

PENGGUNAAN JET CLEANER SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF UNTUK PEMADAMAN API : STUDI EKSPERIMENTAL

Amiroel Pribadi^{1*}, Suci Amaliah², Nirmala Rahmiharti³

Program Studi Ahli Madya Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kebakaran, Program Studi Sarjana Rekayasa Keselamatan Kebakaran, Institut Teknologi Petroleum Balongan^{1,2,3}

*Corresponding Author : suci.a1993@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk di Indonesia meningkat setiap tahunnya sehingga mendorong pemerintah untuk membangun gedung-gedung untuk menyeimbanginya. Gedung-gedung semakin banyak bermunculan seperti sekolah, kampus, perkantoran ataupun Gedung pemukiman seperti apartemen dan bangunan. Dalam proses pembangunan gedung ini, penting untuk mempertimbangkan nilai keselamatan dari ancaman bahaya seperti kebakaran. Kebakaran memiliki dampak kesehatan, sosial, lingkungan dan ekonomi yang signifikan. Kebakaran sangat merugikan baik dari segi kesehatan, sosial, ekologi, dan ekonomi. Risiko terjadinya kebakaran di gedung bertingkat tidak dapat dihindari karena faktor proses kimia terjadinya api ada di sekeliling kita yaitu bahan bakar, sumber panas, dan oksigen. Bahaya dari bangunan gedung yang bertingkat maupun tidak bertingkat yaitu fasilitas dan akses untuk menyelamatkan diri yang terbatas. Salah satu aspek penting untuk penanggulangan kebakaran adalah penyediaan alat proteksi kebakaran. *Jet cleaner*, alat yang biasa digunakan untuk pembersihan dengan tekanan tinggi, memiliki potensi sebagai alternatif pemadam darurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas tiga jenis media pemadam menggunakan *jet cleaner*: air murni, campuran air-deterjen, dan campuran air-sabun cuci piring, terutama untuk kebakaran kelas A dan B. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan Brown-Forsythe dapat diketahui bahwa hasil pengujian menghasilkan statistik uji dengan nilai signifikansi $< \alpha$ (5% atau 0,05). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara media pemadam sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Jenis Bahan Bakar Dexlite dengan Pertamax dan Dexlite dengan Pertamax serta Kayu dalam Lingkup Rumah Tangga.

Kata kunci : *jet cleaner*, kebakaran, pemadaman api

ABSTRACT

Population growth in Indonesia increases every year, encouraging the government to build buildings to balance it. More and more buildings are appearing such as schools, campuses, offices or residential buildings such as apartments and buildings. In the process of building these buildings, it is important to consider the value of safety from hazards such as fire. Fire has significant health, social, environmental and economic impacts. Fire is very detrimental in terms of health, social, ecological, and economic aspects. The risk of fire in multi-storey buildings is unavoidable because the chemical process factors of fire are all around us, namely fuel, heat sources, and oxygen. The hazards of both multi-storey and non-multi-storey buildings are limited facilities and access to escape. One important aspect of fire prevention is the provision of fire protection equipment. Jet cleaner, a tool commonly used for high-pressure cleaning, has potential as an alternative to emergency extinguishing. This study aims to evaluate the effectiveness of three types of extinguishing media using a jet cleaner: pure water, water-detergent mixture, and water-dish soap mixture, especially for class A and B fires. The method used in this research is the experimental method. Based on the test results using Brown-Forsythe, it can be seen that the test results produce test statistics with a significance value $< \alpha$ (5% or 0.05). Therefore, it can be stated that there is no significant difference between the extinguishing media as a Fire Extinguisher on Fuel Types Dexlite with Pertamax and Dexlite with Pertamax and Wood in the Household Scope.

Keywords : *jet cleaner*, fire, fire fighting

PENDAHULUAN

Bencana alam seperti kebakaran, polusi, dan kerusakan ekologi merupakan masalah umum di Indonesia. Bencana kebakaran adalah salah satu bencana yang memerlukan perhatian khusus karena dampak besarnya. Bencana ini secara garis besar termasuk dalam dua kategori: "bencana alam" dan "bencana perumahan". Kebakaran yang disebabkan oleh alam termasuk dalam kategori bencana alam, seperti kebakaran hutan yang disebabkan oleh kekeringan atau longsoran lahar vulkanik. Kategori kebakaran yang termasuk dalam bencana pemukiman mencakup kebakaran pemukiman, gedung, peralatan, transportasi, dan lain-lain (Asiri, 2020). Pertumbuhan penduduk di Indonesia meningkat setiap tahunnya sehingga mendorong pemerintah untuk membangun gedung-gedung untuk menyeimbanginya. Gedung-gedung semakin banyak bermunculan seperti sekolah, kampus, perkantoran ataupun Gedung pemukiman seperti apartemen dan bangunan (Yulita et al., 2020). Dalam proses pembangunan gedung ini, penting untuk mempertimbangkan nilai keselamatan dari ancaman bahaya seperti kebakaran (Febriana et al., 2022).

Kebakaran adalah api yang tidak dapat dikendalikan dimana keadaannya di luar kemampuan manusia dan hal tersebut tidak diinginkan untuk terjadi (Suryoputro et al., 2018). Kebakaran sangat merugikan baik dari segi kesehatan, sosial, ekologi, dan ekonomi. Risiko terjadinya kebakaran di gedung bertingkat tidak dapat dihindari karena faktor proses kimia terjadinya api ada di sekeliling kita yaitu bahan bakar, sumber panas, dan oksigen. Bahaya dari bangunan gedung yang bertingkat maupun tidak bertingkat yaitu fasilitas dan akses untuk menyelamatkan diri yang terbatas (Febriana et al., 2022). Menurut data statistik Provinsi Jawa Barat, tercatat 601 bencana sepanjang tahun 2019 hingga 2021. Rata-rata 200 kebakaran terjadi di Jawa Barat setiap tahun (Murtaqi & Rahadian, 2023).

Salah satu aspek penting untuk penanggulangan kebakaran adalah penyediaan alat proteksi kebakaran. Sistem proteksi kebakaran adalah kesatuan sistem yang harus ada dalam perencanaan bangunan. Sistem ini salah satu elemen penting pada sebuah bangunan untuk menghadapi kebakaran. Sistem proteksi kebakaran juga merupakan suatu sistem proteksi terhadap kebakaran yang dirancang untuk mengatur penggunaan bahan atau material bangunan, melindungi bangunan dari bukaan serta memisahkan bangunan sesuai dengan tingkat ketahanan apinya (Rahim et al., 2024). *Jet cleaner*, alat yang biasa digunakan untuk pembersihan dengan tekanan tinggi, memiliki potensi sebagai alternatif pemadam darurat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas tiga jenis media pemadaman menggunakan *jet cleaner*: air murni, campuran air-deterjen, dan campuran air-sabun cuci piring, terutama untuk kebakaran kelas A dan B. Selain itu, penelitian ini menambahkan bahan bakar campuran (dexlite-pertamax) untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi bahan bakar terhadap efektivitas media pemadaman.

METODE

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian dengan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan kausal atau hubungan sebab akibat. Mencari hubungan kausal antara dua faktor yang disengaja untuk ditimbulkan oleh peneliti dengan cara mengeliminasi faktor-faktor yang tidak berguna atau mengganggu. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Jet cleaner*, air murni, campuran air dan deterjen (deterjen bubuk 30 ml dan air 270 ml), campuran air dan sabun cuci piring (sabun cuci piring (sunlight) 20 ml), kayu, dexlite, pertamax, drum, stopwatch dan ember. Selanjutnya pada tahap pengujian yaitu sebagai berikut kebakaran dipicu pada drum logam, *Jet cleaner* diaplikasikan pada jarak 2,5 meter, catat waktu

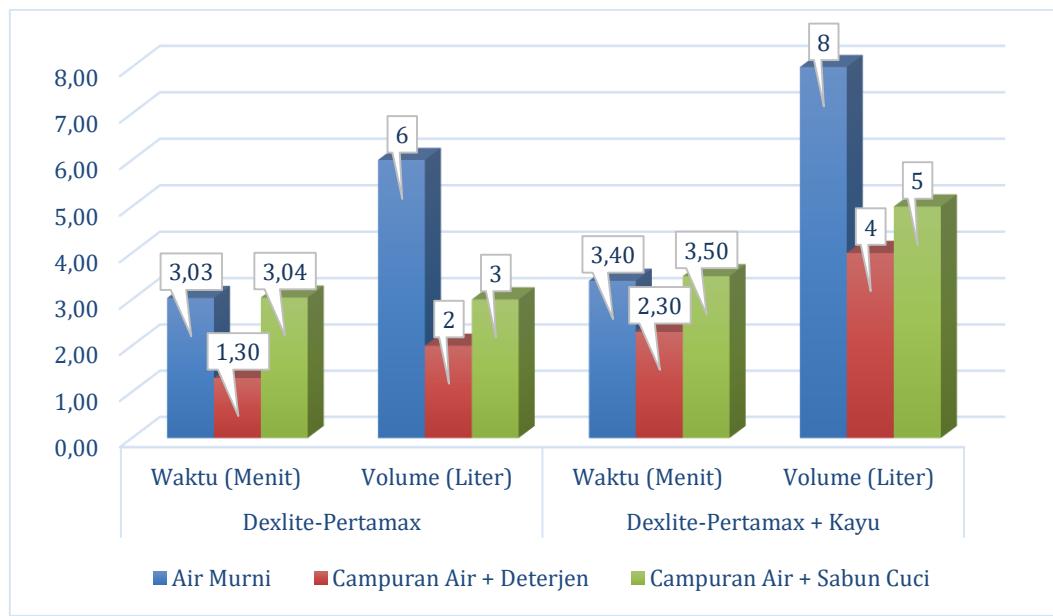
hingga api padam sepenuhnya dan volume media yang digunakan dan setiap eksperimen diulang tiga kali untuk memastikan keandalan data.

HASIL

Pada penelitian ini meneliti Efektivitas Penggunaan *Jet cleaner* sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Kelas A dan B dalam Lingkup Rumah Tangga. Setelah melakukan penelitian, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Penelitian

Media Pemadaman	Jenis Bahan Bakar	Waktu (Menit)	Volume (Liter)
Air Murni	Dexlite-Pertamax	3.03	6
Campuran Air + Deterjen		1.30	2
Campuran Air + Sabun Cuci		3.04	3
Air Murni	Dexlite-Pertamax + Kayu	3.40	8
Campuran Air + Deterjen		2.30	4
Campuran Air + Sabun Cuci		3.50	5



Gambar 1. Data Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax, media pemadaman yang paling lama dihasilkan oleh air murni dan tercepat dari campuran air + detergen. Demikian juga pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax + Kayu, media pemadaman yang paling lama dihasilkan oleh air murni dan tercepat dari campuran air + detergen. Sementara itu pada volume yang dibutuhkan untuk pemadaman, pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax, media pemadaman yang paling banyak membutuhkan volume adalah air murni dan paling sedikit dari campuran air + detergen. Demikian juga pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax + Kayu, media pemadaman yang paling banyak membutuhkan volume untuk pemadaman adalah oleh air murni dan paling sedikit dari campuran air + detergen. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pemadaman campuran air + detergen paling efektif memadamkan pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax dan Dexlite-Pertamax + Kayu.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh kemudian di analisis secara statistik dengan menggunakan uji *Sapiro Wilk's* untuk mengetahui apakah data penelitian tersebut berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono dalam Agustin & Permatasari, 2020). Kemudian di lanjutkan dengan uji levene's test untuk mengetahui homogenitas data tersebut (Putra et al, 2019). Apabila data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen maka di lanjutkan dengan menggunakan uji ANOVA dan *Independent t test*. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Tukey atau Duncan dengan derajat signifikan $\alpha = 0,05$ yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan mean diantara kelompok.

Uji asumsi normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan berdistribusi normal atau tidak. Untuk mendeteksi apakah data berdistribusi normal atau tidak, dapat dilihat melalui statistik uji *Sapiro Wilks*. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai probability lebih dari alpha (5% atau 0,05). Berikut ini adalah hasil pengujian asumsi normalitas melalui statistik uji *Sapiro Wilks*:

Tabel 2. Hasil Pengujian Normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Waktu	0.293	6	0.116	0.861	6	0.194	Normal
Volume	0.121	6	0.200	0.983	6	0.964	Normal

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa pengujian normalitas menghasilkan probabilitas lebih besar dari alpha (5% atau 0,05), Sehingga data waktu dan volume dinyatakan berdistribusi normal. Sehingga asumsi normalitas terpenuhi. Asumsi homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data pada parameter memiliki ragam yang homogen (konstan) atau tidak. Pengujian asumsi homogenitas dapat dilihat melalui *Levene's test*. Kriteria pengujian menyatakan apabila probabilitas *Levene's test* lebih besar dari alpha = 5% atau 0,05 Maka dinyatakan asumsi homogenitas terpenuhi. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa pengujian homogenitas tidak dapat dilakukan dikarenakan nilai standard deviasi pada semua kelompok bernilai absolut atau konstan. Dikarenakan pengujian asumsi normalitas terpenuhi dan uji homogenitas tidak dapat dilakukan, maka pengujian analisis menggunakan *Brown-Forsythe* (Wahidah et al, 2020).

Pengujian Efektivitas Penggunaan *Jet cleaner* sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Kelas A dan B dalam Lingkup Rumah Tangga dilakukan menggunakan Brown-Forsythe. Kriteria pengujian menyebutkan apabila nilai signifikansi \leq level of significance (alpha=5% atau 0,05) maka dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan efektivitas Media Pemadaman sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Kelas A dan B dalam Lingkup Rumah Tangga. Hasil uji menggunakan *Brown-Forsythe* dapat dilihat melalui tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Menggunakan Brown-Forsythe

Variabel	Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Waktu	6.179	2	1.710	0.165	Tidak ada perbedaan
Volume	4.333	2	3.000	0.130	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan pada tabel 3, dapat diketahui bahwa hasil pengujian menghasilkan statistik uji dengan nilai signifikansi $<$ alpha (5% atau 0,05). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara media pemadaman sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Jenis Bahan Bakar Dexlite dengan Pertamax dan Dexlite dengan Pertamax serta Kayu dalam Lingkup Rumah Tangga.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat simpulkan bahwa Penelitian ini menunjukkan bahwa *jet cleaner* berpotensi sebagai alat pemadam api skala kecil, dalam gambar 1 di dapatkan bahwa media pemadaman campuran air dengan detergen paling efektif memadamkan pada jenis bahan bakar Dexlite dengan Pertamax dan Dexlite dengan Pertamax serta Kayu, akan tetapi dengan melakukan pengujian Efektivitas Penggunaan *Jet cleaner* sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Kelas A dan B dalam Lingkup Rumah Tangga dilakukan menggunakan Brown-Forsythe di deapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara media pemadaman sebagai Alat Pemadam Kebakaran pada Jenis Bahan Bakar Dexlite dengan Pertamax dan Dexlite dengan Pertamax serta Kayu dalam Lingkup Rumah Tangga. Penelitian lebih lanjut dengan pengulangan yang lebih banyak, variasi konsentrasi aditif, dan pengujian pada skala kebakaran yang lebih besar diperlukan untuk memvalidasi temuan ini dan mengembangkan rekomendasi penggunaan yang lebih spesifik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini terlaksana melalui dana internal Institut Teknologi Petroleum Balongan. Terimakasih kepada masyarakat Desa Babar Layar Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P., & Permatasari, R. I. (2020). Pengaruh Pendidikan Dan Kompensasi Terhadap Kinerja Divisi *New Product Development* (NPD) Pada PT. Mayora Indah Tbk. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(2), 174-184.
- Asiri, L. (2020). Pelaksanaan Mitigasi Bencana Kebakaran Pada Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Buton. *Kybernan: Jurnal Studi Kepemerintahan*, 3(2), 28–40. <Https://doi.Org/10.35326/Kybernan.V3i2.843>.
- Ferbiana, R., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2022). Penentuan Jumlah Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Optimal (Studi Kasus: Gedung Fakultas Teknik Universitas Mulawarman). *Jurnal REKAVASI*, 10(2), 1-10
- Murtaqi, M. H., & Rahadian, E. Y. (2023). Simulasi Evakuasi Kebakaran Pada Bangunan Kategori High-Rise Menggunakan Oasys Massmotion (Studi Kasus : Perencanaan Gedung Kampus Pjj Iain Cirebon). *Jurnal Arsitektur – Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*, 15(11). <Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.59970/Jas.V15i1.81>.
- Putra, A. L., Kasdi, A., & Subroto, W. T. (2019). Pengaruh Media Google Earth Terhadap Hasil Belajar Berdasarkan Keaktifan Siswa Kelas IV Tema Indahnya Negeriku Di Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 5(3).
- Rahim, F. K., Amalia, I. S., Eka, I., Zahra, B. A., & Nita, R. (2024). Analisis Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran Di Instansi Serta Lingkungan Masyarakat Kabupaten Dan Kota Cirebon. *Journal of Health Research Science*, 4 (1), 10-18
- Suryoputro, M. R., Buana, F. A., Sari, A. D., & Rahmillah, F. I. (2018). Active and passive fire protection system in academic building KH. Mas Mansur, Islamic University of Indonesia. *MATEC Web of Conferences*, 154, 0–5. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201815401094>
- Wahidah, N. J., I'tisom, R., & Khaerunisa, S. (2020). Efektifitas Pemberian Ekstrak Terong Belanda (*Solanum betaceum*) Terhadap Peningkatan Berat Testis Mencit (*Mus musculus*)

- yang Dipapar Timbal Asetat. Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes, 11(Nomor Khusus), 96-99.
- Wuguna, I. P. A., Widyana, G., & Wiratmaja, I. G. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Pegas Sentrifugal Kampas Kopling Ganda Terhadap Performansi Sepeda Motor Dengan Sistem Tranmisi CVT. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 11 (2), 168-173
- Yulita, A., Maharani, F. T., & Utari, D. (2020). Analisis Penerapan Sistem Proteksi Aktif , Sarana Penyelamatan Jiwa dan Pengorganisasian di Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Tahun 2018. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat, 12(1), 33–42.