

ANALISA KINERJA ALAT PEMADAM API RINGAN (APAR) TERHADAP AS/NZS 1841: 2007

Sigit Yulianto

*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. Pencegahan kebakaran adalah cara yang paling baik untuk menghindari kerugian akibat kebakaran, namun jika kebakaran sudah terjadi, maka pemadaman adalah langkah yang harus dilakukan untuk mengurangi kerugian yang terjadi. Efektifitas pemadaman kebakaran sangat ditentukan pada saat pemadaman di tingkat awal, sebab jika kebakaran sudah besar akan sulit untuk dikendalikan. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) adalah alat pemadam api yang dirancang untuk melakukan pemadaman di tingkat kebakaran awal. Untuk menjamin efektifitas Alat Pemadam Api Ringan, beberapa negara telah menerbitkan standar produk, diantaranya AS/NZS 1841: 2007, dimana Alat Pemadam Api Ringan yang akan dijual di Australia dan New Zealand harus lulus sertifikasi produk terhadap standar tersebut. Penulis menganalisa hasil pengujian terhadap 5 sampel Alat Pemadam Api Ringan yang diproduksi oleh Steel Recon Industry, SDN, BHD, Malaysia, terhadap persyaratan AS/NZS 1841: 2007. Hasil pengujian yang dievaluasi meliputi pengujian tekanan, pengujian pecah, dan pengujian kinerja (pengujian waktu pelepasan efektif). Hasil pengujian menyimpulkan bahwa ke 5 sampel yang dianalisa memenuhi persyaratan AS / NZS 1841 : 2007, kecuali untuk pengujian uji pecah APAR CO₂, tidak tersedia data untuk dianalisa..

Kata kunci : kebakaran, APAR, uji tekanan, uji pecah, uji waktu pelepasan efektif.

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 (*portable fire extinguisher*), hidran (*hydrant*), *sprinkler*. APAR adalah alat

pemadam api yang pengoperasiannya dilakukan secara manual oleh petugas pemadam kebakaran, ini berbeda dengan *sprinkler* ataupun *fire suppression system* lainnya dimana pemadaman api dilakukan secara otomatis berdasarkan sensor yang mendeteksi asap (*smoke detector*) ataupun temperature (*heat detector*). APAR juga tersedia dalam beberapa jenis bergantung ukuran dan media isinya (*extinguishant*), misalnya APAR yang berisi air, serbuk (*powder*), *foam*, *dry chemical* dan CO₂. Pemilihan APAR berdasarkan jenis media isinya didasarkan pada penggunaannya, misalnya APAR dengan isi *foam* akan cocok untuk memadamkan kebaran bahan bakar, dll.

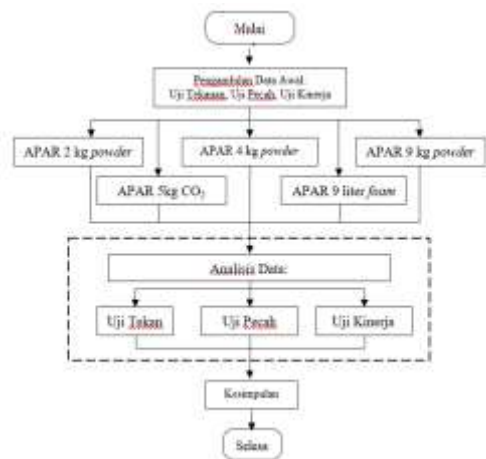
Efektifitas pemadaman kebakaran sangat ditentukan oleh kinerja alat pemadam api, oleh karena itu untuk menjamin efektifitasnya, alat pemadam api harus memenuhi persyaratan kinerja yang umumnya diatur dalam standar produk. Demikian pula untuk APAR, di dunia ini terdapat cukup banyak standar produk untuk APAR, yang dikeluarkan oleh masing-masing negara. APAR yang akan dijual dan didistribusikan ke Australia dan New Zealand harus memenuhi Standar Australia/New Zealand AS/NZS 1841: 2007.

Steel Recon Industry, SDN. BHD adalah salah satu produsen alat-alat pemadaman kebakaran, termasuk APAR yang banyak memasarkan produknya ke Australia. Tulisan ini akan menganalisa dan membahas apakah APAR yang diproduksi oleh Steel Recon Industry, SDN. BHD memenuhi AS/NZS 1841: 2007 atau tidak. Data-data yang digunakan disini diperoleh dari dan atas ijin Steel Recon Industry, SDN. BHD .

AS/NZS 1841: 2007 *Part 1-General Requirements*, mengatur persyaratan-persyaratan APAR mulai dari persyaratan material, persyaratan desain, persyaratan konstruksi konstruksi dan persyaratan kinerja dan pengujian (*Joint Technical Committee, 2007*). Tulisan ini membatasi analisa pada beberapa persyaratan utama, yaitu kekuatan konstruksi yang diwakili oleh uji tekanan (*pressure test*) dan uji pecah (*burst test*), serta persyaratan kinerja yang diwakili oleh uji waktu pelepasan efektif (*effective discharge time*). Sampel yang diambil untuk analisa diambil secara acak, yaitu yang diproduksi dalam rentang tahun 2022.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode analisa data sekunder, seperti ditunjukkan dalam diagram alir penelitian di bawah ini.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian
Sumber: Olahan Penelitian Mandiri 2023

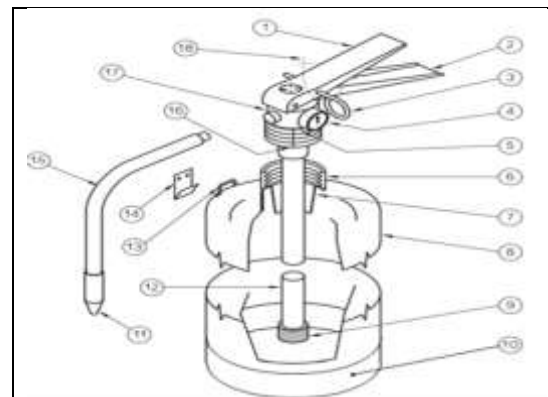
Data sekunder berupa data produksi laporan pengujian yang didapatkan dan atas ijin dari Steel Recon Industry, SDN. BHD, Selangor, Malaysia. Data hasil pengujian

kemudian dibandingkan dan dianalisa terhadap persyaratan APAR pada AS/NZS 1841:2007, untuk kemudian ditarik kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik sampel uji

Bahan baku tabung APAR adalah lembaran baja (*Steel sheet*) yang umumnya merupakan baja karbon. Proses manufaktur dimulai dengan proses perancangan (*design*), kemudian pemotongan bahan baku, proses pembentukan dengan cara penarikan dalam (*deep drawing*), penyambungan dengan cara pengelasan, pengecatan, pemasangan komponen, dan pengujian. Sifat mekanik material yang digunakan dan ketebalannya, proses pengelasan serta dimensi tabung APAR akan menentukan kekuatan konstruksi. Sedangkan ukuran, bentuk dari tabung APAR, volume tabung APAR dan komponen lainnya, misalnya diameter nozzle, akan menentukan kinerja dari APAR terkait dengan kemampuan pelepasan (*discharge*) dari isi APAR saat digunakan untuk memadamkan api. Karakteristik sampel yang dianalisa dalam penelitian ini ditampilkan dalam tabel berikut. Gambar berikut menunjukkan tipikal konstruksi APAR.



Gambar 2 APAR dan komponennya
Sumber: *Joint Technical Committee, 2007*

Adapaun penjelasan dari masing-masing komponen diatas adalah sbb:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Squeeze lever | 10. Skirt |
| 2. Carry handle | 11. Discharge nozzle |
| 3. Anti discharge device | 12. Siphone tube |
| 4. Pressure indicator | 13. Hanging bracket |
| 5. ring seal | 14. Support fitting |
| 6. Neck ring | 15. Discharge hose assembly |
| 7. Anti overfill – device | 16. Preassure release vents |
| 8. Cylinder | 17. Anti-temper seal |

9. Strainer

Adapun sampel yang dipilih untuk analisa ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 1 Identifikasi Sampel Uji

No.	Jenis APAR	Tekanan
1	2 kg <i>powder</i>	13 bar
2	4 kg <i>powder</i>	13 bar
3	9 kg <i>powder</i>	13 bar
4	5 kg <i>CO2</i>	55 bar
5	9 L <i>foam</i>	13 bar

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri 2023

3.2 Hasil Uji Tekanan

Sesuai persyaratan AS/NZS 1841: 2007, uji tekanan dilakukan pada tekanan 25 bar selama 30 detik. Tabung APAR dibenamkan kedalam air, kemudian tekanan diberikan melalui angin ke dalam tabung APAR yang ditekan oleh kompresor, setelah sampai pada 25 bar, tekanan ditahan selama 30 detik, kemudian diamati apakah terjadi kebocoran atau tidak. Kebocoran diamati dengan ada atau tidaknya gelembung air atau penurunan tekanan pada *pressure gauge*. Jika terjadi kebocoran, maka hasil uji dinyatakan tidak lulus. Proses uji tekanan ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2 Proses Uji Tekanan

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri 2023

Adapun hasil uji tekanan ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Hasil Uji Tekanan

No Sampel Uji	Bocor / tidak bocor	Kesimpulan
1	Tidak bocor	Lulus
2	Tidak bocor	Lulus
3	Tidak bocor	Lulus

4	Tidak bocor	Lulus
5	Tidak bocor	Lulus

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

3.3 Hasil uji pecah

Sesuai dengan AS/NZS 1841: 2007, APAR tidak boleh pecah pada tekanan sebesar 3.73 kali tekanan maksimumnya pada daerah diluar lasan atau pada tekanan sebesar 4.13 kali tekanan maksimumnya pada daerah lasan (*Joint Technical Committee, 2007*).

Proses atau prosedur pengujian pecah ditunjukkan pada gambar dibawah ini, dimana tabung APAR diberi tekanan dalam bentuk air yang didorong angin kompresor (hidrostatik), sampai tabung tersebut pecah, tekanan pada saat pecah dicatat dan dibandingkan dengan persyaratan AS/NZS 1841: 2007.



Gambar 3 Proses Uji Pecah

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri 2023

Hasil uji pecah ditampilkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3 Hasil Uji Pecah

No	Tek. Pecah diijinkan	Tekanan pecah	Kesimpulan
1	48,75 bar	95 bar	Lulus
2	48,75 bar	91 bar	Lulus
3	48,75 bar	97 bar	Lulus
4	206,25 bar	-	-
5	48,75 bar	95 bar	Lulus

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri 2023

3.4 Hasil Uji waktu pelepasan efektif

Hasil uji waktu pelepasan efektif (*effective discharge time*) ditampilkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4 Hasil Uji Waktu Pelepasan Efektif

No	Effective Discharge Time	Persyaratan Minimal	Kesimpulan
1	8.46 detik	12 detik	Lulus
2	13.56 detik	9 detik	Lulus
3	23.22 detik	9 detik	Lulus
4	14.20 detik	9 detik	Lulus
5	95.38 detik	30 detik	Lulus

Sumber: Olahan Penelitian Mandiri 2023

3.5 Pembahasan

Jenis sampel yang dianalisa telah mewakili jenis APAP yang banyak digunakan yaitu, *powder* dan CO₂ dengan volume yang berbeda-beda sebagaimana ditampilkan pada tabel 1. APAR jenis *powder* merupakan jenis APAR yang paling banyak digunakan karena dapat dipakai untuk memadamkan kebakaran dengan bahan yang terbakar yang berbeda-beda, mulai dari kayu, logam, dll (Kemnaker, 2017).

Sebagaimana dilihat pada tabel 2, semua hasil uji tekanan menunjukkan tidak ada kebocoran, artinya semua sampel dinyatakan lulus uji. Hasil ini menunjukkan proses pengelasan selama proses produksi APAR memenuhi standar. Jika terjadi kebocoran umumnya karena cacat pada proses pengelasan. Proses pengelasan ini dipengaruhi oleh mesin las, elektroda las dan parameter pengelasan.

Sebagaimana dilihat pada tabel 3, semua APAR jenis *powder* dan *foam* dinyatakan lulus pada uji pecah. Sedangkan untuk jenis CO₂ tidak ada sample uji yang bisa dianalisa, hal ini karena memang dalam proses produksi, uji pecah dilakukan secara sampling yaitu 1 sample untuk setiap 500 produksi tabung APAR. Hasil uji pecah yang lulus ini menunjukkan bahwa konstruksi tabung APAR aman digunakan, sebagaimana diketahui bahwa persyaratan minimal uji pecah adalah tabung boleh pecah pada 3.75 kali tekanan maksimum APAR, sedangkan pada tabel 3 menunjukkan bahwa tabung APAR pecah jauh diatas nilai tersebut.

Sesuai dengan tabel 4, semua hasil uji waktu pelepasan efektif adalah lulus, artinya memenuhi persyaratan AS/NZS 1841: 2007. Lulus terhadap waktu pelepasan minimum

berarti APAR diharapkan mampu memadamkan api dalam waktu yang cukup, sebelum semua media isi APAR keluar pada saat digunakan untuk memadamkan. Apabila waktu pelepasan dibawah persyaratan minimal waktu pelepasan efektif, artinya ada kemungkinan APAR sudah habis isisnya sebelum api padam, dan hal ini sangat berbahaya karena kegagalan memadamkan api di tahap awal akan mengakibatkan api lebih sulit dikendalikan dan dapat mengakibatkan kebakaran dalam skala yang lebih besar (CCPS, 2003). Disisi lain, terpenuhinya waktu pelepasan efektif menunjukkan disain APAR ini dikatakan *valid*, perhitungan dan pemilihan diameter *nozzle* menjadi parameter penting yang menentukan waktu pelepasan efektif.

4. KESIMPULAN

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

1. Pada proses pengujian tekanan (*pressure test*) di Steel Recon Industry, Sdn, Bhd. yang melibatkan 5 jenis sampel tabung APAR dengan tekanan pengujian 25 bar dalam waktu 30 detik masing-masing memiliki hasil pengujian yang sama yaitu 'tidak bocor' sehingga dapat disimpulkan bahwa semua sampel memenuhi standar AS / NZS 1841 : 2007.
2. Pada proses pengujian pecah (*burst test*) di Steel Recon Industry, Sdn, Bhd. yang melibatkan 5 jenis sampel tabung APAR dengan *working pressure* 13, semuanya dinyatakan lulus karena pecah jauh diatas persyaratan minimum yaitu 3,75 kali maksimum *working pressure* untuk pecah diluar daerah lasan. Semua sampel menunjukkan pecah diluar area lasan.
3. Untuk uji pecah APAR 5kg CO₂ tidak dapat disimpulkan karena tidak tersedia data hasil ujinya.
4. Pada tahap uji kinerja atau uji waktu pelepasan (*effective discharge time*) di Steel Recon Industry, Sdn, Bhd. yang melibatkan 5 jenis sampel tabung APAR, semua dinyatakan lulus uji sesuai persyaratan AS/NZS 1841: 2007.

DAFTAR PUSTAKA

Depnakertrans. Materi Pengawasan K3 Penanggulangan Kebakaran. Jakarta, Indonesia, 2013.

Joint Technical Committee, FP-003,

Australian/New Zealand Standard, *General Requirements for Portable Fire Extinguisher*, Australia, New Zealand : 2007.

NFPA 101, *Life Safety Code*. National Fire Protection Association, USA, 2017.

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

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

The Center for Chemical Process Safety (CCPS), Guidelines for Fire Protection in Chemical and Hydrocarbon Processing Facilities. US America: Wiley, 2003

Management". Jakarta: Dian Rakyat, 2010.

The Center for Chemical Process Safety (CCPS), Guidelines for Fire Protection in Chemical and Hydrocarbon Processing Facilities. US America: Wiley, 2003