



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 3 Tahun 2024 Page 2928-2942

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisa Penurunan Frekuensi Breakdown KOMATSU WA800-3 Akibat Fuel System dengan Mengaplikasikan Metode FMEA

Andriyansyah^{1✉}, Suharjito², Dino Rimantho³

Universitas Bina Nusantara

Email: andriansyah3sept@yahoo.com^{1✉}

Abstrak

Wheel Loader merupakan salah satu jenis alat berat yang dimiliki oleh PT XYZ. Dan wheel loader pun unit paling prioritas yang dimiliki oleh PT XYZ. Penelitian dilakukan pada unit Komatsu WA800-3 yang memiliki masalah tertinggi pada fuel system. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi faktor – faktor terjadinya breakdown fuel system dengan menggunakan metode Fishbone Diagram, besarnya potensi kegagalan dan efeknya dianalisis menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan rekomendasi faktor – faktor utama yang direkomendasikan untuk dilaksanakannya perbaikan menggunakan metode 5W + 1H. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai RPN tertinggi sebesar 360 pada cover guar radiator yang berongga. Selain itu, terjadi penurunan frekuensi breakdown yang diakibatkan oleh fuel system sebesar 90% atau dalam kata lain terjadi peningkatan performa unit. Perusahaan agar dapat mengimplementasikan keseluruhan rencana perbaikan yang telah dibuat dan dapat konsisten melakukan kegiatan yang telah dijadikan perbaikan.

KataKunci: *Wheel-Loader, Fuel, System, Fishbone, FMEA, 5W1H*

Abstract

Wheel Loader is one type of heavy equipment owned by PT XYZ. And wheel loader was of the highest priority unit owned by PT XYZ. The study was conducted at Komatsu WA800-3 which has the highest problem in the fuel system. The study was conducted to identify factors - a factor in the breakdown of fuel system using the Fishbone Diagram, the magnitude of the potential for failure and the effects were analyzed using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and the recommendation of factors - the main factors that are recommended for repair using 5W + 1H. The results showed the highest RPN value of 360 on the radiator cover guar hollow. In addition, a decline in the frequency of breakdown caused by the fuel system by 90%, or in other words an increase in the performance of the unit. Throughout the company in order to implement the plan of improvements have been made and can consistently perform activities that have made improvements.

Keywords: *Wheel-Loader, Fuel, System, Fishbone, FMEA, 5W1H*

PENDAHULUAN

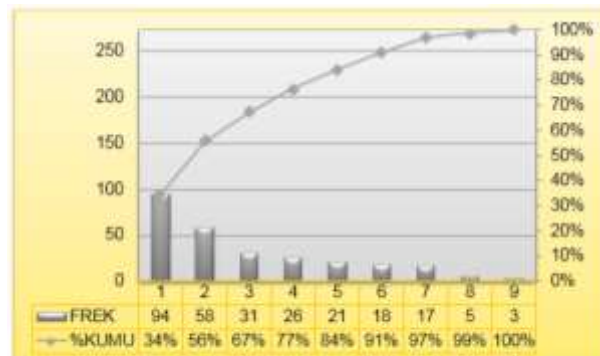
Tahun 2015 merupakan tahun yang sangat sulit bagi para pengusaha dibidang Pertambangan dan Perminyakan. Menurut analisa *Bloomberg*, harga batu bara diperkirakan tak banyak berubah, harga batu bara hanya mampu bergulir di kisaran US\$ 45 – US\$ 55 per *metric ton* hingga akhir tahun 2015 (anonim, 2015). Sebagai akibatnya, banyak karyawan yang diberhentikan secara hormat / Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) atau diminta untuk pensiun dini. Tetapi pada Perusahaan XYZ, tidak memberhentikan karyawannya, hanya melakukan efisiensi di segala lini.

PT XYZ adalah salah satu perusahaan jasa pertambangan batu bara terbesar di Indonesia, PT XYZ bergerak dibidang jasa pertambangan terpadu dengan standar internasional bagi perusahaan-perusahaan pertambangan terkemuka di Indonesia. Didukung dengan peralatan berat modern dan terpelihara serta sumber daya manusia yang memiliki keahlian dan berpengalaman di bidang pertambangan. PT XYZ memiliki *jobsite* yang tersebar di beberapa Propinsi. *Site* terbesar adalah *Adaro Mining Operation (ADMO)* yang terletak di Kalimantan Selatan. Sebagai *site* terbesar tentunya juga memiliki target produksi yang lebih besar dari pada *site* yang lain, dimana di tahun 2015 *Site* ADMO memiliki target produksi batu bara sebesar 23 Juta Ton.

Salah satu unit andalan yang dimiliki oleh perusahaan adalah *Wheel Loader*. *Wheel Loader* adalah alat berat yang berguna untuk mengeruk material dari tanah, lalu menuangkannya ke *Dump Truck*. Fungsinya yang sama dengan *Excavator*, tetapi alat penggeraknya yang berbeda. *Excavator* menggunakan *Undercarriage* untuk berjalan, sedangkan *Wheel Loader* menggunakan Roda untuk berjalan. Itulah yang menyebabkan

Wheel Loader lebih agresif dibandingkan *Excavator*. Ada 2 tipe pada populasi unit *Wheel Loader* Komatsu WA800-3 7 unit dan CAT 992G 1 unit, yang beroperasi di 6 ROM.

Berikut ini di tampilkan data Frekuensi *Breakdown* (B/D) Komatsu WA800-3 selama 6 bulan dengan total frekuensi *breakdown* nya sebesar 273 kali berdasarkan *Component Code* dari bulan September 2015 sampai Februari 2016



Gambar 1.1 Data Frekuensi *Breakdown* WA800-3 September'15 - Februari 16
Sumber: Data Perusahaan

Pada gambar 1.1 dijelaskan bahwa, dari total 273 kali *breakdown*, frekuensi *breakdown* yang paling besar ialah nomor 1 yaitu *engine system* dengan frekuensi sebanyak 94 kali. Pada nomor 2 frekuensi *breakdown* nya sebanyak 58 kali, yaitu *hydraulic system*. Pada nomor 3 yaitu *electrical system* sebanyak 31 kali. Untuk urutan ke 4, 5, dan 6 yaitu *transmission & torque converter*, *general*, dan *optional* yang masing – masing mempunyai frekuensi *breakdown* sebanyak 26 kali, 21 kali, dan 18 kali secara berurutan. Dan sisanya diurutan ke 7, 8, dan 9 ialah *brake & steering system*, *undercarriage & tyre*, dan yang terakhir ialah *differential & final drive* yang masing – masing mempunyai frekuensi *breakdown* sebanyak 17 kali, 5 kali, dan 3 kali.

Dari penjelasan diatas, menunjukkan bahwa *engine system* mempunyai permasalahan paling banyak diantara ke delapan *component code* yang lain. Sekitar 34 persen dari total frekuensi *breakdown* WA800-3 di dominasi oleh permasalahan *engine system*.

Apabila digali lebih detail lagi dari 30 persen kerusakan, terdapat tujuh item *sub component code* yang akan dibahas dalam penelitian ini pada *engine system*. Yaitu *fuel system*, *cooling system*, *starting system*, *lube system*, *air intake & exhaust*, *charging system*, dan *engine block group*.

Tabel 1.1 Data Frekuensi Breakdown by Sub Component
September'15 - Februari'16

NO	SUB COMPONENT CODE	FREKUENSI
1	Fuel System	50
2	Cooling System	24
3	Starting System	9
4	Lube System	4
5	Air Intake & Exhaust	3
6	Charging System	2
7	Engine Block Group	2
TOTAL		94

Sumber : Data Perusahaan

Pada tabel diatas dijelaskan bahwa pada *component engine, sub component* yang paling besar frekuensi *breakdown* nya ialah *fuel system* yaitu sebanyak 50 kali dari 94 kali *breakdown*. Diikuti oleh *cooling system* sebanyak 24 kali dan *starting system* sebanyak 9 kali. Lalu di nomor 4 dan 5 terdapat *lubricating system* dan *air intake & exhaust system* yang masing – masing sebanyak 4 kali dan 3 kali *breakdown*. Dan sisanya ialah *charging system* dan *engine block group* yang masing – masing hanya 2 kali *breakdown*.

Dari data diatas, sangat jelas bahwa *fuel system* mempunyai pengaruh sangat besar pada kerusakan sistem *engine*. Lebih dari 50 persen kerusakan pada *engine system* di dominasi oleh kerusakan pada *fuel system*, yaitu 50 kali dari 94 kali frekuensi. Kerusakan pada *fuel system* bisa mengakibatkan mesin tidak bisa dihidupkan, tidak bisa *running*, *engine idling* tidak stabil (Priyanto, 2007)

Berdasarkan uraian sebagaimana tersebut diatas, maka dalam tugas akhir ini akan mengambil judul mengenai “Analisa Penurunan Frekuensi Breakdown KOMATSU WA800-3 Akibat Fuel System dengan mengaplikasikan metode FMEA”.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ yaitu salah satu perusahaan kontraktor tambang batu bara yang berkantor pusat di Jakarta Selatan dan *jobsite* yang berada di Tanjung Tabalong, Kalimantan Selatan. Data diambil dari Departemen *Plant section Support & Wheel Loader* dan report bulanan *Key Performance Indicator (KPI)*.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau penghubungan dengan variabel yang

lain, penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada pemecahan masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilaksanakan, Sujana dan Ibrahim (1989).

Populasi dan Sampel

1. Populasi merupakan keseluruhan subyek penelitian (Arikunto, 2006). Dalam penelitian ini populasi adalah seluruh unit *Wheel Loader Komatsu WA800-3* yang berlokasi di *jobsite* ADARO.
2. Sampel merupakan sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Arikunto, 2006). Dalam penelitian ini sampel adalah data frekuensi *breakdown* yang diperoleh langsung dari report bulanan *Key Performance Indicator (KPI) section Wheel Loader*.

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi tiga tahapan.

1. Identifikasi

Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan, identifikasi dan perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, studi kepustakaan dan penentuan metode penyelesaian yang sesuai.

2. Pengumpulan dan Pengolahan Data

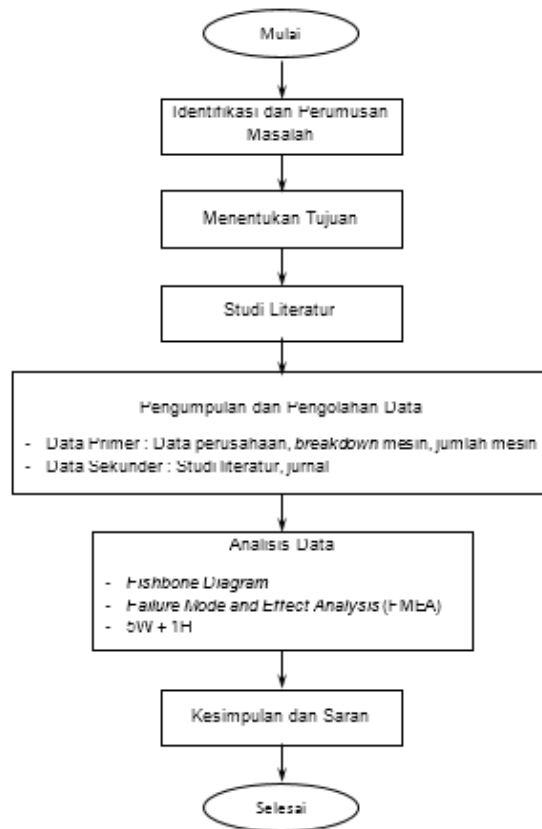
Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data, dan proses pengolahan data. Pada tahap ini juga dilakukan analisis yaitu untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *breakdown* Komatsu WA800-3 menggunakan *tools Fishbone Diagram* dan FMEA, serta 5W + 1H untuk menetapkan usulan perbaikan.

3. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan atas hasil analisis yang dilakukan serta memberikan saran perbaikan

Flow Chart Metode Penelitian

Metode pemecahan masalah dengan diagram alir (flow diagram) merupakan diagram yang berfungsi untuk menggambarkan pola berpikir serta menjelaskan tahap-tahap penelitian yang dilakukan sebelum melakukan pemecahan masalah sehingga penelitian dapat dilakukan dengan lebih jelas dan lebih terarah. Diagram ini juga memudahkan dalam menganalisis permasalahan yang ada. Gambar 3.1 berikut ini adalah diagram alir dalam penelitian ini :



Gambar 3.1 Flow Chart Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Brainstorming*

Pada tahapan kali ini, akan dicari faktor faktor penyebab *breakdown fuel system* dengan cara uji *brainstorming*, yaitu berdiskusi dengan karyawan yang di anggap berpengalaman dan dianggap mampu untuk menangani masalah *fuel system* pada unit Komatsu WA800-3.

Kemudian akan dilakukan diskusi dengan lima orang karyawan yang kompeten, yaitu

1. *Section Head* dari *Jobsite KM 35* yang sudah bekerja lebih dari 20 tahun
2. *Supervisor Wheel Loader*, sudah bekerja 11 tahun dan menangani unit *Wheel Loader* semenjak 2013
3. *Group Leader*, sudah bekerja 8 tahun dan menangani unit WL semenjak 2014
4. Dua orang mekanik yang bekerja 11 tahun menangani unit *Wheel Loader*

Dari hasil *brainstorming*, akan di kelompokkan pernyataan masalah tersebut menjadi beberapa stratifikasi, yaitu *Material, Machine, Methode, Man, dan Environment*, agar masalah tersebut dapat lebih difokuskan menuju ke metode selanjutnya.

Tabel 4.1 Stratifikasi Masalah

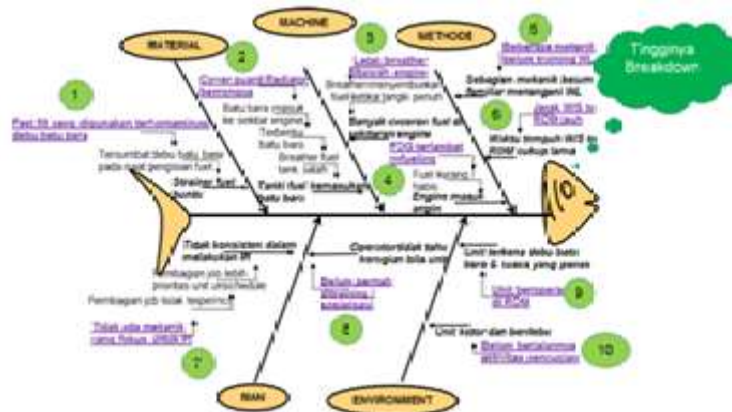
FAKTA DI LAPANGAN	PERNYATAAN MASALAH	STRATIFIKASI
Pelaksanaan daily inspection kurang maksimal	Tidak konsisten dalam melakukan inspeksi	Man
Operator sering laporan low power	Unit kotor dan berdebu	Environment
Tangki fuel kotor	Strainer fuel buntu	Materi
Unit Can't Running	Tangki fuel kemasukan batu bara	Machine
Unit Can't Running	Engine masuk asap	Method
Unit sebakaran	Unit terkena debu batu bara cuaca dan suhu engine yang panas	Environment
Unit sebakaran	Banyak endapan fuel di sekitar engine	Machine
Down time pengisian lama	Waktu tunggu Workshop menuju ROM cukup lama	Method
Down time pengisian lama	Sejumlah besar mesin/belum familiar menangani WL	Method
Operator sering mengabaikan indikator fuel	Operator tidak tahu kecukupan bila unit kelebihan fuel	Man

Sumber: Data Perusahaan

Fishbone Diagram

Setelah penyebab *breakdown fuel system* telah dibuatkan tabelnya maka selanjutnya adalah menetapkan atau mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah yang terjadi pada *breakdown fuel system*.

Dari data-data yang disajikan dalam Tabel 4.1 sebelumnya, selanjutnya dibuat *fishbone diagram* untuk mengetahui secara jelas masalah apa saja yang menyebabkan terjadinya *breakdown fuel system*, hasilnya disajikan dalam gambar dibawah ini



Keterangan :

1. *Strainer fuel* buntu diakibatkan oleh tersumbatnya *strainer fuel* yang terkontaminasi debu batu bara pada saat *operator fuel* melakukan *refueling*. Saat melakukan *refueling, fast fill* (selang *fuel*) yang tidak tertutup digunakan oleh *operator* terkontaminasi debu batu bara.

2. Selain dari *fast fill*, tangki *fuel* yang kemasukan batu bara diakibatkan dari *breather fuel* yang patah. *Breather fuel* patah dikarenakan terbentur batu bara yang masuk ke sekitar *engine* melalui *cover guard radiator* yang berrongga
3. Banyak ceceran *fuel* di sekitaran *engine* bersumber dari *breather fuel* yang menyemburkan *fuel* ketika tangki *fuel* penuh yang mana posisi *breather fuel* tersebut berada dibawah *engine*
4. *Engine* masuk angin / *can't running* sering terjadi akibat dari *fuel* yang kurang atau habis. Hal ini dikarenakan FOG terlambat melakukan *refueling*
5. Banyak mekanik yang belum familiar untuk menangani *Wheel Loader*. Dari 18 orang mekanik, 10 dari 18 orang belum melaksanakan *training* produk dan *maintenance Wheel Loader*
6. Waktu tempuh dari *Workshop* menuju ke ROM membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu sekitar 35 – 30 menit. Dikarenakan jarak antar tempat tersebut sekitar 20 – 25 km
7. *Team WL* masih tidak konsisten dalam melakukan PI. Dengan jumlah mekanik yang terbatas, mekanik lebih prioritas untuk menangani unit yang *breakdownunschedule*. Hal ini dikarenakan pembagian *job* untuk tiap mekanik pun tidak terperinci. Untuk itu, tidak ada mekanik yang fokus untuk melakukan PI
8. Salah satu penyebab *fuel* bisa kurang atau habis dikarenakan *operator* tidak tahu kerugian apabila unit kehabisan *fuel*. Penyebabnya ialah belum adanya sosialisasi kepada para *operator* mengenai kerugian yang diakibatkan unit kehabisan *fuel*
9. Area yang berdebu menyebabkan unit kotor dan berdebu. Hal ini dikarenakan *aktivitas* pencucian unit yang belum berjalan dengan *maksimal*
10. Unit terkena debu batu bara dan cuaca yang panas dikarenakan unit yang ditempatkan di area ROM

Dari sepuluh penyebab yang dijabarkan melalui diagram *fishbone* sebelumnya, selanjutnya akan ditentukan akar penyebab masalah dominan yang menyebabkan tingginya *breakdown fuel system* dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Fishbone Diagram

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan salah satu teknik yang sistematis untuk mengidentifikasi dan menganalisa serta mencegah kegagalan. Suatu modus kegagalan adalah hal-hal apapun yang dapat dikategorikan kecacatan, kondisi diluar spesifikasi yang ditetapkan atau perubahan dalam bentuk produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk. FMEA dapat digunakan untuk mengidentifikasi

sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah. Tabel berikut adalah kertas kerja FMEA dari identifikasi mode kegagalan yang berpotensi terjadinya kecelakaan kerja di PT. XYZ berdasarkan *Fishbone Diagram*.

Berdasarkan FMEA *Worksheet* di atas, maka dapat diurutkan RPN tertinggi ke RPN terendah sebagai berikut :

Tabel 4.1 RPN Faktor – Faktor Penyebab Breakdown

ID Failure Modes	Potential Failure Modes	Risk Priority Number (RPN)
1	Tangki <i>fuel</i> kemasukan batu bara	360
2	Banyak ceceran <i>fuel</i> disekitaran engine	336
3	Unit terkena debu batu bara dan cuaca yang panas	168
4	Operator tidak tahu kerugian bila unit kehabisan <i>fuel</i>	140
5	Sebagian mekanik belum familiar menangani unit <i>Wheel Loader</i>	90
6	Unit kotor dan berdebu	75
7	Tidak konsisten dalam melakukan PI	50
8	<i>Strainer fuel</i> buntu	48
9	Engine masuk angin	48
10	Waktu tempuh <i>Workshop</i> menuju ROM cukup lama	35

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel 4.1 di atas menggambarkan bahwa faktor – faktor penyebab terjadi nya *breakdown fuel system* dengan RPN tertinggi yaitu tangki *fuel*/kemasukan batu bara sebesar 360, diikuti di posisi ke dua yaitu banyak ceceran *fuel* disekitaran engine sebesar 336. Dan pada posisi ke tiga ialah unit terkena debu batu bara dan cuaca yang panas dengan nilai RPN sebesar 168.

Pada urutan selanjutnya yaitu urutan ke empat, operator tidak tahu kerugian bila unit kehabisan *fuel* dengan RPN 140. Di urutan ke 5 yaitu sebagian mekanik belum familiar menangani unit *Wheel Loader* dengan RPN 90. Di urutan ke 6,7, dan 8 ialah unit kotor dan berdebu, tidak konsisten dalam melakukan PI, dan *strainer fuel* buntu dengan nilai RPN masing – masing ialah 75, 50, dan 48. Pada urutan ke 9 dan 10 ialah engine masuk angin dan waktu tempuh *Workshop* menuju ROM cukup lama dengan RPN 48 dan 35.

Dari data tabel diatas, sudah sangat jelas bahwa tangki *fuel* kemasukan batu bara mempunyai pengaruh sangat besar terhadap *breakdown fuel system*, diikuti oleh sembilan penyebab lainnya yang masih berkaitan dengan *fuel system*.

Untuk mengatasi kendala – kendala tersebut, maka akan ditentukan apa saja yang akan dilakukan untuk mengatasi masalah – masalah tersebut dengan menggunakan metode 5W1H.

5W1H

5W1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. Konsep ataupun Metode 5W1H ini tentunya tidak hanya dapat digunakan dalam proses produksi. Saat ini penelitian-penelitian, investigasi kriminal ataupun jurnalisme juga menggunakan metode 5W1H untuk mengumpulkan informasi (Ilmu Manajemen Industri, 2015:7). 5W1H merupakan singkatan dari 5W yaitu *What, Where, When, Why, Who* dan 1H yaitu *How*. Untuk mengatasi masalah – masalah pada *fuel system* diatas, maka digunakan lah metode 5W1H. Berikut adalah tabel perbaikan dalam mengatasi *breakdown fuel system* berdasarkan metode 5W1H

Tabel 4.2 Tabel 5W1H Akibat Fuel System

NO	FAKTOR	WHAT	WHY	WHERE WHEN WHO	HOW
1	MATERIAL	Fuel fill yang digunakan terkontaminasi dengan udara luar	Tersumbat debu batu bara pada saat melakukan pengisian fuel yang mengakibatkan strainer fuel buntu	Where = ROM When = ETA Ag'16 Who = Mekanik	Konfirmasi dengan fuel man, bila bendak mekanis fuel baras dibersihkan, dabulu fuel fill nya
2	MACHINE	Cover guard radiator berrongga	Breather fuel tank patah yang disebabkan oleh terbentur dengan batu bara yang masuk ke sekitaran engine yang membuat tangki fuel kemasukan batu bara	Where = W/S MIA 1 When = ME/16 Who = Mekanik	Menutup sebagian Cover Radiator
3	MACHINE	Letak breather dibawah engine	Breather menyemburkan fuel ialah indikator bahwa tangki fuel sudah terisi penuh yang mengakibatkan banyak ceceeran fuel disekitaran engine	Where = W/S MIA 1 When = ME/16 Who = Mekanik	Modifikasi Breather
4	METHOD	FOG tidak dapat melakukan refill fuel	Tim FOG sering mengabaikan laporan kehabisan fuel dari Operator	Where = ROM When = ETA Ag'16 Who = Mekanik	Sosialisasi dan komunikasi dengan fuel man

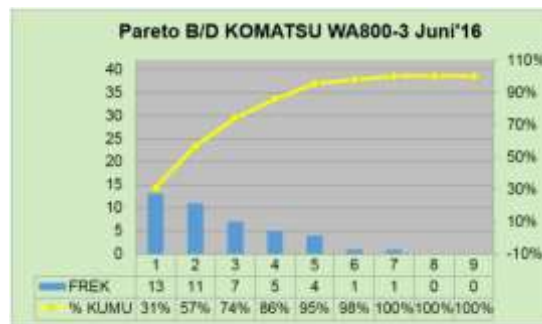
Pada Tabel 4.2 diatas, dari sepuluh perbaikan yang akan dilakukan, akan dipilih tiga masalah yang paling *signifikan* atau yang mempunyai nilai RPN tiga teratas, yaitu *cover guard radiator berrongga*, letak *breather* dibawah *engine*, dan unit beroperasi di ROM. Hal ini dikarenakan waktu penelitian yang terbatas dan objek penelitian yang sulit ditemukan.

Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Frekuensi *Breakdown KOMATSU WA800-3 by Component Code*

Sesuai dengan tujuan penelitian pada bab satu sebelumnya, yaitu membandingkan usulan perbaikan dengan setelah perbaikan, maka akan di bandingkan hasil perbaikan dari *breakdown fuel system* pada bulan Juni 2016.

Tiga jenis perbaikan yaitu, pemasangan *cover guard radiator*, modifikasi *breather fuel*, dan pembuatan *schedule washing* serta memplot kan mekanik untuk membantu mencuci telah selesai dilakukan. Maka akan dilihat hasil perbaikannya pada bulan Juni 2016.



Gambar 4.10 Data Frekuensi Breakdown WA800-3 Juni'16
Sumber : Data Perusahaan

Sedangkan pada Gambar 4.10 adalah data *breakdown KOMATSU WA800-3* setelah dilakukan perbaikan. Total kerusakan unit WA800-3 pada bulan Juni sebesar 42 kali dengan berbagai macam kerusakan. Dari total 42 kali *breakdown*, frekuensi *breakdown* yang paling besar ialah tetap nomor 1 yaitu *engine system* dengan frekuensi sebanyak 13 kali. Pada nomor 2 frekuensi *breakdown* nya sebanyak 11 kali, yaitu *electrical system*. Lalu pada nomor 3 yaitu *general attachment* sebanyak tujuh kali. Untuk urutan ke 4 dan 5 yaitu *hydraulic system dan transmission & torque converter* yang masing – masing mempunyai frekuensi *breakdown* sebanyak lima dan empat kali. Dan sisanya diurutkan ke 7 dan 8 ialah *brake & steering system, undercarriage & tyre* sebanyak satu kali, dan yang terakhir ialah *differential & final drive* serta *pneumatic system* yang tidak terjadi *breakdown* selama bulan Juni 2016 ini.

Dari perbandingan tabel sebelum dan sesudah perbaikan, terlihat bahwa frekuensi *breakdown* KOMATSU WA800-3 pada *engine system* menurun. Yang sebelumnya rata-rata 15 sampai 16 kali, pada bulan Juni 2016 menurun menjadi 13 kali atau terjadi penurunan frekuensi *breakdown* sebesar 16%.

Untuk *hydraulic system*, frekuensi *breakdown* nya pun ikut menurun. Yang sebelumnya rata – rata 9 sampai 10 kali, pada bulan Juni hanya lima kali. Tetapi berbeda dengan *electrical system*. *Component code* yang satu ini justru malah meningkat frekuensi *breakdown* nya, sebelumnya hanya sekitar enam kali, pada bulan Juni mencapai 11 kali. Hal ini dikarenakan, pada bulan Juni kerusakan sering terjadi karena habisnya baterai pada unit yang menyebabkan masalah *electrical* sering terjadi.

Tetapi, jika kembali fokus terhadap perbaikan *engine system*, apabila dilihat berdasarkan *component code*, perbaikan yang telah dilakukan dirasa cukup berhasil menurunkan frekuensi *breakdown* WA800-3 yang diakibatkan *engine system*.

Frekuensi *Breakdown* KOMATSU WA800-3 by Component Code

Tabel 4.3 Data Frekuensi Breakdown by Sub Component
September'15 - Februari'16

NO	SUB COMPONENT CODE	FREKUENSI
1	Fuel System	50
2	Cooling System	24
3	Starting System	9
4	Lube System	4
5	Air Intake & Exhaust	3
6	Charging System	2
7	Engine Block Group	2
TOTAL		94

Sumber : Data Perusahaan

Jika dilihat pada Tabel 4.3, ialah data frekuensi *breakdown* WA800-3 yang diambil selama enam bulan terakhir, yaitu pada bulan September 2015 sampai Februari 2016. Pada data tersebut terlihat, *Fuel System* menempati menjadi masalah utama dengan 50 kali *breakdown*. Jika dibuat menjadi perbulan, maka setiap bulan nya *breakdown* Komatsu WA800-3 yang diakibatkan oleh *fuel system* rata – rata sebanyak 8 – 9 kali. Diikuti oleh *cooling system* sebanyak 24 kali dan *starting system* sebanyak sembilan kali.

Lalu di nomor 4 dan 5 terdapat *lubricating system* dan *air intake & exhaust system* yang masing – masing sebanyak empat kali dan tiga kali *breakdown*. Dan sisanya ialah *charging system* dan *engine block group* yang masing – masing hanya dua kali *breakdown*.

Dan pada Tabel 4.4 dibawah ini dijelaskan data frekuensi *breakdown* Komatsu WA800-3 setelah perbaikan, kerusakan akibat *fuel system* telah berkurang cukup pesat, yang sebelumnya 8 – 9 kali *breakdown*, pada bulan Juni 2016 tercatat hanya satu kali mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut berdasarkan laporan operator yang menyebutkan unitnya "Mati Mendadak". Setelah di analisa oleh mekanik, *problem* utama nya ialah *fuel pump* yang rusak. Kemudian *fuel pump* tersebut langsung diganti oleh yang baru agar tidak terjadi kerusakan kembali.

Kembali pada Tabel 4.4, frekuensi terbesar ialah *Air Intake & Exhaust* dengan frekuensi enam kali. Diikuti *Cooling System* sebanyak lima kali. Lalu *Fuel System* dan *Starting System* dengan satu kali *breakdown*. Pada *Air intake & Exhaust*, terjadi peningkatan *breakdown* yang diakibatkan karena cuaca yang cukup panas dan berdebu, yang membuat *Air Cleaner* pada unit sering buntu, membuat sering terjadi *Low Power*.

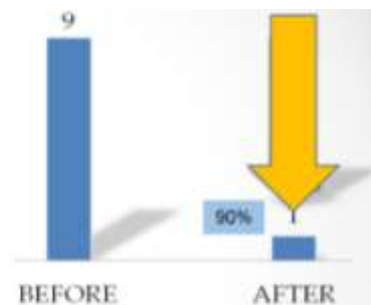
Tabel 4.4 Data Frekuensi Breakdown by Sub Component Juni

NO	SUB COMPONENT CODE	FREKUENSI
1	Air Intake & Exhaust	6
2	Cooling System	5
3	Fuel System	1
4	Starting System	1
5	Lube System	0
6	Charging System	0
7	Engine Block Group	0
TOTAL		13

Sumber : Data Perusahaan

Sedangkan pada *cooling system*, pemasangan *cover guard radiator* tidak berpengaruh terhadap *cooling system* pada unit. *Breakdown cooling system* lebih sering diakibatkan karena *hose radiator* yang bocor dan sensor suhu pada *radiator* yang kotor, sehingga sering muncul *error* pada *monitor panel cabin operator*. Hal ini jelas sekali terlihat, bahwa perbaikan yang dilakukan dirasa cukup optimal dan tepat sasaran

Dan pada Gambar 4.11 dibawah ini, ialah perbandingan *breakdown fuel system* sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan. Sebelum perbaikan terdapat 9 kali *breakdown* rata-rata setiap bulan nya. Dan setelah dilakukan perbaikan, hanya satu kali terjadi *breakdown fuel system*, atau terjadi penurunan sebesar 90 %. Hal ini menunjukkan bahwa, perbaikan yang dilakukan telah berhasil menurunkan *frekuensi breakdown KOMATSU WA800-3* akibat *fuel system* sesuai dengan tujuan penelitian



Gambar 4.11 Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Sumber : Data Perusahaan

Seperti yang sudah dijelaskan pada halaman sebelumnya, kerusakan pada bulan Juni 2016 diakibatkan oleh *fuel pump* yang telah rusak. Setelah dilakukan penggantian *fuel pump*, unit kembali beroperasi secara normal. Dengan hasil tersebut, penelitian ini berhasil menurunkan frekuensi *breakdown* Komatsu WA800-3 akibat *fuel system* akibat *fuel system* dengan mengaplikasikan metode FMEA.

SIMPULAN

- Setelah dilakukan analisa dengan metode *Fishbone Diagram* dan FMEA, diperoleh faktor–faktor penting yang mempengaruhi tingginya frekuensi *breakdown* pada *fuel*

system dimana *cover guard radiator* berrongga, letak *breather* dibawah *engine* dan Unit beroperasi di area ROM

- Dengan metode 5 W1 H, usulan perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan frekuensi *breakdown fuel system* antara lain menutup sebagian *Cover Radiator*, memodifikasi *Breather*, membuat *schedule washing* dan menempatkan atau menugaskan satu orang mekanik untuk melakukan pencucian unit
- Dari sepuluh usulan perbaikan, saat ini baru dilakukan tiga perbaikan yang paling prioritas berdasarkan nilai RPN tertinggi. Dari hasil perbaikan tersebut, frekuensi *breakdown fuel system* pada unit KOMATSU WA800-3 berhasil diturunkan dari 9 kali per bulan menjadi hanya 1 kali atau sebesar 90%.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, <http://indonesianreview.com/ds-muftie/batubara-sulit-kembali-membara>

(Diakses pada : 20 Maret 2016)

Anonim, <http://www.kelasindonesia.com/2015/07/penjelasan-detail-dan-contoh-contoh-kalimat-5W1H.html>(Diakses pada : 20 Maret 2016)

Anonim, *KOMATSU HAND BOOK – Edition 26 – G1, March 2005.*

Anonim, Pengetahuan Mesin PAMA *Basic Mechanical Course*, 2013

Anonim, *Shop Manual Komatsu WA 800-3 SEBM013409*, 2004

Anonim, *Shop Manual Komatsu 12V140-1 Series Diesel Engine SEBM028315*, 2003

Assauri Sofjan, *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi 2008, Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2008

British Standards Institute, Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology, BSI, 1984

Corder A, *Teknik Manajemen Pemeliharaan Mesin – Mesin Produksi di Industri Pengolahan Kayu PT. Inhutani Administratur Industri Bekasi, Jawa Barat, Bogor*, 1992

Corder, Antony & Hadi Kusnul, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996

DitjenNak, *Panduan Pelatihan Total Quality Management dan Meningkatkan Sistem-Sistem Organisasi*, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta, 2000

Gaspersz, Vincent , *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, 2002

Handoko TH, *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Edisi 2. Yogyakarta:

- BPFE, 2001
- Kosani, Materi *Engine Basic Mechanical Course*, 2009
- Leitch, R.D., *Reliability Analysis for Engineering An Introduction*. New York, Oxford University Press Inc, 1995
- Moubray, John, "*Reliability-centered Maintenance*" , Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005
- Muis, Saludin, Metodologi *Six Sigma*. Teori dan Aplikasi di Lingkungan Pabrikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014
- O'Connor, Patrick D. T., *Practical Reliability Engineering, Fourth Edition*, Jonh Wiley & Sons Ltd. England, 2001
- Prawirosentono, Suyadi, Manajemen Operasi, Analisis dan Studi Kasus, Edisi Ketiga, PT Bumi Aksara, Jakarta, 2000
- Priyanto, Analisis Gangguan Sistem Injeksi Bahan Bakar Mesin *Diesel Hyundai FE 120 PS* Dan Cara Mengatasinya, 2007
- Reksohadiprodjo, Sukanto, Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Kedua, Cetakan Pertama, BPFE, Yogyakarta, 2003
- Ringgi Rikardi, Analisa *Breakdown* Mesin Penghasil Biji Plastik Menggunakan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), 2016
- Sharma, A., Yadava, G. S., & Deskmukh, S. G., *A Literature Review and Future Perspectives on Maintenance Optimization*. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17, 2011
- Susilo, Leo J. Kaho, Victor Riwu, Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000, PPM Manajemen, 2010.