keterangan :

GM = Rata –rata geometric

a_n = Penilaian oleh responden ke- n

n = Jumlah responden

Tabel 2. Nilai *Random Index* (RI)

Ukuran Matriks (n)	Random Index (RI)
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Sumber : Marimin,2004

C. METODOLOGI PENELITIAN

C.1. Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian dilakukan pada Hotel Pesonna Pekanbaru, yang terletak di jalan Jenderal Sudirman No. 455 Kota Pekanbaru.

C.2. Pemilihan Alat Pengambilan

Data

Pada penelitian keandalan bangunan pada sistem proteksi kebakaran ini menggunakan angket penilaian keandalan bangunan berdasarkan metode *check list* Pd-T-11-2005-C (Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung) dan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), serta alat pengambilan data berupa meteran.

C.3. Penentuan Sampel dan Populasi

Populasi yang di tentukan pada penelitian ini adalah keandalan bangunan hotel di Pekanbaru. Sampel yang diambil berupa keandalan bangunan pada sistem proteksi kebakaran yang meliputi kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif pada bangunan Hotel Pesonna Kota Pekanbaru.

C.4. Teknik Pengumpulan Data

C.4.1 Data Primer

Data ini merupakan data yang secara langsung diperoleh dari objek penelitian. Data tersebut berupa wawancara dan jawaban dari formulir penilaian persyaratan keandalan bangunan dan formulir penilaian berdasarkan metode *check list* PD-T-11-2005-C (Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung) dan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), yang diajukan kepada *Site Engineer Manager* proyek, *kepala divisi engineering, supervisor* divisi

engineering, dan staff divisi *engineering* pada hotel Pesonna Pekanbaru serta hasil observasi di lapangan.

C.4.2 Data Sekunder

Data ini diperoleh dari dokumen perusahaan mengenai laporan pengecekan alat proteksi kebakaran, data *asbuilt drawing* dan juga peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26 Tahun 2008.

C.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, mempelajari literatur merupakan tahapan mencari referensi yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Pengumpulan data, data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder.
3. Pengolahan data, pada penelitian ini perhitungan nilai keandalan bangunan menggunakan 2 (dua) metode yaitu metode *checklist* dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
4. Analisa data

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1. Nilai Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Metode *Checklist*

Nilai keandalan merupakan tingkat kesempurnaan kondisi perlengkapan proteksi yang menjamin keselamatan, fungsi, dan kenyamanan suatu bangunan gedung dan lingkungannya selama masa pakai dari gedung tersebut dari segi bahayanya terhadap kebakaran. Komponen yang dihitung dalam keandalan ini terdiri atas 4 (empat) komponen yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif, dan sistem proteksi pasif. Nilai keandalan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Berdasarkan Metode *Checklist*

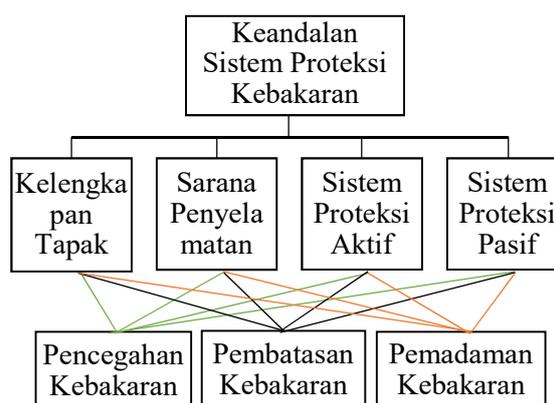
No	Komponen	Bobot (%)	Hasil Penilaian
1	Kelengkapan Tapak	25	21,350
2	Sarana Penyelamatan Sistem	25	20,825
3	Proteksi Aktif	24	23,328
4	Sistem Proteksi Pasif	26	26,000
	Jumlah	100	91,503

Sumber : Hasil Pengolahan Data

D.2. Nilai Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Analisa nilai keandalan bangunan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dinilai berdasarkan Komponen Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB) yaitu terdiri dari kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif, dan sistem proteksi pasif dengan mencari nilai bobot masing – masing KSKB berdasarkan jawaban dari responden, responden dalam penelitian ini yaitu *Site Engineer Manager* pembangunan gedung Hotel Pesonna Pekanbaru, Kepala *Engineering Department*, Supervisor *Engineering Department*, dan *Staff Engineering Department* pada Hotel Pesonna Pekanbaru.

Perhitungan dilakukan dengan membandingkan nilai dari setiap komponen terhadap kriteria masing – masing. Susunan hirarki sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hirarki Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung

Nilai keandalan sistem proteksi kebakaran berdasarkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terdiri dari komponen Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB) yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif, dan sistem proteksi pasif. Nilai Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Berdasarkan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Berdasarkan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

No	Komponen	Bobot (%)	Hasil Penilaian
1	Kelengkapan Tapak	26,340	22,389
2	Sarana Penyelamatan Sistem	22,259	18,641
3	Proteksi Aktif	29,581	28,670
4	Sistem Proteksi Pasif	21,821	21,821
	Jumlah	100	91,522

Sumber : Hasil Pengolahan Data

D.3.Rekomendasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung

Hasil perhitungan nilai keselamatan bangunan pada sistem proteksi kebakaran pada gedung Hotel Pesonna Pekanbaru dalam kondisi “Baik” dihitung menggunakan metode *Analytical Hierarchy Proccess* (AHP) dan metode *Check List*, sehingga dalam perhitungan tersebut ada beberapa bagian yang belum memenuhi persyaratan, maka diberikan rekomendasi untuk bagian tersebut. Uraian rekomendasi dirangkup sebagai berikut :

- a. Memperlebar jalan masuk, kondisi yang ada memiliki lebar 3,28 m. persyaratan minimal memiliki lebar jalan masuk 4 m.
- b. Meningkatkan suplai air untuk hidran halaman dengan minimal dapat menyuplai air 38 liter/detik.
- c. Memperlebar exit dengan minimal ukuran 200 cm.
- d. Menyediakan lobby bebas asap sesuai dengan ketentuan .
- e. Melengkapi adanya sistem pemadam luapan dengan memiliki sistem pemadam otomatis.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

E.1. Kesimpulan

Hasil penelitian terhadap tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran pada gedung Hotel Pesonna Pekanbaru dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran pada gedung Hotel Pesonna Pekanbaru berdasarkan metode *Check List* menunjukkan bahwa gedung ini andal, dengan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) 91,503 yaitu sesuai persyaratan dengan kategori “Baik”. Sedangkan berdasarkan Metode *Analytical Hierarchy Proccess* (AHP) mendapatkan

NKSKB 91,522 sehingga berada dalam kategori “Baik”, selisih nilai keandalan yang didapatkan yaitu 0,019 atau 1,9%.

2. Rekomendasi diberikan pada bagian yang belum memenuhi pesyaratan yaitu pada beberapa subkomponen pada komponen kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, dan sistem proteksi aktif.

E.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Kepada pihak pengelola Hotel Pesonna Pekanbaru disarankan untuk melengkapi beberapa bagian sistem proteksi kebakaran yang belum memenuhi persyaratan dan juga melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan secara berkala agar dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna gedung sehingga dapat meninggikan dan mempertahankan nilai keandalan gedung tersebut.
2. Kepada Peneliti selanjutnya yang ingin mengambil pembahasan yang sama, agar dapat mencari lokasi penelitian dengan tekun sehingga mendapatkan izin oleh pihak pengelola lokasi yang diteliti, dan juga teliti dalam penilaian dan perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Pedoman Teknis Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Gedung*. Bandung: Puslitbang Pemukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Departemen Pekerjaan Umum.

- Kadarsah Suryadi, Ramdhani Ali.** 2000. *Sistem Pendukung Keputusan.* Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Kementrian Pekerjaan Umum,** 2008. *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.* Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum,** 2000. *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.* Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 10/KPTS/2000. Jakarta.
- Marimin,** 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.* PT. Grasindo, Jakarta.
- Republik Indonesia,** 2002. *Undang – undang tentang Bangunan Gedung.* Nomor 28 Tahun 2000. Jakarta.