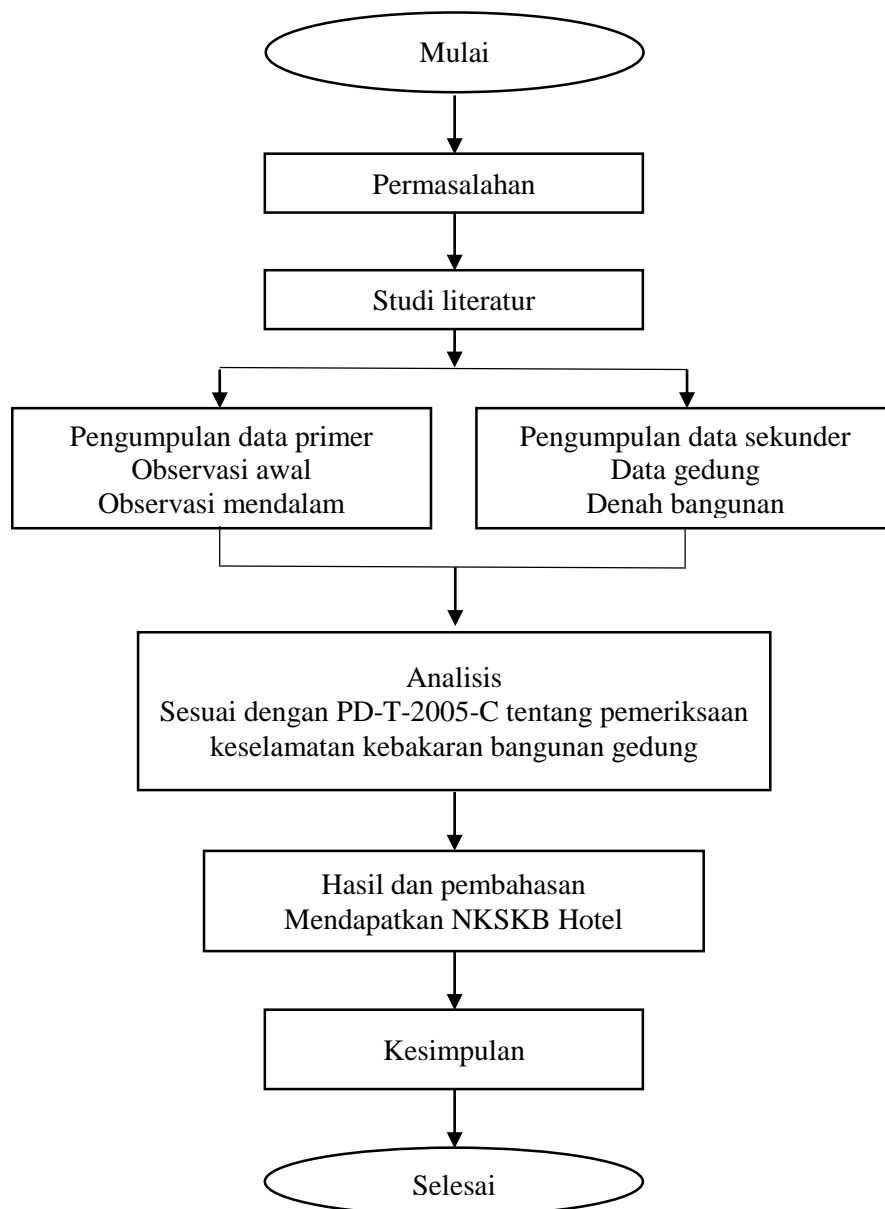


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini secara sederhana tergambar dalam Gambar 3.1. sebagai berikut



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Metode yang digunakan adalah metode analisis untuk menyederhanakan data, agar dapat lebih mudah dibaca dan dipahami. Perhitungan dan analisis berdasarkan urutan pekerjaannya dilakukan setelah data terkumpul.

Adapun urutan pekerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui detail penempatan alat-alat proteksi kebaran digunakan data detail gambar rencana gedung.
2. Tahapan penelitian langsung dilapangan dicatat kedalam tabel pemeriksaan pengamatan dan pengukuran.
3. Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) diperoleh berdasarkan tabel penilaian sesuai dengan pedoman pemeriksaan sistem proteksi kebakaran yang diolah dari tabel pemeriksaan penelitian.
4. Hasil pemeriksaan di lokasi penelitian disertakan foto-foto.

3.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan 2 cara teknik pengumpulan data, yaitu:

1. Data primer

Observasi awal dan mendalam mengenai sistem proteksi kebakaran di Hotel Prima Inn memperoleh data primer berupa wawancara dengan penyelenggara bangunan gedung yang terdapat pada Lampiran 1. Wawancara dengan penyelenggara bangunan gedung dilakukan untuk validasi data bangunan gedung.

2. Data sekunder

Denah bangunan, gambar rencana instalasi *Sprinkler*, gambar denah Fire *Ditector* dan peta evakuasi yang terdapat pada lampiran 2, 3 dan 4 merupakan beberapa dokumen yang digunakan sebagai data sekunder.

3.3 Pengolahan Data

Untuk mengetahui penerapan komponen bangunan serta nilai sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran berdasarkan peraturan PD-T-11-2005-C menggunakan data-data diperoleh dari pengamatan langsung dan *check list* di lapangan. Data-data tersebut dikelompokkan dan diolah berdasarkan pada sistem proteksi pasif dan aktif, kelengkapan tapak, dan sarana penyelamatan.

1. Kriteria penilaian

Kondisi pada tiap bagian dan komponen bangunan perlu dilakukan evaluasi atau penilaian. Dalam komponen proteksi kebakaran bangunan nilai komponen atau kondisi bangunan dibagi dalam 3 tingkatan pada Tabel 3.1. sebagai berikut:

- a. Kondisi baik = B (Ekuivalensi nilai B = 100)
- b. Kondisi cukup = C (Ekuivalensi nilai C = 80)
- c. Kondisi kurang = K (Ekuivalensi nilai K = 60)

Kriteria – kriteria diatas digunakan untuk acuan praktis dalam penilaian kondisi sistem proteksi. Penilaian komponen sistem proteksi dibagi menjadi 4 penilaian dan terdapat sub sistem proteksi kebakaran pada Tabel 3.2. sampai Tabel 3.5. sebagai berikut:

a. Penilaian komponen kelengkapan tapak

Komponen yang termasuk pada penilaian komponen kelengkapan tapak sebagai berikut:

Tabel 3.1. Penilaian Komponen Kelengkapan Tapak

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
1	Sumber Air	Tersedia dengan kapasitas yang memenuhi persyaratan minimal terhadap fungsi bangunan	B
		Tersedia dengan kapasitas dibawah persyaratan minimal	C
		Tidak tersedia	K
2	Jalan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia dengan lebar minimal 6 m • Diberi pengerasan • Lebar jalan masuk minimal 4m 	B
		Tersedia, lebar kurang dari persyaratan	C
		Tidak tersedia	K
3	Jarak Antar Bangunan	Sesuai persyaratan: Tinggi bangunan <8m, jarak antar bangunan 3m; Tinggi bangunan 8m – 14m, jarak antar bangunan 3m	B
		Tidak sesuai ketentuan	C
		Tidak ada jarak di samping bangunan	K
4	Hidran Halaman	<ul style="list-style-type: none"> • Berfungsi bagus dan lengkap • Tersedia di halaman dan mudah dijangkau • Memberikan air 38l/dtk, tekanan 35 bar 	B
		Tersedia, tidak sesuai ketentuan pada poin B	C
		Tidak ada atau tidak tersedia	K

b. Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

Komponen yang termasuk pada penilaian komponen sarana penyelamatan sebagai berikut:

Tabel 3.2. Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan

No	Sub KSKB	Kriteria penilaian	Keandalan
1	Jalan keluar	<ul style="list-style-type: none"> Minimal perlantai 2 exit dengan tinggi efektif 2,5m Setiap exit harus terlindung dari bahaya kebakaran Jarak tempuh maksimal 20 meter dari pintu keluar Ukuran minimal 2m Jarak dari suatu exit tidak > 6m Pintu dari dalam tidak buka langsung ke tangga Penggunaan pintu ayun tidak mengganggu proses jalan keluar Disediakan lobby bebas asap dengan TKA 60/60/60 terdapat pintu keluar diberi tekanan positif Exit tidak boleh terhalang Exit menuju ke ruang terbuka 	B
		Setengah dari kriteria dalam penilaian "B" yang terpenuhi	C
		Tidak memenuhi kriteria dalam penilaian "B"	K
2	Konstruksi Jalan Keluar	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksi tahan minimal 2 jam Harus bebas halangan Lebar minimal 2m Jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran, Bahan tidak mudah terbakar, Langit-langit punya ketahanan perjalanan api tidak < 1 jam Pada tingkat tertentu elemen bangunan bisa mempertahankan stabilitas struktur bila terjadi kebakaran Cukup waktu untuk evakuasi penghuni Akses ke bangunan harus disediakan bagi tindakan petugas kebakaran 	B
		Setengah dari kriteria dalam penilaian "B" yang terpenuhi.	C
		Tidak memenuhi kriteria dalam penilaian "B"	K
3	Landasan Helikopter	<ul style="list-style-type: none"> Hanya pada bangunan tinggi minimal 60 m Konstruksi atap cukup kuat menahan beban helikopter Dilengkapi dengan tanda-tanda untuk pendaratan baik warna, bentuk maupun ukurannya 	B

Tabel 3.2. Penilaian Komponen Sarana Penyelamatan (Lanjutan)

No	Sub KSKB	Kriteria penilaian	Keandalan
		<ul style="list-style-type: none"> Dilengkapi dengan alat pemadam api dengan bahan busa dan peralatan bantu evakuasi lainnya Ketentuan lain bagi pendaratan disesuaikan dengan peraturan yang terkait dalam bidang penerbangan 	
		<ul style="list-style-type: none"> Tanda dan perlengkapan pendaratan tidak terpelihara dengan baik Warna tanda telah kusam dan kotor 	C
		Tidak memenuhi standar atau persyaratan yang berlaku	K

c. Penilaian komponen sistem proteksi aktif

Komponen yang termasuk pada penilaian komponen sistem proteksi aktif sebagai berikut:

Tabel 3.3. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
1	Deteksi dan Alarm	<ul style="list-style-type: none"> Perancangan dan pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran sesuai SNI 03-3986 Sistem deteksi dan alarm harus dipasang pada semua bangunan kecuali kelas 1a Tersedia detektor panas Dipasang alat manual pemacu alarm Jarak tidak > dari 30 m dari titik alarm manual 	B
		Perancangan sistem deteksi dan alarm kebakaran sesuai SNI 03-3986, namun pemasangannya tidak sesuai	C
		Tidak sesuai dengan persyaratan perancangan maupun pemasangannya	K
2	<i>Siames Connection</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tersedia dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau mobil pemadam kebakaran kota Diberikan tanda petunjuk sehingga mudah dikenali 	B
		Tersedia, namun sulit dijangkau secara mudah dari mobil pemadam	C
		Tidak tersedia sebagaimana yang dipersyaratkan	K
3	Pemadam Api Ringan	<ul style="list-style-type: none"> Jenis APAR sesuai SNI 03-3989 Jumlah sesuai dengan luasan bangunannya Jarak penempatan antar alat maksimal 25m Jenis APAR sesuai SNI 03-3989 	B
			C

Tabel 3.3. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif (Lanjutan)

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
4	Hidran Gedung	<ul style="list-style-type: none"> Kurang dari jumlah sesuai dengan luasan bangunannya Jarak penempatan antar alat maksimal 25m 	K
		<p>Jenis dan jumlah yang dipasang tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam SNI 03-3989</p> <ul style="list-style-type: none"> Tersedia sambungan selang diameter 35 mm dalam kondisi baik, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan Pasokan air cukup tersedia untuk kebutuhan sistem sekurang-kurangnya untuk 45 Bangunan kelas 4, luas 1000m²/bh(kompartemen tanpa partisi), 2 buah/1000m² (kompartemen dengan partisi) Bangunan kelas 5, luas 800m²/buah tanpa partisi, dan 2 buah/800m² dengan partisi Tersedia sambungan selang diameter 35 mm, panjang selang minimal 30 m dan tersedia kotak untuk menyimpan Bangunan kelas 4, hanya tersedia 1 buah perluas 1000m², baik pada ruang kompartemen tanpa partisi, maupun kompartemen dengan partisi Bangunan kelas 5, hanya tersedia 1 buah perluas 800m², baik pada ruang kompartemen tanpa partisi, maupun kompartemen dengan partisi 	B
5	Springkler	<p>Tersedia sambungan selang diameter 35mm, panjang selang minimal 30m dan tersedia kotak untuk menyimpan namun kondisi kurang terawat.</p> <ul style="list-style-type: none"> Jumlah, perletakan dan jenis sesuai dengan persyaratan Tekanan catu air sprinkler pada titik terjauh (0,5-2,0) kg/cm Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit perkepala sprinkler Jarak kepala sprinkler kedinding kurang dari ½ jarak antara kepala sprinkler Jarak max sprinkler: <ul style="list-style-type: none"> bahaya kebakaran ringan dan sedang = 4,6 m bahaya kebakaran berat = 3,7 m Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran keatas Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit perkepala sprinkler Jarak sprinkler: 	K
		<ul style="list-style-type: none"> Debit sumber catu air minimal (40-200) liter/menit perkepala sprinkler Jarak sprinkler: 	B
			C

Tabel 3.3. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif (Lanjutan)

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
		<ul style="list-style-type: none"> ○ bahaya kebakaran ringan dan sedang lebih dari jarak maksimal 4,6 m ○ bahaya kebakaran berat lebih dari jarak maksimal 3,7 m 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Dalam ruang tersembunyi, jarak langit-langit dan atap lebih 80 cm, dipasang jenis kepala sprinkler dengan pancaran kebawah 	
		Jumlah, perletakan dan jenis kurang sesuai dengan persyaratan	K
6	Sistem Pemadam Luapan	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi • Jumlah kapasitas sesuai dengan beban api dari fungsi ruangan yang diproteksi 	B
		<ul style="list-style-type: none"> • Tersedia dalam jenis yang sesuai dengan fungsi ruangan yang diproteksi • Jumlah kapasitas tidak sesuai dengan beban api dari fungsi ruangan yang diproteksi 	C
		Tidak tersedia dalam jenis dan kapasitas yang sesuai dengan fungsi ruangan yang di proteksi	K
7	Pengendali Asap	<ul style="list-style-type: none"> • Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detector asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani fan • Detector asap harus dalam keadaan bersih dan tidak terhalang oleh benda lain disekitarnya • Di dalam kompartemen bertingkat banyak, sistem pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap • Tersedia panel control manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoperasian bagi petugas jaga 	B
		<ul style="list-style-type: none"> • Fan pembuangan asap akan berputar berurutan setelah aktifnya detector asap yang ditempatkan dalam zona sesuai dengan reservoir asap yang dilayani fan • Detector asap kotor atau terhalang oleh benda lain disekitarnya. • Di dalam kompartemen bertingkat banyak, sistem pengolahan udara beroperasi dengan menggunakan seluruh udara segar melalui ruang kosong bangunan tidak menjadi satu dengan cerobong pembuangan asap • Tersedia panel control manual dan indikator kebakaran serta buku petunjuk pengoperasian bagi petugas jaga 	C

Tabel 3.3. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif (Lanjutan)

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
8	Deteksi Asap	<ul style="list-style-type: none"> Peralatan pengendali tidak terpasang sesuai dengan persyaratan, baik jenis, jumlah atau tempatnya 	K
		<ul style="list-style-type: none"> Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3689, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu dipasang alarm panas, terkecuali telah dipasang sprinkler Detektor asap yang terpasang dapat mengaktifkan sistem pengolahan udara secara otomatis, sistem pembuangan asap, ventilasi asap dan panas Jarak antara detector <20 m dan < 10 m dari dinding pemisah atau tirai atap 	B
9	Pembuangan Asap	<ul style="list-style-type: none"> Sistem deteksi asap memenuhi SNI 03-3689, mengaktifkan sistem peringatan penghuni bangunan Pada ruang dapur dan area lain yang sering mengakibatkan terjadinya alarm palsu tidak dipasang alarm panas, sprinkler atau Jarak antara detector >20 m dan > 10 m dari dinding pemisah atau tirai atap 	C
		<p>Tidak satupun tersedia peralatan yang dimaksud</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapasitas fan pembuangan mampu menghisap asap Terletak dalam reservoir asap tinggi 2 m dari lantai Laju pembuangan asap sesuai dengan persyaratan yang berlaku Fan pembuangan asap mampu beroperasi terus menerus pada temperature 200 C selang waktu 60 atau pada temperature 300 C selang waktu 30' Luas horizontal reservoir asap maksimal 2000m², dengan tinggi tidak boleh kurang dari 500 mm Setiap reservoir asap dilayani minimal satu buah fan, pada titik kumpul dari panas di dalam reservoir asap, jauh dari perpotongan koridor Void eskalator dan tangga tidak dipergunakan sebagai jalur pembuangan asap 	K B

Tabel 3.3. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif (Lanjutan)

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
10	<i>Lift</i> Kebakaran	<ul style="list-style-type: none"> • Udara pengganti dalam jumlah kecil harus disediakan secara otomatis/melalui bukaan ventilasi permanent, kecepatan tidak boleh lebih dari 2,5 m/detik, didalam kompartemen kebakaran bertingkat banyak melalui bukaan vertical dengan kecepatan rata-rata 1m/detik • Kapasitas fan pembuang dibawah kapasitas yang dipersyaratkan • Pemasangan telah sesuai dengan persyaratan yang diperlukan 	C
		<p>Tidak satupun tersedia peralatan yang dimaksud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk penanggulangan saat terjadi kebakaran sekurang-kurangnya 1 buah lift kebakaran harus dipasang pada bangunan ketinggian efektif 25m • Ukuran <i>lift</i> sesuai dengan fungsi bangunan yang berlaku • Penempatan lift kebakaran pada lokasi yang mudah dijangkau • <i>Lift</i> kebakaran dalam saf yang tahan api, dioperasikan oleh petugas pemadam kebakaran, dapat berhenti di setiap lantai, sumber daya listrik direncanakan dari 2 sumber menggunakan kabel tahan api, memiliki akses ke tiap lantai hunian • Peringatan terhadap pengguna lift pada saat kebakaran, di pasang di tempat yang mudah terlihat dan terbaca dengan tulisan tinggi huruf minimal 20 mm <p>Pemasangan <i>lift</i> kebakaran telah sesuai dengan penilaian “B” hanya penempatan <i>lift</i> kebakaran pada lokasi yang tersembunyi dan tidak mudah dijangkau oleh penghuni</p>	K B C
11	Cahaya Darurat Dan Petunjuk Arah	<p>Tidak satupun tersedia peralatan yang dimaksud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem pencahayaan darurat harus dipasang disetiap tangga yang dilindungi terhadap kebakaran, disetiap lantai dengan luas lantai > 300 m², disetiap jalan terusan, koridor • Desain sistem pencahayaan keadaan darurat beroperasi otomatis, memberikan pencahayaan yang cukup, dan harus memenuhi standar yang berlaku • Tanda exit jelas terlihat, dipasang berdekatan dengan pintu yang memberikan jalan keluar langsung , pintu dari suatu tangga, exit horizontal dan pintu yang melayani exit 	K B

Tabel 3.3. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Aktif (Lanjutan)

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
12	Listrik Darurat	<ul style="list-style-type: none"> Bila exit tidak terlihat secara langsung dengan jelas oleh penghuni, harus dipasang tanda petunjuk dengan tanda panah penunjuk arah Setiap tanda exit harus jelas dan pasti, diberi pencahayaan yang cukup, dipasang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi gangguan listrik, tanda petunjuk arah keluar harus memenuhi standar yang berlaku 	
		Cahaya darurat dan petunjuk arah telah dipasang sesuai dengan persyaratan, namun tingkat illuminasinya telah berkurang, karena kotor permukaan atau daya illuminasinya menurun	C
		Cahaya darurat dan petunjuk arah terpasang tidak memenuhi ketentuan baik tingkat eliminasi, warna, dimensi, maupun penempatannya	K
		<ul style="list-style-type: none"> Daya yang disuplai sekurang-kurangnya dari 2 sumber yaitu sumber daya listrik PLN, atau sumber daya darurat berupa batere, generator dsb Semua instalasi kabel yang melayani sumber daya listrik darurat harus memenuhi kabel tahan api selama 60 menit, catu daya dari sumber daya ke motor harus memenuhi ketentuan Memenuhi cara pemasangan kabel yang termuat dalam PUIL 	B
13	Ruang Pengendali Operasi	Daya terpasang sesuai dengan penilaian "B" namun kapasitas generator tidak memenuhi persyaratan minimal	C
		Tidak ada sumber daya listrik cadangan	K
		Tersedia dengan peralatan yang lengkap, dan dapat memonitor bahaya kebakaran yang akan terjadi	B
		Tersedia dengan peralatan relatif sederhana seperti CCTV, namun cukup dapat memberikan membantu memonitor bahaya kebakaran yang akan terjadi	C
		Tidak tersedia	K

d. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

Komponen yang termasuk pada penilaian komponen sistem proteksi pasif sebagai berikut:

Tabel 3.4. Penilaian Komponen Sistem Proteksi Pasif

No	Sub KSKB	Kriteria Penilaian	Keandalan
1	Ketahan Api Struktur Bangunan	<p>Ketahan api komponen struktur bangunan sesuai dengan yang dipersyaratkan (tipe A, tipe B, tipe C), yang sesuai dengan fungsi/klasifikasi bangunannya</p> <p>Proteksi terhadap struktur bangunan telah dilaksanakan, namun dibawah yang seharusnya</p> <p>Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luas lebih dari 18000 m², volume 108000 m³ dilengkapi dengan sprinkler, dikelilingi jalan masuk kendaraan dan sistem pembuangan asap otomatis dengan jumlah, tipe dan cara pemasangan sesuai persyaratn yang berlaku • Lebar jalan minimal 6m, mobil pemadam dapat masuk ke lokasi <p>Semua kriteria dalam penilaian “B”, namun jumlah sprinkler kurang dari yang dipersyaratkan</p> <p>Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas</p>	<p>B</p> <p>C</p> <p>K</p> <p>C</p> <p>K</p>
3	Perlindungan Bukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bukaan harus dilindungi, diberi penyetop api • Bukaan verikal dari dinding tertutup dari bawah sampai atas disetiap lantai diberi penutup tahan api • Bukaan vertikal dari dinding tertutup dari bukaan sampai atas disetiap lantai diberi penutup tahan api • Sarana proteksi bukaan: <ul style="list-style-type: none"> ○ pintu kebakaran, jendela kebakaran, pintu penahan asap dan penutup api sesuai dengan standar pintu kebakaran; • Jalan keluar/masuk pada dinding tahan api: <ul style="list-style-type: none"> ○ lebar bukaan pintu keluar harus tidak lebih dari ½ dari panjang dinding tahan api ○ Tingkat isolasi min 30 menit ○ Harus menutup sendiri/otomatis <p>Tidak memenuhi salah satu kriteria penilaian “B”</p> <p>Tidak memenuhi semua kriteria tersebut diatas</p>	<p>B</p> <p>C</p> <p>K</p>

2. Cara pengisian

Proses pengolahan dan penentuan nilai keandalan utilitas menggunakan hasil dari pencatatan kondisi nyata dan pemeriksaan komponen utilitas. Berikut rumus untuk memperoleh nilai keandalan sistem proteksi kebakaran bangunan.

$$\text{Nilai kondisi} = (\text{hasil penilaian sub KSKB}) \times (\text{bobot sub KSKB}) \times (\text{bobot KSKB})$$

3. Pembobotan

Pada penelitian ini menggunakan metode *Analitycal Hierarchycal Process* (AHP) sebagai pembobotan, dimana tiap komponen harus dilakukan pembobotan dengan tujuan mengurangi unsur subyektifitas. AHP adalah metode sistematis untuk membandingkan suatu komponen pengamatan. Pembobotan pada parameter komponen sistem proteksi kebakaran bangunan pada Tabel 3.5.

Tabel. 3.5. Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Proteksi Kebakaran

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