



**SISTEM PEMADAM KEBAKARAN (*FIRE PROTECTION*)
PADA GEDUNG HOTEL SAHID RAYA YOGYAKARTA**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Diploma III



Disusun Oleh :
TOMI SUROTO
05510134046

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul "*Sistem Pemadam Kebakaran (Fire protection) Pada Hotel Sahid Raya Yogyakarta*" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Nama : Tomi Suroto
NIM : 05510134046
Prodi : D3 Teknik Sipil
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Fakultas : Teknik

Telah selesai dan tetap siap untuk diujikan

Yogyakarta, Februari 2011
Dosen pembimbing



Retna Hidayah, Ph. D
NIP. 19690717 199702 2 001

Lembar Pengesahan Pembimbing

**SISTEM PEMADAM KEBAKARAN (*FIRE PROTECTION*)
PADA HOTEL SAHID RAYA YOGYAKARTA**

PROYEK AKHIR

disusun oleh:
TOMI SUROTO
05510134046

Disahkan oleh dosen pembimbing untuk diujikan di depan Tim Penguji pendadaran Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya.

Disahkan, Februari 2011

Disahkan,
Dosen pembimbing /



Retna Hidayah, Ph. D
NIP. 19690717 199702 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

"Sistem Pemadam Kebakaran (Fire protection) Pada Hotel Sahid Raya Yogyakarta"

Dipersiapkan dan disusun oleh:

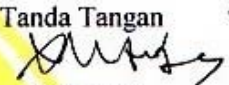
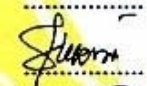

NAMA : Tomi Suroto

NIM : 05510134046

Telah dipertahankan di depan panitia penguji Akhir Program Studi Diploma 3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 14 Februari 2011

Dan Dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Ahli Madya.

SUSUNAN PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Retna Hidayah, S.T.,Ph.D.	
Penguji Utama I	Drs. Bambang Sutjiroso, M.Pd.	
Penguji Utama II	Ikhwanuddin, S.T.,M.T.	


Yogyakarta, Februari 2011

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan




Wardan Suyanto Ed. D.
NIP. 19540810 197803 1 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Kesempatan yang ada pada saat ini jangan disia-siakan *karena kesempatan itu tidak mungkin akan terulang kembali.*

(Tomi Suroto)

Sesungguhnya Allah tidak akan merubah suatu kaum, melainkan *mereka harus merubah sendiri.*

(QS. Ar ro'd : 11)

Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman dan berilmu diantara kamu dengan beberapa derajat.

(QS. Al mujadalah : 11)

Sesungguhnya orang yang paling mulia di sisi Allah adalah orang yang paling taqwa.

(QS. Al Hujarat : 13)

Kupersembahkan Kepada:

Bunda tercinta yang telah memberikan *do'a restu, dan semangat.*

Kakakku yang memberikan dorongan dan semangat.

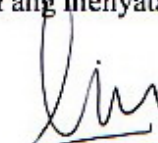
Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan *dorongan dan bantuan.*

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Februari 2011

Yang menyatakan,



Tomi Suroto

SISTEM PEMADAM KEBAKARAN (FIRE PROTECTION) PADA HOTEL SAHID RAYA YOGYAKARTA

Disusun Oleh :
Tomi Suroto
05510134046

Abstrak

Studi ini mengkaji tentang pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran. Pentingnya penyediaan peralatan pemadam kebakaran untuk mengatasi pemadaman api dan evakuasi pada saat terjadi kebakaran. Studi ini bertujuan untuk mengetahui apakah penyediaan peralatan di *hotel Sahid Raya Yogyakarta* yang di bangun pada tahun 1984, telah memenuhi persyaratan sesuai persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan sesuai peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008.

Objek pengamatan untuk studi ini dilaksanakan di Hotel Sahid Raya Yogyakarta. Dalam pengambilan data tentang *fire protection sistem*, di gunakan metode observasi langsung, interview, dan dokumentasi. Selanjutnya dilakukan pengkajian dengan mengevaluasi data yang ada di lapangan dengan Persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan sesuai peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008. Data yang di ijinakan meliputi; Automatic sprinkler sistem, Alat pemadam api ringan, Penangkal petir.

Berdasarkan hasil analisis atau pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa, pada *sprinkler* ditinjau dari komponen, sistem pipa, persediaan air, pompa, jaringan listrik, penempatan, kapasitas aliran dan bahan telah memenuhi persyaratan, sedangkan untuk jumlah kepala sprinkler masih belum memenuhi persyaratan. Pada *APAR* jenis dry powder chemical, jarak jangkauan, penempatan dan rasio jumlah sudah memenuhi persyaratan. Untuk *Penangkal Petir* ditinjau dari Terminal udara, hubungan pembumian, elektroda pembumian, inspeksi berulang secara periodik telah memenuhi persyaratan. Sedangkan spit penangkal petir belum dapat melindungi seluruh bangunan, padahal menurut persyaratan spit penangkal petir harus dapat melindungi seluruh bangunan. Maka untuk spit penangkal petir belum memenuhi persyaratan.

Kata Kunci: *Fire Protection*, Hotel Sahid Raya Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb

Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir yang berjudul "Sistem Pemadam Kebakaran Pada Hotel Sahid Raya Yogyakarta".

Dalam penulisan proyek akhir ini penulis banyak mendapatkan banyak masukan yang berguna sehingga laporan proyek akhir ini dapat terselesaikan. Dengan terselesaikannya laporan ini penyusun juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Retna Hidayah, Ph. D selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
2. Bapak Drs.H. A. Manap M.T. selaku Penasehat Akademik.
3. Bapak Agus Santoso,M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
4. Bapak Sunardi, SH selaku Personnel Manager Hotel Sahid Raya Yogyakarta.
5. Bapak Untung selaku Pembimbing Observasi di lapangan.
6. Seluruh anggota keluarga, Bapak, Bunda, dan adik-adikku yang aku cintai ; terima kasih atas segala dukungannya baik berupa do'a, semangat, maupun materil selama ini.
7. Kakak ku yang telah memberi dukungannya, juga adikku yang berarti buat aku, yang telah menemaniku tak henti-hentinya dalam susah, sedih, suka, senang. Dan sabar dalam menghadapiku yang gampang menyerah ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang tak hentinya memberi semangat (Robby, Andreas, Aji Kurniawan, Guwinsyani, Eky, dan semua yang belum tersebut...)
9. Teman-teman kelas K 2005 yang telah membuat hidup terasa ramai dan bervariasi teruslah bersemangat dalam menjalankan perkuliahannya.

Pada akhir penulisan Proyek Akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis meminta saran dan

kritik sehingga laporan proyek akhir dapat menjadi lebih baik dan menambah pengetahuan kami dalam menulis laporan selanjutnya. Semoga laporan proyek akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan warga masyarakat pada umumnya

Wassalamu`alaikum, Wr. Wb.

Yogyakarta, Februari 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Persetujuan	ii
Pengesahan Pembimbing	iii
Pengesahan	iv
Motto dan Persemabahan	v
Surat Pernyataan	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Sistem Keselamatan	6
B. Klasifikasi Bangunan	6
C. Sarana Penyelamatan	9
1. <i>Automatic Sprinkler System</i> (ASS)	10
2. Apar (Alat Pemadam Api Ringan)	25
3. Penangkal Petir.....	30

BAB III METODE PELAKSANAAN	34
A. Konsep Rancangan.....	35
B. Pengumpulan Data	35
C. Tempat dan Waktu	36
D. Objek Pengamatan	36
E. Analisis Data	37
BAB IV DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Diskripsi Data	38
B. Hasil Kajian	39
1. <i>Automatic Sprinkler System</i> (ASS)	39
2. Alat Pemadam Api Ringan (Apar).....	47
3. Penangkal Petir.....	49
C. Pembahasan	51
1. <i>Automatic Sprinkler System</i> (ASS)	52
2. Alat Pemadam Api Ringan (Apar).....	57
3. Penangkal Petir.....	59
BAB V PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Bangunan.....	14
Tabel 2 Jumlah Maksimum Kepala Sprinkler	15
Tabel 3 Ukuran Nominal Lubang Kepala Sprinkler.....	16
Tabel 4 Konstanta Ukuran Nominal	17
Tabel 5 Cakupan Kepala Sprinkler	20
Tabel 6 Bahan Sprinkler	21
Tabel 7 Persediaan Air Untuk Sprinkler	21
Tabel 8 Kapasitas Pompa Minimum	22
Tabel 9 Jumlah Maksimum Kepala Sprinkler.....	22
Tabel 10 Diameter Batang Penggantung	25
Tabel 11 Diameter Gantungan U	25
Tabel 12 Diameter Pipa Dan Katup Pengereng	25
Tabel 13 Penempatan Apar golongan A	30
Tabel 14 Penempatan APAR golongan B	30
Tabel 15 Tentang Pengaruh Listrik Terhadap Manusia	32
Tabel 16. Jenis Bahan Ukuran Terkecil Dari Instalasi Penangkal Petir.....	33
Tabel 17 Komponen sitem springkler	40
Tabel 18 ASS (<i>Automatic Sprinkle Sistem</i>).....	40
Tabel 19. Penempatan Sprinkler.....	41
Tabel 20. Jenis dan Keterangan Pompa Utama	42
Tabel 21. Jenis instalasi Sprinkler.....	45
Tabel 22. Tipe Apar (Alat Pemadam Api Ringan).....	47

Tabel 23. Jumlah Apar.....	48
Tabel 24. Perangkat Penangkal Petir.....	49
Tabel 25. Jenis Bahan.....	51
Tabel 26. Evaluasi Automatic Sprinkler Sitem Gedung Hotel Sahid Raya Yogyakarta.....	53
Tabel 27. Evaluasi Penggunaan Tabung Pemadam di Lapangan dengan Persyaratan dalam Standar.....	58
Tabel 28. Evaluasi Penangkal Petir.....	60
Tabel 24. Perangkat Penangkal Petir.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kepala Sprinkler.....	17
Gambar 2 Penempatan Sprinkler	18
Gambar 3 Penempatan Kepala Sprinkler Tambahan	19
Gambar 4 Jarak Antara Gantungan	24
Gambar 5 Site plan hotel Sahid Raya Yogyakarta.....	38
Gambar 6 Sprinkler	41
Gambar 7 Pumpa Utama	43
Gambar 8 Jocky Pump	43
Gambar 9 Diagram Instalasi Pipa Sprinkler Gedung Hotel Sahid Raya	46
Gambar 10 Apar di Hotel Sahid	48
Gambar 11 Penangkal Petir di Hotel Sahid	49

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan jaman, pembangunan diberbagai sektor juga ikut mengalami kemajuan, salah satunya yang banyak kita jumpai yaitu pembangunan gedung - gedung fasilitas umum.

Untuk membangun gedung bertingkat tinggi diperlukan konstruksi yang kokoh dan kuat untuk menunjang rasa aman bagi penghuninya. Selain itu, dalam bangunan gedung, juga harus memperhatikan satu kesatuan sistem dan merupakan keharusan pada konsep perencanaan bangunan tinggi, salah satunya berupa perencanaan terhadap bahaya kebakaran (*fire protection*) yang setiap saat selalu mengancam kehidupan manusia.

Salah satu fasilitas umum yang banyak kita jumpai dikota-kota besar adalah hotel. Kita telah mengetahui bahwa untuk mendapatkan sebuah lahan yang luas di kota besar sangatlah sulit, berbeda dengan daerah pedesaan, maka dari itu orang - orang yang berada dikota besar tidak kurang akal untuk menyiasati lahan yang sempit dan terbatas dengan cara membangun gedung bertingkat dengan konstruksi yang kokoh dan kuat.

Salah satu kota besar yang ada di Indonesia adalah kota Yogyakarta. di kota ini pertumbuhan penduduknya sangat tinggi karena banyaknya pendatang baik yang menetap maupun wisatawan, maka dari itu diperlukanya sarana

pendukung untuk mengatasi hal tersebut salah satunya membangun tempat tinggal sementara yang berupa apartemen ataupun hotel.

Salah satu hotel yang cukup terkenal di kota Yogyakarta adalah Hotel Sahid Raya letaknya sangat strategis karena berada di jalan Babarsari No.22 Yogyakarta, yang menjadi pusat perekonomian kota Yogyakarta. Disamping itu dilengkapi dengan *emergency exit* sebagai sarana *fire protection*, sistem selang air bertekanan (*hydrant system*), dan sistem selang air bertekanan (*hydrant system*). Dalam hal ini dipilih gedung Hotel Sahid Raya Yogyakarta sebagai studi kasus.

Sekarang ini musibah kebakaran sering terjadi tanpa diduga-duga dan dapat terjadi sewaktu-waktu yang menimbulkan banyak kerugian material, korban jiwa dan kerusakan lingkungan. Selain itu kebakaran yang terjadi sering sekali sulit diatasi sehingga kerugian yang ada bertambah. Oleh karena itu diperlukan sarana pemadam kebakaran yang dapat menghambat sekaligus memadamkan api agar tidak menjalar sampai jauh sebelum pemadam kebakaran datang. Salah satu peralatan pemadam kebakaran yang harus ada didalam gedung misalnya, alat pemadam api ringan (*fire extinguisher*), sistem selang air bertekanan (*hydrant system*), dan sistem pemercik api otomatis (*sprinkler system*).

B. Identifikasi Masalah

Gedung Hotel Sahid Raya Yogyakarta selalu dipenuhi oleh pendatang. Oleh karena itu, diperlukan adanya fasilitas untuk penyelamatan dari bahaya

yang timbul akibat dari faktor alam ataupun dari kesalahan teknis. Salah satunya adalah bahaya kebakaran. Untuk mengatasi hal tersebut, dalam gedung diperlukan perlengkapan, instalasi, pengatasan dan media penyelamatan yang cepat dan efisien baik dari dalam gedung maupun luar gedung.

Untuk mengetahui sarana *fire protection* Hotel Sahid Raya Yogyakarta, maka perlu lebih dahulu diidentifikasi masalah yang ada, antara lain :

1. Bahan struktur dan pengisi yang *noncombustible* (tahan api/tidak terbakar selama 3 jam).
2. Kwantitas bahan-bahan yang mudah terbakar, terutama dibagian-bagian yang sensitif.
3. Sistem instalasi listrik yang memenuhi syarat, penempatan sekering pada daerah sensitif, pemakaian bahan-bahan dan perlengkapan listrik yang memenuhi satandard (SPLN, PLN, dll).
4. Perlindungan terhadap petir dengan perencanaan instalasi dan perlengkapan penangkal petir (lightining protection).
5. Instalasi deteksi dini dengan menggunakan alarm adanya bahaya kebakaran (alarm system).
6. Perlengkapan *automatic sprinkler system* (ASS).
7. Perlengkapan *fire hydrant* untuk sarana pemadam kebakaran secara umum.
8. Instalasi *fire escape/emergency exit*.

C. Pembatasan Masalah.

Pada proyek akhir yang tersusun ini, permasalahan dibatasi pada :

1. Kajian pada Automatic Sprinkler System (ASS).
2. Kajian pada Alat Pemadam Api Ringan (Apar).
3. Kajian pada penangkal petir.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah penerapan Automatic Sprinkler System (ASS) yang terdapat di hotel Sahid Raya Yogyakarta sudah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008?
2. Apakah perletakan Alat Pemadam Api Ringan di Hotel Sahid Raya Yogyakarta sudah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008?
3. Apakah perlengkapan instalasi penangkal petir telah sesuai dengan SNI 03-6652-2002 ?

E. Tujuan

Tujuan yang akan didapat dalam ovserfasi *fire protection* di Hotel Sahid Raya Yogyakarta adalah:

1. Untuk mengetahui apakah sistem Automatic Sprinkler System (ASS) yang terdapat di hotel Sahid Raya Yogyakarta sudah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008.

2. Untuk mengetahui apakah dalam pemasangan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di Hotel Sahid Raya sudah dapat menunjang kecepatan dan penanggulangan kebakaran didalam dan d luar ruangan gedung.
3. Mengetahui apakah instalasi perlengkapan penangkal petir sudah sesuai dengan SNI 03-6652-2002.

E. Manfaat

Berdasarkan tujuan diatas,proyek akhir ini mempunyai manfaat:

1. Akademik
 - a. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai peralatan dan sarana pemadam kebakaran (*fire protection*).
 - b. Dapat dijadikan sebagai referensi akademik yang dapat menambah wawasan tentang pentingnya peralatan dan sarana pemadam kebakaran (*fire protection*) dalam gedung.
2. Praktis

Meningkatkan kualitas dalam peningkatan sistem pengamanan dan pencegahan bahaya kebakaran dalam gedung tingkat tinggi khususnya hotel .

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Sistem Keselamatan

Sistem keselamatan adalah suatu bentuk pencegahan dan penanggulangan dari berbagai macam bahaya di antaranya bahaya kebakaran, gempa bumi dan kepanikan.

Menurut Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008 Setiap bangunan harus di lengkapi dengan sarana jalan ke luar yang dapat di gunakan oleh penghuni bangunan, sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa terhambat hal-hal yang diakibatkan oleh keadaan darurat.

B. Klasifikasi Bangunan

Menurut Persyaratan Teknis System Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008 (2008:3). kelas bangunan adalah pembagian bangunan gedung atau bagian bangunan gedung sesuai dengan jenis penggunaan bangunan gedung. Kelas bangunan tersebut dibagi menjadi :

1. Kelas 1

Merupakan satu atau lebih bangunan yang terdiri dari :

- a. Kelas 1a, bangunan gedung hunian tunggal yang berupa :

- 1) Satu rumah tunggal; atau
- 2) Satu atau lebih bangunan hunian gandeng, yang masing-masing bangunan gedungnya dipisahkan dengan suatu dinding tahan api, termasuk rumah derek, rumah taman, unit *town house*, dan villa; atau

b. Kelas 1b, merupakan asrama/kost, rumah tamu, hotel atau sejenisnya dengan luas total lantai kurang dari 300 m² dan tidak ditinggali lebih dari 12 orang secara tetap, dan tidak terletak di atas atau di bawah bangunan gedung hunian lain atau bangunan kelas lain selain tempat garasi pribadi.

2. Kelas 2

Merupakan bangunan gedung hunian, terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan tempat tinggal terpisah. .

3. Kelas 3

Merupakan bangunan gedung hunian di luar bangunan gedung kelas 1 atau 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan, termasuk :

- a. Rumah asrama, rumah tamu (guest house), losmen; atau
- b. bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel atau motel; atau
- c. bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah; atau
- d. panti untuk lanjut usia, cacat atau anak-anak; atau

- e. bagian untuk tempat tinggal dari suatu bangunan gedung perawatan kesehatan yang menampung karyawan-karyawannya.

4. Kelas 4

Merupakan bangunan gedung hunian campuran untuk tempat tinggal yang berada didalam bangunan gedung kelas 5, 6, 7, 8 atau 9 dan merupakan tempat tinggal yang ada dalam bangunan gedung tersebut.

5. Kelas 5

Merupakan bangunan gedung yang di pergunakan untuk tujuan usaha professional, pengurusan administrasi atau usaha komersial di luar bangunan kelas 6, 7, 8, atau 9.

6. Kelas 6

Merupakan bangunan gedung toko atau bangunan gedung lain yang dipergunakan untuk tempat penjualan barang-barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk :

- a. Ruang makan, kafe, restoran; atau
- b. Ruang makan malam, bar, toko atau kios sebagai bagian dari suatu hotel; atau
- c. Tempat potong rambut/salon, tempat cuci umum; atau
- d. Pasar, ruang penjualan, ruang pameran atau bengkel.

7. Kelas 7

Merupakan bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan, termasuk :

- a. Tempat parkir umum; atau
- b. gudang atau tempat pameran barang-barang produksi untuk dijual atau cuci gudang;

8. Kelas 8

Merupakan bangunan gedung laboratorium dan bangunan gedung yang dipergunakan untuk tempat pemrosesan suatu produksi, perakitan, perubahan, perbaikan, pengepakan, *finishing*, atau pembersihan barang-barang produksi dalam rangka perdagangan atau penjualan.

9. Kelas 9

Merupakan bangunan gedung yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat, yaitu :

- a. Kelas 9a, bangunan gedung perawatan kesehatan, termasuk bagian-bagian dari bangunan tersebut yang berupa laboratorium.
- b. Bangunan kelas 9 b, bangunan gedung pertemuan, termasuk bengkel kerja, laboratorium atau sejenisnya disekolah dasar atau sekolah lanjutan, hall, bangunan gedung peribadatan, bangunan gedung budaya atau sejenisnya, tetapi tidak termasuk setiap bagian dari bangunan gedung yang merupakan kelas lain.

10. Kelas 10

adalah bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian;

- a. Kelas 10a, bangunan gedung bukan hunian yang merupakan garasi pribadi, *carport*, atau sejenisnya.

- b. Kelas 10b, struktur yang berupa pagar, tonggak, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang, atau sejenisnya.

C. Sarana Penyelamatan

Sarana penyelamatan adalah sarana yang dipersiapkan untuk dipergunakan oleh penghuni maupun petugas pemadam kebakaran dalam upaya penyelamatan jiwa manusia maupun harta benda bila terjadi kebakaran, gempa bumi, dan bahaya kepanikan pada suatu bangunan gedung dan lingkungan.

Pengaturan pengamanan terhadap bahaya kebakaran, gempa bumi dan kepanikan tersebut pada bangunan gedung dan lingkungan dimaksudkan untuk mewujudkan penyelenggaraan bangunan gedung yang aman terhadap bahaya-bahaya tersebut mulai dari perencanaan, pelaksanaan pembangunan sampai pada tahap pemanfaatan sehingga bangunan gedung senantiasa andal dan berkualitas sesuai dengan fungsinya.

Bangunan bertingkat tinggi juga harus memenuhi syarat untuk mencegah bahaya kebakaran (Dwi Tanggoro, 2000 : 31), yaitu :

1. Mempunyai bahan struktur utama dan *finishing* yang tahan api
2. Mempunyai jarak bebas dengan bangunan-bangunan disebelahnya atau terhadap lingkungannya
3. Melakukan penempatan tangga kebakaran sesuai dengan persyaratan – persyaratannya

4. Mempunyai pencegahan terhadap sistem elektrik
5. Mempunyai pencegahan terhadap sistem penangkal petir
6. Mempunyai alat control untuk *ducting* pada sistem pengkondisian udara
7. Mempunyai sistem pendeteksian dengan sistem *alarm*, sistem *automatic smoke* dan *heat ventilating*
8. Mempunyai alat control terhadap *lift*
9. Melakukan komunikasi dengan stasiun komando untuk sistem pemadam kebakaran.

Persyaratan perencanaan bangunan bertingkat tinggi harus memperhatikan perlengkapan, instalasi dan upaya yang berkaitan dengan pencegahan, pengatasan dan media penyelamatan terhadap adanya kebakaran, gempa bumi dan kepanikan.

1. *Automatic Sprinkler System (ASS)*

Sprinkler adalah suatu alat pemancar air untuk pemadaman kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk deflector pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar kesemua arah secara merata . Sistem sprinkler harus dirancang untuk memadamkan kebakaran atau sekurang-kurangnya mampu mempertahankan kebakaran

untuk tetap tidak berkembang sekurang-kurangnya 30 menit sejak kepala sprinkler pecah. Rancangan harus memperhatikan klasifikasi bahaya, interaksi dengan sistem pengendalian asap dan sebagainya (Menurut

Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008 : 9).

Dalam perencanaan sprinkler harus dipertimbangkan penyediaan air, pompa tekan, pipa peningkatan berupa riser, selain itu juga harus diperhatikan letak dan arah pancaran, jumlah dan radius sprinkler. Beberapa istilah dalam sprinkler :

- a. Kepadatan pancaran adalah jumlah debit air (liter/menit) yang dikeluarkan oleh empat kepala sprinkler yang berdekatan dan terletak ditempat sudut bujur sangkar, persegi panjang atau jajar genjang (kepala sprinkler dipasang slang-seling) dibagi oleh 4 x luas bujur sangkar atau luas persegi panjang tersebut (m^2).
- b. Pipa tegak adalah pipa dengan posisi tegak dihubungkan dengan pipa induk.
- c. Pipa pembagi utama adalah pipa yang dihubungkan langsung dengan pipa cabang.
- d. Pipa pembagi adalah pipa yang dihubungkan langsung dengan pipa cabang.
- e. Pipa cabang adalah pipa yang menghubungkan pipa pembagi dengan hidran.
- f. Susunan cabang ganda adalah susunan sambungan pipa cabang pada dua sisi pipa pembagi.

- g. Susunan cabang tunggal adalah susunan penyambung dimana pipa pembagi mendapat aliran dari satu sisi.
- h. Susunan pemasukan diujung adalah susunan sambungan dimana pipa pembagi mendapat aliran dari pipa tegak yang terletak diujung.
- i. Pipa peningkatan air basah (*WET riser*) adalah pipa air secara tetap berisi air dan mendapatkan aliran tetap dari sumber air, dipasang dalam gedung atau didalam areal bangunan yang digunakan untuk mengalirkan air ke pipa-pipa cabang untuk mengisi hidran dilantai-lantai bangunan.
- j. Pipa peningkatan air kering (*dry riser*) adalah pipa air tidak berisi air, dipasang dalam gedung atau areal gedung dengan pintu air masuk (*inlet*) letaknya menghadap jalan untuk memudahkan pemasukan air dari dinas pemadam kebakaran untuk mengalirkan air ke pipa-pipa cabang yang digunakan untuk mensuplay hidrant lantai bangunan.

Klasifikasi sprinkler menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, (2008), jenis sprinkler ada dua macam, yaitu :

- a. Sprinkler berdasarkan arah pancaran :
 - 1) Pancaran arah keatas (*up right*) jika kepala sprinkler mengarah ke atas sehingga pancaran air mengarah keatas (ke langit-langit)
 - 2) Pancaran arah kebawah (*pendent*) jika kepala sprinkler mengarah ke bawah sehingga air mengarah kebawah

3) Pancaran arah dinding, sprinkler dipasang didinding.

b. Sprinkler berdasarkan kepekaan terhadap suhu :

1) Warna segel :

- (a) warna putih pada temperatur 93 °C
- (b) warna biru pada temperatur 141°C
- (c) warna kuning pada temperatur 182°C
- (d) warna merah pada temperatur 227°C
- (e) tidak berwarna pada temperatur 68°C/74°C

2) Warna cairan dalam tabung sensor temperatur :

- (a) warna jingga pada temperatur 57°C
- (b) warna merah pada temperatur 68°C
- (c) warna kuning pada temperatur 79°C
- (d) warna hijau pada temperatur 93°C
- (e) warna biru pada temperatur 141°C
- (f) warna ungu pada temperatur 182°C
- (g) warna hitam pada temperatur 204°C/260°C

Jenis instalasi sprinkler yang dikenal menurut Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008, adalah :

a. Sistem pipa basah (*wet pipe*) adalah pipa sprinkler yang pipa utama dan pipa distribusi sampai outlet selalu terisi penuh air bertekanan tertentu yang siap sewaktu-waktu menyembur bila *nozzle* terkena reaksi panas.

- b. Sistem pipa kering (*dry pipe*) adalah pipa-pipa sprinkler horizontal dalam keadaan berisi udara, apabila ada kenaikan suhu pada *nozzle*, maka *switch/klep* pada pipa utama akan membuka sehingga pipa horizontal penuh air dan menyembur keluar melalui *nozzle*.
- c. Sistem *preaction* adalah pipa sprinkler yang hampir dengan pipa kering tetapi air telah siap sebelum ujung kepala sprinkler terbuka dan juga disertai suara alarm.
- d. Sistem *deluge* adalah jika semua sprinkler mengarah kebawah secara serentak.
- e. Sistem kombinasi antara *preaction* dan sistem pipa kering (*dry pipe*).
- f. *Special sprinkler system*

Pada system ini ada dua jenis, yaitu :

- 1) *Special sprinkler system* yang menggunakan kabut air (*fog*), bukan cairan.
- 2) *Special sprinkler system* dengan bahan *dry chemical*, yaitu dengan mengisolasi bahan/barang yang belum terbakar dan mengurangi O₂ pada barang yang sedang terbakar sehingga cepat padam.

Jumlah lantai/tinggi bangunan menentukan perlu tidaknya pemasangan sprinkler. Pemasangan sprinkler pada bangunan dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Bangunan

Klasifikasi Bangunan	Tinggi/Jumlah Lantai	Penggunaan Sprinkler
A. Tidak Bertingkat	Ketinggian sampai dengan 8 m atau satu lantai	Tidak diharuskan
B. Bertingkat Rendah	Ketinggian sampai dengan 8 m atau dua lantai	Tidak diharuskan
C. Bertingkat Rendah	Ketinggian sampai dengan 14 m atau 4 lantai	Tidak diharuskan
D. Bertingkat Tinggi	Ketinggian sampai dengan 40 m atau 8 lantai	Diharuskan, mulai dari lantai satu
E. Bertingkat Tinggi	Ketinggian lebih dari 40 m atau diatas 8 lantai	Diharuskan, mulai dari lantai satu

Sumber : Jimmy S Juwono. 2005

Peralatan dan komponen *sprinkler system* gedung terdiri dari (Menurut Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008) :

- a. Komponen *sprinkler system* terdiri dari :
 - 2) Kepala sprinkler
 - 3) Tabung berbentuk deflector
 - 4) Tabung berisi cairan atau bentuk segel
 - 5) Pendeteksi kebakaran
- b. Persediaan air
- c. Pompa dan perlengkapannya

d. Jaringan listrik

Dalam pemasangan *automatic sprnkler system* (ASS) harus memperhatikan persyaratan, yaitu :

a. Jumlah dan perletakan *sprinkler system*

- 1) Jumlah maksimum kepala sprinkler menurut jenis bahaya kebakaran ringan, sedang, berat.
- 2) Disesuaikan dengan klasifikasi bangunan dan tinggi jumlah lantai ruangan yang dilindungi oleh sprinkler. Jumlah maksimum kepala sprinkler yang dapat dipasang pada satu katup kendali adalah :

Tabel 2. Jumlah Maksimum Kepala Sprinkler

Jenis Bahaya Kebakaran	Jumlah Kepala Sprinkler (buah)
Ringan	300
Sedang	1000
Berat	1000

Sumber : Jimmy S Juwono. 2005

- 3) Kebutuhan jumlah kepala sprinkler dapat diperoleh secara empiris Σ

$$= \frac{L.bangunan}{25}$$

- b. Kapasitas aliran, tekanan, kepadatan pancaran dan daerah kerja maximum.

- c. Saluran air bagi sprinkler harus mempunyai tekanan yang cukup untuk mencapai titik terjauh instalasi kepala sprinkler, yaitu antara 0,5 – 2,0 kg/cm².

Penentuan besar tekanan dilakukan menurut jenis dan tingkat bahaya yang diproteksi. Aliran sumber catu air untuk splinker harus mencukupi untuk dapat mengalirkan air sekurang-kurangnya 40 – 200 liter/menit perkepala sprinkler menurut jenis dan tingkat bahaya kebakaran yang diproteksi. Kapasitas aliaran sumber air ditentukan oleh jumlah kepala sprinkler yang pecah secara serentak pada saat kebakaran (Menurut Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008).

- d. Kapasitas pancaran perkepala sprinkler

1) Didapat dengan perhitungan $Q = K \times P$

Keterangan :

Q = kapasitas pancaran (l/mnt)

P = teknan air dikepala sprinkler (kg/ cm²)

K = konstanta, ditentukan oleh ukuran nominal lubang kepala sprinkler.

2) Ukuran nominal lubang kepala sprinkler seperti pada tabel

Tabel 3. Ukuran Nominal Lubang Kepala Sprinkler

Jenis bahaya kebakaran	Ukuran nominal lubang kepala sprinkler (mm)
Ringan	10
Sedang kel. I	15
Kel. II	15
Kel. III	15
Berat	20

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

3) Konstanta

Tabel 4. Konstanta Ukuran Nominal

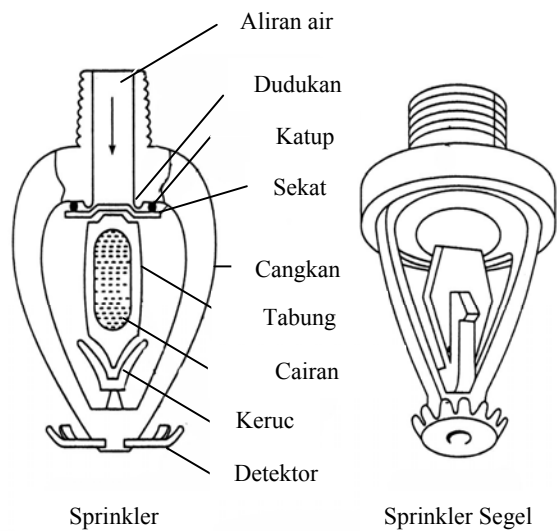
Ukuran nominal lubang kepala sprinkler (mm)	Konstanta K
10	$57 + 5 \%$
15	$80 + 5 \%$
20	$115 + 5\%$

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

e. Penempatan kepala sprinkler

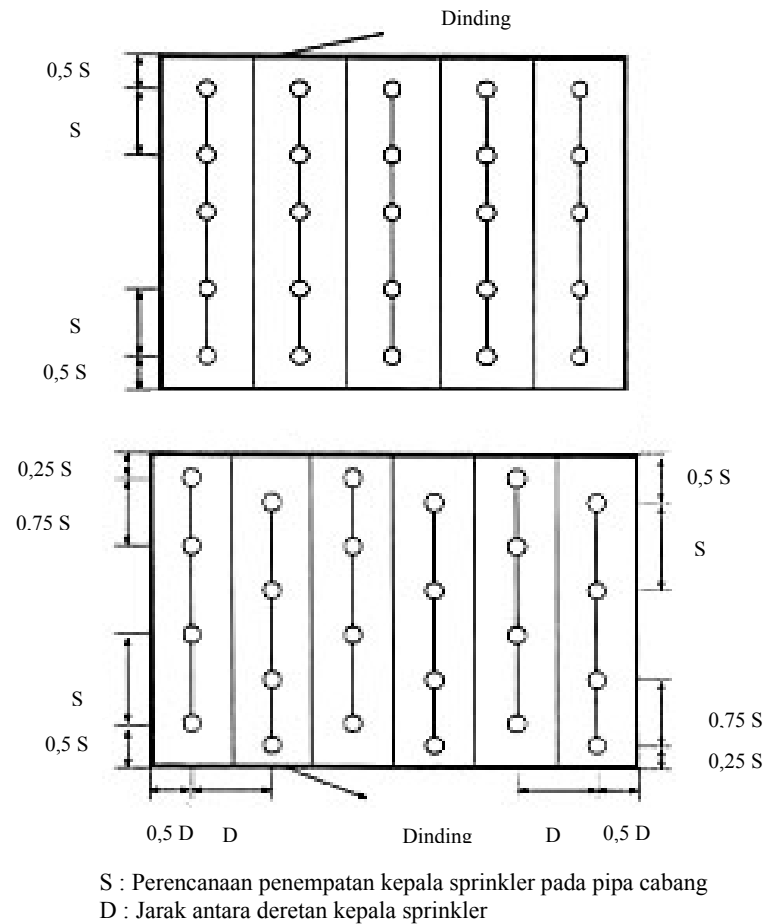
1) Penempatan kepala sprinkler didasarkan luas daerah kerja maksimum tiap kepala sprinkler dan jarak maksimum antara pipa cabang.

(a) Kepala sprinkler seperti pada gambar.



Gambar 1. Kepala Sprinkler
Sumber : Jimmy S Juwono, 2005.

(b) Penempatan kepala sprinkler seperti gambar.

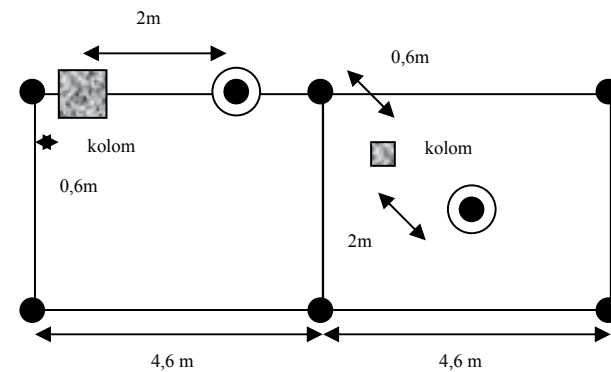


Gambar 2. Penempatan Sprinkler
Sumber : Jimmy S Juwono, 2005.

2) Jarak antara dinding dan kepala sprinkler dalam hal bahaya kebakaran ringan tidak boleh melebihi 2,3 m dan dalam hal kebakaran sedang atau berat tidak boleh melebihi 2 m. Apabila gedung tidak dilengkapi langit-langit, maka jarak kepala sprinkler dan dinding tidak

boleh melebihi 1,5 m. Gedung yang mempunyai sisi terbuka jarak kepala sprinkler sampai sisi terbuka tidak boleh lebih dari 1,5 m.

3) Kepala sprinkler harus diletakkan bebas dari kolom. Apabila kolom tersebut tidak dapat dihindari dan jarak kepala sprinkler terhadap kolom kurang dari 0,6 m, maka harus ditempatkan sebuah kepala sprinkler tambahan pada jarak 2 m dari sisi kolom yang berlawanan.



- Sprinkler
- ⊙ Pemasangan kepala sprinkler tambahan

Gambar 3. Penempatan Kepala Sprinkler Tambahan
Sumber : Jimmy S Juwono, 2005.

4) Untuk ketentuan khusus (Menurut Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008):

(a) Ruang tersembunyi, misalnya ruang antara langit-langit dan atap dengan jarak melebihi 80 cm diukur dari permukaan atap terbawah ke permukaan langit-langit teratas dan ruang

tersembunyi lainnya harus dilengkapi dengan sistem sprinkler dan jenis kepala sprinkler yang digunakan adalah jenis pancaran arah keatas.

(b) Batasan jarak maksimum antar kepala splinker, untuk jenis kepala sprinkler pancaran keatas maupun jenis pancaran kebawah baik pada cabang maupun antar cabang adalah :

(i) Kelas bahaya kebakaran ringan : 4,6 m.

(ii) Kelas bahaya kebakaran sedang : 4 m.

(iii) bahaya kebakaran berat : 3,7 m. Kelas

(c) Jarak dari kepala sprinkler kedinding (partisi) harus kurang dari $\frac{1}{2}$ jarak antar kepala sprinkler tersebut pada butir (b).

(d) Batasan cakupan setiap kepala sprinkler seperti pada tabel berikut

Tabel 5. Cakupan Kepala Sprinkler

No	Jenis Konstruksi	Kelas Bahaya Kebakaran		
		Ringan	Sedang	Berat
1.	Konstruksi tidak terhalang (kayu)	18,5 m ² (200 ft ²)	12 m ² (130 ft ²)	9,25 m ² (100 ft ²)
2.	Konstruksi yang menghalang dari bahan tidak terbakar	18,5 m ² (200 ft ²)	12 m ² (130 ft ²)	9,25 m ² (100 ft ²)
3.	Konstruksi yang menghalang dari bahan mudah terbakar	18,5 m ² (168 ft ²)	12 m ² (130 ft ²)	9,25 m ² (100 ft ²)

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2008

Radius pancaran air yaitu 6 m^2 , 9 m^2 , 12 m^2 dan 16 m^2 (radius dalam hitungan luasan persegi).

f. Persyaratan bahan

Bahan-bahan yang dipakai berkualitas baik, minimum kelas medium, memenuhi spesifikasi bahan bangunan dan standar industri Indonesia.

Tabel 6. Bahan Sprinkler

No.	Bahan	Jenis
1	Kepala Sprinkler	a. Baja b. Baja galvanis c. Besi tuang
2	Fiting/Pipa	a. Pipa baja b. Pipa baja galvanis c. Pipa besi tuang d. Pipa tembaga

Sumber air sprinkler

- 1) Sumber air sprinkler berasal dari PAM, arthesis atau sumur dalam (yang memenuhi kualitas air bersih).
- 2) Persediaan air untuk sprinkler setiap saat

Tabel 7. Persediaan Air Untuk Sprinkler

Jenis bahaya kebakaran	Tinggi maks.sprinkler diatas&terendah	Kapasitas minimum penampang air (m ³)
1. Bahaya kebakaran ringan	15	9
	30	10
	45	11
2. Bahaya kebakaran sedang kel. I	15	55
	30	70
	45	80
3. Bahaya kebakaran sedang kel. II	15	105
	30	125
	45	140
4. Bahaya kebakaran sedang III	15	135
	30	160
	45	185

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

g. Pompa

Untuk mendapatkan air yang bertekanan, maka harus menggunakan pompa sprinkler dengan persyaratan :

- 1) Tidak boleh digunakan untuk sistem lain.
- 2) Siap digunakan setiap saat.
- 3) Dapat bekerja secara otomatis dan manual.
- 4) Sumber tenaga untuk motor penggerak harus berdiri sendiri.

- 5) Kapasitas pompa minimum disesuaikan dengan jenis bahaya kebakaran seperti pada tabel berikut.

Tabel 8. Kapasitas Pompa Minimum

Jenis bahaya kebakaran	Kapasitas pompa minimum m ³ /jam
Ringan	18
Sedang kel. I	24
Kel. II	44
Kel. III	66
Berat	138 – 580

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

h. Sistem instalasi sprinkler

1) Pipa cabang

Ukuran pipa yang digunakan ditentukan dengan metode skedul pipa

Bahaya kebakaran ringan dan kebakaran sedang, mempengaruhi jumlah maksimum kepala sprinkler.

Tabel 9. Jumlah Maksimum Kepala Sprinkler

Jenis bahaya kebakaran	Diameter pipa (mm)	Jumlah maksimum kepala sprinkler
Ringan	25	3
Sedang :		
- Susunan cabang tunggal dengan 2 kepala sprinkler	25	1
- Dua pipa cabang terakhir	32	2

- Susunan cabang tunggal 3 kepala sprinkler	25	2
- Tiga cabang terakhir	32	3
- Susunan lain	25	2
- Cabang terakhir	32	3
	40	4
	50	9

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008

Penempatan gantungan pada pipa cabang :

- (a) Pada tiap pipa cabang harus terdapat sekurang-kurangnya sebuah gantungan.
- (b) Kepala sprinkler arah keatas tidak boleh kurang dari 80 mm.
- (c) Tidak boleh lebih 0,9 m dari kepala sprinkler ujung untuk pipa berdiameter 25 mm.
- (d) Tidak boleh lebih 1,2 m dari kepala sprinkler ujung untuk pipa berdiameter 32 mm lebih.

2) Pipa pembagi

Penempatan gantungan pada pipa pembagi adalah :

- (a) Pada pipa pembagi harus terdapat sekurang-kurangnya satu gantungan diantara dua pipa cabang.
- (b) Pipa pembagi pada bagian yang mempunyai dua pipa cabang, gantungan tengahnya boleh dihilangkan dengan ketentuan bahwa gantungan harus di pasang pada tiap pipa cabang.

- (c) Pipa pembagi yang mempunyai tiga pipa cabang atau lebih yang mendapat pemasukan sisi atau tengah hanya satu gantungan tengah boleh dihilangkan dengan ketentuan bahwa gantungan harus dipasang pada tiap pipa cabang.

3) Pipa penguji sistem

- (a) Setiap sistem harus dipasang pipa penguji yang berdiameter minimal 25 mm.
- (b) Mengalirkan air ekivalen dengan satu kepala sprinkler.
- (c) Ditempatkan pada ujung pipa cabang terjauh kecuali ditentukan lain.

4) Pipa tegak

Penahan pipa tegak :

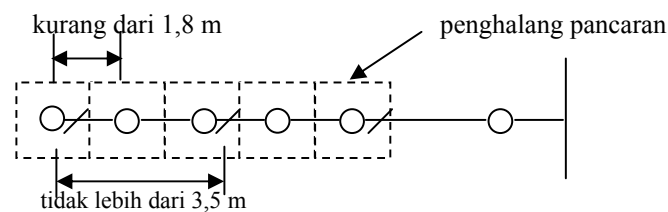
- (a) Pipa tegak harus ditahan dengan pengikat langsung pada bidang tegak bangunan.
- (b) Penahan pipa tegak harus disediakan disetiap lantai
- (c) Pemasangan klem penahan pipa pada bagian gedung harus kuat menahan pipa.

5) Gantungan-gantungan pipa

- (a) Bahan penggantung dari besi tuang.
- (b) Mampu menahan 5 x berat pipa berisi air.
- (c) Setiap penahan cukup kuat untuk menahan sistem sprinkler.
- (d) Menggunakan sekerup pada konstruksi bangunan yang dipasang pada pengecoran beton atau dengan baut tembok.

(e) Jarak maksimum antara gantungan

- (i) Tidak boleh lebih dari 3,5 m untuk pipa berukuran 25 mm dan 35 mm, seperti pada gambar 5
- (ii) Tidak lebih 4,5 m untuk pipa berukuran 40 mm lebih kecuali jarak antara kepala sprinkler kurang dari 1,8 m.



Gambar 4 Jarak Antara Gantungan

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

Diameter batang penggantung dan gantungan yang digunakan disesuaikan dengan diameter pipa yaitu :

Tabel 10. Diameter Batang Penggantung

Ukuran pipa (mm)	Diameter batang penggantung (mm)
Sampai dengan 100	10
125 – 200	13
250 – 300	15

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

Tabel 11. Diameter Gantungan U

Ukuran diameter pipa (mm)	Diameter batang penggantung (mm)
Sampai dengan 50	8
65 – 80	10
90 – 100	11
125	13
150	15
200	20

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

6) Saluran pembuangan air

(a) Seluruh perpipaan sistem sprinkler harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat dikeringkan sejauh mungkin seluruh perpipaan harus diatur untuk dapat dikeringkan melalui katup pengering.

(i) Katup pengering dipasang kurang dari 3 m diatas lantai untuk memudahkan pengeringan.

(ii) Diameter pipa dan katup pengering

Tabel 12. Diameter Pipa Dan Katup Pengering

Diameter pipa yang dikeringkan (mm)	Ukuran diameter pipa dan katup pengering (mm)
Sampai dengan 50	20
65 – 90	32
90 keatas	50

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008.

(b) Air yang dikeringkan melalui katup pengering diteruskan oleh saluran pembuangan air dengan diameter pipa yang cukup yaitu

diameter pipa minimum 50 mm untuk bahaya kebakaran ringan, diameter minimum 62,5 mm untuk bahaya kebakaran sedang dan berat.

2. APAR (alat pemadam api ringan)

- a) Alat pemadam api ringan berfungsi sebagai alat pemadaman awal pada peristiwa kebakaran yang masih kecil. Meskipun suatu bangunan sudah tersedia sistem proteksi kebakaran namun penyediaan alat pemadam api ringan tetap penting. Selain peralatan pemadam kebakaran yang menggunakan air, penyediaan tabung pemadam api juga sangat diperlukan untuk membantu melakukan pemadaman. Alat pemadam api yang bisa digunakan dalam pemadaman berupa tabung yang isinya mencakup :

1) Air

Air merupakan bahan api yang utama karena keberadaannya yang melimpah serta kemampuannya dalam menyerap panas. Hampir setiap terjadi peristiwa kebakaran air selalu digunakan.

2) Halon

Pemadam halon adalah bagian yang terdiri dari beberapa unsur kimia. Prinsip kerja pemadamannya sama dengan pemadam karbondioksida dari control panel. Cara pengoperasiannya sama dengan pemadam *carbondioksida*, gas halon terdiri dari

Carbon(C), *Fluorine*(Cl), *Bromide* (Br) dan *Iodine* (Hartono Poerbo, 2002, : 74). Tabung ini bisa ditempatkan pada ruangan tempat penyimpanan arsip yang tidak boleh terkena air. Tabung gas halon diletakkan dan dihubungkan dengan instalasi ke arah kepala sprinkler. Jika terjadi kebakaran, kepala sprinkler akan pecah dan gas halon akan mengalir.

3) Karbondioksida atau Co^2

Karbondioksida merupakan bahan yang efektif digunakan untuk pemadam kebakaran kelas C, misalnya di ruangan-ruangan mesin/listrik, gudang-gudang peralatan mesin dan sebagainya. Tabung-tabung utama pemadam Co^2 cair dan bertekanan yang dihubungkan satu sama lain dengan pipa, yang kemudian dihubungkan lagi dengan *nozzle* pengeluaran yang akan memancarkan semua isi tabung utama setelah sistem otomatisasi pemadam dijalankan. Tabung start Co^2 terdiri dari 2-3 tabung, yang berfungsi untuk menstart tabung-tabung utama dengan cara memberikan tekanan gas yang cukup besar sehingga katup-katup pengeluaran terbuka dan bahan pemadam Co^2 memancar keluar melalui *nozzle* pengeluaran. Tabung Co^2 ini dilengkapi dengan peralatan elektronis (Hartono Poerbo, 2002 : 73).

4) Busa (*foam*)

Bahan pemadam busa yang pertama adalah busa bahan kimia yang dihasilkan dari pencampuran garam basa dengan garam asam dalam air. Reaksi tersebut menghasilkan busa yang berasal dari karbondioksida yang terbentuk

Prinsip pemadaman dari busa adalah mengisolasi bahan bakar dari oksigen (udara) dan pendinginan karena mengandung air. Oleh karena itu kebakaran yang masih terdapat bahaya aliran listrik busa tidak dapat digunakan.

5) Pemadam Tepung

Powder Dry Chemical atau serbuk kimia kering adalah bahan pemadam serbaguna dapat dipakai untuk memadamkan kelas A – B dan C. Alat deteksinya adalah cara pendeteksian panas yang merupakan gabungan dari sistem deteksi panas dengan sistem mekanis alat pemadam portabel. Alat ini hanya bekerja secara otomatis menyemburkan bahan *dry chemical* bila terjadi kebakaran dan temperatur ruangan mencapai 72°C, berat kotor 5 kg sedang berat bersih 3,5 kg.

Waktu yang dibutuhkan untuk pendeteksian 2 – 3 detik dan waktu pemancaran \pm 10 detik. Pemasangan di langit-langit ruangan pada ketinggian 2-2,5m di atas peralatan yang kemungkinan besar dapat

menjadi sumber api. Jangkauan pemadaman $\pm 9\text{m}$ (Hartono Poerbo, 2002 : 75).

Bahan-bahan ini dirancang untuk pemadaman kelas A dan B bila bahan ini tidak menghantar listrik, dapat digunakan untuk situasi kebakaran kelas C. Bahan dasar dari serbuk ini berupa bahan kimia seperti *ABC (Ammonium Phospate Base)*, *PURPLEK (Potassium Bicarbonate Base)*, *ORDINARY (Sodium Bicarbonate Base)*, *MONEX (Urea Potassium Bicarbonate Base)* untuk gas pendorongnya bisa digunakan gas nitrogen karena sifatnya *inert* (tidak bereaksi).

Kelebihan dari *power dry chemical* adalah kemampuannya untuk pemadaman kelas A, B, dan C. Sedangkan kekurangannya adalah untuk pemadaman kelas A dapat terjadi penyalaan kembali karena fisiknya yang serbuk akan meninggalkan sisa bahan yang mengotori sekitar tempat kebakaran, dan pada kasus menyangkut pemadaman kebakaran alat-alat elektronik dapat menyebabkan kerusakan karena menyusupnya serbuk ke sela-sela komponen peralatan.

b) Penempatan Alat Pemadam Api Ringan

1) Berdasarkan lokasi penempatan yaitu :

- a) Memberikan distribusi yang merata
- b) Memberikan kemudahan pencapaian

c) Relatif bebas dari hambatan oleh tumpukan (bahan) atau mesin atau keduanya

d) Dekat dari jalur sirkulasi normal

e) Dekat dengan pintu masuk atau keluar

f) Dapat segera terlihat

g) Terlihat pada setiap lantai

2) Berdasarkan jarak jangkauan :

a) Kelas bahaya ringan jarak jangkauan : 25 m

b) Kelas bahaya sedang jarak jangkauan : 20 m

c) Kelas bahaya tinggi jarak jangkauan : 15 m

Berdasarkan klasifikasi tingkat bahaya kebakaran :

a) Kebakaran golongan A

Tabel 13. Penempatan Apar golongan A

Kriteria	Hunian bahaya kebakaran ringan	kebakaran sedang Hunian bahaya	Hunian bahaya kebakaran berat
Daya padam minimum APAR tunggal	2 - A*	2 A	4 A* ²
Luas lantai maksimum per unit A.	278 m ²	139 m ²	93 m ²
Luas lantai maksimum per unit A.	100 m ² * ²	100 m ² * ²	100 m ² * ²
Jarak tempuh maksimum ke APAR	23 m	23 m	23 m

Sumber Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008:176

b) Kebakaran golongan B

Tabel 14. Penempatan APAR golongan B

Jenis Bahaya Kebakaran	Dasar Kemampuan minimum alat pemadam	Jarak lintasan maksimum untuk alat pemadam (m)
Rendah	5-B	9
	10-B	15
Sedang	10-B	9
	20-B	15
Berat (Ekstra)	40-B	9
	80-B	15

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2008:177

3. Penangkal Petir

Petir adalah suatu gejala listrik di atmosfer yang timbul bila terjadi banyak kondensasi dari uap air dan ada arus udara naik yang kuat. Instalasi penangkal petir adalah suatu sistem dengan komponen-komponen dan peralatan-peralatan yang secara keseluruhan berfungsi untuk menangkap petir dan menyalurkannya ke tanah, sehingga semua dari bangunan beserta isinya atau benda-benda yang dilindunginya terhindar dari bahaya sambaran petir (Hartono Poerbo. 2005)

Terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut :

1. Penghantar di atas tanah, ialah penghantar yang di pasang di atas atap sebagai penangkal petir berupa elektroda logam yang di pasang mendatar.
2. Pengantar pada dinding atau di dalam bangunan, sebagai penyalur arus petir ke tanah yang terbuat dari tembaga, baja galvanish atau aluminium.
3. Elektroda-elektroda tanah antara lain :
 - a. Elektroda pita (*strip*), yang ditanam minimum 0,5-1 m dari permukaan tanah.
 - b. Elektroda batang, dari pipa atau besi baja profil yang dipancangkan tegak lurus dalam tanah sedalam ± 2 m.
 - c. Elektroda pelat, ditanam minimum 5 cm dari permukaan tanah.

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam merencanakan dan memasang sistem penangkal petir adalah :

- Keamanan secara teknis, tanpa mengabaikan faktor keserasian Arsitektur, perhatian utama harus ditujukan kepada diperolehnya nilai perlindungan terhadap sambaran petir yang efektif.
- Penampang hantaran-hantaran pentanahan yang digunakan.
- Ketahanan mekanis.
- Ketahanan terhadap korosi.
- Bentuk dan ukuran bangunan yang dilindungi .
- Faktor ekonomis.

Tempat-tempat yang tak terhindar dari sambaran petir :

- Tempat yang basah dan berair
- Tempat terbuka (lapangan)
- Pohon-pohon yang tinggi
- Daerah pinggiran hutan
- Bangunan yang tinggi dan tidak dilengkapi dengan instalasi penangkal petir
- Transformator pada gardu induk listrik

Tempat-tempat yang terhindar dari sambaran petir :

- Bangunan yang dilengkapi dengan instalasi penangkal petir
- Kendaraan yang mempunyai karoseri baja
- Dalam hutan yang pohon-pohonnya hampir sama tinggi

Tabel 15. Tentang Pengaruh Listrik Terhadap Manusia

Kuat arus yang mengalir melalui badan	Pengaruh pada organ manusia	Waktu tahan	Tegangan pada bagian-bagian yang ditanahkan, jika $R_{\text{pentanahan}} = 5000$ ohm
0,5mA	Terasa mulai kaget	Tidak tentu	2,5 V
1 mA	Terasa jelas	Tidak tentu	5 V
2 mA			10 V
5 mA	Mulai kejang	Tidak tentu	25 V
10 mA			50 V
	Kejang keras	Tidak tentu	

15 mA			75 V
	Sulit untuk melepaskan pegangan	Tidak tentu	
20 mA			100 V
30 mA			150 V
40 mA	Kejang dengan rasa nyeri, tidak mungkin melepaskan pegangan	15 sekon	200 V
	Nyeri berat	5 sekon	
	Nyeri yang tak tertahankan	1 sekon	
	Mulai tak sadar bahaya maut	0,2 sekon	

Sumber : Hartono Poerbo. 2005

Arus listrik antara 15-30 mA sudah dapat mengakibatkan kematian, karena sudah sulit untuk melepaskan pegangan.

Tahanan kulit manusia :

Untuk kulit kering \pm 100-500 K.ohm untuk kulit basah, misalnya karena keringat dapat turun menjadi 1 K.ohm. Tegangan arus bolak balik yang dianggap aman adalah 50 volt nominal ke bawah.

Tabel 16. Jenis Bahan Ukuran Terkecil Dari Instalasi Penangkal Petir

No	Nama Komponen	Jenis Bahan	Bentuk	Ukuran terkecil
1.	Penangkal petir			
1.1	Penangkap tegak	Tembaga Baja galvanish	Silinder pejal Pita pejal Pipa silinder pejal Pipa pejal	Ø 10 mm 25 mm x 3 mm Ø 1" 25 mm x 3 mm
1.2	Batang tegak	Tembaga Baja galvanish	Silinder pejal Pita pejal Silinder pejal Pita pejal	Ø 8 mm 25 mm x 3 mm Ø 8 mm 25 mm x 3 mm
1.3	Penangkap datar	Tembaga Baja galvanish	Silinder pejal Pita pejal pilin Silinder pejal Pita pejal	Ø 8 mm 25 mm x 3 mm 50 mm ² Ø ½" 25 mm x 4 mm
2.	Penghantar	Tembaga Baja galvanish	Silinder pejal Pita pejal pilin Silinder pejal Pita pejal	Ø 8 mm 25 mm x 3 mm 50 mm Ø 8 mm 25 mm x 3 mm
3.	Elektroda Pentahanan	Tembaga Baja galvanish	Silinder pejal Pita pejal Silinder pejal Pita pejal	Ø ½" 25 mm x 4 mm Ø ½" 25 mm x 4 mm

Sumber : Hartono Poerbo. 2005

BAB III

METODE PELAKSANAAN

A. Desain penelitian

Metode penelitian Sistem Pemadam Kebakaran (FIRE PROTECTION) adalah urutan atau cara pelaksanaan wawancara dalam rangka mencari data atas permasalahan data yang diajukan dalam penulisan tugas akhir. Hasil akhir dari suatu data sangat ditentukan oleh rangkaian metode yang digunakan pada data tersebut. data dapat berjalan secara sistematis, lancar dan disesuaikan dengan prosedur dan jenis data. Berikut ini akan diuraikan mengenai metodologi yang digunakan pada data ini.

B. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data yang akan kami buat sebagai proyek akhir, kami menggunakan beberapa metode, diantaranya adalah :

1. Metode Observasi (pengamatan).

Pada metode ini kami langsung masuk dilapangan untuk mengetahui keadaan, cara kerja dan perawatan/pengecekan instalasi, pengatasan dan media penyelamatan terhadap bahaya kebakaran atau sarana *fire protection* pada gedung Hotel Sahid Raya Yogyakarta.

2. Metode Interview (wawancara).

Disamping dengan cara mengamati secara langsung dilapangan, kami juga melaksanakan wawancara atau tanya jawab dengan staff bagian teknik *fire protection* pada gedung Hotel Sahid Raya Yogyakarta. Dari metode ini kami mendapatkan banyak keuntungan karena dengan cara saling bertukar pikiran diharapkan untuk dapat mencari data sebanyak mungkin.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan studi terhadap dokumen-dokumen teknis yang ada pada setiap instalasi pemadam kebakaran dan *emergency exit* sehingga dapat memperjelas data yang diperoleh dilapangan.

C. Tempat dan Waktu

Study dilaksanakan di Hotel Sahid Raya Yogyakarta yang beralamatkan di Jalan Babarsari No.22, Yogyakarta. Sedangkan waktu study dilakukan pada tanggal 02 November sampai dengan tanggal 02 Januari 2010.

D. Obyek Pengamatan

Obyek pengamatan ini difokuskan pada pemasangan system Sprinkler, pemasangan perlengkapan sistem Apar dan pemasangan sistem Penangkal petir sebagai upaya penanggulangan dan sarana penyelamatan bahaya kebakaran (*fire protection*) di Hotel Sahid Raya Yogyakarta.

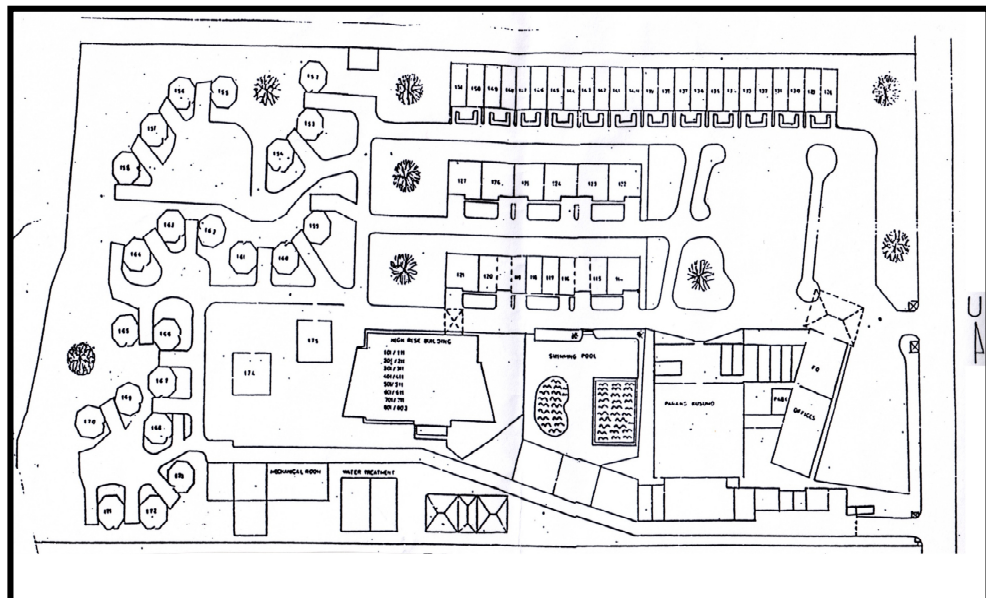
BAB IV

DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diskripsi Data

Tinjauan Fisik

Gedung Hotel Sahid Raya merupakan salah satu hotel yang terkenal di Daerah Istimewa Yogyakarta. Hotel ini terdiri dari 8 lantai, dibangun diatas areal tanah seluas 13.000 m² dan memiliki luas bangunan 5.856,59 m². Hotel ini di bangun pada tahun 1984. Pembangunan hotel ini bertujuan sebagai tempat penginapan yang dilengkapi dengan fasilitas antara lain tempat pertemuan, restoran, toko, bank, ATM dan lain-lain.



Gambar 5. Site plan hotel Sahid Raya Yogyakarta

Hotel ini yang berlokasi di Jalan Babarsari No.22, Yogyakarta dan hotel ini dibatasi oleh :

- Sebelah utara : Badan Tenaga Nuklir Nasional(BATAN).
- Sebelah barat : Perkampungan .
- Sebelah selatan : Universitas Atma Jaya dan Jalan Dirgantara III.
- Sebelah timur : Komplek pertokoan, Café dan Universitas Atma Jaya.

B. Hasil Kajian

Bentuk antisipasi dan pencegahan bahaya kebakaran yang dapat terjadi di hotel Sahid Raya Yogyakarta direncanakan secara matang. Perlengkapan sarana dan prasarana dalam melakukan pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran (*fire protection*) adalah :

1. ASS (*Automatic Sprinkler Sistem*)

Sistem sprinkler secara otomatis akan bekerja bila segelnya pecah akibat adanya panas dari api kebakaran. Sistem Sprinkler dapat dibagi atas beberapa jenis, sedangkan yang digunakan di hotel sahid raya yaitu:

Sistem pipa basah (*wet pipe*) adalah pipa sprinkler yang pipa utama dan pipa distribusi sampai outlet selalu terisi penuh air bertekanan tertentu yang siap sewaktu-waktu menyembur bila *nozzle* terkena reaksi panas.

Sedangkan tipe yang digunakan di hotel Sahid Raya Yogyakarta sebagai berikut :

- a) Pemasangan sprinkler di hotel Sahid Raya Yogyakarta ada 1 macam yaitu:
 - Sprinkler head tipe pendent untuk ruangan kamar dan koridor.

b) Komponen sistem sprinkler yang di pasang di hotel Sahid Raya

Yogyakarta adalah :

- Kepala springkler : Type large orifice pendent ukuran Ø 15 mm suhu kerja 68 °C.
- Alarm Gong : 1 buah terpasang di ruang pompa

Tabel 17. Komponen sistem sprinkler

No.	Komponen	Pengamatan
1.	Kepala springkler	Type large orifice pendent ukuran Ø 15 mm suhu kerja 68 °C.
2.	Alarm Gong	1 buah terpasang di ruang pompa

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)

c) Jumlah sprinkler yang terpasang di hotel Sahid Raya Yogyakarta

Tabel 18. ASS (*Automatic Sprinkler Sistem*)

NO	Lokasi	Fungsi	Luas (m ²)	Kepala sprinkler (buah)
1	Lantai 1	Caffe shop, lobby, meeting room, kitchen, back office, reception counter.	873,2	36
2	Lantai 2	Kamar tamu	662,72	35
3	Lantai 3	Kamar tamu	662,72	35
4	Lantai 4	Kamar tamu	662,72	35
5	Lantai 5	Kamar tamu	662,72	35
6	Lantai 6	Kamar tamu	662,72	35

7	Lantai 7	Kamar tamu	662,72	35
8	Lantai 8	Kamar tamu	344,35	8

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)

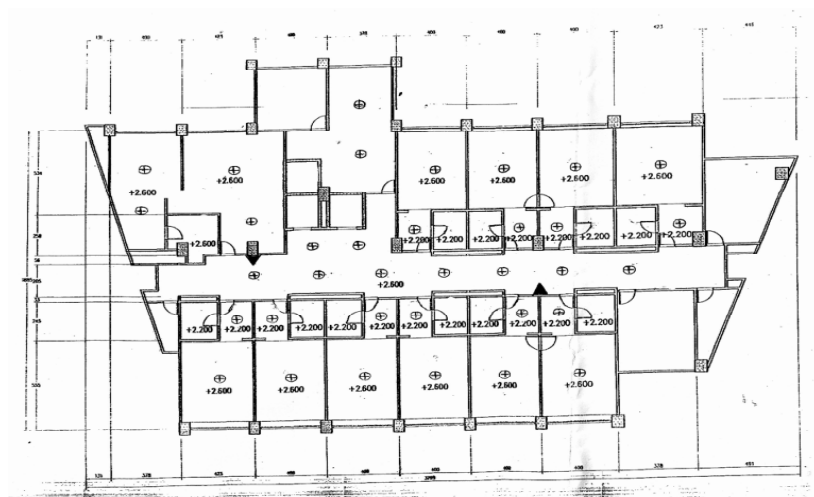
d) Penempatan kepala sprinkler

Tabel 19. Penempatan springkler

No.	Penempatan kepala sprinkler	Sahid raya
1.	Jarak dinding sprinkler	2m
2.	Bebas dari kolom	Bebas dari kolom
3.	Jarak antar kepala	4m

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)

Ket. Penempatan kepala springkler di lantai 2 bisa di lihat di gambar no 5



Gambar 5. Denah lantai 2



Gambar 6. Sprinkler

e) Pompa yang bekerja pada sprinkler

System pompa instalasi sprinkler menjadi satu dengan instalasi hydrant, pompa merupakan alat yang berperan penting dalam memberikan tekanan aliran air dalam pipa. Pada sistem pemadam sprinkler di hotel Sahid Raya Yogyakarta ini menggunakan 2 jenis type pompa yaitu:

1. Pompa Utama

Pompa ini merupakan pompa utama pada sprinkler, sesuai dengan kemampuannya dapat mengeluarkan tekanan yang tinggi dan debit air yang besar pada jaringan instalasi gedung hotel Sahid Raya ini menggunakan sistem kerja pompa sebagai berikut :

- Start otomatis
- Stop otomatis

Tabel 19. Jenis dan keterangan pompa utama

Macam pompa	Jenis	Keterangan
Pompa utama	Merk	Sero
	Penggerak	Motor Listrik 3 phas 50 Hz Volt 50 Hp
	Daya pompa	Ø = 250 USGPM H = 100 meter
Pompa jockey pump	Merk	Sero
	Penggerak	Motor Listrik 3 phas 50 Hz Volt 50 Hp
	Daya pompa	Ø = 250 USGPM H = 100 meter

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)



Gambar 7. Pompa utama

2. Jockey pump

Jockey pump adalah pompa yang dapat mengeluarkan tekanan yang tinggi tapi debit airnya tidak begitu besar sesuai dengan kemampuannya, maka pompa ini di pergunakan untuk menjaga tekanan air dalam jaringan pipa sprinkler yang terpasang .Apabila

jaringan air pada pipa turun yang mungkin disebabkan dari rembesan kecil dikran-kran pecahnya sprinkler head, atau tempat lain maka jockey pump akan bekerja secara otomatis untuk menaikkan tekanan yang sudah ditentukan.

Pada gedung hotel Sahid Raya pengaturan tekanan pada jockey pump sebagai berikut:

- Start otomatis pada tekanan 6 kg / cm^2
- Stop otomatis pada tekan 7 kg / cm^2



Gambar 8. Jocky pump

f) Instalasi Sprinkler

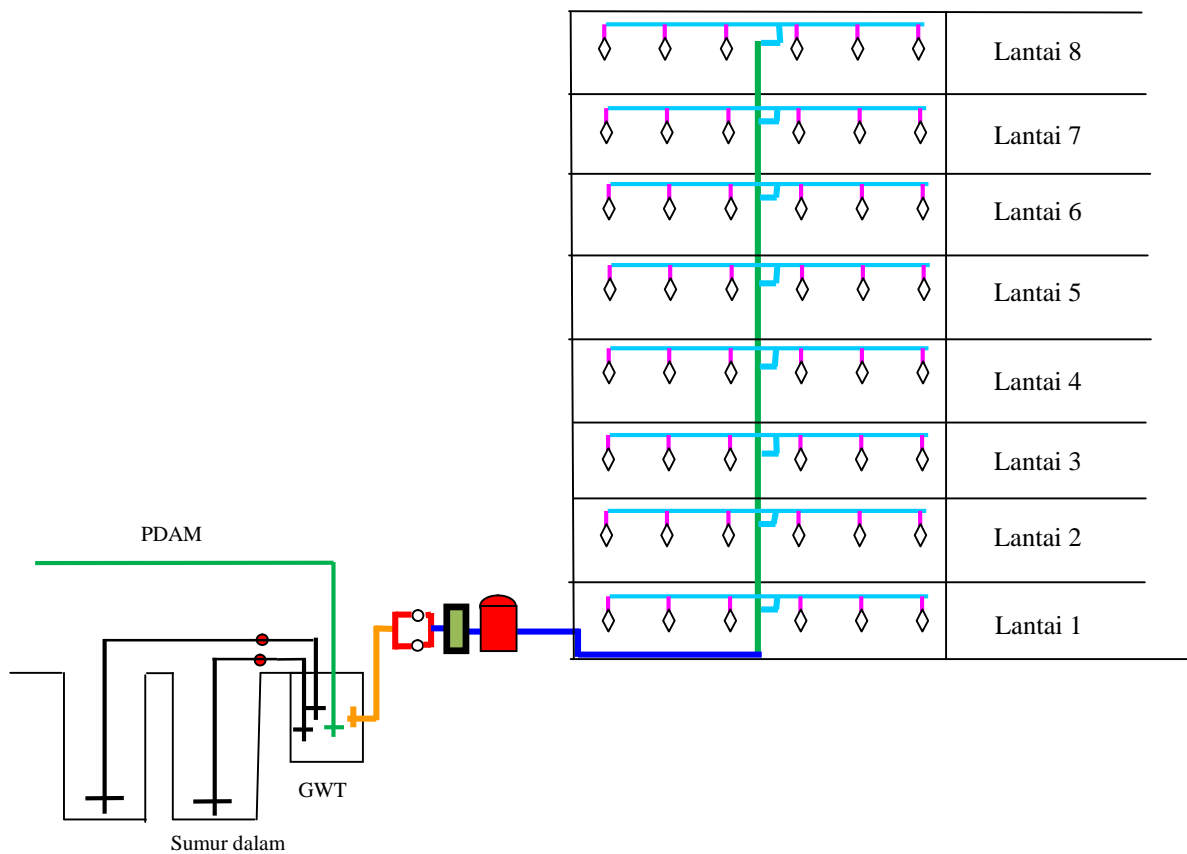
Rangkaian jaringan pemipaan pada sistem sprinkler di hotel Sahid Raya Yogyakarta terdiri dari pipa hisap pompa utama, pipa penyalur utama, pipa header, pipa tegak, pipa cabang, pipa pembagi, pipa hisap Jockey pump. Pipa-pipa yang menunjang dalam kelengkapan sistem sprinkler di hotel Sahid Raya Yogyakarta mempunyai spesifikasi bentuk dan kegunaan yang berbeda - beda antara pipa yang satu dengan pipa yang lainnya. Demikian ukuran pipa dan fungsinya yaitu:

- *Pipa hisap pompa utama* adalah pipa yang berdiameter 4 inchi yang terbentang dari reservoir, yang di bawahnya di lengkapi dengan *foot valve*. *Foot valve* ini berfungsi untuk menahan air di dalam pipa isap.
- *Pipa header* adalah pipa yang mempunyai diameter 10 inchi, yang menghubungkan dari pompa ke pipa penyalur. Pipa ini dapat dikatakan sebagai pipa yang ukuran diameternya yang paling besar diantara pipa lainnya didalam rangkain system sprinkler.
- *Pipa penyalur utama* adalah pipa yang mempunyai diameter 6 inchi, yang menghubungkan dari presure tank ke pipa tegak.
- *Pipa tegak* adalah pipa yang mempunyai diameter 4 inchi, yang menghubungkan pipa dari bawah sampai atas selain itu juga menghubungkan pipa pembagi tiap lantai.
- *Pipa pembagi* adalah pipa yang mempunyai diameter 4 inchi yang menghubungkan pipa tegak dengan pipa cabang.
- *Pipa cabang* adalah pipa yang mempunyai diameter 1,25 inchi yang menghubungkan pipa cabang dengan sprinkler.













Tabel 21. Jenis instalasi sprinkler

No.	Jenis Instalasi	Fungsi	Diameter	Bahan
1.	Pipa hisap	Menahan air di dalam pipa hisap	4 inci	Baja Galvanis
2.	Pipa header	Menghubungkan dari pompa ke pipa penyalur	10 inci	Baja Galvanis
3.	Pipa penyalur	Menghubungkan dari pressure tank ke pipa tegak	6 inci	Baja Galvanis
4.	Pipa tegak	Menghubungkan pipa dari bawah sampai atas selain itu juga menghubungkan pipa pembagi tiap lantai	4 inci	Baja Galvanis
5.	Pipa pembagi	Menghubungkan pipa tegak dengan pipa cabang	4 inci	Baja Galvanis
6.	Pipa cabang	Menghubungkan kepala springkler	1,25 inci	Baja Galvanis

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)



Keterangan / notasi :

- | | | | |
|---|---------------|--|------------------|
|  | Presure tank |  | Pipa tegak |
|  | Pompa Utama |  | Pipa pembagi |
|  | Sprinkler |  | Pipa cabang |
|  | Pipa isap |  | Pipa PDAM |
|  | Pipa header |  | Pipa sumur dalam |
|  | Pipa penyalur |  | Jockey Pump |

Gambar 9. Diagram instalasi pipa sprinkler gedung hotel Sahid Raya

2. APAR (alat pemadam api ringan)

Di setiap ruang Hotel Sahid Raya juga di pasang alat pemadam api ringan atau APAR. Selain di letakkan di tempat yang mudah terlihat dan mudah di jangkau APAR juga dalam kondisi yang siap di gunakan.

Tabel 22. Tipe Apar (Alat Pemadam Api Ringan)

No	Tinjauan	Pengamatan
1.	Tipe	Powder Dry Chemical
2.	Bahan	Tepung (serbuk kimia)
3.	Penempatan	Memberikan kemudahan pencapaian
4.	Jarak jangkauan	15 m
5.	Luasan kerja	Lantai 1 = 1 tabung/436,6
		Lantai 2-7 = 1 tabung/331,36
		Lantai 8 = 1 tabung/344,35

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)

Data dari lapangan di peroleh jumlah APAR :

Tabel 23 Jumlah Apar

Lantai	Jumlah	Luas (m ²)
Lantai 1	2	873,2
Lantai 2	2	662,72
Lantai 3	2	662,72
Lantai 4	2	662,72
Lantai 5	2	662,72
Lantai 6	2	662,72
Lantai 7	2	662,72
Lantai 8	1	344,35

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)



Gambar 10. Apar

Ket. Penempatan APAR di masing masing lantai dan ruangan bias di lihat di lampiran hal. 12

3. Penangkal Petir

1. Type Penangkal Petir

Dari data lapangan di peroleh

- a. Jenis instalasi : Konvensional
- b. Jumlah penerima : 15 buah
- c. Jumlah arde/sumuran : 4 buah
- d. Ukuran penghantar : BC. ϕ 11 mm²



Gambar 11. Penangkal Petir di Hotel Sahid

2. Prangkat Penangkal Petir

Tabel 24. Perangkat penangkal petir

No.	Persyaratan dalam standar	Pengamatan
1.	Terminal udara terdiri dari kombinasi elemen batang, kawat gantung, dan konduktor jaring	Terdiri dari kombinasi elemen batang, kawat gantung, dan konduktor jaring

2.	Pada hubungan pembumian, titik uji harus disediakan pada tiap konduktor turun natural, titik uji harus disediakan sekurang-kurangnya pada setiap kolom luar pojok bangunan, titik uji harus dapat dibuka saat pengukuran	Terdapat titik uji pada setiap kolom luar pojok bangunan dan dapat dibuka saat pengukuran
3.	Baja tulangan beton atau bangunan logam bawah tanah dapat digunakan sebagai elektroda pembumian	Menggunakan baja tulangan beton

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)

3. Bahan

Bahan yang di gunakan harus mampu menahan pengaruh elektrik dan elektromagnetik arus petir dan tegangan sesaat tanpa mengalami kerusakan.

Jenis dan ukuran harus dipilih mempertimbangkan kemungkinan korosi .

Tabel 25. Jenis bahan

No.	Komponen	Jenis bahan	Bentuk
1.	Penangkap petir	Tembaga	Pipa pejal
1.1	Penangkap tegak	Tembaga	Pipa pejal
1.2	Batang tegak	Tembaga	Pipa pejal
1.3	Penangkap datar	Tembaga	Pipa pejal
2.	Penghantar	Tembaga	Pipa pejal
3.	Elektroda pentanahan	Tembaga	Pipa pejal

(Sumber : Data hasil observasi di hotel Sahid Raya Yogyakarta)

C.Pembahasan

Menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008) pasal 2 mengatakan bahwa :

1. Pengaturan pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan dimaksudkan untuk mewujudkan penyelenggaraan bangunan gedung yang aman terhadap bahaya kebakaran, mulai dari perencanaan, pelaksanaan pembangunan sampai pada tahap pemanfaatan sehingga bangunan gedung senantiasa andal dan berkualitas sesuai dengan fungsinya.
2. Pengaturan pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan bertujuan terselenggaranya fungsi bangunan gedung dan

lingkungan yang aman bagi manusia, harta benda, khususnya dari bahaya kebakaran sehingga tidak mengakibatkan terjadinya gangguan proses produksi/distribusi barang dan jasa dan bahkan dari gangguan kesejahteraan sosial.

Berdasarkan maksud dan tujuan dari ketentuan tersebut, maka dalam penyelenggaraan keamanan bangunan khususnya terhadap bahaya kebakaran dapat terlaksana dengan baik sesuai ketentuan yang berlaku.

Untuk memenuhi tingkat kenyamanan dan keamanan terhadap bahaya kebakaran bagi penghuni hotel Sahid Raya Yogyakarta, maka pihak hotel Sahid Raya Yogyakarta telah menyelenggarakan atau menerapkan sebuah sistem pengamanan penghuni terhadap kemungkinan adanya bahaya kebakaran.

Untuk mengatasi hal tersebut, dalam gedung hotel Sahid Raya Yogyakarta diperlukan perlengkapan, instalasi, pengatasan dan media penyelamatan yang cepat dan efisien baik dari dalam gedung maupun luar gedung. Upaya – upaya dalam melakukan pengatasan dan media penyelamatan terhadap adanya kebakaran berupa :

1. ASS (*Automatic Sprinkler Sistem*)

Menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008) sistem sprinkler harus dirancang untuk memadamkan kebakaran atau sekurang-kurangnya mampu mempertahankan kebakaran untuk tetap tidak berkembang sekurang-kurangnya 30 menit sejak kepala sprinkler pecah. Dalam melakukan rancangan harus memperhatikan

klasifikasi bahaya, interaksi dengan sistem pengendalian asap dan sebagainya.

Tabel 26. Evaluasi *Automatic Sprinkle Sistem* Gedung Hotel Sahid Raya Yogyakarta.

No.	Tinjauan	Standar	Hotel Sahid Raya	Keterangan
1.	Komponen sprinkler	Kepala sprinkler	Terdapat komponen Sprinkler	memenuhi persyaratan
		Tabung berbentuk deflector		
		Bentuk segel		
		Pendeteksi kebakaran		
2.	Sistem Sprinkler	Up right	Pendent	memenuhi persyaratan
		Pendent		
3.	Sistem pipa	Pipa basah	Pipa basah	memenuhi persyaratan
		Pipa kering		
		Sistem <i>preaction</i>		
		Sistem <i>deluge</i>		
		Sistem kombimasi (Sistem <i>preaction</i> & pipa kering)		
4.	Persediaan air	PAM, sumur dalam (memenuhi persyaratan air bersih)	PAM dan sumur dalam	memenuhi persyaratan
5.	Pompa dan jaringan listriknya	Dapat bekerja secara otomatis dan manual	Dapat bekerja secara otomatis	memenuhi persyaratan
		Siap digunakan setiap saat	Siap digunakan setiap saat	
6.	Penempatan sprinkler	Ketinggian gedung sampai dengan 40 m harus ada sprinkler	Terdapat sprinkler	memenuhi persyaratan
		Jarak antar kepala sprinkler 4,6m	Jarak 4-5 m	
		Jarak dari dinding kurang dari 2,3 m	Jarak 2,25 m	

7.	Kapasitas aliran	40 – 200 liter/menit		113.4 liter/menit	memenuhi persyaratan
8.	Bahan instalasi sprinkler	Kepala sprinkler	- Baja - Baja galvnis - Besi tuang	Baja galvanis	memenuhi persyaratan
		Pipa	- Baja - Baja galvnis - Besi tuang - Tembaga	Baja galvanis	
9.	Jumlah kepala sprinkler yang harus terpasang	$\Sigma \text{Sprinkler} = \frac{L_{\text{bangunan}}}{25}$			Memenuhi Persyaratan Kecuali lantai 8 tidak memenuhi syarat
		Lantai 1	34 kep. sprinkler	36 kep. Sprinkler	
		Lantai 2	26 kep. sprinkler	35 kep. Sprinkler	
		Lantai 3	26 kep. sprinkler	35 kep. Sprinkler	
		Lantai 4	26 kep. sprinkler	35 kep. Sprinkler	
		Lantai 5	26 kep. sprinkler	35 kep. Sprinkler	
		Lantai 6	26 kep. sprinkler	35 kep. Sprinkler	
		Lantai 7	26 kep. sprinkler	35 kep. Sprinkler	
		Lantai 8	13 kep. sprinkler	8 kep. Sprinkler	

Berdasarkan data dan pembahasan pada *automatic sprinkler system*, diperoleh hasil :

1) Komponen

Menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, komponen sprinkler terdiri dari kepala sprinkler, tabung berbentuk deflektor, bentuk segel dan pendeteksi kebakaran.

Berdasarkan pembahasan diatas, komponen sprinkler memenuhi persyaratan.

Contoh: jumlah springkler untuk lantai 1

$$\Sigma \text{Sprinkler} = \frac{Lt.1}{25} = \frac{873,2}{25} = 36$$

2) Sistem Sprinkler

Menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008), sistem sprinkler terdiri dari sistem up right dan sistem pendent. Berdasarkan pembahasan diatas, sistem sprinkler memenuhi persyaratan karena terdapat salah satu bagian yang di syaratkan.

3) Sistem pipa

Menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008), sistem pipa sprinkler terdiri dari sistem pipa basah, sistem pipa kering, sistem *preaction*, sistem deluge dan sistem kombimasi (Sistem *preaction*& pipa kering).

Berdasarkan pembahasan diatas, sistem sprinkler memenuhi persyaratan karena terdapat salah satu bagian yang di syaratkan.

4) Persediaan air

Menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, air untuk

instalasi sprinkler berasal dari PAM, sumur dalam (memenuhi persyaratan air bersih).

Berdasarkan pembahasan diatas, persediaan air sprinkler memenuhi persyaratan.

5) Pompa dan jaringan listrik

Menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, pompa dapat bekerja secara otomatis dan manual dengan sumber tenaga penggerak harus berdiri sendiri.

Berdasarkan pembahasan diatas, pompa dan jaringan listrik sprinkler memenuhi persyaratan.

6) Jumlah, jarak dan penempatan sprinkler

Menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, disebutkan bahwa gedung dengan ketinggian sampai dengan 40 m harus ada sprinkler. Jarak antar kepala sprinkler 4,6 m dan jarak dari dinding kurang dari 2,3 m.

Berdasarkan pembahasan diatas, jarak dan penempatan sprinkler sprinkler memenuhi persyaratan.

7) Kapasitas aliran

Menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008), menyebutkan bahwa kapasitas aliran sprinkler adalah 40 - 200 liter/menit.

Berdasarkan pembahasan diatas, kapasitas aliran sprinkler memenuhi persyaratan.

8) Bahan instalasi sprinkler

Menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, menyebutkan bahwa bahan kepala sprinkler terbuat dari baja, baja galvanis atau besi tuang, dan bahan pipa terbuat dari baja, baja galvanis, besi tuang atau tembaga.

Berdasarkan pembahasan diatas, bahan instalasi sprinkler - sprinkler memenuhi persyaratan.

9) Jumlah kepala Sprinkler yang terpasang

Menurut Panduan Pemasangan Sistem Sprinkler Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung, menyebutkan bahwa kebutuhan jumlah kepala sprinkler dapat diperoleh dengan cara $\sum \text{Sprinkler} = \frac{L_{\text{bangunan}}}{25}$.

Berdasarkan pembahasan diatas, maka kebutuhan kepala sprinkler yang terdapat di setiap lantai hotel Sahid Raya Yogyakarta Memenuhi Persyaratan kecuali lantai 8.

2. APAR (Alat pemadam api ringan)

Tujuan penyediaan APAR menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008) adalah sebagai sarana bagi

pemadaman api pada tahap awal. Berdasarkan hasil observasi di Hotel Sahid Yogyakarta gedung ini dapat diklasifikasikan kedalam kelas 6b dimana fungsi dari bangunan tersebut adalah sebagai bangunan hunian, termasuk bagian-bagian dari bangunan tersebut yang berupa Hotel.

Tabel 26. Evaluasi Penggunaan Tabung Pemadam di Lapangan dengan Persyaratan dalam Standar.

Tinjauan	Lap/Hotel Raya			Standar	Keterangan
Bahan	Tepung			a.air b.tepung c.karbondioksida d.halon	Memenuhi persyaratan
Jarak	15 m,			20 m	Memenuhi persyaratan
Jangkauan	24 m				
Luasan	Lantai	Jumlah	1 tabung/luas	1 tabung/luas	Memenuhi pesrsyaratan
Kerja	1	2	1 tabung/436,6 m ²	1 tabung/500 m ²	
	2	2	1 tabung/331,36m ²		
	3	2	1 tabung/331,36m ²		
	4	2	1 tabung/331,36m ²		
	5	2	1 tabung/331,36m ²		
	6	2	1 tabung/331,36m ²		
	7	2	1 tabung/331,36m ²		
	8	1	1 tabung/344,35m ²		

Sumber : Data observasi dan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008)

Menurut Persyaratan Teknis sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 26/PRT/M/2008)

Pembahasan mencakup :

a). Bahan

Pemilihan APAR jenis *powder dry chemical* disesuaikan dengan jenis bahan-bahan di dalamnya yang berupa kayu, kain, plastik dan peralatan bertenaga listrik, maka pemilihan bahan pemadam telah sesuai dengan persyaratan.

b). Penempatan

Penempatan tabung apar dengan pusat kegiatan mempunyai jarak jangkauan sejauh 20 m persyaratan menyebutkan bahwa dalam luas 500 m² harus terdapat 1 tabung pemadam kebakaran. Berdasarkan pembahasan di atas maka penempatan tabung apar telah sesuai dengan persyaratan.

3. Penangkal Petir

Penangkal petir yang diterapkan di Hotel Sahid Raya adalah jenis konvensional. Dari hasil observasi instalasi penangkal petir di periksa secara visual masih terpasang lengkap tidak terdapat kerusakan konstruksi/putus pada penghantarnya.

Tabel 27. Evaluasi Penangkal Petir

Persyaratan dalam standar	Lapangan	Keterangan
Terminal udara terdiri dari kombinasi elemen batang, kawat gantung, dan konduktor jaring	Terdiri dari kombinasi elemen batang, kawat gantung, dan konduktor jaring	Memenuhi persyaratan
Pada hubungan pbumian, titik uji harus disediakan pada tiap konduktor turun natural, titik uji harus disediakan sekurang-kurangnya pada setiap kolom luar pojok bangunan, titik uji harus dapat dibuka saat pengukuran	Terdapat titik uji pada setiap kolom luar pojok bangunan dan dapat dibuka saat pengukuran	Memenuhi persyaratan
Baja tulangan beton atau bangunan logam bawah tanah dapat digunakan sebagai elektroda pbumian	Menggunakan baja tulangan beton	Memenuhi persyaratan
Inspeksi harus dibuat	Pemeriksaan berkala	Memenuhi persyaratan

berdasarkan inspeksi selama konstruksi bangunan, inspeksi setelah instalasi SPP dibuat, inspeksi berulang secara periodic	dilakukan setiap 2 tahun sekali oleh Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi	
Penerima pada instalasi penangkal petir harus dapat melindungi seluruh bagian bangunan, sudut tinggi penerima minimal 60°	Penerima pada instalasi penangkal petir tidak melindungi seluruh bangunan, sudut tinggi penerima 60°	Tidak memenuhi persyaratan.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa penangkal petir yang ada di Hotel Sahid Raya Yogyakarta telah memenuhi persyaratan, kecuali pada instalasi penerima yang tidak memenuhi persyaratan.

Beberapa hal yang di atur dalam Tata Cara Perencanaan Proteksi Bangunan dan Peralatan terhadap Sambaran Petir (SNI 03-6652-2002) adalah sebagai berikut :

- a) Terminal udara dapat terdiri dari kombinasi elemen batang, kawat gantung, dan konduktor jaring.
- b) Pada hubungan terminal pbumian, titik uji harus disediakan pada tiap konduktor turun, kecuali dalam hal konduktor turun natural, titik uji harus disediakan sekurang-kurangnya pada setiap kolom luar pojok bangunan. Titik uji harus dapat di buka saat pengukuran

- c) Baja tulangan beton atau bangunan logam bawah tanah yang mempunyai karakteristik sesuai dengan persyaratan dapat digunakan sebagai elektroda pembedaan.
- d) Untuk menghindari bunga api jika ikatan ekipotensial tidak dapat dimungkinkan, jarak pisah, s , antara instalasi SPP dan logam lainnya harus lebih jauh dari jarak aman (d) seperti antara konduktif luar dan saluran di atas jarak aman, d .
- e) Inspeksi harus dibuat berdasarkan inspeksi selama konstruksi bangunan (untuk memeriksa elektroda yang ditanam), inspeksi setelah instalasi SPP dibuat, inspeksi berulang secara periodik, dan inspeksi tambahan dibuat berdasarkan sb butir a), b), dan c) setelah penyesuaian atau perbaikan, atau jika diketahui bahwa bangunan disambar petir.

Dari pembahasan di atas instalasi penangkal petir telah memenuhi persyaratan.

Pengamanan suatu bangunan terhadap sambaran petir adalah dengan tersedianya suatu sistem yang direncanakan dan dilaksanakan dengan baik, sehingga bila terjadi sambaran petir maka sarana inilah yang akan menyalurkan arus petir ke dalam tanah dengan aman bagi manusia atau benda lainnya di luar ataupun di sekitar bangunan. Bentuk dan susunan penghantar di atas atap sebagai penangkap petir didasarkan terutama pada panjang dan lebar bangunan serta beda tinggi antara bubungan atap dengan lisplang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian pembahasan data yang ada dilapangan dengan Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 dapat disimpulkan bahwa :

1. *ASS (Automatic Sprinkler System)*

Komponen, sistem pipa, sumber air, pompa & sumber listrik, penempatan, kapasitas aliran dan bahan instalasi sprinkler telah memenuhi persyaratan. Hanya untuk jumlah kepala sprinkler yang Tidak Memenuhi Persyaratan..

2. *APAR (Alat Pemadam Api Ringan)*

Pemilihan APAR jenis dry powder chemical, jarak jangkauan, penempatan dan rasio jumlah sudah memenuhi persyaratan.

3. *Penangkal Petir*

Terminal udara, hubungan pbumian, elektroda pbumian, inspeksi berulang secara periodik telah memenuhi persyaratan. Spit penangkal petir tidak melindungi seluruh bangunan, padahal menurut persyaratan spit penangkal petir harus melindungi seluruh bangunan. Maka untuk spit penangkal petir tidak memenuhi persyaratan. Perletakan spit penangkal petir tidak merata, padahal

menurut persyaratan perletakan spit penangkal petir harus merata.

Maka untuk perletakan spit penangkal petir tidak memenuhi persyaratan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran yang dapat di sampaikan :

1. Secara berkala 1 minggu sekali diadakan percobaan kerja system pompa dengan membuka kran uji dalam ruang pompa.
2. Lantai 1 sampai lantai 8 gedung hotel Sahid Raya Yogyakarta yang masih kekurangan sprinkler segera diberi tambahan.
3. Perlunya pengecekan air yang berasal dari pipa saluran utilitas kota dan pemeliharaan perlengkapan instalasi sehingga perlengkapan tersebut terlihat dan mudah dijangkau.
4. Perlunya checklist pada alat pemadam alat ringan
5. Secara berkala 1 minggu sekali diadakan Jangka waktu pemeriksaan alat pemadam api ringan, pengisian kembali dan percobaan tekan.
6. Perletakan spit penangkal petir harus merata dengan mempertimbangkan perlindungannya terhadap bangunan.

E. Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan membandingkan data yang ada di lapangan :

1. Perlengkapan dan instalasi *Automatic Sprinkler System (ASS)*
2. Perlengkapan dan instalasi *Apar*
3. Perlengkapan dan instalasi *Penangkal petir*

Dengan ketentuan yang terdapat dalam Persyaratan Teknis System Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 26/PRT/M/2008. Automatic Springkler System dan Apar

Penangkal Petir ketentuannya menggunakan SNI 03-6652-2002

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian pembahasan data yang ada dilapangan dengan Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 dapat disimpulkan bahwa :

1. *ASS (Automatic Sprinkler System)*

Komponen, sistem pipa, sumber air, pompa & sumber listrik, penempatan, kapasitas aliran dan bahan instalasi sprinkler telah memenuhi persyaratan. Hanya untuk jumlah kepala sprinkler yang Tidak Memenuhi Persyaratan..

2. *APAR (Alat Pemadam Api Ringan)*

Pemilihan APAR jenis dry powder chemical, jarak jangkauan, penempatan dan rasio jumlah sudah memenuhi persyaratan.

3. *Penangkal Petir*

Terminal udara, hubungan pbumian, elektroda pbumian, inspeksi berulang secara periodik telah memenuhi persyaratan. Spit penangkal petir tidak melindungi seluruh bangunan, padahal menurut persyaratan spit penangkal petir harus melindungi seluruh bangunan. Maka untuk spit penangkal petir tidak memenuhi persyaratan. Perletakan spit penangkal petir tidak merata, padahal

menurut persyaratan perletakan spit penangkal petir harus merata.

Maka untuk perletakan spit penangkal petir tidak memenuhi persyaratan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran yang dapat di sampaikan :

1. Secara berkala 1 minggu sekali diadakan percobaan kerja system pompa dengan membuka kran uji dalam ruang pompa.
2. Lantai 1 sampai lantai 8 gedung hotel Sahid Raya Yogyakarta yang masih kekurangan sprinkler segera diberi tambahan.
3. Perlunya pengecekan air yang berasal dari pipa saluran utilitas kota dan pemeliharaan perlengkapan instalasi sehingga perlengkapan tersebut terlihat dan mudah dijangkau.
4. Perlunya checklist pada alat pemadam alat ringan
5. Secara berkala 1 minggu sekali diadakan Jangka waktu pemeriksaan alat pemadam api ringan, pengisian kembali dan percobaan tekan.
6. Perletakan spit penangkal petir harus merata dengan mempertimbangkan perlindungannya terhadap bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, Anonim. *SNI 03-6652-2002, Tata Cara Perencanaan Proteksi dan Peralatan Terhadap Sambaran Petir*
- Juwono, Jimmy S. 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi Untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Poerbo, Hartono. 2005. *Utilitas Bangunan*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2008. No. 26/PRT/M/2008, Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.