

Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping

Evaluation of Fire Protection System at PKU Muhammadiyah Hospital in Gamping

Agusto Miranda, Muhammad Heri Zulfiar

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Kebakaran adalah suatu permasalahan yang tidak lepas dari manusia karena kebakaran mengakibatkan kerugian berupa kerusakan pada bangunan, kerusakan yang menyangkut pada moral dan jiwa manusia. Kebakaran dapat mengakibatkan keruntuhan struktur pada bangunan yang membahayakan dan dapat mengakibatkan kematian. Ada beberapa faktor penyebab terjadinya kebakaran yaitu seperti kurangnya pemahaman dan kesadaran dari masyarakat terhadap bahaya kebakaran, masyarakat kurang siap dalam menghadapi dan menanggulangi bahaya pada saat terjadinya kebakaran, rendahnya sarana dan prasarana untuk sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping yang diharapkan bisa menjadi pedoman untuk bangunan Rumah Sakit lainnya yang ada di Yogyakarta tentang sistem proteksi kebakaran pada bangunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara interview tentang sistem proteksi kebakaran berdasarkan SNI Pd-T- 11-2005-C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung dan melakukan pengamatan serta pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Hasil dari penelitian ini diperoleh Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan pada komponen Kelengkapan Tapak sebesar 25% (Baik), Sarana Penyelamatan sebesar 17,375% (Cukup), Sistem Proteksi Aktif sebesar 17,52% (Cukup), dan Sistem Proteksi Pasif sebesar 23,504% (Baik). Hasil perhitungan parameter KSKB diperoleh Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan sebesar 83,399% termasuk dalam kategori Baik "B". Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping bisa dijadikan sebagai pedoman dalam penerapan sistem proteksi kebakaran pada bangunan Gedung.

Kata-kata kunci: Kebakaran, Sistem Proteksi Kebakaran, Keandalan Gedung.

Abstract. Fire is a problem that can not be separated from humans because the fire resulted in losses in the form of damage to buildings, damage related to morals and human souls. Fire can cause the collapse of structures in buildings that are dangerous and can cause death. There are several factors that cause fires, such as lack of understanding and awareness of the community against the dangers of fire, people are not ready to face and overcome the danger when a fire occurs, the lack of facilities and infrastructure for fire protection systems in buildings. The purpose of this study is to determine the Reliability Value of Building Safety Systems at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital which is expected to be a guideline for other Hospital buildings in Yogyakarta about fire protection systems in buildings. The method used in this research is by interviewing the fire protection system based on SNI Pd-T-11-2005-C about Building Safety Fire Inspection and making observations and measurements directly at the study site. The results of this study obtained the Value of Building Safety System Reliability in the Completeness of the Footprint component by 25% (Good), Rescue Means by 17.375% (Enough), Active Protection System by 17.52% (Enough), and Passive Protection System by 23.504% (Well). The KSKB parameter calculation results obtained the Building Safety System Reliability Value of 83.399% included in the category of Good "B". Based on the results of research conducted at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital can be used as a guide in the application of fire protection systems in buildings.

Key words: Fire, Fire Protection System, Building Reliability.

1. Pendahuluan

Rumah sakit adalah tempat atau lembaga kesehatan yang melayani perorangan dengan pelayanan lengkap yang bertujuan mempermudah masyarakat dalam akses untuk mendapatkan pelayanan kesehatan, memberikan perlindungan dan keselamatan terhadap (pasien, masyarakat, lingkungan rumah sakit dan SDM yang ada dirumah sakit), meningkatkan dan mempertahankan mutu beserta standar pelayanan rumah sakit. Adapun pelayanan yang disediakan adalah pelayanan rawat inap, pelayanan rawat jalan dan pelayanan gawat darurat.

Bangunan gedung rumah sakit juga merupakan bangunan yang memiliki resiko terjadinya kebakaran. Secara umum penyebab kebakaran ada 3 faktor yaitu yang pertama disebabkan oleh manusia seperti rendahnya perhatian terhadap keselamatan kerja (minimnya pengawasan), yang kedua adalah secara teknis yaitu hubungan arus pendek listrik dan yang ketiga terjadi karena faktor alam yaitu bencana alam seperti petir, gunung meletus dan gempa bumi. Kebakaran juga memberikan dampak dan bahaya seperti asap yang merupakan kumpulan zat partikel karbon yang mengandung karbon dapat memberikan efek iritasi (rangsangan pada mata, kerongkongan dan selaput lendir pada hidung), panas yang memberikan efek pada tubuh manusia sehingga menyebabkan kehilangan cairan dan tenaga, luka bakar dan gangguan pernafasan yang dapat mematikan jantung. Kebakaran juga banyak mengandung gas beracun seperti karbon monoksida, sulfur dioksida (SO₂), hydrogen sulfida (H₂S), ammonia (MH₃), hydrogen sianida (HCN), acrolein (C₃H₄O) dan lain-lain.

Kebakaran adalah suatu permasalahan yang tidak lepas dari manusia karena kebakaran mengakibatkan kerugian berupa kerusakan struktur bangunan maupun jiwa manusia yang dapat menyebabkan kematian. Kebakaran bukan hanya dapat menimbulkan kerugian material tetapi juga bisa menimbulkan korban manusia, untuk meminimalisir resiko apabila terjadinya potensi bahaya kebakaran pada bangunan gedung, Abidin dan Putranto. (2017) melakukan Identifikasi Fasilitas *Safety*

Building Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran pada bangunan gedung.

Karimah dkk. (2016) telah melakukan penelitian tentang Analisis Upaya Penanggulangan Kebakaran di Gedung Bougenville Rumah Sakit Telogorejo Semarang yang bertujuan untuk menganalisis pemadaman kebakaran di gedung rumah sakit dengan metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif observasi penelitian dan wawancara mendalam yang dimana subjeknya adalah 6 orang sebagai informan kunci dan 2 orang informan sebagai triangulasi. Hasilnya menunjukkan bahwa rumah sakit Telogorejo memiliki sistem kemampuan pemadam kebakaran.

Fleck dkk. (2018) menyatakan bahwa rekayasa pengendalian kebakaran adalah hamparan luas sistem mekanik dan listrik bahwa semua mengikat bersama-sama.

Harmanto dkk. (2015) menjelaskan untuk tanggap darurat dan sarana evakuasi, seminimalnya yang dibutuhkan adalah sarana evakuasi yang ditandu oleh tandu, ramp dan lif.

Mustika dkk. (2018) telah melakukan penelitian tentang Penilaian Resiko Kebakaran Gedung Bertingkat yang bertujuan untuk mencari atau menemukan yang dapat menyebabkan terjadinya resiko kebakaran sehingga bisa meminimalisir kerugian akibat kebakaran dan bisa dilanjutkan dengan melakukan tindakan pencegahan. Metode penelitian yang dilakukan adalah deskriptif kualitatif, yaitu dengan cara wawancara dan melakukan observasi (menggunakan *checklist*).

Ruspianof dkk. (2017) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung PT.PLN Wilayah Riau Dan Kepulauan Riau yang bertujuan untuk menilai keandalan sistem proteksi kebakaran sehingga dapat dilakukan pencegahan jika sistem proteksi kebakaran tersebut ternyata tidak andal yang bisa menyebabkan terjadinya kebakaran yang dapat menimbulkan kerugian material dan korban jiwa yaitu manusia. Metode penelitian yang dilakukan adalah analisis deskriptif yang dilakukan dengan cara mengambil data yang

dibutuhkan dan dilakukan pengamatan langsung dilapangan.

Okokpujie dkk. (2019) telah melakukan penelitian tentang Sebuah Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Sistem Perlindungan Api Dengan Tanda SMS yang bertujuan untuk mendeteksi secara cepat jika ada terjadinya gejala-gejala yang dapat mengakibatkan kebakaran. Sistem ini memiliki tiga kemampuan yaitu, deteksi, komunikasi (memberikan peringatan cepat kepada pemilik bangunan jika ada terjadinya gejala-gejala yang dapat menimbulkan kebakaran dengan *system* peringatan melalui SMS).

Ghost dkk. (2015) menjelaskan bahwa keracunan karbon monoksida (CO) tak disengaja terkait kebakaran merupakan penyebab kematian dan perawatan di rumah sakit ANFR CO di Inggris.

Shalhoub dkk. (2017) telah melakukan penelitian tentang *Evaluation of Disaster Preparedness For Mass Casualty Incidents in Private Hospitals in Central Saudi Arabia* yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan kesiapan bencana rumah sakit (HDP) di rumah sakit swasta besar di Riyadh, Arab Saudi. Ada perjanjian dengan rumah sakit lain untuk menerima pasien selama bencana di 9 fasilitas (69,2%) sedangkan 4 (30,8%) tidak memiliki perjanjian tersebut. Tak satu pun dari rumah sakit dilakukan setiap latihan tanpa pemberitahuan di tahun sebelumnya. Jadi Sebagian besar kelemahan yang jelas terutama dalam pendidikan, pelatihan dan pemantauan staf rumah sakit untuk kesiapan untuk acara darurat bencana. Takim dkk. (2015) menjelaskan bahwa penilaian ketahanan bencana di rumah sakit merupakan proses menganalisis kondisi situs, bangunan, orang dan operasi melalui daftar indikator (yaitu, struktural, non-struktural dan fungsional).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping. Berlokasi di Jl. Wates Km. 5,5 RT.05 RW.25, Bodeh, Ambarketawang, Kec. Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55294. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran penerapan

sistem proteksi kebakaran pada Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping yang diharapkan sesuai dengan standar yang berlaku. Untuk mencari Nilai KSKB akan bahaya kebakaran dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif yaitu dengan cara melakukan *interview*, pengamatan dan pengukuran berdasarkan form yang terdapat pada SNI Pd-T-11-2005-C yang sudah memenuhi standar pemeriksaan keselamatan bangunan gedung. Dalam kriteria penilaian terdapat 3 tingkat penilaian, yaitu BAIK = "B", SEDANG atau CUKUP = "C" dan KURANG = "K". Untuk ekuivalensi nilai B = 100, C = 80 dan K = 60.

Tabel 1. Instrumen penelitian nilai keandalan sistem keselamatan bangunan (KSKB)

No	Variabel
	Kelengkapan Tapak
1	Sumber air
2	Jalan lingkungan
3	Jarak antar bangunan
4	Hidran halaman
	Sarana Penyelamatan
1	Jalan keluar
2	Konstruksi jalan keluar
3	Landasan Helikopter
	Sistem Proteksi Aktif
1	Deteksi dan alarm
2	<i>Siames connection</i>
3	Pemadam api ringan
4	Hidran gedung
5	Sprinkler
6	Sistem pemadam luapan
7	Pengandi asap
8	Deteksi asap
9	Pembuangan asap
10	Lift kebakaran
11	Cahaya darurat
12	Listrik darurat
13	Ruang pendali operasi
	Sistem Proteksi Pasif
1	Ketahanan api struktur bangunan
2	Kompartemenisasi
3	Perlindungan bukaan

Tabel 2. Tingkat penilaian audit kebakaran

Nilai	Kesesuaian	Keandalan
>80 - 100	Sesuai persyaratan	Baik (B)
60 – 80	Terpasang tetapi ada sebagian kecil instalasi yang tidak sesuai persyaratan	Cukup (C)
<60	Tidak sesuai sama sekali	Kurang (K)

Tabel 3. Hasil pembobotan parameter komponen sistem keselamatan bangunan

No	Parameter KSKB	Bobot KSKB (%)
1	Kelengkapan Tapak	25
2	Sarana Penyelamatan	25
3	Sistem Proteksi Aktif	24
4	Sistem Proteksi Pasif	26

Tabel 4. Contoh penilaian komponen kelengkapan (Pd-T-11-2005-C)

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan	
1	Sumber air	Tersedia sesuai persyaratan kapasitas memenuhi dan fungsi bangunan gedung	sesuai dengan yang sesuai kebutuhan	Tesedianya sumber air dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan	Baik "B"
2	Jalan lingkungan	Tersedia dengan lebar kurang dari persyaratan minimal	Lebar jalan lingkungan sekurang-kurangnya 6 m diberi perkerasan berupa aspal dan lebar jalan masuk sekurang-kurangnya 4 m	Baik "B"	
3	Jarak antar bangunan	Sesuai persyaratan (tinggi <8 m = 3 m, tinggi 8 m - 14 m = 6 dan tinggi >40 m = 8 m)	Jarak antar bangunan >8 m	Baik "B"	
4	Hidran halaman	Tersedia di halaman, mudah dijangkau dan berfungsi secara sempurna dan lengkap	Hidran tersedia namun dengan keadaan terawat dan tidak berkarat	Baik "B"	

Tabel 5. Contoh perhitungan komponen kelengkapan tapak (Pd-T-11-2005-C)

No	KSKB / Sub KSKB	Hasil Penilaian (%)	Standar Penilaian (%)	Bobot (%)	Nilai Kondisi (%)	Jumlah Nilai (%)
1	2	3	4	5	6	7
I. Kelengkapan Tapak				25		
1	Sumber air	B	100	27	6,75	
2	Jalan lingkungan	B	100	25	6,25	
3	Jarak antar bangunan	B	100	23	5,75	
4	Hidran halaman	B	100	25	6,25	
					Total	25

Penjelasan dan pengisian perhitungan kelengkapan tapak pada Tabel 5 adalah sebagai berikut :

- Kolom 1, berisi nomor penelitian.
- Kolom 2, berisi variabel komponen kelengkapan tapak yaitu sumber air, jalan lingkungan, jarak antar bangunan dan hidran halaman.
- Kolom 3, berisi hasil penilaian yang diperoleh dari pengamatan yang disajikan berupa huruf. Contoh pada kolom 3 nomor 1, sumber air diberi nilai dengan huruf "B".
- Kolom 4, berisi standar penilaian yang merupakan hasil dari pengamatan dengan notasi angka yang disesuaikan dengan Tabel 2.4.
- Kolom 5, berisi tentang bobot Sub KSKB.
- Kolom 6, berisi tentang nilai kondisi yang dihitung dengan menggunakan rumus. Rumus yang dipakai untuk mencari nilai kondisi antara lain :

$$\text{Nilai Kondisi} = (\text{Nilai Standar Penilaian} \times \text{Bobot KSKB} \times \text{Bobot Sub KSKB})$$

Contoh pada pada sumber air mendapatkan hasil 27 dari Standar penilaian = 100, Bobot = 27 dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Kondisi} = 100 \times \frac{27}{100} \times \frac{25}{100} = 6,8 \%$$

- Kolom 7, berisi tentang jumlah nilai yang didapat dari hasil penjumlahan total dari nilai kondisi yang terdapat pada kolom 6.

Untuk cara penilaian dan perhitungan pada sarana penyelamatan, penilaian dan perhitungan sistem proteksi aktif dan penilaian

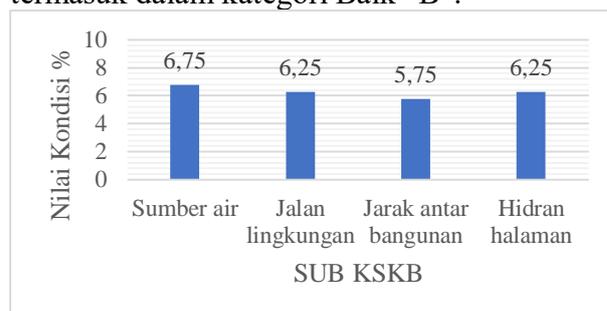
dan perhitungnan sistem proteksi pasif bisa menggunakan prosedur seperti yang diatas.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini akan dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping yang berlokasi di Jl. Wates Km. 5,5 RT.05 RW.25, Bodeh, Ambarketawang, Kec. Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55294. Konstruksi bangunan gedung terbuat dari beton bertulang dan konstruksi atap terbuat dari baja dengan luas bangunan gedung sebesar 5.700 m² dan tinggi 16 m.

Kelengkapan Tapak

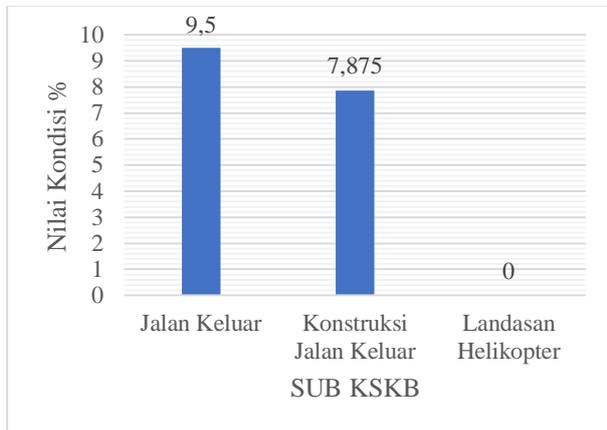
Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan total nilai kondisi dari kelengkapan tapak sebesar 25%. Bisa dilihat dari diagram pada Gambar 1 menunjukkan bahwa sumber air memiliki nilai sebesar 6,75%, Jalan lingkungan sebesar 6,25%, Jarak antar bangunan sebesar 5,75% dan Hidran halaman sebesar 6,25%. Dari jumlah nilai yang didapat untuk kondisi kelengkapan tapak termasuk dalam kategori Baik "B".



Gambar 1. Hasil perhitungan kelengkapan tapak

Sarana Penyelamatan

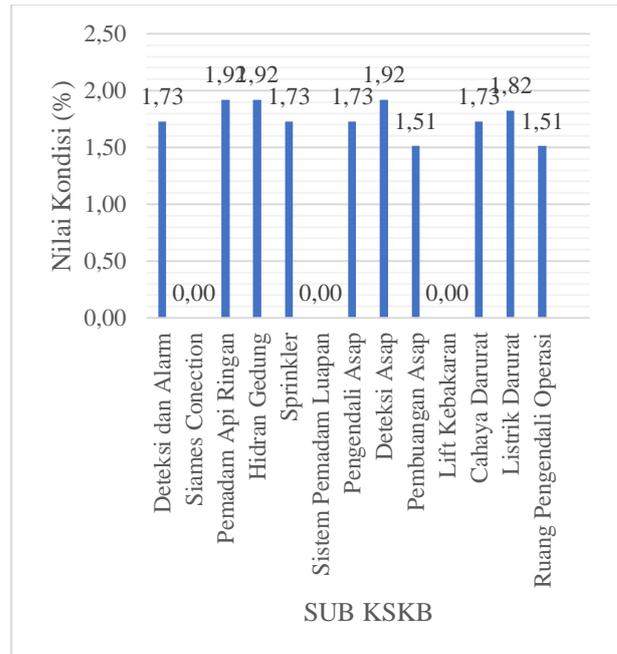
Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan total nilai kondisi dari sarana penyelamatan sebesar 17,375%. Bisa dilihat dari diagram pada Gambar 2 menunjukkan bahwa jalan keluar memiliki nilai sebesar 9,5%, konstruksi jalan keluar sebesar 7,875% dan landasan helikopter sebesar 0%. Dari hasil nilai kondisi yang sudah didapatkan, sarana penyelamatan termasuk dalam kategori Cukup "C". Seperti yang dilihat dari jumlah nilai kondisi untuk landasan helikopter sebesar 0% karena tidak ada sama sekali landasan helikopter di Bangunan Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping walaupun untuk landasan helikopter tidak diperlukan di Gedung Rumah sakit ini karena persyaratan tersebut hanya berlaku untuk Gedung dengan ketinggian minimal 60 meter.



Gambar 2. Hasil perhitungan sarana penyelamatan

Sistem Proteksi Aktif

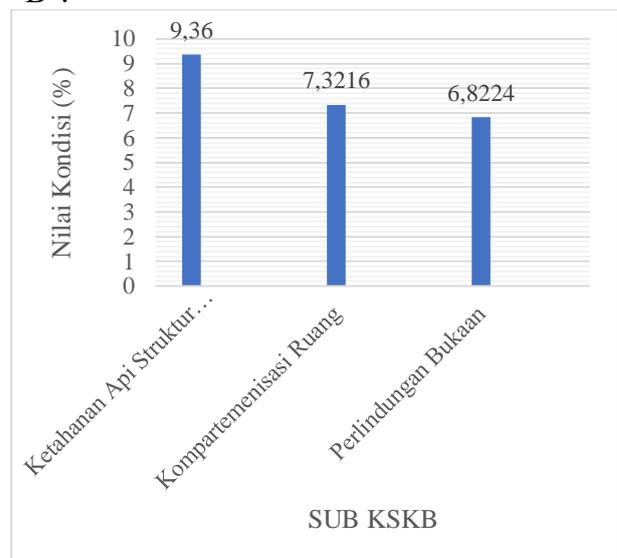
Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan total nilai kondisi dari sistem proteksi aktif sebesar 17,52%. Bisa dilihat dari diagram pada Gambar 3 menunjukkan bahwa deteksi alarm memiliki nilai sebesar 1,728%, *siames connection* 0%, pemadam api ringan sebesar 1,92%, hidran gedung sebesar 1,92%, *sprinkler* sebesar 1,728%, sistem pemadam luapan sebesar 0%, pengendali asap sebesar 1,728%, deteksi asap sebesar 1,92%, pembuangan asap sebesar 1,512%, lift kebakaran sebesar 0%, cahaya darurat sebesar 1,728, listrik darurat sebesar 1,824% dan ruang pengendali operasi sebesar 1,512%. Dari jumlah nilai yang didapatkan untuk kondisi sistem proteksi aktif termasuk dalam kategori Cukup "C".



Gambar 3. Hasil perhitungan sistem proteksi aktif

Sistem Proteksi Pasif

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan total nilai kondisi dari sistem proteksi aktif sebesar 23,504%. Bisa dilihat dari diagram pada Gambar 4 menunjukkan bahwa ketahanan struktur api bangunan memiliki nilai sebesar 9,36%, kompartemenasasi ruang 7,3126% dan perlindungan bukaan 6,8224%. Dari jumlah nilai yang didapatkan untuk kondisi sistem proteksi aktif termasuk dalam kategori Baik "B".



Gambar 4. Hasil perhitungan sistem proteksi pasif

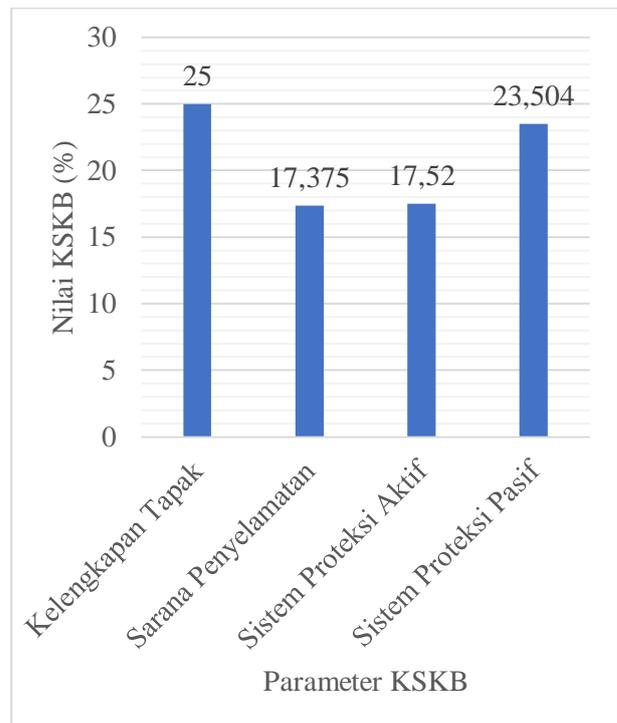
Evaluasi Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan

Berdasarkan dari hasil perhitungan parameter KSKB yang terdapat pada Tabel 6. didapatkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (KSKB) sebesar 83,399 %. Menurut pedoman tentang pemeriksaan keselamatan kebakaran pada bangunan gedung (Pd-T-11-2005-C), untuk nilai KSKB > 80% termasuk dalam kategori Baik “B” dan kesimpulannya menunjukkan bahwa Nilai KSKB pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping dalam kondisi Baik “B”.

Rekomendasi untuk parameter sistem proteksi aktif yang mendapat nilai KSKB Cukup “C”. Rekomendasi ini bisa dilakukan oleh pihak pengelola yang membidangi bagian perawatan dan perbaikan secara berkala serta dilakukan penambahan komponen yang belum tersedia seperti Siames connection, Sistem pemadam luapan, Lift kebakaran. Rekomendasi ini guna untuk membuat kondisi yang Cukup “C” menjadi Baik “B”.

Tabel 6. Hasil perhitungan Parameter KSKB

No.	Parameter KSKB	Bobot KSKB (%)	Nilai KSKB
1	Kelengkapan Tapak	25	25
2	Sarana Penyelamatan	25	17,375
3	Sistem Proteksi Aktif	24	17,52
4	Sistem Proteksi Pasif	26	23,504
	Nilai NKSKB	100	83,399



Gambar 5. Hasil perhitungan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan

4. Kesimpulan

- a. Hasil yang didapatkan dari perhitungan nilai komponen-komponen di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping mendapatkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 83,399%, dari hasil penilaian ini menunjukkan bahwa nilai keandalan bangunan Rumah Sakit masuk kedalam kategori Baik “B”. Berdasarkan hasil dari penilaian, Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping dapat dijadikan sebagai pedoman dalam penerapan sistem proteksi kebakaran pada bangunan komersil khususnya bangunan Rumah Sakit di Yogyakarta karena sudah banyak komponen-komponen sistem proteksi kebakaran yang sudah terpasang dan terawat dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih disampaikan kepada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian disini dan telah memberikan data APAR yang lengkap.

5. Daftar Pustaka

- Abidin, A.U., Putranto, F.R., 2017, Identifikasi Fasilitas Safety Building Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran Di Gedung Institusi Perguruan Tinggi. *Jurnal Medika Respati*, 12(4), 1907-3887.
- Balitbang PU, 2005, Pd T-11-2005-C : Pedoman Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pekerjaan Umum.
- Burhanuddin, A., 2013, Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian, <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/05/21/pengumpulan-data-dan-instrumen-penelitian-3/> (Diakses 7 April 2019 Pukul 22.55).
- Christiastuti, N., 2018, Korban Tewas Kebakaran Rumah Sakit Korsel Jadi 41 Orang. Detik.
- Consunting, S., 2013, Pengertian Rumah Sakit Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI, <http://smartplusconsulting.com/2013/09/pengertian-rumah-sakit-menurut-keputusan-menteri-kesehatan-ri/> (Diakses pada 6 April 2019 Pukul 21.10).
- Fleck, D., Kramer, S.W., 2018, Analysis of Hospital Fire and Smoke Control System. *Creative Construction Conference, CCC 2018*.
- Ghost, R.E., Close, R., McCann, L.J., Crabbe, H., Garwood, K., Hansell, A.L., Leonardi, G., 2015, Analysis of hospital admissions due to accidental non-fire-related carbon monoxide poisoning in England, Between 2001 and 2010. *Journal of Public Health*, 38(1), 7683.
- Hanselindo., 2013, Bahaya Dampak Kebakaran, <https://pemadamapi.wordpress.com/definisi-pengertian-kebakaran/bahaya-dampak-kebakaran/> (Diakses 6 April 2019 pada pukul 23.10).
- Hanselindo., 2013, Penyebab Kebakaran, <https://pemadamapi.wordpress.com/definisi-pengertian-kebakaran/penyebab-kebakaran/> (Diakses 6 April 2019 Pukul 22.55).
- Hermanto, o., Widjasena, B., Suroto., 2015, Analisis Implementasi Sistem Evakuasi Pasien Dalam Tanggap Darurat Bencana Kebakaran Pada Gedung Bertingkat Di Rumah Sakit X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 2356-3346.
- Karimah, M., Kurniawan, B., Suroto., 2016, Analisis Upaya Penanggulangan Kebakaran Di Gedung Bougenville Rumah Sakit Telogorejo Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4), 2356-3346.
- Mustika, S.W., Wardani, R.S., Prasetio, D.B., 2018, Penilaian Resiko Kebakaran Gedung Bertingkat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(1), 1693-3443.
- Napitupulu, P., Dulbert, B.T., dan Komalasari, D., 2015, Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran, Buku Kita, Alumni, Bandung.
- Okokpujie, K., John, S.N., Osaghae, E.N., 2019, A Wireless Sensor Network Based Fire Protection System With Sms Alerts. *International Journal of Mechanical Engineering And Technology*, 10(2), 44-52.
- Pemadamapi., 2017, Teori Segitiga Api dan Asal Mula Api, <https://www.pemadamapi.id/teori-segitiga-api-dan-asal-mula-api/> (Diakses 7 April 2019 Pukul 21.40).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Ruspianof, A.D.C., Retno, D.P., Mildawati, R., 2017, Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung. *Jurnal Sainis*, 17(2), 39-45.
- Said, A., 2016, Istilah Arsitektur, <https://www.lingkarwarna.com/2016/05/daftar-istilah-istilah-sistem-proteksi-bangunan-gedung.html> (Diakses 7 April 2019 Pukul 22.16).
- Shalhoub, A.A.B., Khan, A.A., Alaska, Y.A., 2017, Evaluation of Disaster Preparedness For Mass Casualty Incidents in Private Hospitals in Central Saudi Arabia. *Saudi Med J*, 38(3).
- Suhartono, A., 2018, Korban Tewas Kebakaran di RS India Jadi 8 Orang Termasuk Bayi 3 Bulan. iNews.
- Takim, R., Samsuddin, N.M., Namawi, A.H., 2015, Assessing The Content Validity of

Hospital Disaster Resilience Assessment Instrument. *Jurnal Teknologi*, 78(5-2), 35-42.

Zulfiar, M.H., Gunawan, A., 2018, Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Hotel UNY 5 Lantai

Di Yogyakarta. *Semesta Teknika*, 21(1), 65-71.

Lampiran 1. Hasil pengamatan kelengkapan tapak

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
1	Sumber Air	Tersedianya sumber air dan memiliki kapasitas yang memenuhi persyaratan fungsi bangunan	Kapasitas air yaitu 136.000 liter dan dipakai 120.000 liter, jadi sudah memenuhi persyaratan fungsi bangunan	Baik "B"
2	Jalan Lingkungan	Tersedia dengan lebar jalan lingkungan minimal 6 m, jalan masuk minimal 4 meter dan sudah diberi pengerasan	Lebar jalan lingkungan 14 m, lebar jalan untuk akses jalan masuk adalah 6 m dan sudah diberi pengerasan	Baik "B"
3	Jarak Antar Bangunan	Tinggi s/d 8 = 3 m, 8 s/d 14 = 6 m dan tinggi > 40 m = > 8 m	Jarak antar bangunan gedung yaitu 8 meter	Baik "B"
4	Hidran Halaman	tersedianya hidran halaman ditempat yang mudah dijangkau	Hidran yang terdapat di halaman gedung merupakan <i>hydrant pillar two way</i> , semuanya berfungsi dengan baik	Baik "B"

Lampiran 2. Hasil perhitungan kelengkapan tapak

No	KSKB / Sub KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi (%)	Jumlah Nilai (%)
1	2	3	4	5	6	7
I. Kelengkapan Tapak				25		
1	Sumber air	B	100	27	6,75	
2	Jalan lingkungan	B	100	25	6,25	
3	Jarak antar bangunan	B	100	23	5,75	
4	Hidran halaman	C	100	25	6,25	
					Total	25

Lampiran 3. Hasil pengamatan sarana penyelamatan

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
1	Jalan Keluar	1) Tinggi efektif <i>exit</i> minimal 2,5 meter 2) <i>Exit</i> harus terlindung dari bahaya kebakaran 3) Jarak tempuh maksimal 20 meter dari pintu keluar 4) Ukuran Minimal 2 meter 5) Jarak dari suatu <i>exit</i> tidak > 6 meter 6) Penggunaan pintu ayun tidak mengganggu untuk proses jalan keluar 7) <i>Exit</i> tidak boleh terhalang 8) <i>Exit</i> menuju ke ruang terbuka	1) Tinggi <i>exit</i> 3,5 meter, lebar 6 meter dan yang tidak terhalang 3 meter 2) Terdapat 2 APAR, 1 alarm dan 1 hidran gedung 3) Tinggi pintu <i>exit</i> 2,5 meter dan lebar 2 meter 4) <i>Exit</i> langsung menuju ke ruang terbuka	Baik "B"
2	Konstruksi Jalan Keluar	1) Ketahanan konstruksi minimal 2 jam dan bebas halangan 2) Lebar minimal 2 meter 3) Bahan konstruksi tidak mudah terbakar 4) Pada tingkat elemen tertentu bangunan bisa mempertahankan stabilitas struktur jika terjadi kebakaran 5) Cukup waktu untuk evakuasi penghuni	1) Lantai jalan keluar terbuat dari perkerasan yang dilapisi oleh keramik 2) Dinding terbuat dari batu bata 3) Lebar 6 meter	Baik "B"
3	Landasan Helikopter	Tidak memenuhi standar atau persyaratan yang berlaku	Tidak disediakannya landasan helikopter	Kurang "K"

Lampiran 4. Hasil perhitungan sarana penyelamatan

No	KSKB / Sub KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi (%)	Jumlah Nilai (%)
1	2	3	4	5	6	7
I. Sarana Penyelamatan				25		
1	Jalan Keluar	B	100	38	9,5	
2	Konstruksi Jalan Keluar	B	90	35	7,875	
4	Landasan Helikopter	C	0	27	0	
					Total	17,375

Lampiran 5. Hasil pengamatan sistem proteksi aktif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
1	Deteksi dan Alarm	<p>1) Perancangan dan pemasangan system dan deteksi alarm kebakaran sesuai dengan SNI</p> <p>2) Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a</p> <p>3) Tersedianya detektor panas</p> <p>4) Dipasang alat manual pemacu panas</p> <p>5) Jarak tidak > 30 meter dari titik alarm manual</p>	<p>1) Deteksi dan alarm sesuai dengan SNI</p> <p>2) Tersedianya detektor panas</p> <p>3) ada dipasangnya alat manual pemacu alarm</p> <p>4) tidak tersedianya alarm manual hanya ada alarm otomatis saja</p>	Baik "B"
2	<i>Siames Connection</i>	Tidak tersedia sebagaimana yang dipersyaratkan	Tidak tersedianya <i>siames connection</i>	Kurang "K"
3	Pemadam Api Ringan	<p>1) Jenis APAR sesuai dengan SNI</p> <p>2) Jumlah APAR sesuai dengan bangunannya</p> <p>3) Jarak penempatan APAR maksimal 25 meter</p>	<p>1) Jumlah APAR ada 39 unit</p> <p>2) Jarak penempatan APAR 20 meter</p> <p>3) APAR yang digunakan sesuai dengan SNI</p>	Baik "B"
4	Hidran Gedung	<p>1) Tersedia sambungan selang dengan diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan</p> <p>2) Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan <i>system</i></p>	<p>1) Tersedianya kotak untuk menyimpan selang dengan panjang 50 m dan diameter sambungan 2 <i>inch</i></p> <p>2) Tersedianya pasokan air yang cukup untuk kebutuhan <i>system</i></p>	Baik "B"

Lampiran 6. Lanjutan hasil pengamatan sistem proteksi aktif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
4	Hidran Gedung	1) Tersedia sambungan selang dengan diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan 2) Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan <i>system</i>	1) Tersedianya kotak untuk menyimpan selang dengan panjang 50 m dan diameter sambungan 2 <i>inch</i> 2) Tersedianya pasokan air yang cukup untuk kebutuhan <i>system</i>	Baik "B"
5	<i>Sprinkler</i>	1) Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan 2) Jarak kepala <i>sprinkler</i> kedinding > 1/2 jarak antara kepala <i>sprinkler</i> dengan jarak maksimal untuk bahaya kebakaran ringan dan sedang - 4,6 m, sedangkan untuk bahaya kebakaran berat yaitu - 3,7 m 3) Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala <i>sprinkler</i> dengan pancaran keatas	1) Jumlah <i>sprinkler</i> ada 9 unit 2) Jarak antara kepala <i>sprinkler</i> adalah 4 m dengan ukuran kepala <i>sprinkler</i> 4 <i>inch</i> dan termasuk dalam kategori untuk bahaya kebakaran ringan	Baik "B"
6	Sistem Pemadam Luapan	Tidak tersedia	Tidak tersedia	Kurang "K"
7	Pengendali Asap	1) <i>Detector</i> asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda-benda lain yang ada disekitarnya 2) Tersedianya <i>panel control</i> manual dan <i>indicator</i> kebakaran serta buku petunjuk pengoperasian untuk petugas jaga	1) <i>Detector</i> asap dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda-benda lain disekitarnya 2) Tersedianya <i>panel control</i> dan <i>indicator</i> kebakaran cuman tidak ada buku petunjuk untuk pengoperasian	Baik "B"

Lampiran 7. Lanjutan hasil pengamatan sistem proteksi aktif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
8	Deteksi Asap	1) Sistem deteksi asap sesuai dengan SNI 2) Pada area dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang <i>sprinkler</i>	1) Sistem deteksi asap sesuai dengan SNI 2) Ada dipasangnya alarm panas pada area dapur	Baik "B"
9	Pembuangan Asap	1) Kapasitas fan pembuangan mampu menghisap asap 2) Laju pembuangan asap sesuai dengan persyaratan yang berlaku	Kapasitas fan pembuangan asap mampu menghisap asap dan laju pembuangan asap sudah sesuai dengan persyaratan yang berlaku	Baik "B"
10	Lift Kebakaran	Tidak tersedia	Tidak tersedia	Kurang "K"
11	Cahaya Darurat	1) Sistem pencahayaan harus dipasang di setiap tangga yang dilindungi terhadap kebakaran 2) Desain sistem pencahayaan darurat harus beroperasi secara otomatis, memberi pencahayaan yang cukup dan sesuai dengan standar yang berlaku 3) Tanda <i>exit</i> dipasang dan terlihat jelas berdekatan dengan pintu 4) Jika <i>exit</i> tidak terlihat jelas oleh penghuni maka harus dipasang tanda panah petunjuk arah 5) Setiap tanda <i>exit</i> harus jelas dan pasti dengan pencahayaan yang cukup dan petunjuk arah keluar juga harus memenuhi standar yang berlaku	1) Tersedianya pencahayaan darurat di setiap tangga 2) Sistem pencahayaan darurat sudah beroperasi secara otomatis dan memberikan pencahayaan yang cukup 3) Tidak ada nya tanda <i>exit</i> di dekat pintu 4) Ada dipasangnya tanda panah petunjuk arah untuk jalur evakuasi dan terlihat dengan jelas 5) Setiap tanda terlihat dengan jelas dengan pencahayaan darurat yang cukup dan sesuai dengan standar yang berlaku	Baik "B"

Lampiran 8. Lanjutan hasil pengamatan sistem proteksi aktif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
12	Liatrik Darurat	1) Daya yang disuplai sekurang-kurangnya ada 2 sumber daya listrik yaitu sumber daya listrik PLN, sumber daya darurat berupa Batre, Generator, dll 2) Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60' 3) Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL	1) ada 2 sumber daya yang digunakan yaitu PLN dan Generator dengan kapasitas total 1.760 Kva 2) Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat sudah memenuhi ketahanan api selama 60' 3) Sudah memenuhi cara pemasangan kabel dengan standar yang berlaku	Baik "B"
13	Ruang Pengendali Operasi	Tersedia dengan peralatan yang lengkap dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan terjadi	Sudah tersedia dengan peralatan yang lengkap yang bisa memantau bahaya kebakaran yang akan terjadi	Baik "B"

Lampiran 9. Hasil perhitungan sistem proteksi aktif

No	KSKB / Sub KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi (%)	Jumlah Nilai (%)
1	2	3	4	5	6	7
I. Proteksi Aktif				24		
1	Deteksi dan Alarm	B	90	8	1,728	
2	Siames Conection	K	0	8	0	
3	Pemadam Api Ringan	B	100	8	1,92	
4	Hidran Gedung	B	100	8	1,92	
5	Sprinkler	B	90	8	1,728	
6	Sistem Pemadam Luapan	K	0	7	0	
7	Pengendali Asap	B	90	8	1,728	
8	Deteksi Asap	B	100	8	1,92	
9	Pembuangan Asap	B	90	7	1,512	
10	Lift Kebakaran	K	0	7	0	
11	Cahaya Darurat	B	90	8	1,728	
12	Listrik Darurat	B	95	8	1,824	
13	Ruang Pengendali Operasi	B	90	7	1,512	
					Total	17,52

Lampiran 10. Hasil pengamatan Sistem Proteksi Pasif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keterangan	Hasil Pengamatan
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan	Komponen ketahanan api struktur bangunan yang sesuai dengan persyaratan (Tipe A, Tipe B dan Tipe C), yang sesuai dengan fungsi / klasifikasi bangunannya	Luas bangunan sebesar 5.700 m ² dan ketahanan api struktur bangunan di Rumah Sakit ini termasuk dalam kategori Tipe A yang memiliki ketahanan api kurang lebih 2 jam	Baik "B"
2	Kompartemenisasi Ruang	<p>1) Bangunan dilengkapi dengan sprinkler, dikelilingi dengan jalan masuk kendaraan dan sistem pembuangan asap otomatis dengan jumlah, tipe dan cara pemasangannya sesuai dengan syarat yang berlaku</p> <p>2) Lebar jalan minimal 6 meter dan mobil pemadam kebakaran bisa masuk</p>	Bangunan Rumah Sakit ini sudah dilengkapi dengan sprinkler, dikelilingi dengan jalan masuk kendaraan dan sudah ada sistem pembuangan asap otomatis sesuai dengan syarat yang berlaku serta lebar jalan yang dapat dilalui mobil pemadam kebakaran dengan lebar 6 meter	Baik "B"
3	Perlindungan Bukaannya	<p>1) Bukaannya harus dilindungi dan di beri penyetop api</p> <p>2) Sarana proteksi pada bukaan seperti pintu, jendela, pintu penahan asap dan penutup api sesuai dengan standar pintu kebakaran. Daun pintu dapat berputar di satu sisi dan pintu mampu menahan asap 200 derajat celcius serta tebal daun pintu 35 mm</p> <p>3) Jalan keluar / masuk pada dinding tahan terhadap api</p>	Bukaan sudah di beri penyetop api dan sarana proteksi bukaan sudah sesuai dengan standar yang berlaku serta jalan keluar / masuk sudah memiliki dinding yang tahan terhadap api	Baik "B"

Lampiran 11. Hasil perhitungan sistem proteksi pasif

No	KSKB / Sub KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi (%)	Jumlah Nilai (%)
1	2	3	4	5	6	7
I. Proteksi Pasif				26		
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan	B	100	36	9,36	
2	Kompartemenisasi Ruang	B	88	32	7,3216	
3	Perlindungan Bukaannya	B	82	32	6,8224	
					Total	23,504