

EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA BANGUNAN GEDUNG HOTEL BERTINGKAT

Putri Noor Qadhariyah Fitriyanti¹, Agi Rivi H.¹, Dicky Nurmayadi¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya, Indonesia

*) E-mail: noorqfputri@gmail.com

Abstract— Development in the City of Tasikmalaya is increasing, the construction of diverse and complex buildings requires safety aspects and a sense of security for buildings and their environment. One important safety aspects of a building is safety from the danger of fire. The purpose of this study was to identify the application of an active protection systems and rescue facilities at the Santika Tasikmalaya Hotel, and also to analyze the level of reliability of the building safety system against fire hazards based on PERMEN PU regulation No.26/PRT/M/2008. The method used in this research is descriptive – qualitative and descriptive – quantitative methods. The results of this study, the application of rescue tool produces a Likert scale value of 21,28 with a percentage of 85,12% and an active protection system produces a Likert scale value of 22,62 with a percentage of 94,25 %. This shows that the protection system at Santika Hotel in Tasikmalaya is in accordance with PU PERMEN regulation No.26/PRT/M/2008. For the calculation of the Building Safety System Reliability Value (NKSKB) produces a value of 92,25% which means the value of the building reliability condition is GOOD.

Keywords — Fire, protection system, building reliability

Abstrak— Pembangunan di Kota Tasikmalaya semakin meningkat, pembangunan gedung yang beragam dan kompleks menuntut aspek keselamatan dan rasa aman terhadap bangunan gedung dan lingkungannya. Salah satu aspek keselamatan yang penting dari sebuah bangunan gedung adalah keselamatan dari bahaya kebakaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penerapan sistem proteksi aktif dan sarana penyelamatan di Hotel Santika Tasikmalaya, dan juga untuk menganalisa tingkat keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan peraturan PERMEN PU No.26/PRT/M/2008. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa metode deskriptif - kualitatif dan deskriptif - kuantitatif. Hasil dari penelitian ini, pada penerapan sarana penyelamatan menghasilkan nilai skala likert 21,28 dengan hasil persentase 85,12% dan sistem proteksi aktif menghasilkan nilai skala likert 22,62 dengan hasil persentase 94,25%. Hal ini menunjukkan sistem proteksi di Hotel Santika Tasikmalaya sesuai dengan peraturan PERMEN PU No.26/PRT/M/2008. Untuk perhitungan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) menghasilkan nilai 92,25% yang berarti nilai kondisi keandalan bangunan BAIK.

Kata kunci — Kebakaran, system proteksi, keandalan bangunan

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di Kota Tasikmalaya semakin meningkat. Saat ini banyak pembangunan gedung sebagai pendukung kinerja penduduk di Kota Tasikmalaya. Pembangunan yang beragam dan kompleks sangat menuntut aspek keselamatan dan rasa aman terhadap bangunan gedung dan lingkungannya. Salah satu aspek keselamatan yang penting dari sebuah bangunan gedung adalah keselamatan dari bahaya kebakaran.

Sesuai dengan Undang – Undang No. 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung, faktor keselamatan menjadi persyaratan penting yang harus terpenuhi oleh bangunan gedung. Salah satu aspek keselamatan adalah keselamatan terhadap bahaya kebakaran. Maka dari itu bangunan diharapkan memenuhi sistem proteksi kebakaran yang memenuhi persyaratan, yaitu mampu mencegah timbulnya api, mencegah penjarangan api, memadamkan api dan menyediakan sarana evakuasi yang aman bagi pengguna bangunan dan mencegah kerusakan bangunan akibat kebakaran itu sendiri (Ratih, 2012).

Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 186/MEN/1999, bangunan gedung 9 lantai termasuk dalam klasifikasi bangunan dengan bahaya kebakaran sedang yang artinya bangunan tersebut mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar yang sangat sedang. Meskipun termasuk dalam klasifikasi kebakaran sedang, resiko terjadinya kebakaran harus tetap ada dan sistem proteksi kebakaran di Hotel harus tetap diperhatikan sesuai dengan peraturan yang ada, karena di dalam bangunan gedung banyak fasilitas yang mudah terbakar seperti ruangan yang terdiri dari bahan – bahan yang mudah terbakar.

1.2 Tinjauan Pustaka

Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilakukan dengan mempergunakan peralatan terdiri dari alarm kebakaran, hidran, detector, sprinkler dan APAR yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual dan dapat dipergunakan oleh penghuni atau petugas pemadam kebakaran dalam melaksanakan operasi pemadaman (PERMEN PU No. 26/PRT/M/2008).

Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Alat pemadam api ringan (APAR) adalah alat pemadam yang bisa diangkut, diangkat dan dioperasikan oleh satu orang (KEPMEN PU NO. 10/KPTS/2000).

$$\text{Jumlah APAR} = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Luas Perlindungan}}$$

Hidran Gedung

Hidran adalah suatu sistem pemadam kebakaran tetap yang menggunakan media pemadam air bertekanan yang dialirkan melalui pipa – pipa dan selang kebakaran. Hidran biasanya dilengkapi dengan selang (firehouse) yang disambungkan dengan kepala selang (nozzle) yang tersimpan di dalam suatu kotak baja dengan cat warna merah.

Tabel 1 Ukuran Pipa Hidran

Jenis Hidran	Ukuran
Kelas I	Ukuran selang 2,5
Kelas II	Ukuran selang 1,5
Kelas III	Gabungan kelas 1 dan 2

Alarm Kebakaran

Sistem alarm kebakaran (fire alarm system) pada suatu tempat atau bangunan digunakan untuk pemberitaan kepada pekerja / penghuni di mana suatu bahaya bermula. Sistem alarm ini dilengkapi dengan tanda atau alarm yang bisa dilihat atau didengar. Penempatan alarm kebakaran ini biasanya pada koridor / gang – gang dan jalan dalam bangunan atau suatu instalasi (Kurniawan, 2018).

Sprinkler Otomatis

Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran, sprinkler adalah alat pemancar air untuk pemadam kebakaran yang mempunyai tungtung berbentuk deflector pada ujung mulut pancarnya.

$$\text{Jumlah Sprinkler} = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Luas Perlindungan}}$$

Sistem Detektor Kebakaran

Detektor adalah alat untuk mendeteksi kebakaran secara otomatis, yang dapat dipilih tipe yang sesuai dengan karakteristik ruangan, diharapkan dapat mendeteksi secara cepat akurat dan tidak memberikan informasi palsu. Detektor kebakaran ini dipasang di tempat yang tepat sehingga memiliki jarak jangkauan pengindraan yang efektif sesuai spesifikasinya (Ratih 2012).

$$\text{Jumlah detektor} = \frac{\text{Luas Bangunan}}{\text{Luas Perlindungan}}$$

Sarana Penyelamatan

Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008, setiap bangunan gedung harus dilengkapi dengan sarana jalan keluar yang dapat digunakan oleh penghuni bangunan gedung, sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa teahambat hal – hal yang diakibatkan oleh keadaan darurat. Tujuan dibentuknya sarana penyelamatan jiwa adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau luka pada waktu melakukan evakuasi pada saat keadaan darurat terjadi.

Sarana dan Kontruksi Jalan ke Luar

Jalan keluar adalah suatu perjalanan melalui jalur terus menerus, dari setiap titik di dalam bangunan atau struktur menuju ke area udara terbuka di sebelah luar pada ketinggian lantai dan berisi tiga bagian yang terpisah

Koridor

Koridor adalah jalan yang terdapat dalam ruangan berupa gang atau lorong yang dapat menjadi penghubung dari dua gedung ke arah exit lantai tersebut.

Pintu Darurat

Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008, setiap pintu pada saranajalan ke luar harus dari jenis engsel sisi atau pintu ayun, pintu harus dirancang dan dipasang sehingga mampu berayun dari posisi manapun hingga mencapai posisi terbuka penuh.

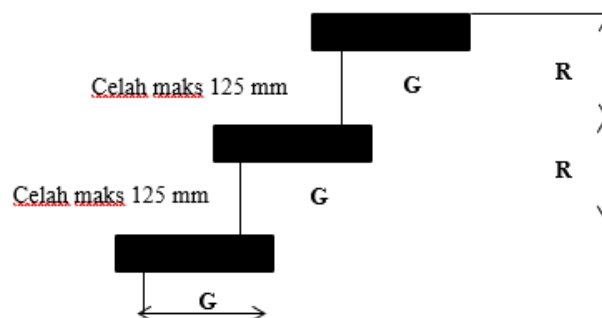
Tangga Darurat

Menurut SNI 03 – 1735 tahun 2000 tangga darurat adalah tangga yang direncanakan khusus untuk penyelamatan bila terjadi kebakaran pada koridor tiap jalan ke luar menuju tangga darurat dilengkapi dengan pintu darurat yang tahan api (kurang lebih 2 jam) dan panic bar sebagai pegangannya sehingga mudah dibuka dari sebelah tangga (luar) untuk mencegah masuknya asap ke dalam tangga darurat.

Tangga darurat kebakaran harus dibangun paralel dengan bangunan itu sendiri. Tangga keluar dibuat untuk meminimalkan bahaya jatuh, karena bila orang jatuh pada tangga dapat mengakibatkan tertutupnya keseluruhan jalan keluar. Tangga harus cukup lebar untuk dilalui dua orang bersebelahan tidak boleh ada penyempitan lebar tangga sepanjang tangga dan pegangan tangga harus lurus tidak putus – putus.

Tabel 2 Dimensi Injakan dan Tinjakan

Fungsi Tangga	Tanjakan (R)		Injakan (G)		Jumlah (2R + G)	
	Maks (mm)	Min (mm)	Maks (mm)	Min (mm)	Maks (mm)	Min (mm)
Tangga Umum	190	115	355	250	700	550
Tangga Khusus	190	115	355	240	700	550



Lift Darurat

Lift darurat merupakan sarana transportasi di dalam gedung yang hanya digunakan oleh petugas pemadam kebakaran yang akan memadamkan api serta menyelamatkan jiwa penghuni.

Lift darurat harus dapat berhenti di setiap lantai dengan pintu yang harus dapat dilalui secara horizontal yang berukuran 2,05 x 0,7 m², dalam lift tersedia telepon darurat dan kecepatan lift darurat minimal 300 m / menit (KEPMEN PU No.10, 2000).

Tanda Petunjuk Arah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2007, selain dari pintu exit utama di bagian luar bangunan gedung yang jelas dan nyata harus diberi tanda dengan sebuah tanda yang disetujui yang mudah terlihat dari setiap arah akses exit.

Tanda petunjuk arah jalan ke luar harus memiliki tulisan “keluar” atau “exit” dengan tinggi minimum 10 cm dan tebal 1 cm serta terlihat jelas dari jarak 20 m. warna tulisan hijau di atas dasar putih yang tembus cahaya dan diberi penerangan serta dilengkapi dengan sumber daya listrik darurat.

Tempat Berhimpun

Menurut SNI 03-6571 tahun 2001 tempat berhimpun adalah daerah pada bangunan yang dipisahkan dari ruang lain dari penghalang asap kebakaran di mana lingkungan yang dapat dipertahankan dijaga untuk jangka waktu selama daerah tersebut masih dibutuhkan untuk dihuni pada saat kebakaran.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung Hotel Santika Tasikmalaya yang bertempat di Jl. Yudanegara No. 57 Kec. Cihideung, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara yaitu :

Data Primer : Data primer diperoleh dari observasi langsung ke lokasi penelitian yang pertama yaitu Dinas Pemadam Kebakaran Kota Tasikmalaya untuk memperoleh data mengenai peraturan menteri PU No. 26/PRT/M/2008 di mana nanti akan diterapkan di Hotel Santika Tasikmalaya. Dan observasi dilakukan dengan menggunakan metode checklist yang mengacu pada peraturan tersebut tentang pemeriksaan keselamatan kebakaran gedung.

Data sekunder : Data untuk landasan teori penelitian yang diambil dari buku literatur, jurnal, internet, KEPMEN PU No. 10/KPTS/2000 dan PERMEN PU No. 26/PRT/M/2008. Dan data untuk variabel penelitian yang diambil dari peraturan yang digunakan selama penelitian dan data arsip yang diperoleh dari pihak Hotel Santika Tasikmalaya serta dari pihak Pemadam Kebakaran Kota Tasikmalaya.

2.3 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil observasi dan checklist di lapangan selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan yaitu peraturan Menteri PU No.26/PRT/M/2008 serta Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang proteksi kebakaran pada bangunan gedung. Untuk penilaian sendiri dibantu oleh petugas Pemadam Kebakaran Kota Tasikmalaya. Kesesuaian dinilai dengan skala likert dan kemudian dicari nilai rata – rata.

Kriteria Penilaian : Analisis mengenai sistem proteksi kebakaran diperoleh dari evaluasi penerapan peraturan yang di nilai menggunakan skala likert. Skala likert dibagi menjadi 5 skala nilai.

Tabel 3 Skala nilai dalam skala likert

Pernyataan	Skala Likert
Sangat sesuai peraturan	5
Sesuai peraturan	4
Cukup sesuai peraturan	3
Kurang sesuai peraturan	2
Tidak sesuai peraturan	1

Penilaian terhadap komponen – komponen penerapan sistem proteksi dalam skala likert akan menggolongkan keadaan ke dalam suatu kriteria tertentu. Kumpulan – kumpulan beberapa bilangan menunjukkan suatu jumlah tertentu dan rata – rata hitung.

$$\text{Rata – rata} = \frac{\text{Jumlah nilai – nilai}}{\text{Banyak data (n)}}$$

$$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Semakin tinggi suatu nilai maka semakin mendekati nilai maksimal suatu kumpulan nilai bilangan. Hubungan tersebut bisa dirumuskan dalam persentase nilai.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Nilai rata – rata}}{\text{Nilai bobot}} \times 100 \%$$

Kondisi setiap komponen atau bagian bangunan harus dinilai dan di evaluasi. Nilai kondisi komponen proteksi kebakaran bangunan dibagi dalam 3 tingkat.

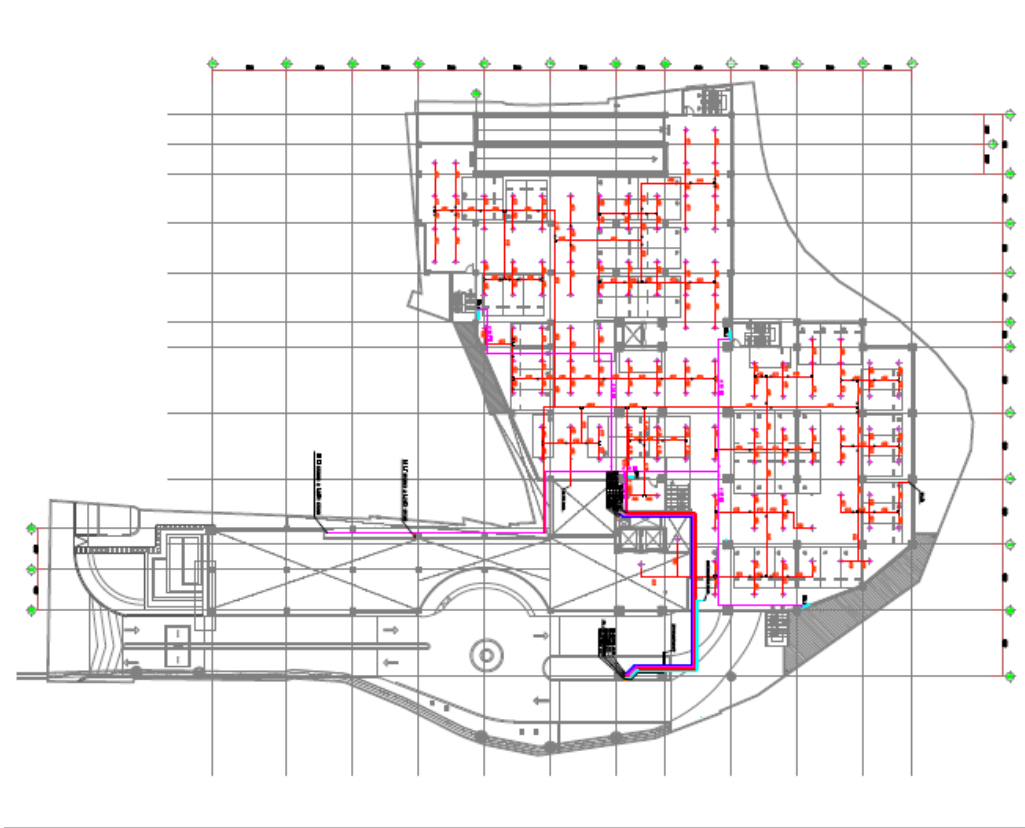
Tabel 4 Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan

Nilai	Kesesuaian	Keandalan
80 – 100 %	Sesuai Persyaratan	Baik (B)
60 – 80 %	Terpasang tetapi ada sebagian kecil instalasi yang tidak sesuai persyaratan	Cukup (C)
< 60 %	Kurang sesuai dengan persyaratan	Kurang (K)

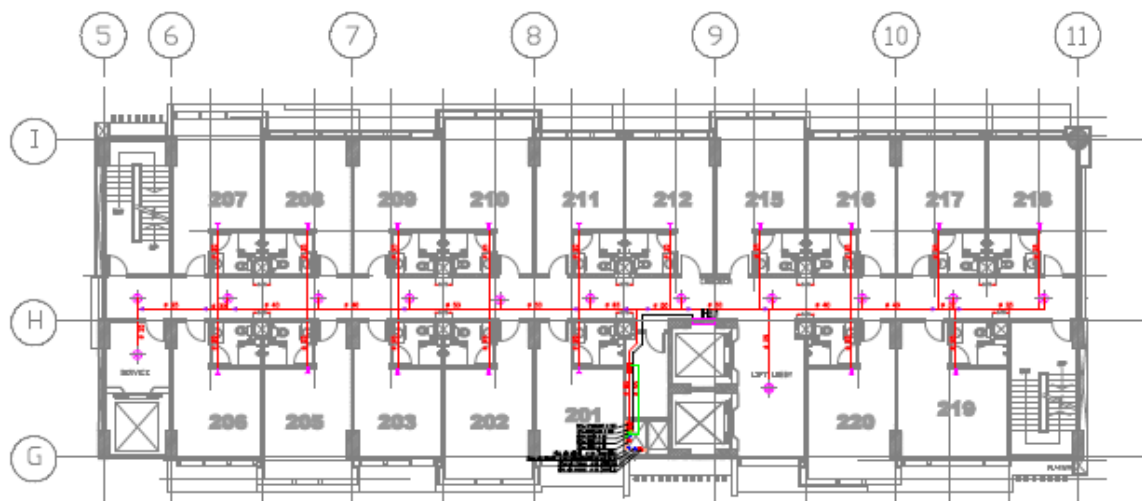
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut PERMEN PU No. 26/PRT/M/2008 Hotel Santika Tasikmalaya termasuk dalam bangunan kelas 3, yaitu bangunan gedung hunian yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang. Hotel Santika Tasikmalaya memiliki 9 lantai yang terdiri dari :

1. Lantai Basement : Tempat parkir, ruang generator, mushola, kantor security.
2. Lantai Satu : lobi hotel, coffe shop, restoran dan ruang operator.
3. Lantai Dua : ruang pertemuan khusus, kolam renang.
4. Lantai Tiga s.d lantai Delapan : ruang kamar pengunjung.
5. Lantai Sembilan : Rooftop.



Gambar 1 Instalasi Hydrant dan Sprinkler Lt.Mezzanine



Gambar 2 Instalasi Hydrant dan Sprinkler Lt 2

3.1 Evaluasi Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan

Berdasarkan hasil dari perhitungan nilai keandalan untuk tiap komponen utilitas dapat disimpulkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 5 Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

No	Komponen Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	Sumber Air	B	100	27	6,75
2	Jarak Lingkungan	B	86,67	25	5,42
3	Jarak Antar Lingkungan	B	100	23	5,75
4	Hidran Halaman	B	81,66	25	5,10
Jumlah Nilai Kondisi					23,02

Tabel 6 Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

No	Komponen Variabel	Hasil Penelitian	Standar Penelitian	Bobot	Nilai Kondisi
1	Deteksi dan alarm	B	99,33	9	2,14
2	Siamese connection	B	90	8	1,73
3	Alat Pemadam Api Ringan	B	99	9	2,13
4	Hidran Gedung	B	98,75	9	2,13
5	Sprinkler	B	100	9	2,16
6	Ruang Pengendalian Operasi	B	78	8	1,49
7	Pengendalian Asap	B	93,33	8	1,79
8	Deteksi Asap	B	93,33	9	2,01
9	Pembuangan Asap	B	95	7	1,59
10	Cahaya Darurat dan Petunjuk Arah	B	99	9	2,13
11	Listrik Darurat	B	91,66	8	1,76
12	Lift Darurat	B	93	7	1,56
Jumlah Nilai Kondisi					22,62

Tabel 7 Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

No	Komponen Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan	B	100	36	9,36
2	Kompartemenisasi Ruang	B	100	32	8,32
3	Perlindungan Bukaannya	B	92	32	7,65
Jumlah Nilai Kondisi					25,33

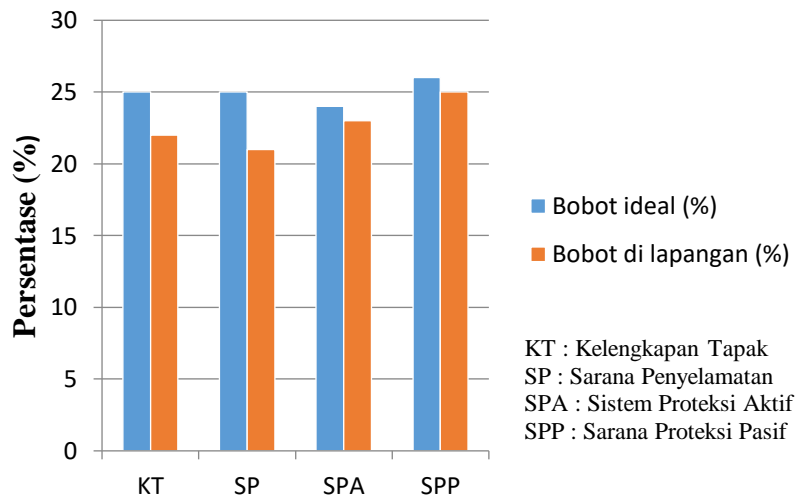
Tabel 8 Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

No	Komponen Variabel	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi
1	Jalan ke luar	B	86,25	50	10,78
2	Konstruksi Jalan ke luar	B	84	50	10,50
Jumlah Nilai Kondisi					21,28

Tabel 9 Hasil Perhitungan Penilaian Komponen Utilitas

No	Komponen Variabel	Nilai	Nilai Maksimum
1	Kelengkapan Tapak	23,02	25
2	Sistem Proteksi Aktif	22,62	24
3	Sistem Proteksi Pasif	25,33	26
4	Sarana Penyelamatan	21,28	25
NKSKB (%)		92,25	100

Berdasarkan Tabel di atas hasil perhitungan penilaian komponen proteksi kebakaran didapatkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 92,25%. Nilai ini menunjukkan bahwa penerapan sistem proteksi kebakaran pada Hotel Santika Tasikmalaya dalam kondisi tingkat keandalan yang baik.



Gambar 3 Diagram Persentase NKSKB

3.2 Ketersediaan Sistem Proteksi Kebakaran

Detektor

Detektor dipasang di langit – langit jarak antar titik 4 - 5 m, jarak antar detektor dengan dinding 30 cm

$$\text{Jumlah detektor} = \frac{9.304 \text{ m}^2}{46 \text{ m}^2} = 203 \text{ titik}$$

Sprinkler

Bangunan termasuk dalam hunian bahaya kebakaran sedang, kepekaan terhadap suhu, warna cairan dalam tabung gelas berwarna jingga pada suhu 57°C, sprinkler yang dipakai ukuran 1/2" dengan kapasitas (Q) = 25 GPM = 93,33 liter/menit, kepadatan pancaran = 5 mm/menit dan jarak maksimum antar titik *sprinkler* adalah 4,0 dengan jari – jari pancaran 2,0 m, jarak maksimum *sprinkler* dari dinding tembok 1,7 m.

$$\text{Jumlah Sprinkler} = \frac{9.304 \text{ m}^2}{25 \text{ m}^2} = 372 \text{ titik}$$

Alat Pemadam Api Ringan

Jenis APAR yaitu dry powder, berat 5 kg, luas APAR perlindungannya adalah 140 m², karena bangunan merupakan bahaya kebakaran sedang.

$$\text{Jumlah APAR} = \frac{9.304 \text{ m}^2}{140 \text{ m}^2} = 67 \text{ buah}$$

Hidran

Pasokan air untuk hidran gedung adalah 400 liter/menit, waktu mampu mengalirkan air minimal 45 menit, pasokan air untuk hidran halaman 2400 liter/menit, waktu mampu mengalirkan air minimal adalah 45 menit.

$$\text{Jumlah Hidran} = \frac{9.304 \text{ m}^2}{800 \text{ m}^2} = 12 \text{ buah}$$

Perangkat sinyal

1. Panel Kontrol

Kelengkapan : lampu petunjuk zona, lampu petunjuk alarm, buzzer, telepon.

2. Alarm Kebakaran

Alarm kebakaran di Hotel Santika Tasikmalaya ditempatkan pada tembok di dekat lift darurat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Hotel Santika Tasikmalaya dengan luas 9.304 m² memiliki detektor dengan jumlah 203 titik, sprinkler 372 titik, alat pemadam api ringan 67 buah, hidran 12 buah dan kontrol panel dilengkapi dengan lampu petunjuk zona, lampu petunjuk alarm, buzzer dan telepon darurat.
2. Penerapan peraturan sarana penyelamatan di Hotel Santika Tasikmalaya menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 21,28 dalam skala likert dengan persentase 85,12% dan penerapan peraturan sistem proteksi aktif di Hotel Santika Tasikmalaya menghasilkan jumlah rata – rata sebesar 22,62 dalam skala likert dengan persentase 94,25%. Hal ini menunjukkan sarana penyelamatan dan sistem proteksi aktif di Hotel Santika Tasikmalaya sesuai dengan peraturan menteri pekerjaan umum No. 26/PRT/M/2008.
3. Hasil perhitungan penilaian komponen utilitaas di Hotel Santika Tasikmalaya menghasilkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 92,25%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai keandalan bangunan baik dan sesuai dengan peraturan menteri pekerjaan umum No. 26/PRT/M/2008. Hanya saja masih sedikit ada yang kurang dalam sistem pemeriksaan dan perawatan secara rutin.

UCAPAN TERIMA KASIH (PILIHAN)

Terimakasih kepada Bapak/ ibu satuan petugas Pemadam Kebakaran Kota Tasikmalaya, dan terimakasih kepada Bapak/ibu dari staff engineer Hotel Santika Tasikmalaya yang telah memberikan ilmu, arahan serta membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-1746 tahun 2000 Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Ke luar Untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung. Jakarta : Badan Standar Nasional Indonesia.

Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-1745-2000 Tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Selang Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung. Jakarta : Badan Standar Nasional Indonesia.

Hafidz, Mohamad dkk. 2012. Studi Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran Pada Pabrik Pembuatan Pesawat Terbang. Jurnal Teknik Sipil.

Harahap, Kurniawan. 2018. Evaluasi Sistem dan Manajemen Proteksi Kebakaran Gedung Rumah Sakit di Kota Medan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

Hermansyah Dede. 2018. Kesiapan Sistem Penanggulangan Kebakaran Pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala. Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan. Vol.1 No.2.

Hidayat, Ucu. 2019. Peraturan Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung Hotel. Kantor Pemadam Kebakaran Kota Tasikmalaya. 90mins. [12 Agustus 2019].

IFSTA. 2008. Essentials of Fire Fighting and Fire Department Operations "5" ^"th" edition. (online). Tersedia : https://en.wikipedia.org/wiki/Fire_triangle_ [20 Juli 2019].



- Isrorini Dwi. 2012. Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Apartemen ditinjau dari Kelengkapan Tapak dan Sistem Proteksi Aktif. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Lita. 2018. Mengenal Cara Kerja dan Jenis – jenis Alat Pendeteksi Kebakaran. (online). Tersedia : <https://www.sewakantorcbd.com/blog/mengenal-cara-kerja-danjenis-jenis-alat-pendeteksi-kebakaran/> [16 Agustus 2019].
- Menteri Negara Pekerjaan Umum. Keputusan Menteri No.10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Persyaratan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta, 2000.
- Muchtar Husnul. 2016. Analisis Efisiensi dan Efektivitas Penerapan Fire Safety Management Dalam Upaya Pencegahan Kebakaran di PT.Consolidaetd Electric Power Asia (CEPA) Kabupaten Wajo. Jurnal Sipil. Vol.2 No.2.
- National Fire Protection Association. 1995. NFPA 101, Life Safety Codes. USA : National Fire Protection Association.
- Pemadam Kebakaran (DAMKAR) Kota Tasikmalaya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.20/PRT/M/2009. Tentang pedoman teknis manajemen proteksi kebakaran di perkotaan. Jakarta, 2008.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008. Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta, 2008.
- Rahadian, Deden. 2019. Kebakaran Gudang Plastik. Tasikmalaya. Detiknews [16 Agustus 2019].
- Ramli, Soehatman. 2010. Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (fire management). Jakarta : Dian Rakyat.
- Rian. 2019. Sistem Proteksi Kebakaran Gedung Hotel. KS Engineer. Tasikmalaya. 90 mins. [23 Desember 2019].
- Tagueha, Winda. 2018. Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Kontruksi. Jurnal Sipil. Vol.6 No.11.
- Tri Guna, Agi. 2016. Analisis Risiko Kebakaran Pada Tahap Operasional Hotel di Kota Bandung Studi Kasus Hotel H. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan.
- Undang – undang No.2 Tahun 2002. Tentang bangunan gedung pasal 17 ayat (1).