

PROSES PERAWATAN MESIN *HYDRANT* DI PT. PAL INDONESIA (PERSERO)

Bima Arif Wicaksono¹, Manggi Dwi Cahyono², Dadan Rachmat³

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin – Universitas 45 Surabaya

³ Program Studi Teknik Industri – Universitas 45 Surabaya

Email: manggidwicahyono45@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sistem *hydrant* sebagai sarana proteksi kebakaran di PT. PAL Indonesia (Persero). Sistem *hydrant* memiliki peranan penting dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran sehingga diperlukan kegiatan inspeksi, pengujian, dan pemeliharaan secara berkala untuk menjamin keandalannya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur yang mengacu pada standar pemeliharaan sistem proteksi kebakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan perawatan *hydrant* di PT. PAL Indonesia (Persero) meliputi pemeriksaan jaringan pipa, *hydrant box*, *hydrant pillar*, *pressure gauge*, *valve*, serta perawatan pompa kebakaran yang terdiri dari *jockey pump*, *electric pump*, dan *diesel pump*. Selain itu dilakukan pengujian tekanan dan inspeksi visual untuk memastikan seluruh komponen berada dalam kondisi baik dan siap digunakan saat terjadi keadaan darurat. Dari hasil evaluasi diketahui bahwa sistem *hydrant* secara umum berfungsi dengan baik, namun tetap diperlukan pemeliharaan *preventif* dan penggantian komponen yang mengalami kerusakan atau penurunan performa agar tingkat keandalan sistem tetap terjaga.

Kata Kunci: *Hydrant*, Pemeliharaan, Proteksi Kebakaran, *Preventive Maintenance*

PENDAHULUAN

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang industri perkapalan dan rekayasa maritim, PT. PAL Indonesia (Persero) memiliki berbagai fasilitas produksi, bengkel kerja, gudang penyimpanan material, instalasi kelistrikan, serta area fabrikasi yang memiliki potensi risiko kebakaran cukup tinggi. Aktivitas pengelasan, pemotongan logam, penggunaan bahan bakar, serta pengoperasian mesin-mesin produksi secara terus-menerus dapat menjadi sumber terjadinya kebakaran apabila tidak didukung oleh sistem keselamatan kerja yang memadai. Oleh karena itu, penerapan sistem proteksi kebakaran yang andal merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keselamatan pekerja, aset perusahaan, dan kelancaran proses produksi.

Salah satu sistem proteksi kebakaran aktif yang digunakan di PT. PAL Indonesia (Persero) adalah sistem *hydrant*. Sistem *hydrant* berfungsi sebagai sarana utama pemadaman kebakaran dengan memanfaatkan suplai air bertekanan yang disalurkan melalui jaringan pipa, *hydrant box*, *hydrant pillar*, dan *pompa hydrant* [1]. Keberhasilan sistem *hydrant* dalam menanggulangi kebakaran sangat dipengaruhi oleh kondisi dan kinerja setiap komponen yang terdapat di dalam sistem tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan inspeksi, pengujian, serta pemeliharaan secara berkala untuk memastikan seluruh peralatan selalu berada dalam kondisi siap operasi .

Komponen utama dalam sistem *hydrant* adalah pompa *hydrant* yang terdiri dari *jockey pump*, *electric pump*, dan *diesel pump* [2]. Pompa tersebut berfungsi untuk menyuplai air dengan tekanan yang sesuai ke seluruh jaringan *hydrant* ketika terjadi kondisi darurat [3]. Apabila pompa mengalami kerusakan atau penurunan performa akibat kurangnya perawatan, maka kemampuan sistem *hydrant* dalam memadamkan kebakaran akan menurun dan berpotensi menimbulkan kerugian yang lebih besar. Oleh karena itu, kegiatan perawatan pompa *hydrant* menjadi faktor yang sangat penting dalam menjaga keandalan sistem proteksi kebakaran [4].

Perawatan sistem *hydrant* meliputi pemeriksaan kondisi pompa, pengecekan tekanan air, pemeriksaan jaringan pipa distribusi, *valve*, *pressure gauge*, *hydrant box*, *hydrant pillar*, serta pengujian fungsi sistem secara menyeluruh [5]. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mendeteksi sedini mungkin adanya kerusakan, kebocoran, korosi, maupun penurunan kinerja komponen sehingga tindakan perbaikan dapat segera dilakukan sebelum terjadi kegagalan sistem [6]. Dengan adanya program pemeliharaan yang baik, tingkat kesiapan sistem *hydrant* dapat terus dipertahankan sesuai dengan standar keselamatan kebakaran yang berlaku.

Berdasarkan pentingnya peran sistem *hydrant* dalam mendukung keselamatan kerja dan perlindungan aset perusahaan, maka perlu dilakukan kajian mengenai proses perawatan mesin *hydrant* di PT. PAL Indonesia (Persero). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pelaksanaan kegiatan inspeksi, pengujian, dan pemeliharaan yang diterapkan pada sistem *hydrant* serta mengevaluasi efektivitasnya dalam menjaga keandalan sistem proteksi kebakaran [7]. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas pemeliharaan sistem *hydrant* sehingga mampu memberikan perlindungan yang optimal terhadap potensi bahaya kebakaran di lingkungan kerja.

TINJAUAN PUSTAKA

Pompa *Hydrant*

Hydrant merupakan suatu sistem keamanan untuk perlindungan kebakaran yang mekanisme kerjanya menggunakan sistem pompa air dengan tekanan cukup tinggi yang dapat bekerja secara otomatis apabila terjadi kebakaran pada ruang atau bagian utama dari bangunan. Menurut Kepmen PU No.02/KPTS/1985, pompa yang digunakan untuk sistem *hydrant* ini terdiri dari (*main electric pump*), *jockey pump* dan *diesel pump* [8].



Gambar 1. Pompa Pemadam Kebakaran *Hydrant*

Klasifikasi Pompa

1. *Displacement Pump*/Pompa Pendesak

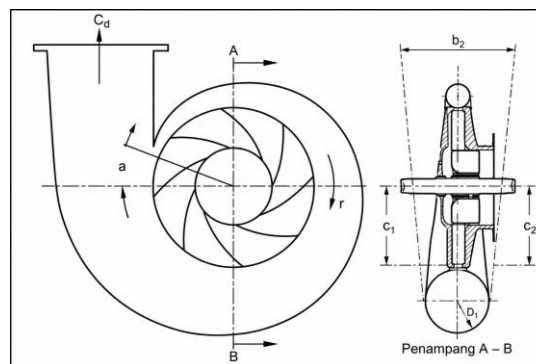
Pompa pendesak adalah pompa (sebagai *lift* udara atau *pulsometer*) yang menaikkan atau mentransfer *fluida* dengan perpindahan langsung tanpa transformasi energi kinetik karena gerakan *fluida* menjadi energi potensial karena tekanan pemindahan zat cairnya.

2. Pompa Dinamis

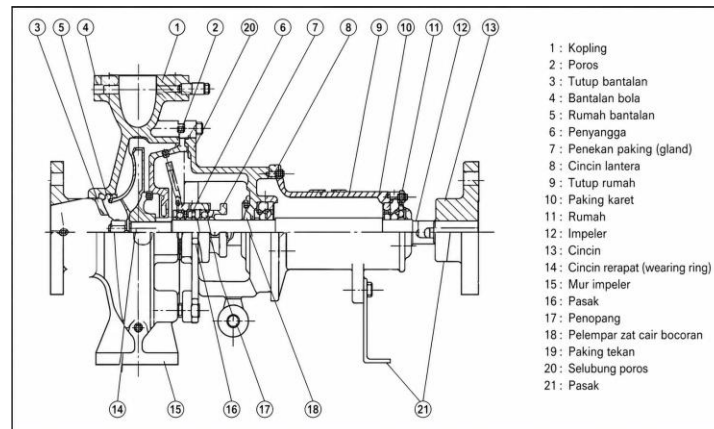
Pompa ini disebut juga dengan “*Non Positive Displacement Pump*“, pompa tekanan dinamis terdiri dari poros, sudu – sudu *impeller*, rumah *volute*, dan saluran keluar. Energi mekanis dari luar diberikan pada poros pompa untuk memutar *impeller*. Akibat putaran dari *impeller* menyebabkan head dari *fluida* menjadi lebih tinggi karena mengalami percepatan. Ditinjau dari arah aliran yang mengalir melalui sudu – sudu gerak.

3. Pompa *Sentrifugal*

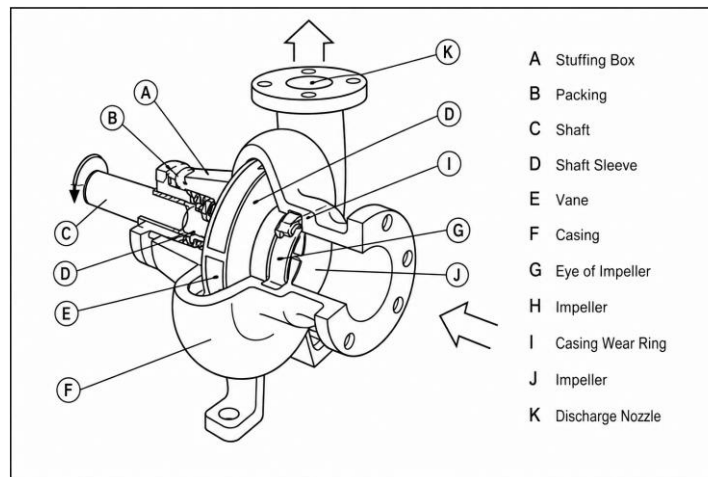
- Cairan dipaksa menuju sebuah *impeller* oleh tekanan atmosfer, atau dalam hal *jet pump* oleh tekanan buatan.
- Baling-baling *impeller* meneruskan energi kinetik ke cairan, sehingga menyebabkan cairan berputar. Cairan meninggalkan *impeller* pada kecepatan tinggi.
- Impeller* dikelilingi oleh *volute casing* atau dalam hal pompa turbin digunakan cincin *diffuser stasioner*. *Volute* atau cincin *diffuser stasioner* mengubah energi kinetik menjadi energi tekanan [9].



Gambar 2. Skema Pompa *Sentrifugal*



Gambar 3. Kontruksi Dalam Pompa Sentrifugal



Gambar 4. Kontruksi Pompa Sentrifugal

Klasifikasi Bangunan Berdasarkan Tingkat Kebakaran

Klasifikasi bangunan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan berdasarkan tingkat kebakaran dibedakan menjadi [10]:

1. Hunian bahaya kebakaran ringan (*Light Hazard Occupancies*)

Yaitu gedung atau bagian dari gedung yang memiliki kuantitas dan keterbakaran isi gedung rendah dan kecepatan pelepasan panas dari api rendah. Contohnya adalah sekolah, rumah sakit, museum, perpustakaan, kantor, tempat tinggal, area tempat duduk restoran, teater, dan auditorium.

2. Hunian bahaya kebakaran sedang (*Ordinary/Moderate Hazard Occupancies*)

Jenis ini terdiri dari dua golongan, yaitu:

Group I adalah gedung atau bagian dari gedung yang memiliki kuantitas dan keterbakaran isi gedung sedang, dan timbunan benda-benda yang mudah terbakar tidak lebih dari 8 ft (2.4 m), kecepatan pelepasan panas dari api sedang. Contohnya tempat parkir mobil, pabrik roti, pembuatan minuman, pengalengan, pengolahan susu, pabrik elektronika, tempat cuci pakaian, dan pabrik gelas.

Group II adalah adalah gedung atau bagian dari gedung yang memiliki kuantitas dan keterbakaran isi gedung sedang, dan timbunan benda-benda yang mudah terbakar tidak lebih dari 12 ft (3.7 m). Contohnya gudangcold storage, pabrik pakaian, tumpukan buku perpustakaan, percetakan,dan pabrik tembakau.

3. Hunian bahaya kebakaran tinggi (*Extra/High Hazard Occupancies*)

Yaitu gedung atau bagian dari gedung yang memiliki kuantitas dan keterbakaran isi gedung tinggi dan memiliki cairan, bubuk, kain, ataubenda lainnya yang mudah terbakar (baik *flammable* maupun *combustible*), sehingga kecepatan pelepasan panas dari api sangat tinggi. Jenis ini terdiri dari dua group, yaitu:

Group I adalah hunian bahaya kebakaran tinggi yang tidak atau hanya sedikit mengandung cairan yang *flammable* atau yang *combustible*.

Group II adalah hunian bahaya kebakaran tinggi yang mengandung cairan yang *flammable* atau yang *combustible* dalam jumlah sedang.

Klasifikasi Bangunan Berdasarkan Tinggi dan Jumlah Lantai

Klasifikasi Bangunan Berdasarkan Tinggi dan jumlah lantai menurut “Panduan Sistem *Hydrant* untuk Pencegah Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung”, Departemen Pekerjaan Umum, 1987, Lihat Pada Tabel 1.

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

Instalasi Pemadam Kebakaran

Pada instalasi pemadam kebakaran yang terdapat di PT PAL Indonesia (Persero) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah *Hydrant* atau Pemadam Api Ringan

No	Keterangan	<i>Indoor Hydrant Box</i>		Elevasi
		Jumlah (bh)	Riser	Lantai (mm)
1	Divisi Kaprang	5	5	3000
2	Divisi GE	5	5	3000
3	Divisi Kania	2	2	3500
4	Gedung PIP Lantai Dasar	2	2	5900
5	Gedung PIP Lantai 1	2	2	4100
6	Gedung PIP Lantai 2	2	2	4100
7	Gedung PIP Lantai 3	2	2	4100
8	Gedung PIP Lantai 4	2	2	4100
9	Gedung PIP Lantai 5	2	2	4100
10	Gedung PIP Lantai 6	2	2	4100

Hydrant Box

Hydrant Box dapat dibagi menjadi dua yaitu berupa *Indoor Hydrant* (terletak di dalam gedung) dan *Outdoor Hydrant* (terletak di luar gedung). Pemasangan *Hydrant Box* ini biasanya disesuaikan dengan kebutuhan dan luas ukuran ruangan serta luas gedung.

Hydrant Pillar

Alat ini memiliki fungsi yang sama dengan *Indoor Hydrant Box*, hanya saja diletakan di luar gedung. Biasanya di sebelah *hydrant pillar* terdapat terdapat yang hanya berisi *hose rell*. Peletakan *hydrant pillar* di tentukan dari luas lahan dan ditempatkan di tempat yang mudah diakses.

Siamesse Connection

Alat ini memiliki fungsi yang sama dengan *Pillar Hydrant*, hanya saja tidak terdapat *Hydrant box*. Dan biasanya petugas pemadam kebakaran menggunakan outlet ini dan disambungkan ke selang yang dibawa oleh petugas pemadam kebakaran. Peletakan *Siamesse Connection* di tentukan dari jumlah akses untuk masuk ke wilayah gedung tersebut.

Pressure Reduce Valve (PRV SET)

PRV SET terdiri dari *PRV*, *butterfly valve*, dan *preasure gauge*. *PRV* berfungsi untuk mengurangi tekanan dari pompa sesuai tekanan yang di inginkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai proses perawatan sistem hydrant di PT. PAL Indonesia (Persero).

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

- Studi Literatur
Pengumpulan referensi mengenai sistem *hydrant*, pompa *sentrifugal*, sistem proteksi kebakaran, serta standar pemeliharaan hydrant berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 dan SNI 03-6570-2001.
- Observasi Lapangan
Pengamatan secara langsung terhadap kondisi sistem *hydrant* yang meliputi jaringan pipa distribusi, *hydrant box*, *hydrant pillar*, *pressure gauge*, *valve*, serta unit pompa kebakaran.
- Pengumpulan Data
Data diperoleh melalui dokumentasi kegiatan pemeliharaan, hasil inspeksi lapangan, data tekanan sistem, serta wawancara dengan teknisi dan petugas pemeliharaan *hydrant*.
- Pemeriksaan dan Pengujian
Dilakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi fisik peralatan, pengujian tekanan air, pengecekan fungsi *pompa jockey*, *electric pump*, dan *diesel pump*, serta pengecekan kelengkapan *hydrant*.
- Analisis Data
Data hasil inspeksi dan pengujian dianalisis untuk mengetahui kondisi sistem hydrant, tingkat kesiapan operasional, serta kebutuhan perbaikan dan pemeliharaan lanjutan.
- Penarikan Kesimpulan
Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk menyusun kesimpulan mengenai efektivitas proses perawatan *hydrant* serta rekomendasi perbaikan guna meningkatkan keandalan sistem proteksi kebakaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeliharaan Sistem *Hydrant*

Pemeliharaan *Fire Hydrant System* harus dijadwalkan secara berkala sesuai dengan ketentuan untuk memastikan kinerja peralatan penanggulangan kebakaran dalam kondisi baik dan siap digunakan kapan saja jika terjadi kondisi darurat atau bahaya kebakaran. Pemeriksaan, pengujian dan perawatan *fire Hydrant system* meliputi seluruh peralatan yang terpasang seperti pompa kebakaran yang terdiri dari *pompa jockey*, pompa elektrikal dan pompa diesel, sistem pipa tegak, selang kebakaran, katup-katup (*valve*), *Hydrant pillar*, peralatan mekanikal dan elektrikal termasuk sistem kontrol, alat pengukur tekanan dan proteksi pipa dari gangguan karat atau korosif.



Gambar 5. Pengecekan Sistem Hydrant

Tanggung jawab atas pemeliharaan dan perawatan sistem proteksi kebakaran secara baik dan benar terletak pada pemilik/pengelola bangunan. Dengan cara inspeksi/pemeriksaan, pengujian dan pemeliharaan berkala, semua peralatan harus ditunjukkan ada dalam kondisi operasi yang baik, atau setiap kerusakan dan kelemahan dapat diketahui. Tujuan dari inspeksi adalah untuk verifikasi secara visual bahwa sistem proteksi kebakaran dan perlengkapannya tampak dalam kondisi operasi dan bebas dari kerusakan fisik. Tujuan dari pengujian adalah untuk menjamin operasi otomatis atau manual atas kebutuhan dan pengiriman kontinyu dari *output* sistem proteksi kebakaran yang disyaratkan, dan untuk mendeteksi ketidaksempurnaan sistem proteksi kebakaran yang tidak tampak pada saat inspeksi. Sedangkan tujuan dari pemeliharaan sistem proteksi kebakaran adalah perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perbaikan (*corrective maintenance*) untuk mempertahankan fungsi optimum dari peralatannya.

Perawatan Sistem Pompa Kebakaran (*Fire Hydrant Pump*)

Pompa kebakaran yang terdiri dari *Jockey Pump*, *Electrical Pump* dan *Diesel Pump* merupakan peralatan utama pada rangkaian *fire Hydrant system*. Pompa kebakaran berfungsi untuk mengisap air dari dalam bak penampung air / *ground water tank* / reservoir untuk kemudian dialirkan melalui sistem pipa tegak dan jalur pipa *Hydrant* agar dapat digunakan untuk memadamkan api pada titik-titik kebakaran menggunakan *Hydrant pillar* dan selang kebakaran (*fire hose*).



Gambar 6. Pembersihan Pompa *Hydrant*

Sistem ini harus meliputi pompa kebakaran dan motor penggerakannya, dan alat kontrol atau panelnya. Prosedur uji serah terima, inspeksi/pemeriksaan, pengujian dan pemeliharaan berkala harus mengikuti SNI 03-6570-2001 atau edisi terakhir; Instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran. Prosedur pengujian tahunan harus mengikuti SNI 03-6570-2001. Frekuensi inspeksi/pemeriksaan, pengujian dan pemeliharaan berkala harus sesuai dengan ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor: 26/PRT/M/2008.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Sistem hydrant di PT. PAL Indonesia (Persero) telah dilaksanakan sesuai prosedur pemeliharaan dan inspeksi berkala guna menjaga kesiapan operasional dalam menghadapi kondisi darurat kebakaran.
- Kegiatan pemeliharaan meliputi pemeriksaan jaringan pipa, *hydrant box*, *hydrant pillar*, *pressure gauge*, *valve*, serta perawatan pompa kebakaran yang terdiri dari *jockey pump*, *electric pump*, dan *diesel pump*.
- Pengujian sistem menunjukkan bahwa tekanan dan distribusi *air hydrant* masih berada dalam kondisi yang baik sehingga mampu mendukung proses pemadaman kebakaran secara efektif.
- Pemeliharaan *preventif* yang dilakukan secara berkala mampu mengurangi risiko kerusakan peralatan, memperpanjang umur pakai komponen, serta meningkatkan keandalan sistem proteksi kebakaran.
- Keberhasilan sistem *hydrant* tidak hanya bergantung pada kondisi peralatan, tetapi juga pada kedisiplinan pelaksanaan inspeksi, pengujian, dan pemeliharaan oleh personel yang bertanggung jawab.

Saran

- Jadwal inspeksi dan pemeliharaan sistem hydrant perlu dilakukan secara konsisten dan terdokumentasi dengan baik agar kondisi setiap komponen dapat dipantau secara berkala.
- Diperlukan pelatihan rutin bagi petugas pemeliharaan untuk meningkatkan kemampuan dalam melakukan pemeriksaan, pengujian, dan penanganan gangguan pada sistem *hydrant*.
- Komponen yang mengalami korosi, kebocoran, atau penurunan performa harus segera diperbaiki atau diganti guna menghindari kegagalan sistem saat terjadi kebakaran.
- Perlu dilakukan pengujian performa sistem *hydrant* secara menyeluruh minimal satu kali dalam setahun sesuai standar yang berlaku.
- Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menganalisis tingkat keandalan (*reliability*) dan biaya pemeliharaan sistem hydrant untuk memperoleh strategi perawatan yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Manurung and H. Sutanto, “Evaluasi Sistem Pemadam Kebakaran (Fire Protection) di Gedung Perkantoran Cengkareng Business City (CBC) Tangerang,” *J. Prakt. Keinsinyuran*, vol. 1, no. 02, pp. 149–160, 2024, doi: 10.25170/jpk.v1i02.6117.
- [2] Gabriela Andhien Danastri and Meirina Ernawati, “Evaluation of the Implementation of an Active Fire Protection System in the Production Unit at a Plastic Pellet Manufacturing Company in Pasuruan, Indonesia,” *World J. Adv. Res. Rev.*, vol. 21, no. 3, pp. 1711–1718, 2024, doi: 10.30574/wjarr.2024.21.3.0911.
- [3] A. Fajar Rosyidiin, F. Puji Lestari, W. Septia, and M. Indra Tama, “Perancangan Proteksi Kebakaran Sistem Hydrant Menurut Standar Nfpa 14 Dan 20 Pada Gedung Cak Durasim Upt. Taman Budaya Jawa Timur Design of Fire Protection Hydrant System Compatible To Nfpa 14 and 20 Standards in Cak Durasim Building Upt. Taman Budaya Jaw,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 991–997, 2023.
- [4] F. S. Budi Setiawan, Upik Widyaningsih, Romanda Annas Amrullah, Tri Haryanto, “Optimization of Fire Hydrant Maintenance to Minimize Fire Incidents on Board MV. HABCO CARINA,” *J. Eng. Sci. Technol. Manag.*, vol. 6, no. 1, 2026, doi: 10.31004/jestm.
- [5] R. Aditya, I. Siboro, and M. Ramdan, “Gambaran Implementasi Program Inspeksi Fire Hydrant Dalam Menunjang Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Di Area PT XYZ Balikpapan,” vol. 5, pp. 256–261, 2026.
- [6] S. M. WULANDARI, “OPTIMALISASI PERAWATAN ALAT PEMADAM KEBAKARAN GUNA Mendukung Kesiapan Keadaan Darurat Di KM. BUKIT RAYA,” 2025, [Online]. Available: <https://www.preventionweb.net/news/preliminary-report-february-6-2023-earthquakes-turkiye>
- [7] Z. H. Siregar and A. Hasibuan, “Tanggap Darurat K3 Terhadap Kebakaran Di Industri Migas :Literature Review,” *Juni*, vol. 2, pp. 134–142, 2024, [Online]. Available: <https://gudangjurnal.com/index.php/gjmi>
- [8] J. Keselamatan, A. A. Rahmat, M. Ramdan, and U. Balikpapan, “Analisis sistem proteksi kebakaran aktif pada pt. wulandari bangun laksana tbk,” vol. 11, no. 4, pp. 937–942, 2025.
- [9] B. Utomo, “Integrating Fire Prevention Strategies with Industrial Hygiene to Enhance Workplace Safety in Textile Industries,” *Int. J. Eng. Sci. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 232–236, 2025, doi: 10.52088/ijesty.v5i2.818.
- [10] S. P. Gowtham and P. Siva, “Design and Development of an Industrial Safety Mechanism Device to Track and Monitor Fire Extinguishers via QR Code Scanning Procedure,” vol. 2, pp. 707–715, 2025, doi: 10.5220/0013888800004919.