

ANALISA KINERJA INSTALASI HIDRAN DI PT X, KARAWANG, JAWA BARAT

¹**Sigit Yulianto**

¹*Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta*
yuliantosigit9@gmail.com

Abstrak

Kebakaran merupakan peristiwa yang tidak diinginkan dan terkadang tidak dapat dikendalikan sehingga dapat menimbulkan kerugian yang besar baik berupa harta benda maupun nyawa manusia. Efektifitas pemadaman kebakaran sangat ditentukan oleh kinerja dari alat pemadam kebakaran tersebut. Hidran adalah alat pemadam kebakaran yang dirancang untuk bisa memadamkan kebakaran dengan skala kebakaran besar yang tidak bisa dipadamkan dengan APAR (Alat Pemadam Api Ringan). Kinerja hidran sangat dipengaruhi oleh kinerja pompa sebagai pendorong air yang akan dipakai untuk memadamkan api. Penelitian ini dilakukan untuk menguji dan menganalisa kinerja pompa hidran di PT X, perusahaan yang bergerak di bidang industri semikonduktor dan komponen elektronik lainnya, yang berkedudukan di Karawang, Jawa Barat. Sesuai dengan klasifikasi risiko kebakaran, perusahaan ini dikategorikan sebagai tingkat sedang 1. Parameter yang dievaluasi dalam penelitian ini adalah *flow rate*, tekanan pada ujung nozzle di hidran box dan kecukupan suplai air untuk pemadaman. Hasil penelitian menunjukkan *flow rate* untuk pompa diesel 495 GPM, sedikit lebih kecil yang tertera dalam name plate nya. Tekanan pada ujung nozzle dilakukan pengujian pada tiga titik yang berbeda jaraknya dari rumah pompa. Hasil uji tekanan dengan menggunakan pompa *diesel* adalah 7 kg/cm², baik pada titik terdekat maupun titik terjauhnya. Berdasarkan ketentuan dalam Instruksi Menteri Tenaga Kerja No 11 tahun 1997 dimana tekanan pada nozzle yang disyaratkan adalah antara 4.5 kg/cm² dan 7 kg/cm², maka secara umum hasil pengujian tekanan diatas memenuhi persyaratan pompa hidran. Sedangkan untuk kecukupan suplai air, sesuai dengan SNI 03 1745: 2000, tersedia cadangan 140% dari kebutuhan minimumnya, sehingga disimpulkan mencukupi.

Kata kunci : kebakaran, hidran, flow rate, tekanan, suplai air.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan kejadian yang tidak diinginkan yang bisa terjadi baik di perumahan, perkantoran, pasar, industri, maupun lingkungan lainnya. Kebakaran seringkali menimbulkan kerugian, baik berupa kerugian harta benda maupun kehilangan nyawa, bahkan di beberapa kejadian, kebakaran meluluhlantakkan kawasan pemukiman dan industri yang merupakan kerugian sangat besar (Depnakertrans, 2013).

Teori yang banyak dipakai untuk menjelaskan kejadian kebakaran adalah teori segitiga api. Teori ini menjelaskan bahwa kebakaran terjadi karena adanya unsur bahan bakar (*fuel*), sumber panas (*heat*) dan oksigen (*oxygen*), dan diantara ketiga unsur tersebut saling bereaksi sehingga menghasilkan api (Ramli, 2010). Sebaliknya, untuk mencegah atau memadamkan kebakaran, berdasarkan teori ini, maka dapat dilakukan dengan memisahkan salah satu diantara unsur dalam segitiga api tersebut, sehingga reaksi pembentukan api dapat dicegah atau diputus.

Terdapat beberapa jenis alat pemadam api, misalnya Alat Pemadam Api Ringan (disingkat APAR), hidran (*hydrant*), dan *sprinkler*. APAR adalah alat pemadam api yang dimaksudkan untuk memadamkan kebakaran tingkat awal dimana api yang terbentuk masih kecil sedangkan hidran dimaksudkan untuk memadamkan api yang tidak bisa ditangani dengan menggunakan APAR. Adapun *sprinkler* adalah sistem pemadam kebakaran yang bekerja secara otomatis berdasarkan sensor panas atau sensor nyala.

Instalasi hidran terdiri dari seperangkat pompa, bak atau tandon penampungan air, rel selang (*hose reel*) dan *nozzle*. Bergantung pada luasan yang dicakup, instalasi hidran juga dilengkapi dengan *hydrant pillar* dan *hydrant box*, sebagai sistem distribusi air dari rumah pompa ke titik *nozzle*. Prinsip kerja hidran adalah pompa berfungsi memompa air untuk dialirkan melalui rel selang kemudian disemburkan melalui *nozzle*, arah semburan air ditujukan kepada api dengan cara

digerakkan oleh tim pemadam kebakaran yang terlatih.

Efektifitas pemadaman kebakaran sangat ditentukan oleh kinerja alat pemadam api, oleh karena itu untuk menjamin efektifitasnya, alat pemadam api harus memenuhi persyaratan kinerja yang umumnya diatur dalam standar produk atau peraturan perundangan. Demikian pula untuk hidran, terdapat peraturan yaitu Instruksi Menteri Tenaga Kerja No 11 tahun 1997 (depnakertrans, 1997) yang didalamnya mengatur tentang kinerja alat pemadam kebakaran termasuk hidran. Standar-standar lain adalah yang dikeluarkan SNI (Standar Nasional Indonesia dan/atau NFPA (*National Fire Protection Agency*)).

PT X adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri semikonduktor dan komponen elektronik lainnya, berkedudukan di salah satu Kawasan industri di Karawang, Jawa Barat. Perusahaan ini dilengkapi dengan instalasi hidran, sebagai bagian dari sistem tanggap darurat kebakaran di tempat kerja. Untuk mengetahui kinerja instalasi hidrannya, dilakukan dengan cara menguji kinerja pompa hidran dan kecukupan tandon air.

2. METODOLOGI

Pada tahap awal dilakukan penelusuran spesifikasi instalasi hidran yang didapatkan dari *name plate* dan gambar instalasi hidran. Berdasarkan *name plate* diketahui spesifikasi pompa hidran dan selanjutnya berdasarkan gambar instalasi didapatkan informasi tentang data bangunan dan luas area, jumlah *hydrant pillar* serta *hydrant box* dan posisinya masing-masing, sistem perpipaan, *nozzle*, serta ukuran *water ground tank* (tandon air bawah tanah). Sebagian informasi yang didapatkan, digunakan sebagai dasar penelitian ini.

Pada tahap berikutnya dilakukan pengujian tekanan pada *hydrant box* di beberapa titik yang mewakili titik terdekat, di pertengahan serta titik terjauh dari rumah pompa hidran (*hydrant pump house*), serta dilakukan pengukuran *flow rate* untuk membandingkan dengan data pada *name plate*, dan diigunakan untuk keperluan perhitungan berikutnya.

Hasil pengujian kemudian dilakukan pembahasan untuk menyimpulkan apakah

kinerja instalasi hidran memenuhi peraturan dan standard yang berlaku.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data teknis instalasi hidran

PT X berada dalam area seluas 26.780 m² dengan luas bangunan 16.666 m², dengan bangunan terdiri dari 2 lantai, untuk kantor, ruang produksi, gudang dan ruang pendukung lainnya, bagian tertinggi dari gedung sekitar 20 m.

Untuk menunjang sistem tanggap darurat kebakaran, PT X dilengkapi instalasi hidran dengan spesifikasi teknis pompanya ditampilkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1 Spesifikasi Teknis Instalasi Hidran

Jenis Pompa	Merek pompa/mesin	Daya (kW)	Flow rate (GPM)
Jocky	Grundfos	5.5	6.60
Diesel	Ebara/Isuzu	110	500

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

Untuk menunjang kebutuhan air pada instalasi hidran, tersedia *under ground wáter tank* (tandon air bawah tanah). Tandon air tersebut disuplai oleh Kawasan Industri yang bekerja secara otomatis, artinya jika level air menurun pada tingkat tertentu, air akan mengisi secara otomatis untuk menjamin ketersediaan air. Adapun tandon air tersebut mempunyai kapasitas 120m³ atau 120.000 liter.

3.2 Hasil Uji *Flow rate*

Flow rate adalah laju aliran air yang keluar dari pompa hidran. Pengujian *flow rate* dilakukan dengan menggunakan alat ukur *flow meter*, adapun satuan dari *flow rate* adalah *gallon per minute* (GPM). Pada pompa jocky, *flow rate* relatif kecil dan tidak terbaca dengan skala yang tersedia pada *flow meter*, sedangkan pada pompa diesel, *flow meter* menunjukkan angka sekitar 500 GPM (pembulatan pembacaan pada skala), hampir sama yang tercantum dalam *name plate*, 500 GPM.

Hasil uji *flow rate* ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2 Hasil Uji *Flow Rate*

Jenis Pompa	Flow Rate (GPM)
Jocky	Tidak terbaca
Diesel	500

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

3.3 Hasil Uji Tekanan

Pengujian tekanan dilakukan dengan menggunakan *pressure gauge* (manometer). Tekanan yang diukur adalah tekanan air yang keluar dari nozzle pada beberapa *hydrant box*. Nilai tekanan ini akan menunjukkan kemampuan hidran dalam menyemburkan air ke obyek api yang dipadamkan. Uji tekanan dilakukan pada lokasi *hydrant box* yang berbeda jaraknya dari rumah pompa, dengan tujuan untuk mengetahui apakah pada jarak yang berbeda-beda nilai tekanan air masih memenuhi standar. Prinsip yang dipakai adalah mengambil jarak terdekat dan jarak terjauh dari rumah pompa, lihat gambar 1 dan 2.



Gambar 1 Pengujian tekanan titik terdekat
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 2 Pengujian tekanan titik terjauh
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

Hasil uji tekanan ditampilkan pada tabel berikut, dimana titik 1 adalah titik terdekat, titik 3 adalah titik terjauh dan titik 2 adalah titik yang berada diantara titik 1 dan 2:

Tabel 4 Hasil Uji Tekanan

Pompa	Tekanan (kg/cm ²)				
	Start	Stop	Titik 1	Titik 2	Titik 3
Jocky	6	8	Tidak dilakukan		
Diesel	5	manual	7	7	7

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

Pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian tekanan pada pompa *jocky* (pompa pacu) dengan pertimbangan, proses pemadamam secara efektif dilakukan dengan menggunakan pompa utama (diesel).

3.4 Perhitungan kebutuhan air hidran

Kinerja pompa yang baik tidak berarti jika volume air yang tersedia tidak mencukupi. Menurut SNI 03 1745: 2000, pasokan air minimum harus mampu mensuplai air untuk jangka waktu 45 menit. Dengan memperhatikan bahwa flow rate (debit) untuk pompa diesel adalah 500 GPM atau 1892 l/m, maka didapatkan volume air minimum yang dibutuhkan adalah 45menitX1892 l/menit atau sebesar 85140 liter atau 85m³.



Gambar 3 *Water ground tank*
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

3.5 Pembahasan

Hasil uji *flow rate* pada pompa diesel menunjukkan hasil 500 GPM, sama dengan yang tertera dalam *name plate*, 500 GPM.

Flow rate menunjukkan volume air per satuan waktu yang disemburkan oleh hidran, artinya semakin tinggi *flow rate* kemampuan memadamkan api dari hidran akan semakin baik, karena semakin banyak luas permukaan api yang bisa ditutup dengan air persatuan waktu; hal ini menunjukkan untuk kebakaran yang lebih besar membutuhkan flow rate yang lebih tinggi untuk bisa memadamkannya.

Sesuai dengan tabel 3, hasil uji tekanan pada pompa diesel adalah 7 kg/cm² baik di titik

terdekat, titik terjauh dan titik diantaranya. Sesuai dengan persyaratan dalam Instruksi Menteri Tenaga Kerja No.: INS.11/M/BW/1997, tekanan di titik terjauh tidak kurang dari 4,5 kg/cm² dan tekanan terbesar tidak lebih dari 7 kg/cm² sehingga, dari persyaratan standar memenuhi.

Nilai tekanan yang seragam pada berbagai jarak dari rumah pompa menunjukkan bahwa jalur distribusi air melalui perpipaan hidran berjalan dengan baik, tanpa hambatan dan rugi-rugi yang berarti, dan menunjukkan efektifitas jalur pipa air hidran.

Sesuai paragraf 3.4, kebutuhan air untuk memadamkan api selama 45 menit adalah 85m³, sedangkan kapasitas tandon air adalah 120m³, dengan demikian kapasitas tandon air jauh diatas persyaratan, atau sekitar 140% dari kebutuhan minimumnya, atau akan mampu memadamkan dalam waktu 63 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Depnakertrans. Materi Pengawasan K3 Penanggulangan Kebakaran. Jakarta, Indonesia, 2013.
Depnakertrans, Instruksi Menteri Tenaga Kerja No 11 tahun 1997: "Pengawasan Khusus Kesehatan dan Keselamatan Kerja

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji tekanan menunjukkan bahwa pompa utama (diesel) masih memenuhi persyaratan teknis kinerja pompa hidran yaitu 7 kg/cm² untuk semua titik.
2. Volume air di tangki bawah tanah mencukupi kebutuhan hidran sesuai dengan tingkat risiko kebakarannya, yaitu sedang 1, dengan cadangan air 140% dari kebutuhan minimumnya, atau mampu memadamkan api selama 63 menit dari persyaratan minimumnya selama 45 menit.

Penanggulangan Kebakaran, Jakarta, Indonesia, 1997

Kemnaker, Himpunan Peraturan Perundangan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jakarta, Indonesia, 2017.

Ramli, Soehatman, "*Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Disaster Management)*". Jakarta: Dian Rakyat, 2010.