

## EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA BANGUNAN RUMAH SUSUN (STUDI KASUS : RUSUNAWA UNDIP)

Sukawi<sup>1</sup>, Gagoek Hardiman<sup>2</sup>, Nur Aini DA<sup>3</sup>, Zahra Amany P<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof Sudarto SH Tembalang Semarang 50131

### ABSTRAK

*Rumah Susun adalah salah satu jenis hunian vertical yang menampung jumlah penghuni yang cukup banyak. Begitupula dengan RUSUNAWA (rumah susun sewa bagi mahasiswa), di dalamnya terdiri dari hampir 1000-an mahasiswa pengguna, belum lagi dengan berbagai aktivitas yang terjadi, tidak hanya sekedar istirahat di dalam kamar, tetapi juga kegiatan bersama yang melibatkan orang luar rusunawa. Melihat kondisi rusunawa dengan jumlah penghuni yang banyak dan aktivitas yang tidak sedikit, membuat sebuah rusunawa memerlukan proteksi terhadap pemadam kebakaran. Agar timbulnya rasa kenyamanan dan keamanan bagi seluruh penghuninya dan kelancaran bagi aktivitas di dalamnya. Dari segi proteksi kebakaran sendiri, terdiri dari proteksi pasif dan proteksi aktif. Dan sebuah bangunan hunian, sejauh ini seharusnya sudah dilengkapi dengan kedua jenis proteksi kebakaran tersebut. Karena keduanya saling berhubungan dan melengkapi. Tulisan ini akan mengkaji tentang seberapa jauh kondisi sistem proteksi pemadam kebakaran yang terdapat pada RUSUNAWA UNDIP, dari segi proteksi pasif. Jika sudah menerapkan sistem proteksi tersebut, apakah sistem utilitas yang diterapkan sudah sesuai dengan standar. Dari kedua rumusan masalah tersebut, akan muncul sistem analisa, yaitu mengkaji utilitas pemadam kebakaran di RUSUNAWA UNDIP dilihat dari sistem proteksinya, pasif. Dimana hasil kesimpulan tulisan ini akan memberikan gambaran, sudah seberapa jauh kesesuaian penerapan sistem utilitas pemadam kabakaran pada bangunan Rusunawa tersebut.*

**Kata Kunci :** *Rusunawa, utilitas, kebakaran, proteksi pasif.*

### PENDAHULUAN

Suatu bangunan tingkat tinggi harus memiliki proteksi terhadap kebakaran, baik itu secara aktif maupun pasif. Termasuk bangunan rumah susun. Dimana didalamnya dipenuhi oleh jumlah penghuni yang cukup banyak. Belum lagi perabotan yang ada di dalamnya, yang bisa membuat jalan api menjalar semakin cepat.

Menurut data yang diperoleh, frekuensi kebakaran di Semarang mencapai lebih dari 100 kasus per tahun dan mengalami puncaknya di tahun 2005, yaitu mencapai 271 kasus. Biasanya memasuki musim kemarau, kasus-kasus kebakaran semakin meningkat.

Menurut David & Egan dalam bukunya *Concepts in Building Fire Safety*, beberapa

masalah kebakaran disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah jumlah dan sebaran hydrant yang masih belum memadai, sehingga proses pemadaman kebakaranpun jadi sangat terhambat. Belum lagi dengan ruang terbuka yang semakin kurang. Tidak adanya tempat kumpul untuk evakuasi ketika kebakaran terjadi, jalur mobil pemadam kebakaran yang sangat sempit. Dan, semua itu diperparah dengan semakin banyaknya pembangunan di Indonesia yang gedung-gedung itu ternyata tidak dilengkapi dengan sistem proteksi aktif maupun pasif. *Fire alarm, sprinkler* baik air maupun gas, hydrant di dalam dan di luar bangunan, tangga darurat, dan berbagai sistem pendeteksi maupun pencegahan dan pemadam kebakaran yang masih sangat

minim.

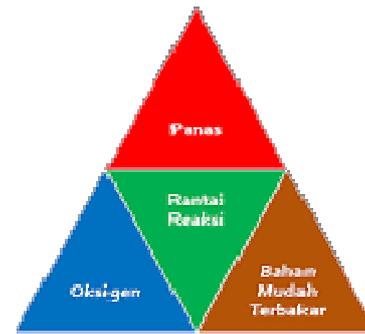
Itulah mengapa, penerapan sistem utilitas pemadam kebakaran pada suatu bangunan tinggi, khususnya tempat umum seperti Rusunawa UNDIP menjadi sangat penting. Bangunan ini tergolong bangunan tinggi yang menjadi tempat tinggal mahasiswa Universitas Diponegoro dari berbagai fakultas. Dimana bangunan ini memiliki 4 lantai dengan 4 massa gedung .

Dengan luasan kurang lebih 4247 m<sup>2</sup>. Total jumlah mahasiswa yang menempati rusunawa ini sekitar 1.000 mahasiswa yang siap ditampung tiap tahunnya. Dengan begitu, Rusunawa UNDIP harus memiliki proteksi pasif dan aktif di dalamnya. Karena menampung banyak mahasiswa dan menyediakan tempat untuk beraktivitas cukup ramai di dalamnya. Itulah mengapa sarana prasarana khususnya utilitas pemadam kebakaran perlu diterapkan di bangunan ini.

Jaringan utilitas yang tidak tertata dengan teratur, apalagi tidak lengkap dan tidak layak, pasti akan menghambat aktivitas mahasiswa para penghuni Rusunawa ini. Mengingat fungsinya sebagai tempat tinggal para mahasiswa Universitas Diponegoro, harusnya semua failitas yang bisa meningkatkan keamanan, kenyamanan dan keselamatan para mahasiswa, bisa terjamin dengan baik. Semua peraturan mengenai tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan dan gedung, sudah tercantum jelas dalam SNI 03-1736-2000.

### KAJIAN KEBAKARAN

Menurut NPFA (1992), kebakaran adalah peristiwa oksidasi dimana bertemunya udara dan panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan kematian manusia.



Gambar 1. Segitiga Api  
Sumber : NPFA, 1992

National Fire Protection Association (NFPA) menetapkan 5 katagori jenis penyebab kebakaran, yaitu kelas A, B, C, D, E, dan K. Klasifikasi tersebut adalah penting untuk mengetahui pengelompokan kebakaran ini agar kita dapat menentukan alat pemadam api apa yang digunakan. (NPFA 20, 1993).

Tabel 1. Klasifikasi Bangunan menurut Tinggi dan Jumlah Lantai

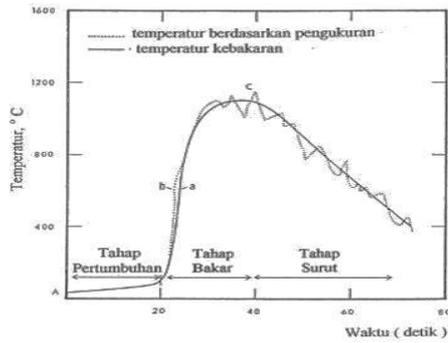
Klasifikasi Bangunan	Ketinggian dan Jumlah Lantai
A	Ketinggian kurang dari 8m atau 1 lantai
B	Ketinggian sampai dengan 8m atau 2 lantai
C	Ketinggian sampai dengan 14m atau 4 lantai
D	Ketinggian sampai dengan 40m atau 8 lantai
E	Ketinggian lebih dari 40m atau diatas 8 lantai

Sumber: "Panduan Sistem Hidran untuk Pencegah Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung", Departemen Pekerjaan Umum, 1987

Kebakaran adalah suatu peristiwa yang mengalami proses atau alur ketik terjadinya. Jadi, api yang menyala mulanya kecil, lama-lama bisa merambat dan menjadi sangat besar. Terdapat 4 tahapan dalam kebakaran:

- a. Tahap Kebakaran Muncul
- b. Tahap Kebakaran Tumbuh

- c. Tahap Kebakaran Puncak  
d. Tahap Kebakaran Reda (Padam)



Gambar 2. Diagram Tahap Kebakaran

Menurut Egan (1978) dalam bukunya *Concepts in Building Fire Safety*, perlindungan terhadap kebakaran pada bangunan bertujuan agar penghuni ruangan yang terkena kebakaran dapat menyelamatkan diri dengan aman. Prinsip dasar perlindungan terhadap kebakaran adalah:

- ☐ Pembatasan besar dan lamanya kebakaran, yaitu dengan membatasi benda yang terbakar;
- ☐ Pembatasan resiko penyebaran api, yaitu dengan mengatur penggunaan bahan-bahan yang mudah terbakar dan jaringan yang mungkin sumber resiko kebakaran (seperti instalasi listrik, gas, dan pemanas);
- ☐ Petunjuk pengevakuasian dari kebakaran, sehingga semua orang dapat meninggalkan gedung dalam waktu ;
- ☐ Petunjuk pemadaman api. Jika memungkinkan untuk memadamkan api sejak awal atau sebelum membakar jalan evakuasi.

Menurut buku yang berjudul *Designing for Fire Safety* karya EG. Butcher, dan AC. Parnell (1979), sistem proteksi pasif merupakan sistem perlindungan terhadap kebakaran yang bekerjanya melalui sarana pasif yang terdapat pada bangunan. Biasanya juga disebut sebagai sistem perlindungan bangunan dengan menangani api dan kebakaran secara tidak langsung.

Sedangkan sistem proteksi aktif , masih dari sumber yang sama (Egan,1979) merupakan sistem perlindungan terhadap kebakaran melalui sarana aktif yang terdapat pada bangunan atau sistem perlindungan dengan menangani api/kebakaran secara langsung. Cara yang lazim digunakan adalah :

- a. Sistem Pendeteksian Dini
- b. Sistem Pemercik (Sprinkler) Otomatis
- c. Sistem Pemadam dengan bahan kimia portable
- d. Sistem Pemadam Khusus
- e. Sistem Pengendalian sap

Dapat disimpulkan bahwa dalam perencanaan desain site sebagai sistem proteksi pasif pada suatu bangunan harus memikirkan beberapa point :

1. Aksesibilitas Mobil Pemadam Kebakaran
2. Tata Letak vegetasi terhadap bangunan
3. Titik Kumpul Evakuasi
4. Jarak Antar Bangunan
5. Bukaan pada Bangunan
6. Hydrant Lingkungan
7. Sumber Air

Berdasarkan SNI 03-1736-2000, bangunan diklasifikasikan menurut tingkat ketahanan struktur utamanya terhadap api. Klasifikasi tersebut yaitu :

1. **Bangunan kelas A**, adalah bangunan yang komponen struktur utamanya harus tahan terhadap api sekurang- kurangnya 3 jam :
  - a. Hotel
  - b. Pertokoan dan Pasar- raya
  - c. Perkantoran
  - d. Rumah Sakit dan Perawatan
  - e. Bangunan Industri
  - f. Tempat Hiburan
  - g. Museum
  - h. Bangunan dengan penggunaan ganda/campuran.
2. **Bangunan kelas B**, adalah bangunan- bangunan yang komponen struktur

utamanyaharus tahan terhadap api sekurang-kurangnya 2 (dua) jam, meliputi:

- a. Perumahan Bertingkat
- b. Asrama**
- c. Sekolah
- d. Tempat Ibadah.

RUSUNAWA UNDIP masuk dalam klasifikasi bangunan kelas B.

3. **Bangunan kelas C**, adalah bangunan-bangunan yang komponen struktur utamanya harus tahan terhadap api sekurang-kurangnya  $\frac{1}{2}$  jam, meliputi bangunan gedung yang tidak bertingkat dan sederhana.
4. **Bangunan kelas D**, yaitu bangunan-bangunan yang tidak tercakup ke dalam kelas A,B, C tidak diatur di dalam ketentuan ini, tetapi diatur secara khusus, misalnya: instalasi nuklir, bangunan-bangunan yang digunakan sebagai tempat penyimpanan bahan yang mudah meledak.

#### Utilitas Pemadam Kebakaran

Dalam sistem utilitas pemadam kebakaran, terbagi dalam tiga bagian utama yaitu pendeteksi kebakaran, pencegah kebakaran dan pemadam kebakaran.

#### Pendeteksi Kebakaran

Detektor adalah sebagai pengindera kebakaran dan penyampaian isyarat sedini mungkin dapat mencegah atau menanggulangi kebakaran sehingga tidak menimbulkan kerugian yang lebih besar, baik jiwa, harta benda maupun lingkungan. Adapun macam-macam detektor sebagai berikut :

- a. Detektor asap (*smoke detector*)
- b. Detektor panas (*heat detector*)
- c. Detektor api (*flame detector*)
- d. berdasarkan radiasi nyala api d.

#### Detektor Gas

Adalah detektor yang bekerjanya berdasarkan kenaikan konsentrasi gas yang timbul akibat kebakaran ataupun gas-gas

lain yang mudah terbakar. (SNI 03-3985-2000)

#### Pencegahan Kebakaran

Pencegahan kebakaran adalah bagian kedua dari sistem utilitas kebakaran, setelah adanya pendeteksian kebakaran. Pada sistem ini terdapat Alarm sebagai pemberitahu adanya kebakaran dan secara langsung akan membantu proses evakuasi penghuni suatu bangunan. peralatan alarm kebakaran sekurang-kurangnya harus mempunyai:

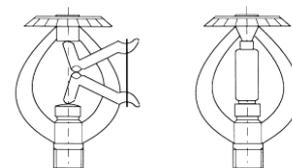
- a. Lonceng/sirene dengan sumber tenaga batere
- b. Alat pengindera
- c. Panel indikator yang dilengkapi dengan:
  - c.1. Fasilitas kelompok alarm
  - c.2. Sakelar penghubung/pemutus arus
  - c.3. Fasilitas pengujian batere dengan voltmeter dan amperemeter.

#### Pemadaman Kebakaran

Pemadaman kebakaran adalah bagian ketiga atau terakhir dari sistem utilitas kebakaran, setelah adanya pendeteksian kebakaran dan pencegahan kebakaran. Pada sistem ini terdapat beberapa utilitas, seperti sprinkler, APAR, ataupun hydrant dalam.

#### a. Sprinkler

Sistem sprinkler adalah suatu sistem yang bekerja secara otomatis dengan memancarkan air bertekanan ke segala arah untuk memadamkan kebakaran atau setidaknya mencegah meluasnya kebakaran.



fusible element type    bulb type

Gambar 3. Sistem sprinkler combain dry pipe praction

#### b. APAR

Peralatan ini mempunyai berbagai ukuran beratnya, sehingga dapat ditempatkan sesuai dengan besar- kecilnya resiko kebakaran yang mungkin timbul dari daerah tersebut. Bahan yang ada dalam tabung pemadam api tersebut ada yang dari bahan kinia kering, foam / busa dan CO<sub>2</sub>, untuk Halon tidak diperkenankan dipakai di Indonesia. (SNI 03-3987-1995)

#### c. Hydrant dalam Bangunan

Dalam suatu bangunan yang menerapkan sistem proteksi aktif, seyogyanya memiliki hydrant dalam. Jika pada sistem proteksi pasif, site dilengkapi dengan hydrant lingkungan, pada proteksi aktifpun dibutuhkan keberadaan hydrant di dalam bangunan.

### 4. DATA Fisik

Rusunawa terletak di Jl. Prof. Soedarto SH. Tembalang–Semarang. Berupa suatu kawasan yang terdiri dari 4 massa bangunan, yaitu gedung A, B, C, dan D



Gambar 4. Peta Lokasi Rusunawa UNDIP

Gedung A dan B khusus untuk putra, dan gedung C dan D untuk putri. Dari unit A, B, C, dan D masing-masing memiliki daya tampung sekitar 250–300 orang.

Rusunawa mengalami tahapan dalam proses pembangunan. Dimulai dari tahun 2005, dengan bantuan dari Kementerian Negara Perumahan Rakyat, berupa pembangunan sarana dan prasarana utilitas (PSU) Rusunawa oleh PT Tri Karya Tirtamas. Dilanjutkan pada tahun yang sama yaitu 2005 – 2006 mendapat bantuan dari Kementerian Negara Perumahan Rakyat berupa pembangun

1 *twinblok* Rusunawa (sekarang gedung A) dengan luas bangunan 4128,305 m<sup>2</sup>.

Pada tahapan yang sama, 3 tahun berturut-turut (2006–2008) kembali mendapat bantuan dari Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum berupa bangunan 3 *twinblok* Rusunawa dengan luas bangunan masing-masing 4,247 m<sup>2</sup>. Pada tahun 2010, RUSUNAWA telah siap dihuni.

#### Sistem Proteksi Pasif

##### a. Bahan bangunan

- Bahan bangunan yang digunakan di rusunawa, dikamar kusennya menggunakan aluminum, pintunya menggunakan bahan kayu.
- Bagian dinding dan plafon menggunakan beton pra cetak yang sudah difinishing dengan cat



Gambar 5. Plafon precast



Gambar 6. Dinding precast

##### b. Sarana darurat

- Tindakan preventif yang sudah dilakukan oleh pihak pengelola rusunawa untuk mencegah kebakaran adalah, tidak boleh memasak menggunakan api di dalam kamar, tidak boleh membawa kompor, menggunakan sistem saluran listrik MCB.

### Analisa Sistem Proteksi Pasif

#### a. Perencanaan Site / Akses

Tabel 2. Analisa Perencanaan Site / Akses

NO	ITEM YANG DI ANALIS	SESUAI	TIDAK SESUAI
1	JALUR AKSES MOBIL PEMADAM KEBAKARAN		√
2	VEGETASI	√	
3	TITIK KUMPUL EVAKUASI	√	
4	JARAK ANTAR BANGUNAN	√	
5	BUKAAN AKSES		√
6	HYDRANT LINGKUNGAN		√
7	SUMBER AIR	√	

Sumber : Hasil Analisis

#### b. Material pada bangunan

Tabel 3. Analisa Bahan/Material terhadap Kebakaran

NO	NAMA GEDUNG	DINDING	KOLOM	PENUTUP ATAP DAN PLAFON	LANTAI	KUSEN, PINTU, JENDELA	FURNITURE	TANGGA DAN RAMP
1	GEDUNG A	√	-	-	-	√	√	√
2	GEDUNG B	√	-	-	-	√	√	√
3	GEDUNG C	√	-	√	√	√	√	√
4	GEDUNG D	√	-	√	√	√	√	√

Keterangan :

√ = SESUAI STANDAR

- = TIDAK SESUAI STANDAR

Sumber : Hasil Analisis

## 6. KESIMPULAN

Dari segi pasif, dapat disimpulkan :

1. Hampir seluruh bahan bangunan yang digunakan oleh rusunawa di dominasi oleh beton, sehingga bangunan rusunawa bisa dikatakan cukup aman terhadap proteksi kebakaran karena bangunan mampu bertahan kurang lebih 4 jam.
2. Selain itu dengan adanya sistem MCB di tiap kamar, hal tersebut sudah menjadi langkah preventif dalam menangani kebakaran.
3. Adanya peraturan dimana penghuni tidak

diperbolehkan membawa dan menggunakan kompor ataupun barang-barang yang dapat memicu kebakaran dalam skala kecil.

4. Selain itu untuk pembakaran sampah, dilakukan pada jarak yang sangat aman, sehingga api kemungkinan kecil untuk menjalar hingga bangunan rusunawa.
5. Terjadinya perembesan air ditakutkan mengenai sistem listrik dan sambungan kabel-kabel yang di pasang di sekitar langit-langit. Walaupun sejauh ini, semua jalur kabel telah diamankan dari

tempat rembesan air.

6. Untuk perencanaan site sendiri, hampir seluruh standar telah dipenuhi oleh bangunan rusunawa. Tetapi belum ada *signage* untuk pemadam kebakaran, *signage exit*, dan tanda- tanda lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Alfitasari, Melati.,Tavio, Subakti, Aman., *Perilaku Balok Pracetak kantung Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa Cepat Bangun Dengan Sistem Fire Safety Bureau*, Singapore Civil Defence Force ; Fire Precautions in Buildings, 1997.

Firman.R., Zahrial, *Modifikasi Perencanaan Gedung Sekolah Terang Bangsa Dengan Metode Pracetak (precast) dan system rangka Gedung (building frame system)*, Seminar Nasional VI 2010TeknikSipil ITS Surabaya.

Indraprastha. Phd, Aswin., *Makalah Struktur, Konstruksi, dan Material Bangunan "Struktur Susunan Batu: AnalisisdanDesain"*. ITB. Bandung.

Jimmy S, Juwana, 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi Untuk Arsitek dan Praktisi*. Bangunan. Jakarta: Erlangga

PERMEN No.04/1980 tentang Syarat- syarat

*Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.*

PERMEN No.14/ 2007 tentang *Pengelolaan Rumah Susun Sederhanasewa*

PERMEN No.26/ 2008 tentang *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan*

SNI 03-1735- 2000 tentang *Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan Dan Akses Lingkungan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung.*

SNI 03 – 1736 – 2000 tentang *Tata cara perencanaan sistem protekasi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.*

SNI 03-1745-2000 tentang *Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.*

SNI 03-6574-2001 tentang *Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung.*

