

---

## ANALISA PERENCANAAN SISTEM DAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN PADA PERKANTORAN DI JAKARTA

Oleh

Maryadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam As-Syafi'iyah

Jl. Raya Jatiwaringin No. 12 Pondok Gede, Jakarta Timur 13070

Email: [maryadimesinuia@gmail.com](mailto:maryadimesinuia@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 20-10-2023

Revised: 17-11-2023

Accepted: 23-11-2023

### Keywords:

Pemadam Kebakaran,  
Sprinkler, Hidran

**Abstract:** Beberapa alasan utama mengapa sistem dan instalasi pemadam kebakaran sangat penting pada gedung bertingkat adalah gedung bertingkat biasanya memiliki banyak penghuni, peralatan, dan material yang berpotensi mudah terbakar. Risiko kebakaran semakin tinggi seiring dengan jumlah lantai dan kepadatan penghuni yang meningkat. Dalam situasi darurat, evakuasi bisa menjadi lebih sulit, dan api bisa menyebar dengan cepat. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perencanaan ini adalah menentukan dimensi pipa hisap dan pipa suplai serta banyaknya pipa, menentukan kapasitas reservoir bawah, menentukan daya pompa dan tekanan pompa, menentukan dimensi pipa hidran dan pipa siamese connection. Sistem dan instalasi pemadam kebakaran di perkantoran di Jakarta ini menggunakan diameter pipa tegak untuk suplai ke pipa hidran dan pipa sprinkler dari hasil perencanaan adalah 183 mm  $\approx$  202,74 mm (8 inci), sedangkan yang terpasang di lapangan adalah 202,74 mm (8 inci). Jumlah sprinkler adalah 3256 buah kepala sprinkler, yang terpasang di lapangan adalah 3047 buah kepala sprinkler. Jumlah kotak hidran didalam gedung hasil perencanaan dan dipasang di lapangan 71 buah. Kotak hidran diluar gedung hasil perencanaan dan terpasang di lapangan adalah 2 buah. Hidran halaman (hidran pillar) dari hasil perencanaan dan terpasang di lapangan adalah 2 buah. Sambungan dinas pemadam kebakaran (siamese connection) dari hasil perencanaan dan terpasang di lapangan adalah 2 buah

---

## PENDAHULUAN

Dewasa ini dengan pesatnya pembangunan terutama di kota-kota besar seperti Jakarta. Banyak sekali dibangun gedung bertingkat tinggi yang meliputi gedung apartemen, hotel, rumah sakit, pusat perbelanjaan, terminal, pabrik, dan masih banyak lagi yang lainnya. Pentingnya sistem dan instalasi pemadam kebakaran pada gedung bertingkat adalah untuk meningkatkan keselamatan penghuni dan mencegah kerusakan lebih lanjut akibat kebakaran.

Beberapa alasan utama mengapa sistem dan instalasi pemadam kebakaran sangat

penting pada gedung bertingkat adalah gedung bertingkat biasanya memiliki banyak penghuni, peralatan, dan material yang berpotensi mudah terbakar. Risiko kebakaran semakin tinggi seiring dengan jumlah lantai dan kepadatan penghuni yang meningkat. Dalam situasi darurat, evakuasi bisa menjadi lebih sulit, dan api bisa menyebar dengan cepat. Gedung bertingkat dengan banyak lantai menyulitkan proses evakuasi dalam waktu yang cepat. Sistem pemadam kebakaran yang efektif (seperti sistem sprinkler, alat pemadam api ringan, dan jalur evakuasi yang aman) akan membantu mengurangi dampak kebakaran dan memberi waktu bagi penghuni untuk keluar dengan aman.

Berbagai peraturan dan standar bangunan mengharuskan adanya sistem pemadam kebakaran yang memenuhi persyaratan teknis dan keselamatan. Misalnya, peraturan bangunan dan peraturan pemadam kebakaran yang dikeluarkan oleh pemerintah atau lembaga keselamatan setempat wajib diikuti untuk memastikan bangunan tetap aman bagi penghuninya. Kebakaran yang terjadi pada gedung bertingkat dapat menyebabkan kerusakan besar baik pada struktur bangunan maupun properti di dalamnya. Dengan adanya sistem pemadam kebakaran, seperti sprinkler otomatis atau sistem pemadam api lainnya, kebakaran dapat dikendalikan atau dipadamkan sebelum menyebabkan kerusakan yang lebih parah.

Sesuai dengan peraturan pemda DKI No. 7 th 1997, tentang Bangunan dalam wilayah ibu kota Jakarta. Maka khusus untuk sistem instalasi pemadam kebakaran untuk dalam gedung maupun luar gedung harus mengacu pada peraturan pemerintah daerah setempat, selain dari berbagai standar instalasi baik standar nasional atau internasional. Sehingga dengan adanya sistem instalasi untuk pemadam kebakaran khususnya dan sistem instalasi lainnya yang ada dalam gedung-gedung bertingkat tinggi, maka tingkat keamanan dan kenyamanan para penghuni terjamin.

Berbagai tipe peralatan yang digunakan untuk keperluan ini antara lain pompa sentrifugal, pompa jokey, tanki air baku, pipa-pipa beserta fitting-fittingnya dan berbagai jenis valve dan berbagai peralatan yang berhubungan dengan pemadam kebakaran.

Dari berbagai tipe peralatan tersebut maka akan direncanakan suatu sistem instalasi pemadam kebakaran untuk pengamanan sebuah gedung perkantoran di Jakarta. Dalam perencanaan ini mengacu dan berpedoman pada peraturan pemda DKI. Standar internasional NFPA (*National Fire Protection Association*) dan peraturan-peraturan lainnya yang menunjang. Sehingga dalam pengoperasian dan perawatannya di kemudian hari tidak mengalami kesulitan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Objek Perencanaan**

Nama bangunan : Perkantoran di Jakarta  
Lokasi : Jl. Arteri Pondok Indah, Gandaria - Jakarta Selatan  
Fungsi bangunan : Bangunan berfungsi sebagai perkantoran  
Klasifikasi kebakaran : Kebakaran ringan  
Sumber air : PDAM dan sumur dalam  
Diskripsi bangunan

**Tabel 1. Data bangunan**

| No. | Nama Lantai    | Fungsi                                                                                                                | Luas (m <sup>2</sup> ) |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1   | Besmen 3       | Parkir, lift lobi, ruang mep, ruang workshop. Ruang tunggu supir, toilet.                                             | 711                    |
| 2   | Besmen 2       | Parkir, lift lobi, ruang stp, ruang engineer, ruang tangki solar, ruang sampah, toilet.                               | 896                    |
| 3   | Besmen 1       | Parkir, lift lobi, gudang, ruang mep, loading dock, mushola & toilet.                                                 | 1.096                  |
| 4   | Besmen 1A      | Parkir, lift lobi, ruang admin, ruang sdf, ruang sekuriti, ruang pengendali kebakaran, ruang panel, janitor & toilet. | 1.237                  |
| 5   | Lantai 1       | Kantor, lift lobi, toilet, ruang <i>consensing</i> unit.                                                              | 1.336                  |
| 6   | Lantai 2       | Kantor, lift lobi, pantry, toilet, ruang <i>cendensing</i> unit.                                                      | 1.079                  |
| 7   | Lantai 3-16    | Kantor, lift lobi, pantry, toilet, ruang <i>cendensing</i> unit.                                                      | 26.698                 |
| 8   | Lantai 17      | Kantor, lift lobi, toilet, ruang <i>cendensing</i> unit.                                                              | 1.907                  |
| 9   | Lantai 18      | Kantor, lift lobi, pantry, toilet, ruang <i>cendensing</i> unit.                                                      | 1.907                  |
| 10  | Lantai 19      | Kantor, lift lobi, pantry, toilet, ruang mesin lift, ruang <i>cendensing</i> unit.                                    | 1.907                  |
| 11  | Lantai 20-25   | Kantor, lift lobi, pantry, toilet, ruang <i>cendensing</i> unit.                                                      | 11.442                 |
| 12  | Lantai 26-32   | Kantor, lift lobi, pantry, toilet, ruang <i>cendensing</i> unit.                                                      | 13.349                 |
| 13  | Lantai Atap    | Ruang tangki air, ruang pompa, ruang panel.                                                                           | 199                    |
| 14  | Lantai LMR 1&2 | Ruang mesin lift.                                                                                                     | 140                    |
| 15  | Lantai LMR 3   | Ruang mesin lift.                                                                                                     | 140                    |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perencanaan Sistem Hidran

Perencanaan sistem hidran sesuai dengan SNI 03-1745-2000, tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.

### Menentukan Letak dan Jumlah Hidran Gedung

Untuk menentukan letak hidran gedung sesuai dengan diletakan berdekatan dengan tangga kebakaran yang mudah dijangkau dan dilihat. Sedangkan jumlah hidran gedung berdasarkan Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor: 10/KPTS/2000 Tanggal: 1 Maret 2000 Tentang: Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

**Tabel 2. Jumlah hidran gedung per lantai**

| No           | Lantai                  | Luas Lantai (m <sup>2</sup> ) | Jumlah hidran Gedung (buah) | Keterangan                   |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1.           | Baseman 3               | 711                           | 1                           | Klasifikasi Bangunan Kelas 5 |
| 2.           | Baseman 2               | 896                           | 1                           |                              |
| 3.           | Baseman 1               | 1.096                         | 1                           |                              |
| 4.           | Baseman 1A              | 1.237                         | 2                           |                              |
| 5.           | Lantai 1                | 1.336                         | 2                           |                              |
| 6.           | Lantai 2                | 1.079                         | 2                           |                              |
| 7.           | Lantai 3-16 (14 lantai) | 26.698                        | 28                          |                              |
| 8.           | Lantai 17               | 1.907                         | 2                           |                              |
| 9.           | Lantai 18               | 1.907                         | 2                           |                              |
| 10.          | Lantai 19               | 1.907                         | 2                           |                              |
| 11.          | Lantai 20-25 (6 lantai) | 11.442                        | 12                          |                              |
| 12.          | Lantai 26-32 (7 lantai) | 13.349                        | 14                          |                              |
| 13.          | Lantai atap             | 199                           | 2                           |                              |
| <b>Total</b> |                         |                               | <b>71</b>                   |                              |

#### **Menentukan Letak Dan Jumlah Hidran Halaman**

Peletakan hidran halaman maksimum 90 m antar hidran halaman. Sesuai dengan peraturan untuk gedung bertingkat yaitu di sekeliling gedung dengan jarak minimum 10 m dari bangunan harus dilengkapi hidran halaman. Penempatannya mudah dijangkau oleh unit mobil dinas pemadam kebakaran. Hidran halaman dipasang dengan ketinggian 50 cm dari permukaan tanah.

#### **Menentukan Letak Dan Jumlah Siamese Connection**

Suatu sambungan pemadam kebakaran untuk masing-masing sistem pipa tegak harus diletakkan tidak lebih 30 m dari hidran halaman terdekat yang dihubungkan ke pasokan air yang disetujui. Sambungan pemadam kebakaran harus diletakkan tidak kurang 45 cm, tidak lebih dari 120 cm diatas permukaan tanah sebelah, jalan samping atau permukaan tanah. Satu atau lebih sambungan mobil pemadam kebakaran harus disediakan untuk setiap zona dari sistem pipa tegak kelas atau kelas III. Sambungan tinggi harus dilengkapi sekurang-kurangnya untuk setiap zona dengan 2 (dua) atau lebih sambungan untuk mobil pemadam kebakaran dengan penempatannya yang berjauhan.

#### **Menentukan Diameter Pipa Hidran**

Diameter pipa tegak untuk suplai pipa hidran dan sprinkler

Diketahui :  $Q = 1250 \text{ GPM} = 4731 \text{ liter/menit} = 0,07885 \text{ m}^3/\text{s}$

$v = 3 \text{ m/s}$  (Buku Perancangan dan pemeliharaan Sistem Plambing)

Hitung:  $D = \dots?$

Jawab:  $Q = A.v$

$$Q = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot v$$

$$A = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,07885}{3,14 \times 3}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,3154}{9,4248}}$$

$$= 0,1829 \text{ m}$$

$$= 183 \text{ mm} \approx 202,74 \text{ mm} (\approx 8 \text{ inchi})$$

Diameter pipa tegak untuk suplai hidran

Diketahui : Bila terjadi kebakaran 3 lantai hidran yang digunakan ada 3 maka di ketahui,

$$Q = @379 \text{ liter/menit} \times 3$$

$$Q = 1137 \text{ liter/menit}$$

$$= 0,01895 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

Hitung:  $D = \dots\dots?$

Jawab:  $Q = A \cdot v$

$$Q = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot v$$

$$A = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,01895}{3,14 \times 1}}$$

$$= 0,155 \text{ m}$$

$$= 155 \text{ mm} \approx 154,08 \text{ mm} (\approx 6 \text{ inchi})$$

### Menentukan Tekanan Pada Pipa Hidran

Tekanan minimum yang diperbolehkan adalah 6,9 bar (100 psi) pada keluaran sambungan selang diameter 62,68 mm ( $\approx 2,5$  inchi) pipa terjauh dan 4,5 bar (65 psi) pada ujung pipa terjauh dengan diameter 40,94 mm ( $\approx 1,5$  inchi). Tekanan maksimum yang diperbolehkan adalah pada ujung selang diameter 40,94 mm ( $\approx 1,5$  inchi) yang tersedia untuk digunakan oleh penghuni bertekanan 6,9 bar (100 psi) dan bertekanan 12,1 bar (175 psi) pada sambungan selang lainnya. Perhitungan tekanan hidran terjauh di lantai atap adalah.

|            |                     |                                                           |
|------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| Diketahui: | $H_{\text{pompa}}$  | $= 234 \text{ m}$                                         |
|            | $p_1$               | $= 1 \times 10^5 \text{ N/m}$                             |
|            | $\rho$              | $= 998,3 \text{ kg/m}^3$ (pada suhu $20^\circ \text{C}$ ) |
|            | $h_a$               | $= 142 \text{ m}$ ( $Z_1 - Z_2$ ), $Z_1 = 0$              |
|            | $h_{\text{losses}}$ | $= 30 \text{ m}$                                          |

Hitung :  $p_2 = \dots\dots?$

Jawab :

Persamaan Bernouli (Mekanika Fluida I, Victor I, Streccter, Hal : 100)

$$\frac{p_1}{\rho \cdot g} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + Z_1 + H_{\text{pompa}} = \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + Z_2 + h_{\text{losses}}$$

Karena  $v_2 = v_1$  maka :

$$\frac{p_1}{\rho \cdot g} + Z_1 + H_{\text{pompa}} = \frac{p_2}{\rho \cdot g} + Z_2 + H_{\text{loss}}$$

$$\frac{1 \times 10^5}{998,3 \cdot 9,81} + 0 + 234 = \frac{p_2}{998,3 \cdot 9,81} + 142 + 30$$

$$244,21 = \frac{p_2}{9793,323} + 172$$

$$p_2 = (244,211 - 172) \times 9793,323$$

$$p_2 = 707186,0260 \text{ N/m}$$

$$p_2 = 7,07 \times 10^5 \text{ N/m}$$

### Perencanaan Sistem Sprinkler

Berdasarkan pada SNI 03-3989-2000. Tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Nomor: 10/KPTS/2000, Tanggal 1 Maret 2000 Tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

### Menentukan Jumlah dan Letak Kepala Sprinkler

Menentukan jumlah dan letak kepala sprinkler berdasarkan pada SNI 03-3989-2000. Tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.

**Tabel 3. Jumlah kepala sprinkler pada tiap-tiap lantai**

| No | Lantai     | Fungsi                                                                                                                | Luas Lantai (m <sup>2</sup> ) | Jumlah Kepala Sprinkler | Tipe Kepala Sprinkler |
|----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. | Baseman 3  | Parkir, Lift Lobby, Ruang MEP, Ruang Tunggu Supir, Toilet                                                             | 711                           | 40                      | Up Right              |
| 2. | Baseman 2  | Parkir, Lift Lobby, Ruang STP, Ruang Engineer, Ruang Tangki Solar, Ruang.                                             | 896                           | 50                      | Up Right              |
| 3. | Baseman 1  | Parkir, Lift Lobby, Gudang, Ruang MEP, Loading Dock, Musholla & Toilet                                                | 1.096                         | 60                      | Up Right              |
| 4. | Baseman 1A | Parkir, Lift Lobby, Ruang Admin, Ruang SDF, Ruang Sekuriti, Ruang Pengendali Kebakaran, Ruang Panel, Janitor & Toilet | 1.237                         | 65                      | Up Right              |
| 5. | Lantai 1   | Parkir, Lift Lobby, Toile, Ruang Condensing Unit                                                                      | 1.336                         | 70                      | Pendant               |

|              |                         |                                                                             |        |             |         |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|---------|
| 6.           | Lantai 2                | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, Ruang Condensing Unit                   | 1.079  | 58          | Pendant |
| 7.           | Lantai 3-16 (14 lantai) | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, Ruang Condensing Unit                   | 26.698 | @97x14=1358 | Pendant |
| 8.           | Lantai 17               | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, Ruang Exchanger Ruang Condensing Unit   | 1.907  | 97          | Pendant |
| 9.           | Lantai 18               | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, ruang mesin lift, Ruang Condensing Unit | 1.907  | 97          | Pendant |
| 10.          | Lantai 19 (LMR)         | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, Ruang Condensing Unit                   | 1.907  | 97          | Pendant |
| 11.          | Lantai 20-25 (6 lantai) | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, Ruang Condensing Unit                   | 11.442 | @97x6=582   | Pendant |
| 12.          | Lantai 26-32 (7 lantai) | Kantor, Lift Lobby, Pantry, Toilet, Ruang Condensing Unit                   | 13.349 | @97x7=679   | Pendant |
| 13.          | Lantai atap             | Ruang Cooling Tower, Ruang Pompa, Ruang Panel.                              | 199    | 3           | Pendant |
| <b>TOTAL</b> |                         |                                                                             |        | <b>3256</b> |         |

#### Menentukan Diameter Pipa Sprinkler

Berdasarkan NFPA dan SNI 03-0989-2000 Tentang Tata Perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung adalah diameter pipa sprinkler dapat menggunakan tabel di bawah ini.

**Tabel 4. Diameter pipa sprinkler untuk kebakaran ringan**

| Ukuran Pipa Baja | Jumlah Sprinkler |
|------------------|------------------|
| 1 in             | 2                |
| 1,25 in          | 3                |
| 1,5 in           | 5                |
| 2 in             | 10               |
| 2,5 in           | 30               |
| 3 in             | 60               |
| 3,5 in           | 100              |
| 4 in             | >101             |

#### Menentukan Tekanan Pada Kepala Sprinkler

Berdasarkan NFPA dan SNI 03-0989-2000 Tentang Tata Perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung adalah tekanan minimum pada kepala sprinkler = 0,5 bar dan tekanan maksimum pada kepala sprinkler = 12,1 bar.

#### Jumlah Dan Ukuran Pipa Tegak

Jumlah dan ukuran pipa tegak sesuai dengan SNI 03-1745-2000, tentang tata cara



perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung adalah, pada setiap tangga kebakaran yang syaratkan harus dilengkapi dengan pipa tegak tersendiri. Pipa tegak yang merupakan bagian dari sistem kombinasi harus berukuran sekurang-kurangnya 154,08 mm ( $\approx$  6 inchi).

#### **Sistem Distribusi Air Pemadam Kebakaran**

Air yang tersedia di tangki pemadam kebakaran (*ground tank*) di besmen 3 di pompakan secara otomatis ke jaringan instalasi pipa hidran dan sprinkler, sistem instalasi pipa hidran dan spinkler, sistem instalasi hidran dan sprinkler, sistem instalasi hidran dan sprinkler adalah digabung (*combine system*).

Untuk mengetahui sistem sprinkler berfungsi dengan baik, baik untuk keperluan *testing* dan *commissioning* maupun untuk keperluan test berkala (*maintenance*) maka pada kepala sprinkler terjauh untuk setiap lantai di pasang pipa pengetesan (*test pipe*) yang dilengkapi katup uji (*test valve*).

#### **Uraian Cara Kerja Sistem Pemadam Kebakaran**

Pada kejadian kebakaran, *fire alarm* akan mendeteksi lebih dahulu adanya panas yang berlebihan atau asap. Petugas akan datang ke tempat dimana terdapat indikasi adanya kebakaran. Petugas akan menyemprotkan APAR untuk memadamkan api jika masih kecil atau menggunakan hidran jika api sudah membesar. Jika api makin membesar atau petugas terlambat datang maka sprinkler yang diseting pada 57°C akan pecah untuk memadamkan api. Alarm gong akan berbunyi dengan adanya beberapa sprinkler yang pecah. Pompa *jockey* akan bekerja karena adanya penurunan tekanan pada sistem pemadam kebakaran. Pompa *jockey* akan stop jika tekanan batas atas telah tercapai. Jika tekanan turun terus akibat banyaknya sprinkler yang pecah atau hidran mulai digunakan maka pompa utama akan bekerja, pompa listrik akan stop jika tekanan batas atas telah tercapai. Jika tekanan turun terus menerus akibat kegagalan pompa utama kebakaran atau banyaknya hidran yang dibuka, maka pompa cadangan kebakaran (*diesel pump*) akan bekerja untuk membantu suplai air. Pompa utama kebakaran dan pompa cadangan kabakaran OFF secara manual.

#### **KESIMPULAN**

1. Diameter pipa tegak untuk suplai ke pipa hidran dan pipa sprinkler dari hasil perencanaan adalah 183 mm ( $\approx$ 202,74 mm  $\approx$ 8 inchi), sedangkan yang terpasang di lapangan adalah 202,74 mm (8 inchi), ini berarti termasuk aman.
2. Diameter pipa tegak untuk sistem hidran dari hasil perencanaan adalah 127 mm ( $\approx$ 154,08 mm  $\approx$ 6 inchi), sedangkan yang terpasang di lapangan adalah 154,08 mm (6 inchi), ini berarti termasuk aman.
3. Diameter pipa tegak untuk sistem sprinkler dari hasil perencanaan adalah 154,08 mm (6 inchi), sedangkan yang terpasang di lapangan adalah 154,08 mm (6 inchi), ini berarti termasuk aman.
4. Tipe kepala sprinkler yang digunakan adalah tipe *up right* dengan jumlah 215 buah dan tipe *pendant* dengan jumlah 3041 buah, jadi total jumlah splinker adalah 3256 buah kepala springkler. Jumlah yang terpasang adalah 3047 buah kepala sprinkler, ini berarti termasuk aman.
5. Kotak hidran didalam gedung menggunakan tipe B dengan ukuran 75 cm x 18 cm x 125 cm yang dilengkapi dengan peralatan *fire alarm* jumlah kotak hidran didalam gedung



yang digunakan sebanyak 71 buah, sedangkan yang dipasang di lapangan jumlahnya adalah sama 71 buah, ini berarti termasuk aman.

6. Kotak hidran diluar gedung menggunakan tipe C dengan ukuran 66 cm x 20 cm x 95 cm yang jumlahnya 2 buah, diletakan di daerah *site plan* jumlah kotak hidran diluar gedung yang terpasang di lapangan adalah 2 buah, ini berarti termasuk aman.
7. Hidran halaman (*hidran pillar*) dari hasil perencanaan jumlahnya adalah 2 buah yang diletakkan di *site plan* sedangkan yang terpasang di lapangan jumlahnya adalah sama 2 buah, ini berarti termasuk aman.
8. Sambungan dinas pemadam kebakaran (*siamese connection*) dari hasil perencanaan jumlahnya adalah 2 buah dengan tipe dua masukan yang diletakan di *site plan*. Sedangkan yang terpasang di lapangan jumlahnya adalah sama 2 buah, ini berarti termasuk aman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi Tangoro, 2006. "*Utilitas Bangunan*", UI-Press, Jakarta.
- [2] A. Nouwen, 1981. "*Pompa*", Bhartara Karya Aksara, Jakarta.
- [3] Hartono Poerbo, 2007. "*Utilitas Bangunan*", Djambatan, Jakarta.
- [4] Sunarno, 2005. "*Mekanikal Elektrikal*", Andi Offset, Yogyakarta.
- [5] Sularso, Haruo Tahara, "Pompa dan Kompresor", PT. Pradnya Paramita, Jakarta 2000
- [6] Victor L. Streeter dan Benyamin Wyfe, "Mekanika Fluida I", Erlangga, Jakarta 1996
- [7] Raswari, 1986. "*Perencanaan dan Penggambaran Sistem Perpipaan*", UI-Press, Jakarta.
- [8] Raswari, 1986. "*Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan*", UI-Press, Jakarta.
- [9] Sato Takeshi, G. Hartono N. Sugiarto, 2000. "*Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*", PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [10] Sofyan M. Noer Bambang, Takeo Morimura, 2000. "*Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*", PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [11] Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum RI, 2000. "*Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan*". Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [12] SNI 03-1745-2000, 2000. "*Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung*", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [13] SNI 03-3989-2000, 2000. "*Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatik Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung*", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [14] SNI 03-6570-2000, 2000. "*Instalasi Pompa Yang Dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran*", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [15] Standar NFPA 13 tentang, "*Instalation of Sprinkler System*"
- [16] Standar NFPA 14 tentang, "*Instalation of Stand Pipe and Hose System*"
- [17] Standar NFPA 20 tentang, "*Centrifugal Fire Pumps*"

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN