

PERENCANAAN PROTEKSI KEBAKARAN UNIT KOMATSU WA600-3 DENGAN FIRE SUPPRESSION

(1) Harianto, (2) Budi Hartadi, (3) Firda Herlina

(1)(2)(3) Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB
Jl. Adhiyaksa No. 2 Kayu Tangi, Banjarmasin
Email: hrianto93@gmail.com, akbar_mitrajaya@yahoo.com, tanyafirda@gmail.com

ABSTRAK

Pada aktivitas pertambangan tidak luput dari jam operasional yang tinggi di daerah batubara dan suhu di sekitar mencapai 34° celsius yang berpotensi menyebabkan kebakaran pada unit komatsu WA600-3 (Wheel Loader). WA600-3 beroperasi di *stock pile* batubara menyebabkan panas berlebih (*overheat*) karena suhu di sekitar *stock pile* ataupun panas dari kebocoran sistem hidrolik yang menyebabkan menempelnya *fine coal* yang menyebabkan kebakaran. Penambahan proteksi kebakaran *fire supression* tipe LOP (*Lose Of Pressure*) dapat meminimalkan kerusakan dan kerugian pada saat terjadi kebakaran di PT. Kalimantan Prima Persada *site* Rantau. Sistem ini sangat efektif untuk mencegah unit terbakar karena aktif dengan suhu kerja (160 – 180° Celsius) pada *detection tubing* saat terjadi kebakaran dan juga bisa di aktifkan secara *manual* lewat *knob internal actuator* atau *external actuator*.

Kata Kunci : Kebakaran, *Fire supression*

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman dan ketatnya persaingan dalam dunia usaha pertambangan batubara, efisiensi dan penekanan pengeluaran keuangan sangat penting untuk menunjang produktivitas unit alat-alat berat dalam menjalankan kegiatan perusahaan. Perawatan dan perbaikan tidak luput dari kegiatan sehari-hari yang dilakukan di ruang lingkup kegiatan usaha pertambangan batubara. Dimana salah satu alat-alat berat yang ada di perusahaan PT Kalimantan Prima Persada *jobsite* Rantau adalah *Wheel Loader* (WA600-3). Penggunaan WA600-3 dilakukan di *stock pile* batubara untuk memuat batubara yang telah dihaluskan oleh *crusher* (penggilingan batubara) ke *dump truck* (DT) untuk di angkut menuju ke *port* (pelabuhan) agar batubara dapat dikirim ke *costumer*.

Tetapi, WA600-3 ini mengalami perubahan temperatur pada unit karena

unit beroperasi di *stock pile* batubara dengan *ambient temperatur* lebih dari 35 derajat *celcius* membuat unit WA600-3 berpotensi mengalami kebakaran.

Melakukan pencucian unit setiap hari dan salah satu cara untuk mengatasi apabila terjadi kebakaran pada WA600-3 di ruang lingkup perusahaan PT. Kalimantan Prima Persada *jobsite* Rantau dilakukan penambahan alat proteksi kebakaran sehingga saya tertarik untuk mengambil judul skripsi ini adalah “Perencanaan Proteksi Kebakaran Unit Komatsu WA600-3 Dengan *Fire Supression*”.

METODE PENELITIAN

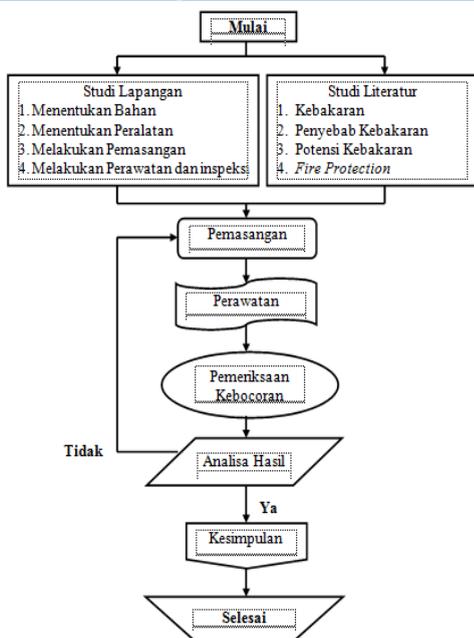
Pada penelitian skripsi ini adalah dilakukan pada salah satu alat berat yang sering mengalami kebocoran, panas yang berlebih (*overheat*), beroperasi di tempat batubara yang dapat menyebabkan kebakaran yaitu pada WA600-3.

WA600-3 adalah sebuah alat berat yang berfungsi sebagai traktor dengan roda karet yang dilengkapi dengan sebuah perlengkapan kerja yaitu *bucket* yang berfungsi untuk menggali (*digging*), membawa (*carrying*) dan memuat (*loading*). *Wheel loader* sangat efisien untuk bekerja di daerah kering, rata dan kokoh terutama juga dituntut agar kerusakan landasan kerja minimal dengan mobilitas kerja yang tinggi. *Wheel loader* memiliki *bucket* yang cukup besar dibanding dengan *hydraulic excavator* sehingga dalam kondisi tertentu, *wheel loader* dapat bekerja dengan produktivitas yang sangat tinggi.

Karena WA600-3 beroperasi di *stock pile* batubara menyebabkan panas berlebih, baik dari *ambient temperature* ataupun panas dari sistem hidrolis WA600-3 tersebut yang menyebabkan kebocoran sehingga *fine coal* yang berada di sekitar alat tersebut melekat pada oli dan dapat menyebabkan kebakaran pada WA600-3.

Diagram Alir

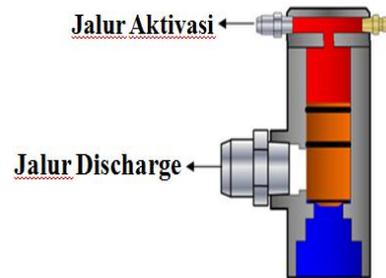
Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan saat pemasangan dan perawatan *fire supression* unit WA600-3 adalah sebagai berikut :



HASIL DAN PEMBAHASAN

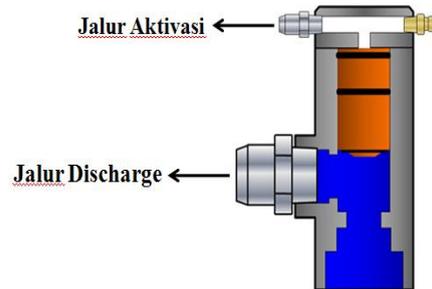
Wiring Harness Saat Terjadi Kebakaran

Adapun wiring harness yang aktif saat terjadi kebakaran adalah sebagai berikut :



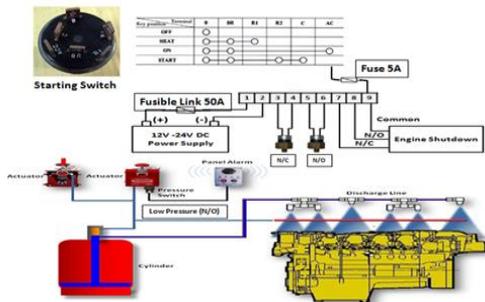
Gambar 4.6 Cylinder Valve LOP Normal (Sumber : Modul Chubb PEFS)

Pada saat tekanan pada jalur aktivasi dan tekanan di dalam *feed cylinder* sama (1350 kPa) maka *piston* akan menutupi jalur *discharge* agar *foam* tidak menyembur.



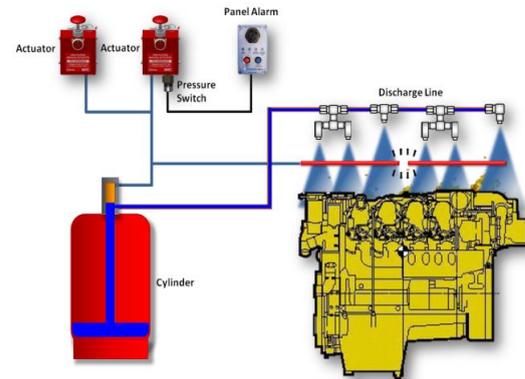
Gambar 4.7 Cylinder Valve LOP Aktif (Sumber : Modul Chubb PEFS)

Pada saat tekanan di jalur aktivasi turun atau hilang karena putusya *detection tubing* karena panas atau *manual actuator* di aktifkan, maka *piston* akan bergerak ke atas karena tekanan dari *feed cylinder* lebih tinggi dari tekanan di jalur aktivasi dan dapat mendorong *piston*, menyebabkan *foam* keluar menuju jalur *discharge line* dan di semprotkan oleh *nozzle* ke area yang di tentukan saat pemasangan.



Gambar 4.8 Aktivasi Manual External Actuator Release
(Sumber : Modul Chubb PEFS)

untuk memadamkan api saat terjadi kebakaran adalah 26,62 Ton.



Gambar 4.9 Aktivasi Detection Tubing Release
(Sumber : Modul Chubb PEFS)

Adapun kajian teknis penyemprotan fluida saat terjadi kebakaran dengan gaya yang di butuhkan cylinder fire suppression adalah sebagai berikut :

Diketahui : Total Volume Cylinder (V_{Tabung}) = 45 Litter = 4500 Cm^3
Tinggi tabung Cylinder (t) = 55 Cm
Tekanan di Cylinder (P) = 1350 kPa = 13,76 Kg/Cm^2

Ditanyakan : Gaya (F) optimal yang di butuhkan untuk penyemprotan fluida fire suppression

$$V_{\text{Tabung}} = \pi \times r^2 \times t$$

$$4500 \text{ Cm}^3 = 3,14 \times r^2 \times 55 \text{ Cm}$$

$$r^2 = 4500/172,7 = 26,05 \text{ Cm}^2$$

$$r = \sqrt{26,05} = 5,124 \text{ Cm}$$

Total Volume Solution (80%)

$$T_{\text{Foam}} = 45 \times 80 / 100 = 36 \text{ Litter}$$

$$\text{Air (94\%)} = 36 \times 94 / 100 = 33,84 \text{ Litter}$$

$$\text{AFFF (6\%)} = 36 \times 6 / 100 = 2,16 \text{ Litter}$$

$$\text{Nitrogen di dalam Cylinder (20\%)} = 13,76 \text{ Kg}/\text{Cm}^2$$

Luas (A) Tabung Cylinder fire suppression LOP

$$A = 2 \times \pi \times r \times (t+r)$$

$$= 2 \times 3,14 \times 5,124 \times (55+5,124)$$

$$= 1934,71 \text{ Cm}^2$$

$$\text{Gaya (F)} = P \times A$$

$$= 13,76 \text{ Kg}/\text{Cm}^2 \times 1934,71$$

$$\text{Cm}$$

$$= 26.621,6 \text{ Kg}$$

$$= 26,62 \text{ Ton}$$

Jadi, Gaya yang di butuhkan untuk menyemburkan fluida fire suppression

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang fire suppression unit WA600-3 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Saat terjadi kebakaran pada unit, voltage dari internal actuator atau external actuator mengirim sinyal ke monitor panel untuk mengaktifkan buzzer, mematikan engine dengan waktu yang sudah di atur sekitar 3 menit agar foam solution fire suppression benar-benar habis untuk memadamkan api.
2. Saat terjadi kebakaran, tekanan di jalur aktivasi turun (kurang dari 1350 kPa) karena putusnya detection tubing akibat panas (160 – 180⁰ Celsius) atau gesekan maka piston akan bergerak ke atas karena tekanan dari feed cylinder lebih tinggi dari tekanan di jalur aktivasi menyebabkan foam keluar menuju jalur discharge line dan di semprotkan oleh nozzle ke area yang di tentukan saat pemasangan seperti engine dan transmisi untuk memadamkan api saat terjadi kebakaran.

REFERENSI

- [1] SPS Departement 2010, CHUBB PEFS Fire Supression System ROP & LOP Systems, PT. Partsindo Servicatama, Jalan Mulawarman Komplek Kota Hijau Ruko No. 18-19, Balikpapan 76115.
- [2] UT School 2008, Safety Basic Competency I Modul Siswa, PT. United Tractor, Jalan Raya Bekasi Km. 22 Cakung, Jakarta Timur 13910.
- [3] UT School 2008, Hydraulic System I Modul Siswa, PT. United Tractor, Jalan Raya Bekasi Km. 22 Cakung, Jakarta Timur 13910.
- [4] Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Arif Bagus Faisal Darma,Widodo Wawan Aries,2014,Evaluasi *fire protectin system* pada *fuel supply system, utility work* menggunakan *software pipe flow expert* (Study kasus PT. Pertamina DPPU Juanda).
- [5] <http://www.digilib.its.ac.id/ITS-paper-21121150007101/35969> diakses jam 22;11 WITA, tanggal 18 Mei 2018.
- [6] Sekolah Tinggi Teknologi Bontang Zain Abdul,2016,Rancang bangun sistem proteksi kebakaran menggunakan *smoke* dan *head detector*.
- [7] <https://docplayer.info/83511814-Rancang-bangun-sistem-proteksi-kebakaran-menggunakan-smoke-and-heat-detector.html#> diakses jam 22;19 WITA, tanggal 18 Mei 2018.
- [8] Universitas Mercu Buana Putri Rahesa Dwi,2017,Perencanaan dan analisa sistem *sprinkler* otomatis dan kebutuhan air pemadam *fire fighting* hotel XX. <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jtm/article/view/1199> diakses jam 22;26 WITA, tanggal 18 Mei 2018.
- [9] Universitas Muhammadiyah Jakarta Haramain Muhammad Al,Effendi Riki,Irianto Febri,2017,Perancangan sistem pemadam kebakaran pada perkantoran dan pabrik label makanan PT XYZ dengan luas bangunan 1125 M².
- [10] <https://www.scribd.com/document/380964632/2105-4880-1-PB> diakses jam 22;38 WITA, tanggal 18 Mei 2018.
- [11] Universitas Syiah Kuala Rizkia Rika Sri,Sara Ira Devi,Gapy Mansur,2017,Sistem deteksi kebakaran pada gedung berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC).