

Evaluasi Keandalan Sistem Keselamatan Kebakaran Pada Bangunan Gedung (Studi Kasus : Rusunawa Projotamansari 4 Bantul)

Evaluation of Reliability of Fire System in Building (Case Studi : Rusunawa Projotamansari 4 Bantul)

Irsan Adhi Wardhana, M. Heri Zulfiar

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Aspek keselamatan gedung adalah suatu komponen yang harus diperhatikan dalam pembangunan sebuah gedung, salah satu aspek keselamatan gedung yaitu aspek keselamatan terhadap bahaya kebakaran. Kebakaran merupakan bencana yang dapat mengakibatkan kerugian bagi semua pihak, baik materil maupun nonmateril hingga dapat mengakibatkan kehilangan nyawa. Berdasarkan kasus-kasus kebakaran bangunan gedung memiliki potensi terjadinya kebakaran, kebakaran dapat disebabkan dari kelalaian manusia, kompor, kayu, korsleting listrik dan properti-properti lain yang mudah terbakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan dari bahaya kebakaran. Metode penelitian ini menggunakan cara observasi langsung ke lapangan dengan komponen yang akan dinilai yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif yang mengacu pada Pedoman Pemeriksaan Sistem Keselamatan Bangunan Gedung (Pd-T-11-C). Hasil penelitian diperoleh Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan sebesar 79,5%, berdasarkan hasil penilaian keandalan sistem keselamatan bangunan Rusunawa Projotamansari 4 Bantul termasuk dalam kategori CUKUP “C”.

Kata kunci: Aspek Keselamatan, Kebakaran, Sistem Keselamatan.

Abstract. *The safety aspect of building is the major component in building construction. One of the component aspect is the safety aspect of fire-risk. Fire is a disaster resulting loss and damage for many parties. The loss and damage are from material and non-material, or even loss of life. Based on the fire cases, a building is having the highest potential to be happened a fire. Many factors can cause a fire, such as human error and electrical error. This research is conducted to find out the reliability value on building safety system from a fire. The method of this research by using direct observation to components that will be assessed such as equipment, rescuing tool, active protection system and passive protection system based on the guidelines of checking system on safety building (Pd-T-11-C). The result of this study showed that the reliability value on building safety system is 79,5%. based on the assessment of reliability system on safety building of Rusunawa Projotamansari 4 Bantul is categorized as moderate “C”*

Keywords: Safety Aspect, Fire, Safety System.

1. Pendahuluan

Pembangunan gedung dari tahun ke tahun semakin meningkat serta penggunaannya semakin beragam, hal tersebut membuat para pengembang ataupun pemilik gedung dituntut untuk membangun gedung yang nyaman dan aman bagi penghuninya serta dituntut untuk memperhatikan aspek keselamatan gedung salah satunya aspek keselamatan terhadap bahaya kebakaran. Rumah susun adalah salah satu jenis bangunan gedung yang merupakan bangunan gedung bertingkat vertikal yang di bangun dalam suatu lingkungan khusus terpisah dari lingkungan lain, rumah susun

merupakan salah satu solusi alternatif untuk mengatasi masalah harga lahan yang mahal serta keterbatasan lahan perumahan dan permukiman pada lokasi yang padat terutama pada daerah perkotaan. Salah satu rumah susun yaitu Rusunawa (Rumah Susun Sewa Sederhana) diperuntukan bagi masyarakat menengah ke bawah dengan penghasilan yang rendah dimana belum mampu memilki tempat tinggal sendiri. Berdasarkan fakta kebakaran bangunan rusun memiliki potensi terjadinya kebakaran, kebakaran dapat disebabkan dari kelalaian manusia, korsleting listrik, kayu, kompor dan properti-properti lain yang mudah terbakar.

Anggara dkk. (2015) meneliti tentang nilai keandalan pada Gedung FISIP II Universitas Brawijaya Malang. Metode yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil Nilai keandalan pada kelengkapan tapak didapat nilai sebesar 90, sarana penyelamatan sebesar 85,5, sistem proteksi aktif sebesar 86, 32 dan sistem proteksi pasif sebesar 85 dengan masing-masing komponen dalam kategori baik. Nilai keandalan berdasarkan metode AHP didapat nilai sebesar 86,94 % dan metode Pd-T-11-2005-C sebesar 86,692 % yang berarti kedua metode dalam kategori baik.

Zulfiar dan Gunawan. (2018) meneliti tentang penilaian kelengkapan sarana dan prasarana sistem proteksi kebakaran pada Hotel UNY 5 lantai di Yogyakarta. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode dengan cara observasi langsung kelapangan. Hasil didapatkan Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 91,60, dari hasil tersebut bangunan Hotel UNY belum dapat dijadikan rujukan penerapan sistem proteksi kebakaran pada bangunan komersil di Yogyakarta.

Rumusan masalah berdasarkan hasil observasi awal terdapat beberapa komponen sistem keselamatan kebakaran yang kurang dan belum terpasang. Kurang atau belum adanya sistem keselamatan yang lengkap dapat menjadi salah satu penyebab gagalnya antisipasi ketika terjadinya kebakaran.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) dari bahaya kebakaran menggunakan acuan Pedoman Pemeriksaan Keselamatan Bangunan Gedung (Pd-T-11-2005-C).

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB), selain itu dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi pihak pengembang maupun pengelola gedung dalam

meningkatkan serta memperbaiki sistem keselamatan kebakaran bangunan yang andal.

2. Landasan Teori

Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan, bangunan gedung adalah wujud fisik dari hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, dimana seluruh atau sebagiannya berada di atas tanah, di dalam tanah atau di dalam air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau sebagai tempat tinggal, kegiatan keagamaan, sosial, usaha, budaya, maupun kegiatan khusus.

Bangunan Rusun

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2018 tentang bantuan pembangunan dan pengelolaan rumah susun, rumah susun adalah konstruksi bertingkat yang didirikan dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah vertikal ataupun dalam arah horizontal dimana masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama sebagai tempat hunian bersama.

Risiko

Risiko adalah sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian ketika terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu, dimana dapat menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil maupun kerugian besar. Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh suatu instansi.

Risiko memiliki tipe-tipe seperti risiko murni dan spekulatif, risiko subjektif dan objektif serta risiko dinamis dan statis. Dari sebuah risiko terdapat manajemen risiko yang bertujuan untuk mengelola risiko agar tidak merugikan suatu organisasi atau perusahaan.

Kebakaran

Kebakaran adalah suatu peristiwa atau bencana yang berasal dari api yang perambatannya tidak terkendali, sangat tidak diinginkan oleh semua pihak karena dapat mengakibatkan kerugian materil (berupa bangunan fisik, harta benda, fasilitas sarana dan prasarana, dan lain-lain) maupun kerugian non materil (berupa ketakutan, *shock*, dan lain-lain) hingga dapat mengakibatkan kehilangan nyawa.

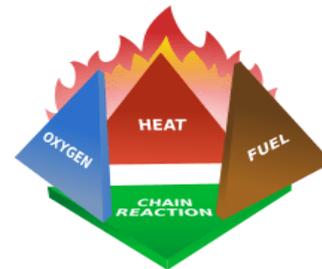
Teori Api

Api adalah suatu reaksi oksidasi dari gas dan material yang mudah terbakar, menghasilkan panas dan nyala (ornam, 2011). Terdapat dua teori yang berkaitan tentang api, yaitu teori segitiga api (*triangle of fire*) dan teori piramida api (*tetrahedron of fire*). Menurut Suratmo (dalam solihah, 2018) kebakaran dapat terjadi karena adanya faktor yang menjadi tiga unsur api yaitu Bahan Bakar (*fuel*), Sumber Panas (*heat*) dan Oksigen (*oxygen*).



Gambar 1. Segitiga Api (*Fire Triangle*)
Sumber : <https://www.saberindo.co.id>

Teori piramida api (*tetrahedron of fire*) merupakan kembangan dari teori segitiga api (*fire triangle*) dimana di dalamnya terdapat tambahan unsur yaitu unsur reaksi kimia (*Chain reaction*).



Gambar 2. Piramida Api (*Tetrahedron of Fire*)
Sumber : <https://www.learnhse.wordpress.com>

Penyebab terjadinya nyala api dari dua teori di atas adalah ketika unsur api saling bereaksi antara satu dan lainnya. Manusia dapat mencegah agar api tidak menyebar, yaitu dengan cara menghilangkan salah satu dari unsur penyebab terjadinya nyala api.

Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran merupakan penggolongan jenis kebakaran berdasarkan jenis bahan bakar yang terbakar dengan tujuan mempermudah dalam menentukan cara pemadamannya. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 04 Tahun 1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan. Kebakaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kebakaran di Indonesia

Golongan	Jenis	contoh
A	Kebakaran bahan bakar padat bukan logam.	karet, kayu, kertas dan Plastik
B	Kebakaran bahan bakar cair atau gas yang mudah terbakar.	bensin, Gas, minyak bumi, pelumas dan cairan yang mudah terbakar lainnya
C	Kebakaran instalasi listrik bertegangan.	Listrik
D	Kebakaran dengan bahan logam.	Magnesium, titanium, sodium

Sumber : Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 04 Tahun (1980)

Penyebab Kebakaran

Kebakaran dapat terjadi karena faktor manusia, faktor dari peristiwa alam, penyalaaan sendiri dan faktor kesengajaan. (Triyono dalam Yendri, 2017).

1. Kebakaran karena faktor manusia biasanya bersifat kelalaian seperti, kurangnya pengetahuan tentang cara penanggulangan bahaya kebakaran, kurang hati-hati dalam menggunakan bahan atau alat yang dapat memicu

- timbulnya nyala api serta kurangnya kesadaran dan kedisiplinan dalam diri pribadi.
2. Kebakaran karena faktor alam, terutama berkaitan dengan cuaca dan gunung berapi seperti angin, angin topan, petir, sinar matahari, letusan gunung berapi dan gempa bumi.
 3. Kebakaran karena faktor penyalaan diri sendiri, sering terjadi pada gudang-gudang bahan kimia dimana bahan-bahan kimia dapat bereaksi dengan air, udara dan bahan-bahan lainnya yang mudah terbakar.
 4. Kebakaran karena faktor kesengajaan seperti, mencari keuntungan pribadi karena ingin mendapatkan ganti rugi melalui asuransi kebakaran, berkaitan dengan unsur politis dengan cara sabotase agar menimbulkan huru-hara, serta menghilangkan jejak kejahatan dengan cara membakar dokumen yang dapat memberatkannya.

Pencegahan dan Penanggulang Kebakaran

Pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran adalah suatu upaya yang telah dirancang untuk mencegah serta mewaspadai faktor-faktor yang dapat menjadi pemicu terjadinya kebakaran. Terdapat kelas kebakaran dan sistem pemadaman yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan sistem pemadaman dapat berupa sebagai berikut:

1. Penguraian, yaitu cara pemadaman dengan menjauhkan benda-benda yang dapat terbakar.
2. Pendinginan, yaitu menyemprotkan air pada benda yang terbakar.
3. Isolasi, yaitu menyempotkan bahan kimia CO₂ pada benda yang terbakar. CO₂ merupakan bahan yang efektif untuk pemadaman kebakaran kelas C, seperti pada ruangan mesin/listrik dan lain sebagainya.

Tabel 2. Kelas dan sistem pemadam kebakaran

No	Kelas Kebakaran	Sistem Pemadaman
1	Kelas A : kayu, karet, tekstil dan lain-lain	Pendinginan, penguraian, isolasi
2	Kelas B : bensin, cat, minyak dan lain lain	isolasi
3	Kelas C : listrik atau mesin-mesin	isolasi
4	Kelas D : Logam	Isolasi, pendinginan

Sumber : Poerbo (1992)

Perlu adanya peralatan pemadaman kebakaran yang sesuai untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kebakaran, alat pencegahan dan penanggulangan kebakaran yang dapat digunakan seperti APAR (Alat Pemadam Api Ringan), alat dan perlengkapan pemadam kebakaran sederhana yang terdiri dari air, pasir, selimut basah, karung goni, kain katun dan tangga sebagai alat penyelamat dan pemadam kebakaran.

Sistem Keselamatan Bangunan

Sistem keselamatan kebakaran merupakan sistem proteksi yang terdiri dari kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif yang berfungsi untuk melindungi bangunan serta lingkungan dari bahaya terjadinya kebakaran.

Menurut Pd-T-11-2005-C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Gedung terdapat beberapa komponen sistem keselamatan bangunan gedung adalah sebagai berikut :

1. Kelengkapan Tapak
 - a. Sumber Air
 - b. Jalan Lingkungan
 - c. Jarak Antar Bangunan
 - d. Hidran Halaman
2. Sarana Penyelamatan
 - a. Jalan Keluar
 - b. Kontruksi Jalan Keluar
 - c. Landasan Helikopter
3. Sistem Proteksi Aktif
 - a. Deteksi Alarm
 - b. *Siames connection*
 - c. Pemadam Api Ringan
 - d. Hidran Gedung

- e. *Sprinkler*
 - f. Sistem Pemadam Luapan
 - g. Pengendali Asap
 - h. Deteksi Asap
 - i. Pembuangan Asap
 - j. Lift Kebakaran
 - k. Cahaya Darurat
 - l. Listrik Darurat
 - m. Ruang Pengendali Operasi
4. Sistem Proteksi Pasif
- a. Ketahanan Api Struktur Bangunan
 - b. Kompartemenisasi Ruang
 - c. Perlindungan Bukaannya

3. Metode Penelitian

Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bangunan Rusunawa Projotamansari 4 Bantul yang berada di Jl. Ringroad Selatan No.472, Giwangan, Umbulharjo, Sokowaten, Tamanan, Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 3. Lokasi Penelitian



Gambar 4. Objek Penelitian

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk memperoleh data adalah sebagai berikut :

1. Lembar Form Penilaian
2. Alat Ukur
3. Alat Tulis
4. Kamera

Instrumen Penelitian

Pengambilan data primer dalam penelitian ini menggunakan cara observasi secara langsung dengan data yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Kelengkapan tapak dengan sub komponen yang terdiri dari sumber air, jalan lingkungan, jarak antar bangunan dan halaman.
2. Sarana Penyelamatan dengan sub komponen yang terdiri dari jalan keluar, konstruksi jalan keluar dan landasan helikopter.
3. Sistem Proteksi Aktif dengan sub komponen yang terdiri dari deteksi alarm, *siames connection*, pemadam api ringan, hidran gedung, *sprinkler*, sistem pemadam luapan, pengendali asap, deteksi asap, pembuangan asap, lift kebakaran, cahaya darurat, listrik darurat dan ruang pengendali operasi.
4. Sistem Proteksi Pasif dengan sub komponen yang terdiri dari ketahanan api struktur bangunan, kompartemenisasi ruang dan perlindungan bukaan.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan cara sebagai berikut :

1. Data primer
Data primer diperoleh melalui observasi secara langsung tentang sistem keselamatan kebakaran dengan menggunakan form lembar penilaian yang mengacu pada Pedoman Pemeriksaan Kebakaran Bangunan Gedung (Pd-T-11-C-2005).
2. Data sekunder
Data sekunder diperoleh dari gambar denah bangunan, peraturan-peraturan, buku dan dokumen lainnya.

Metode Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahapan untuk mengetahui nilai keandalan sistem keselamatan kebakaran bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan Pedoman Pemeriksaan Kebakaran Bangunan Gedung (PD-T-11-2005-C), data-data yang diperoleh selanjutnya diolah berdasarkan pada kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif.

Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian untuk nilai kondisi komponen sistem keselamatan kebakaran pada

bangunan gedung menurut pedoman pemeriksaan sistem keselamatan bangunan dibagi dalam tiga tingkatan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. 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)

Sumber : Balitbang PU (2005)

Kriteria penilaian di atas digunakan sebagai acuan praktis dalam melakukan penilaian kondisi sistem keselamatan kebakaran. Selain itu terdapat rumus perhitungan nilai kondisi seperti berikut.

Nilai Kondisi = (hasil penilaian sub KSKB) × (bobot sub KSKB) × (bobot KSKB).

Pembobotan

Pembobotan pada penelitian ini menggunakan metode *Analitycal Hierarchycal*

Process (AHP) dengan pembobotan ditiap masing-masing komponen. AHP adalah metode sistematis untuk membandingkan suatu komponen pengamatan atau alternatif dengan tujuan untuk mengurangi unsur subyektifitas dalam pembobotan. Hasil pembobotan parameter komponen sistem keselamatan kebakaran bangunan pada Tabel 4.

Tabel 4. 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

Sumber : Balitbang PU (2005)

Tingkat Keandalan Keselamatan Bangunan

Hasil dari Nilai Keandalan Sistem Kebakaran Bangunan (NKSKB) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Baik, bila nilai NKSKB tidak kurang antara 80 % - 100%.
2. Cukup baik, $60 \% \leq \text{NKSKB} < 80 \%$.
3. Kurang, bila $\text{NKSKB} < 60 \%$.

4. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Rusunawa Projotamansari 4 Bantul

Rusunawa Projotamansari 4 Bantul merupakan salah satu program pemerintah daerah dalam upaya untuk membantu dan memenuhi kebutuhan tempat tinggal yang diperuntukan bagi masyarakat berpenghasilan

rendah agar masyarakat dapat memiliki tempat tinggal yang nyaman dan aman dengan harga yang terjangkau.

Lokasi Rusunawa Projotamansari 4 Bantul terletak di Jl. Ringroad Selatan No.472, Giwangan, Umbulharjo, Sokowaten, Tamanan, Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Rusunawa Projotamansari 4 Bantul merupakan bangunan kelas 3 yang pembangunannya selesai pada tahun 2015 berdiri di atas tanah 10.000 m² dengan luas bangunan 3.909,5 m² terbagi menjadi dua bangunan gedung yaitu gedung untuk lajang dan gedung bagi yang sudah memiliki keluarga. Gedung lajang memiliki 104 kamar dengan tipe 3×4 sedangkan gedung bagi yang sudah memiliki keluarga memiliki 66 kamar dengan tipe 3×6.

Penilaian Sistem Keselamatan Kebakaran

Kelengkapan Tapak

1. Sumber Air

Hasil pengamatan dan keterangan dari salah satu staf, pasokan sumber air pada bangunan Rusunawa Projotamansari 4 Bantul berasal dari sumber PDAM sebagai kebutuhan utama penggunaan air.

Nilai : Baik

2. Jalan Lingkungan

Posisi bangunan gedung tepat bersampingan dengan jalan lingkungan, dimana jalan tersebut merupakan jalan nasional. Selain itu untuk akses jalan masuk memiliki lebar > 4 m yang telah diberi perkerasan dan dapat dilalui oleh kendaraan mobil pemadam kebakaran.

Nilai : Baik

3. Jarak Antar Bangunan

Rusunawa Projotamansari 4 Bantul memiliki tinggi bangunan kurang dari 14 m, berada dalam suatu lingkungan tersendiri dan terpisah dengan bangunan lain yang ada di sekitarnya. Hasil pengamatan menyatakan bahwa jarak bangunan dari lingkungan yang ada di sekitarnya yaitu permukiman warga

lebih dari 6 m, berdasarkan persyaratan yang telah ditentukan jarak antar bangunan untuk bangunan yang tingginya 8 m s/d 14 m adalah 6 m dan syarat tersebut telah terpenuhi.

Nilai : Baik

4. Hidran Halaman

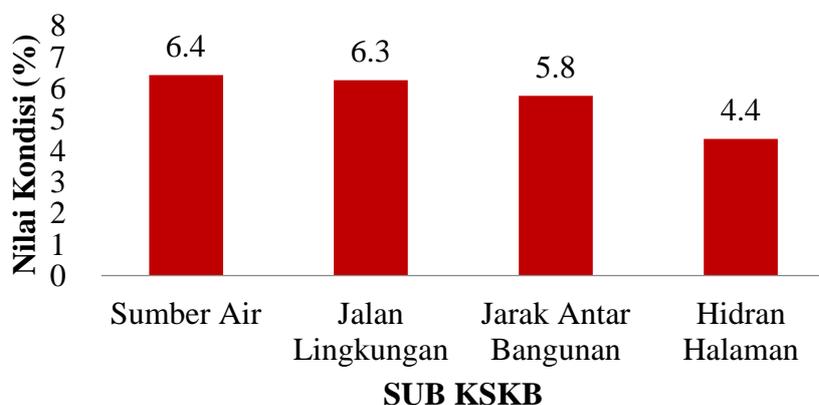
Hidran halaman merupakan salah satu alat proteksi kebakaran yang sering dijumpai di tempat umum salah satunya di Rusunawa Projotamansari 4 Bantul. Letak hidran halaman sangat berpengaruh dalam proses memadamkan kebakaran, biasanya berada di halaman gedung atau di samping jalan agar mudah dijangkau oleh mobil pemadam kebakaran. Terdapat kotak penyimpanan alat-alat perlengkapan kebakaran yang berisi alat seperti *nozzle* dan selang yang memiliki panjang 30 m. Berdasarkan hasil pengamatan tersedia 6 unit hidran halaman dalam kondisi baik dan mudah untuk dijangkau, namun di dalam kotak penyimpanan tidak terdapat alat-alat seperti *nozzle* dan selang.

Nilai : Cukup

Hasil pengamatan dan penilaian pada komponen kelengkapan tapak ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Kelengkapan Tapak				25		
1	Sumber Air	B	95	27	6,4	
2	Jalan Lingkungan	B	100	25	6,3	
3	Jarak Antar Bangunan	B	100	23	5,8	
4	Hidran Halaman	C	70	25	4,4	
					Jumlah	22,8



Gambar 5. Hasil Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

Sarana Penyelamatan

1. Jalan Keluar

Berdasarkan hasil pengamatan terdapat 3 exit dengan tinggi 2,5 m pada masing-masing gedung yang langsung menuju ke ruang terbuka tanpa adanya halangan oleh benda apapun, secara keseluruhan syarat-syarat yang ditentukan sebagian besar telah terpenuhi.

Nilai : Baik

2. Kontruksi Jalan Keluar

Kontruksi jalan keluar pada bangunan ini berbahan beton yang dapat mencegah penjarangan asap dan api kebakaran serta bebas dari halangan oleh benda apapun, namun lebar jalan keluar kurang dari persyaratan yaitu minimal 2 m dan kecukupan waktu untuk

evakuasi penghuni belum diketahui karena belum adanya simulasi evakuasi keadaan darurat sebagai patokan kecukupan waktu untuk evakuasi penghuni.

Nilai : Baik

3. Landasan Helikopter

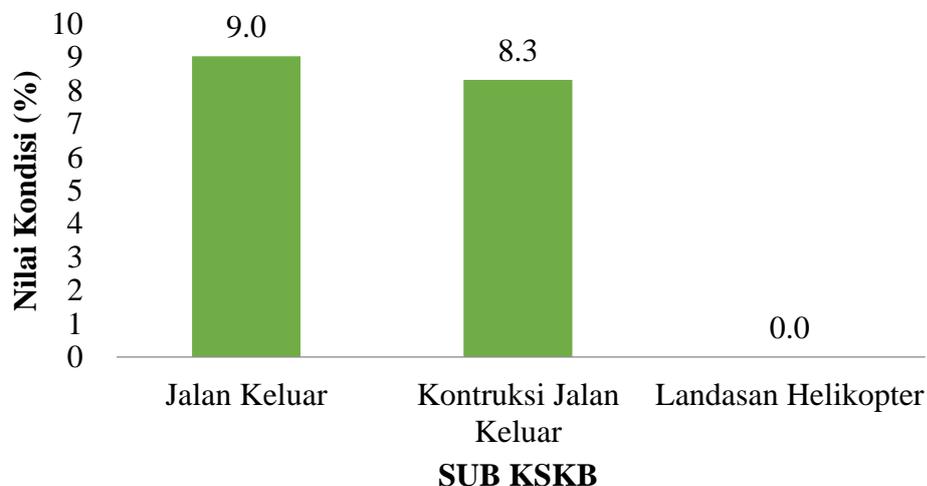
Bangunan Rusunawa Projo Tamansari memiliki tinggi kurang dari 60 m, Sesuai persyaratan untuk komponen landasan helikopter hanya diperuntukan pada bangunan gedung yang memiliki tinggi minimal 60 m.

Nilai : Tidak ada nilai

Hasil pengamatan dan penilaian pada komponen sarana penyelamatan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Sarana Penyelamatan				25		
1	Jalan Keluar	B	95	38	9	
2	Kontruksi Jalan Keluar	B	95	35	8,3	
3	Landasan Helikopter	-	-	27	0	
					Jumlah	17,3



Gambar 6. Hasil Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

Sistem Proteksi Aktif

1. Deteksi dan Alarm

Terdapat 2 alarm pada setiap lantai beserta alat manual pemacu kebakaran dan lampu isyarat yang dapat digunakan ketika terjadinya kebakaran, selain itu tersedia deteksi berupa detektor panas yang terpasang di seluruh ruangan. Secara keseluruhan deteksi dan alarm dalam kondisi baik dan terawat.

Nilai : Baik

2. Siames Connection

Siames connection berfungsi untuk menunjang pasokan air ketika pasokan air gedung sudah tidak mencukupi. Berdasarkan hasil pengamatan *siames connection* secara keseluruhan telah memenuhi persyaratan, dimana tersedia 2 unit *siames connection* dengan kondisi baik dan terawat serta mudah untuk dijangkau karena terletak di sisi gedung dan bebas dari halangan.

Nilai : Baik

3. Pemadam Api Ringan

Hasil pengamatan dan keterangan dari staf Rusunawa Projotamansari 4 Bantul terdapat Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada setiap lantai masing-masing terdiri dari 3 buah, tetapi pada penerapannya Alat Pemadam Api Ringan (APAR) tidak terpasang pada tempatnya karena dalam masa pengisian ulang.
Nilai : Cukup

4. Hidran Gedung

Terdapat 2 hidran gedung pada setiap lantai dengan kondisi baik dan terawat. Selain itu terdapat alat-alat perlengkapan untuk membantu memadamkan kebakaran seperti *nozzle* dan selang berbahan kanvas yang akan saling terhubung dengan hidran gedung, dimana air akan mengalir melalui selang dan *nozzle* yang selanjutnya air akan dipancarkan ke titik terjadinya kebakaran.

Nilai : Baik

5. *Sprinkler*

Tidak terdapat *sprinkler* yang merupakan salah satu komponen penting untuk memadamkan api ketika terjadinya suatu kebakaran gedung.

Nilai : Kurang

6. Sistem Pemadam Luapan

Sistem pemadam luapan berfungsi untuk mencegah menjalarnya api, biasanya terdapat pada ruangan elektronik, ruang komputer dan lainnya yang memiliki sistem khusus. Berdasarkan pengamatan bangunan ini tidak dilengkapi oleh sistem pemadam luapan.

Nilai : Kurang

7. Pengendali Asap

Pengendali asap merupakan alat berupa kipas/fan yang dapat berputar ketika aktifnya detektor asap, berfungsi untuk mengendalikan asap pada ruangan ketika terjadinya kebakaran. Pada bangunan ini tidak terdapat pengendali asap.

Nilai : Kurang

8. Deteksi Asap

Deteksi asap adalah alat berupa detektor yang berfungsi untuk mendeteksi asap ketika terjadinya kebakaran. Berdasarkan hasil pengamatan pada bangunan ini tidak terdapat deteksi asap pada ruangan-ruangan gedung.

Nilai : Kurang

9. Pembuangan Asap

Pembuang asap merupakan salah satu komponen penting ketika terjadinya kebakaran yang berfungsi mengeluarkan asap dari dalam gedung dengan dibantu alat berupa kipas/fan. Berdasarkan pengamatan pada bangunan ini tidak terdapat pembuangan asap.

Nilai : Kurang

10. Lift Kebakaran

Berdasarkan persyaratan lift kebakaran diperuntukan untuk bangunan yang tinggi efektifnya 25 m, pada bangunan ini tidak terdapat lift kebakaran dikarenakan tinggi dari bangunan ini kurang dari 25 m.

Nilai : Tidak ada nilai

11. Cahaya Darurat dan Petunjuk Arah

Cahaya darurat dan petunjuk arah sangat diperlukan pada gedung bertingkat, ketika terjadi kebakaran aliran listrik pada gedung akan mati dan membuat penerangan dan penglihatan menjadi kurang maksimal untuk itu cahaya darurat dan petunjuk arah sangat membantu evakuasi penghuni sebagai petunjuk arah jalan keluar untuk menyelamatkan diri dari dalam gedung. Bangunan ini hanya dilengkapi oleh tanda exit yang menyala.

Nilai : Kurang

12. Listrik Darurat

Terdapat 2 generator yang berfungsi membantu kebutuhan air untuk hidran ketika terjadinya kebakaran, namun generator belum dapat berfungsi karena ada beberapa komponen yang belum tersedia.

Nilai : Kurang

13. Ruang Pengendali Operasi

Pada bangunan ini tidak terdapat ruang pengendali operasi khusus, hanya terdapat peralatan monitor CCTV yang dipantau melalui pos penjaga.

Nilai : Cukup

Hasil pengamatan dan penilaian pada komponen sistem proteksi aktif ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Sistem Proteksi Aktif				24		
1	Deteksi dan Alarn	B	95	8	1,8	
2	<i>Siames Connection</i>	B	95	8	1,8	
3	Pemadam Api Ringan	C	70	8	1,3	
4	Hidran Gedung	B	95	8	1,8	
5	<i>Sprinkler</i>	K	60	8	1,2	
6	Sistem Pemadam Luapan	K	60	7	1,0	
7	Pengendali Asap	K	60	8	1,2	
8	Deteksi Asap	K	60	8	1,2	
9	Pembuangan Asap	K	60	7	1,0	
10	Lift Kebakaran	-	-	7	0	
11	Cahaya Darurat dan Petunjuk Arah	K	60	8	1,2	
12	Listrik Darurat	K	60	8	1,2	
13	Ruang Pengendali Operasi	C	80	7	1,3	
					Jumlah	15,9



Gambar 7. Hasil Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

Sistem Proteksi Pasif

1. Ketahanan Api Struktur Bangunan

Ketahanan api struktur pada bangunan ini secara keseluruhan telah sesuai dengan persyaratan, seperti kolom, balok, plat lantai, dinding yang menggunakan beton bertulang dan kerangka atap yang menggunakan baja. Secara struktural mampu menahan beban

bangunan dan tahan api ketika terjadi kebakaran.

Nilai : Baik

2. Kompartemenisasi Ruang

Terdapat tembok berbahan beton yang memisahkan antar kamar, namun pada bangunan ini tidak terpasang *sprinkler* dan sistem pembuangan asap. Jalan lingkungan

cukup untuk akses mobil pemadam kebakaran masuk ke lokasi.
 Nilai : Baik

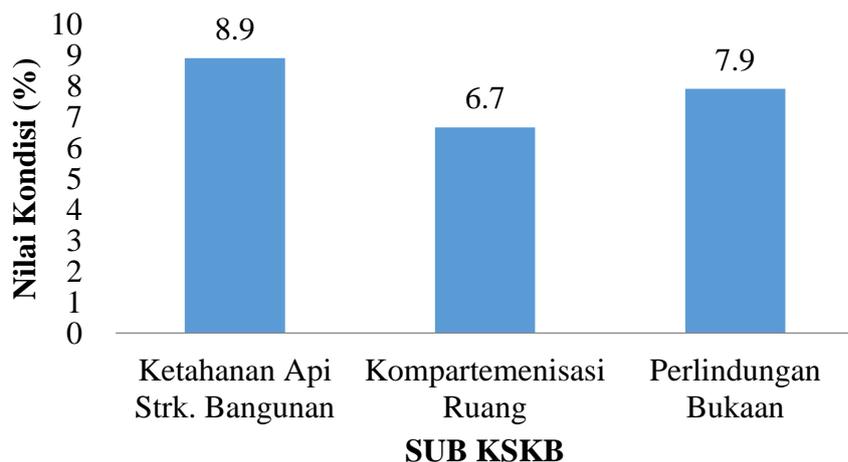
proses pemadaman maupun evakuasi penyelamatan ketika terjadinya kebakaran.
 Nilai : Baik

3. Perlindungan Bukaannya
 Bangunan ini memiliki pelindung bukaan yang terdapat pada sisi luar bangunan berupa balkon. Hal ini dapat memudahkan

Hasil pengamatan dan penilaian pada komponen sistem proteksi pasif ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

No	KSKB/ SUB KSKB	Hasil Penilaian	Standar Penilaian	Bobot (%)	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
Sarana Penyelamatan				26		
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan	B	95	36	8,9	
2	Kompartemenisasi Ruang	B	80	32	6,7	
3	Perlindungan Bukaannya	C	95	32	7,9	
					Jumlah	23,5

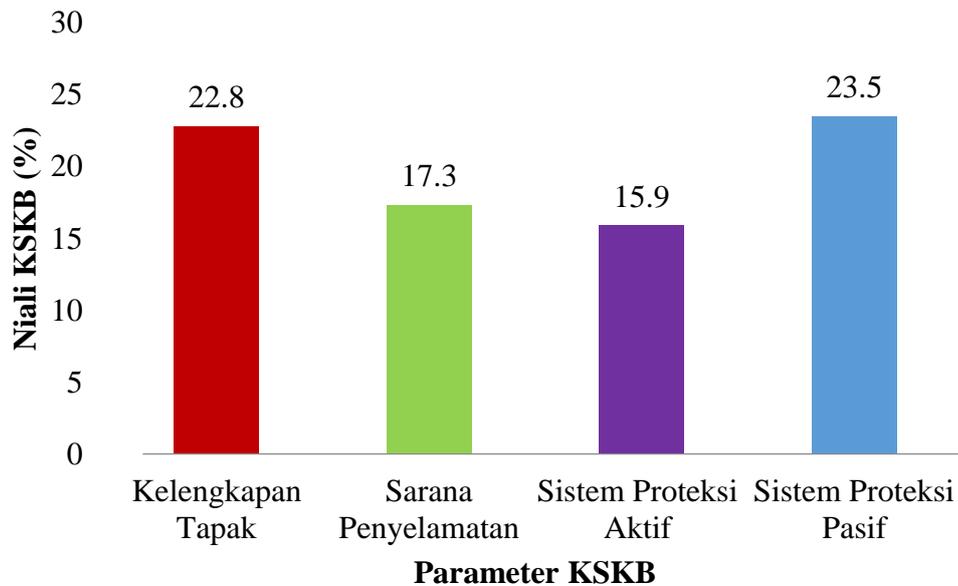


Gambar 8. Hasil Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Keselamatan Bangunan

Tabel 9. Hasil Pembobotan Parameter Sistem Keselamatan Bangunan

No	Parameter KSKB	Bobot KSKB (%)	Nilai
1	Kelengkapan Tapak	25	22,8
2	Sarana Penyelamatan	25	17,3
3	Sistem Proteksi Aktif	24	15,9
4	Sistem Proteksi Pasif	26	23,5
Jumlah Nilai			79,5



Gambar 9. Hasil Perhitungan Nilai KSKB

Hasil perhitungan parameter KSKB pada Tabel 4.5 didapat Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 79,5 %. Sesuai Pedoman Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung (Pd-T-11-2005-C), nilai KSKB $60 \% \leq \text{NKSKB} < 80 \%$ adalah Cukup “C”. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa bangunan Rusunawa Projotamansari 4 Bantul memiliki nilai Cukup “C”.

Berdasarkan Gambar 9. nilai komponen sistem proteksi aktif merupakan nilai yang paling rendah dari komponen yang lainnya yaitu sebesar 15,3 % karena terdapat beberapa komponen yang kurang dan belum tersedia seperti *sprinkler*, sistem pemadam luapan, pengendali asap, deteksi asap, pembuangan asap serta listrik darurat, sedangkan komponen kelengkapan tapak sebesar 22,8 %, sarana penyelamatan 17,3 %, dan sistem proteksi pasif sebesar 23,5 %.

Sistem keselamatan kebakaran pada bangunan Rusunawa Projotamansari 4 Bantul dapat ditingkatkan dari Cukup “C” menjadi Baik “B” dengan melakukan perawatan, perbaikan dan pemasangan kepada komponen yang kurang maupun yang belum terpasang.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi keandalan keselamatan kebakaran pada bangunan gedung Rusunawa Projotamansari 4 Bantul dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat keandalan kelengkapan tapak dalam kategori “Baik” dengan nilai sebesar 22,8 % dari standar penilaian 25 %. Tingkat keandalan untuk sarana penyelamatan termasuk dalam kategori “Cukup” dengan nilai yang didapat sebesar 17,3 % dari standar penilaian 25%. Selain itu untuk tingkat keandalan sistem proteksi aktif tergolong dalam kategori “Kurang” dengan nilai sebesar 15,9 % dari standar penilaian 24 %. Sedangkan untuk komponen sistem proteksi pasif tingkat keandalan dalam kategori “Baik” dengan nilai 23,5 % dari standar penilaian 26 %
2. Hasil perhitungan nilai komponen sistem keselamatan kebakaran didapat Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) pada bangunan Rusunawa Projotamansari 4 Bantul sebesar 79,5 %, dari hasil tersebut nilai keandalan bangunan dalam kategori Cukup “C” yang berarti sistem keselamatan bangunan masih dalam kondisi baik, namun ada beberapa komponen sistem keselamatan yang kurang dan belum tersedia.

6. Daftar Pustaka

Adiwidjaja, dan Roy. 2012. Studi Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen (Studi Kasus Apartemen di Surabaya). *DIMENSI*

- (*Journal of Architecture and Built Environment*), 39(1), 15-21.
- Anggara, D. V. 2015. Evaluasi Keandalan Keselamatan Kebakaran pada Gedung Fisip II Universitas Brawijaya, Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1(3), 723-730.
- Balitbang PU, 2005, Pd T-11-2005-C : *Pedoman Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung*, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pekerjaan Umum.
- Billiocta, Y. 2017. *Rusun Petamburan Terbakar Akibat Korsleting*. Merdeka.
- Hesna, Y., Hidayat, B. dan Suwanda, S. 2009. Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung Rumah Sakit DR. M. Djamil Padang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 5(2), 65-76.
- Hidayat, D. A., Suroto. dan Kurniawan, B. 2017. Evaluasi Keandalan sistem Proteksi Kebakaran Ditinjau dari Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif Kebakaran di Gedung Lawang Sewu Semarang. (*Jurnal Kesehatan Masyarakat*), 5(5), 134-146.
- Lasino dan Suhedi, F. 2005. *Kajian Penerapan Manajemen Keselamatan Kebakaran (Fire safety Management) pada Bangunan Gedung Tinggi di Indonesia*. Bandung: Balai Sains Bangunan-Puslitbang Permukiman Departemen Pekerjaan Umum
- Ornam, K. 2011. Kajian Tentang Penerapan Sistem Keselamatan Jiwa Terhadap Bahaya Kebakaran pada Perancangan Pusat Perbelanjaan Mal Mandonga Kendari. *Unity Jurnal Arsitektur*, 1(2), 87-95.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 01/PRT/M/2018 tentang Bantuan Pembangunan dan Pengelolaan Rumah Susun.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No: PER.04/MEN/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
- Poerbo, H. 1992. *Utilitas Bangunan*. Djambatan, Jakarta
- Prabawati, A. R. P. dan Sufianto, H. 2018. Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung UKM Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Mahaasiswa Jurusan Arsitektur*, 6(1), 1-11.
- Ruspianof, A. D. C., Retno, D. P. dan Mildawati, R. 2017. Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung PT.PLN Wilayah Riau dan Kepulauan Riau). *Jurnal Sainis*, 17(2), 39-45.
- Satria, P.E. 2014. *Evaluasi Keandalan Sistem Keselamatan Kebakaran Bangunan dengan Menggunakan Pedoman Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung (Pd-T-11-2005-C) di RSUD Kota Tangerang Tahun 2014*. Kesehatan Masyarakat: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Solihah, S. 2018. *Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung (Studi Kasus:Hotel Forriz Yogyakarta)*. Teknik Sipil: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Sukawi, S., Hardiman, G., DA. Nur, A. dan P. Zahra, A. 2017. Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Rumah Susun (Studi Kasus : Rusunawa UNDIP). *MODUL*, 16(1), 35-42.
- Suratmo, F. G. 1985. *Ilmu Perlindungan Hutan*. Bagian Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan IPB. IPB Press. Bogor.
- Ulfa, S. 2018. *Terungkap, Penyebab Kebakaran Gedung Kementerian Perhubungan*. Antvnews.
- Widowati, E., Koesyanto, H., Wahyuningsih, A. S. dan Sugiharto. 2017. Analisis Keselamatan Gedung Baru F5 Universitas Negeri Semarang Sebagai

Upaya Tanggap Terhadap Keadaan Darurat. (*Unnes Journal of Public Health*), 6(2), 102-106.

Zulfiar, M. H., dan Gunawan, A. 2018. Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Hotel UNY 5 Lantai Di Yogyakarta. *Jurnal Semesta Teknika*, 1(21), 65-71.

Zulfikar, dan Taufik, H. 2017. Maintenance Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Proyek Pembangunan Tangram Hotel dan Sadira Plaza Kota Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 4(1), 1-7.

Yendri, D., Wildan., Tiffany, A. 2017. Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler. *Prosiding Semnastek*, 1-10.