ANALISA KEGAGALAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* PADA UNIT OFF-HIGHWAY TRUCK 777D

Candra Dwi Putra ¹⁾, Akhmad Syarief ²⁾, Hajar Isworo ³⁾

^{1),2),3)}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Akhmad Yani Km.36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

Email : Jansayaman@yahoo.com

ABSTRACT

Heavy equipment is a tool used to assist humans in performing construction and manufacturing projects to support good governance in the development of infrastructure as well as in the mining process. In use, heavy equipment is not a tool that has never experienced a failure in the system or group component, also in product design even on the work process during its life cycle which will lead to some disadvantages like low levels of production, not achieving the timetable or targets that have been set and also losses from repairing costs. Therefore, it is necessary to analyze the systems or any component group that experienced failure the most in the heavy equipment and also need to provide a "value" on the failure. With this, it's expected to help prevent a decrease in productivity by taking action a precaution against the systems that have high failure value. Value of the failure can be calculated based on unscheduled breakdown data that processed using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). This research was conducted using primary data obtained from the data breakdown and by collecting supporting data relating to the object of the report. With this research, it can be obtained the system or component group that has the largest failure value on the heavy equipment.

Keywords : *FMEA, and Unscheduled Breakdown.*

1. PENDAHULUAN

Off-Highway Truck (OHT) merupakan salah satu alat berat dimana berfungsi sebagai pemindah material dari satu tempat ke tempat lainnya. Di dalam industri khususnya industri pertambangan, penggunaan *Off Highway Truck* menjadi prioritas utama karena dapat memindahkan material dengan volume yang tinggi sehingga target produktivitas industri akan mudah tercapai.

Dalam penggunaannya alat berat bukanlah alat yang tidak pernah mengalami kegagalan pada sistem atau *group component*, juga pada desain produk bahkan pada proses kerja selama siklus hidupnya. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan mempengaruhi kerja dari unit yang juga akan menyebabkan beberapa kerugian, antara lain rendahnya tingkat produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah ditentukan dan juga kerugian biaya perbaikan unit yang tidak semestinya.

Untuk meningkatkan produktivitas unit, perlu dianalisa sistem-sistem atau *group component* mana saja yang mengalami kegagalan terbanyak yang dimiliki pada alat berat tersebut dan juga perlu memberikan “nilai” pada kegagalan yang terjadi.

Dengan melakukan hal diatas, diharapkan mampu membantu mencegah penurunan produktivitas dengan melakukan tindakan - tindakan pencegahan terhadap sistem-sistem yang memiliki nilai kegagalan yang tinggi. Nilai dari kegagalan- kegagalan yang terjadi pada sistem yang menyebabkan penurunan produktivitas tersebut dapat dihitung berdasarkan data *unscheduled breakdown* yang diolah menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kegagalan sistem atau *group component* dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada unit *Off-highway Truck (OHT) 777D*.

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan yang ada maka permasalahan pada laporan tugas akhir ini dibatasi hanya pada :

1. Penelitian awal mengenai *RPN* dengan metode *FMEA* untuk 1 unit *Off-highway Truck (OHT) 777D*.
2. Penjelasan hanya mencakup dari data *unscheduled breakdown* (kerusakan diluar jadwal) dan banyaknya kegagalan yang di alami 1 buah unit *Off-highway Truck (OHT) 777D* dalam kurun waktu 1 tahun (2014).

2. TINJAUAN PUSTAKA

FMEA merupakan teknik analitik secara kualitatif yang dapat memprediksi atau meramal kegagalan suatu unit atau produk dari kegagalan sistem atau *group component*. Analisa ini tidak memerlukan persamaan matematik dan statistik dan dapat diterapkan hanya kepada pengalaman dan pengetahuan yang konvensional. (Pascal, Irawan John. 2014).

RPN (*Risk Priority Number*) adalah indikator atau nilai kekritisian untuk menentukan tindakan koreksi yang sesuai dengan mode kegagalan. Nilai *RPN* dapat dihitung dengan mangalikan *rating* dari *severity* (1-10), *occurrence* (1-10) dan *detection* (1-10).

RPN digunakan oleh banyak prosedur *FMEA* untuk menaksir resiko menggunakan tiga kriteria berikut :

1. Keparahan efek (*Severity*) *S*
Severity merupakan suatu penilaian dari seberapa serius efek dari mode kegagalan terhadap pelanggan atau pengguna akhir.
2. Kejadian penyebab (*Occurrence*) *O*. *Occurrence* menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potential cause*.
3. Deteksi penyebab (*Detection*) *D*
Detection merupakan nilai alat kontrol yang digunakan untuk mendeteksi *potential cause*.

Nilai *RPN* merupakan hasil kali rating keparahan, kejadian, dan deteksi. Angka ini hanyalah menunjukkan rangking atau urutan *defisiensi* suatu sistem.

$$RPN = Severity(S) \times Occurrence(O) \times Detection (D)$$

Nilai *RPN* (*Risk Priority Number*) yang tinggi akan membantu dalam memberikan pertimbangan untuk tindakan korektif pada setiap mode kegagalan. (Sujarwadi, Mochamad. T. 2011).

Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram adalah salah satu metode atau tool didalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect* diagram.

Pengertian *breakdown* didalam istilah dunia pertambangan adalah situasi dimana alat atau unit tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya akibat kerusakan sistem kerusakan alat atau unit tersebut atau sedang dilakukan proses perawatan atau perbaikan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang menjadi objek penelitian ini adalah 1 Unit alat berat *Off-highway Truck (OHT) 777D* dan Data – data *unscheduled breakdown* pada tahun 2014 yang diperoleh dari PT. Saptaindra Sejati (SIS). Langkah-langkah penelitian dapat dilihat dalam diagram alir sebagai berikut:

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil sampel unit *Off-highway Truck (OHT) 777D* dengan mengambil 1 unit yang mengalami *breakdown* yaitu unit *Off-highway Truck (OHT) 777D* dengan nomor lambung DT090-0066A dengan tujuan agar bisa mendapatkan kegagalan sistem atau *group component* yang memiliki nilai *RPN* tertinggi pada tahun 2014. Jumlah kegagalan pada sistem atau *group component* dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Data Jumlah Kegagalan

No.	Sistem dari Off-Highway Truck 777D Unit DT090-0066A (Group Componen)	Jumlah kerusakan Tahun 2014
1	BRAKE SYSTEM	1
2	ELECTRICAL	5
3	ENGINE	5
4	FRAME AND BODY	3
5	OPERATOR STATION	5
6	POWER TRAIN	3
7	TYRE	7
Jumlah		29

Setelah menganalisa dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* terhadap sistem-sistem *Off-highway Truck (OHT) 777D* dengan nomor lambung DT090-0066A yang berkaitan dengan data kegagalan pada sistem atau *group component* maka didapatkan nilai *RPN* (*Risk Priority Number*) yang dapat dilihat pada table – tabel berikut berikut:

Tabel 2. RPN DT090-0066A

NO	Sistem dari Off-Highway Truck 777D Unit DT090-0066A (Group Componen)	S E V	O C C	D E T	R P N	%RPN
1	BRAKE SYSTEM	9	1	5	45	8%
2	ELECTRICAL	4	3	4	48	9%
3	ENGINE	8	4	6	192	36%
4	FRAME AND BODY	7	2	5	70	13%
5	OPERATOR STATION	2	2	7	28	5%
6	POWER TRAIN	8	2	4	64	12%
7	TYRE	7	4	3	84	16%
TOTAL					531	100%

Dari tabel diatas, maka didapatkan hasil dari 1 unit *Off-highway Truck (OHT) 777D* dengan nomor lambung DT090-0066A yang dianalisa menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* menunjukkan bahwa sistem atau *group component* yang memiliki kegagalan terbesar adalah *Engine group* dengan persentasi nilai *RPN* 36%.

Tabel 3. Kerusakan dari Engine Group DT090-0066A

ENGINE GROUP	HOSE AIR PRESSURE LEAK	1
	LOW POWER	1
	CAN'T START	2
	KEBOCORAN OLI ENGINE	1
Jumlah		5

Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat beberapa kerusakan yang terjadi pada *Engine group*, dari beberapa kerusakan tersebut masalah *Engine Can't Start* lah yang paling sering mengalami kerusakan. Berikut adalah diagram *fishbone* sebagai metode yang digunakan untuk menganalisa penyebab seringnya terjadi masalah *Engine can't start* pada unit DT090-0066A.

Gambar 2. Diagram *Fish Bone*

Berdasarkan analisa dengan menggunakan metode *fishbone* diagram sebelumnya, diketahui ada beberapa faktor penyebab yaitu faktor *Man*, *Machine*, *Methode*, *Material* yang bisa membuat seringnya terjadi kegagalan pada *Engine group* pada unit DT090-0066A, yaitu masalah *Engine can't start*. Dari beberapa faktor tersebut akan dijelaskan apa saja akar permasalahan yang membuat kegagalan itu terjadi, yaitu :

- *Man* (Manusia)

- Operator teledor

Operator sering lupa memasang *seat belt*, yang mana *seat belt* tersebut sudah dimodifikasi, sehingga membuat *engine* tidak bisa dihidupkan apabila *seat belt* tersebut tidak terpasang. Modifikasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan *safety* kepada pengguna unit tersebut.

- Operator dan pihak manajemen tidak peduli dengan unitnya

- ◆ Operator memasang aksesoris tambahan

Operator sering kali menambahkan perangkat speaker aktif di dalam *cabin*, hal ini sering menyebabkan *battery drop*, sehingga setelah penggunaan unit, *engine* akan mengalami masalah *can't start* pada saat unit akan digunakan kembali.

- ◆ *Disconnect battery* tidak di *off* kan

Pengguna terakhir unit sering kali lupa untuk *disconnect battery* pada saat unit tersebut parkir dalam jangka waktu yang cukup lama, hal ini menyebabkan arus *battery* terbuang dengan percuma.

- *MACHINE* (Mesin)

- Terminal *battery* longgar

- ◆ Getaran *machine* terlalu besar

Getaran *machine* yang terlalu besar sering menyebabkan longgarnya terminal *battery*, sehingga arus *battery* yang dibutuhkan untuk melakukan *start engine* tidak mencukupi, dan terjadilah *engine can't start*.

- *METHOD* (Metode)

- Kurangnya pengecekan *battery* secara berkala

- Tidak konsistennya pengecekan

- ◆ Tidak maksimalnya pengecekan

Pengecekan *battery* hanya dilakukan pada saat servis berkala, sehingga kerusakan pada komponen *battery* tidak bisa di cegah secara dini. Kerusakan-kerusakan tersebutlah yang sering menyebabkan *engine can't start*

- *MATERIAL* (Bahan Baku)

- Terminal *battery* rusak

- ◆ Kualitas terminal *battery* rendah

Terminal *battery* sering mengalami kerusakan, sehingga arus *battery* yang dibutuhkan untuk melakukan *start engine* tidak mencukupi, dan terjadilah *engine can't start*.

Dari penjelasan akar permasalahan yang membuat seringnya kegagalan itu terjadi, berikut adalah solusi yang dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan tersebut :

a. *MAN* (Manusia)

Seperti yang kita tau, peran dan pengetahuan manusia dalam penggunaan unit alat berat sebagai alat produksi sangat penting. Dari beberapa kejadian, faktor kesalahan dari manusia begitu sering terjadi, memberikan pelatihan-pelatihan baik dari sisi skill maupun kedisiplinan menjadi solusi dasar agar kesalahan itu tidak terjadi kembali.

b. *MACHINE* (Mesin)

Getaran yang terjadi pada unit alat berat pada saat unit beroperasi sering mengakibatkan longgarnya beberapa komponen termasuk terminal *battery*, longgarnya terminal *battery* akibat getaran tersebut dapat diminimalisir dengan cara menambahkan bantalan karet pada bagian braket pengunci *battery*.

c. *METHOD* (Metode)

Jangka waktu pengecekan *battery* yang terlalu jauh mengakibatkan kerusakan pada komponen *battery* tidak bisa di cegah sejak dini, hal ini lah yang menyebabkan banyak kerusakan yang tidak di inginkan, akan lebih baik jika *planner* menambahkan jadwal pengecekan *battery* agar masalah yang sering terjadi tidak terulang kembali.

d. *MATERIAL* (Bahan Baku)

Terminal *battery* seringkali rusak, selain karna faktor usia, kerusakan juga bisa terjadi karena getaran unit yang mengakibatkan patahnya terminal *battery*. Hendaknya *engineer* menggantinya dengan terminal *battery* dengan material yang lebih bagus.

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Dari tabel data perhitungan *RPN (Risk Priority Number)* pada 1 buah unit *Off-highway Truck 777D* pada bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa dari 1 buah unit *Off-highway Truck 777D* dengan nomor lambung DT090-0066A yang dianalisa menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* menunjukkan bahwa sistem atau *group component* yang memiliki kegagalan terbesar adalah *Engine group* dengan persentase nilai *RPN* 36%.
2. Beberapa penyebab terjadinya kegagalan yang dianalisa menggunakan diagram *fishbone* tersebut seperti : *Man, Machine, Methode, Material*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Copyright 2014 *Majalah Shift Indonesia*. Dari (<http://shiftindonesia.com/10-langkah-lakukan-FMEA/>) Dikutip tanggal 28 Juli 2015
- [2] Febriyanto, Arif. 13 Februari 2010. *Bathup Curve (Kurva Bak Mandi)*. Dari www.arif-febriyanto.com/2010/02/bathup-curve-kurva-bak-mandi.html. Dikutip tanggal 29 Juli 2015
- [3] Rengkodriders. 9 November 2011. *Macam - macam Alat Berat dan Fungsinya*. Dari rengkodriders.wordpress.com/2011/11/09/macam-macam-alat-berat-dan-fungsinya/ Dikutip tanggal 27 Juli 2015
- [4] Sujarwadi, Mochamad. T. 20 Desember 2011. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method*. Dari <http://mtsujarwadi.blogspot.com/2011/12/failure-mode-and-effect-analysis-fmea.html>. Dikutip tanggal 27 Juli 2015
- [5] Sugianto, Soleh. 13 Oktober 2008. *Potential Failure Mode and Effect Analysis*. Dari <http://solehsugianto.blogspot.sg/2008/10/potential-failure-mode-and-effects.html>, Dikutip tanggal 28 Juli 2015
- [6] Pramono, Wishnu Arief. Desember 2012. *Failure Mode and Effect Analysis*. Dari <http://www.wishnuap.com/2012/12/failure-mode-and-effect-analysis-fmea.html>, Dikutip tanggal 28 Juli 2015
- [7] (journal.umsida.ac.id/files/Mesin_RF.pdf) (*google search*) Dikutip tanggal 28 Juli 2015

- [8] (<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/viewFile/1926/1687>) Dikutip tanggal 29 Juli 2015
- [9] Rangkuti, Widia Boru. 5 April 2011. *Diagram Pareto*. Dari rwiewied.blogspot.sg/2011/04/digram-pareto.html. Dikutip tanggal 29 Juli 2015
- [10] Wijayanto, Tizhart. 2012. *Istilah Umum Di Pertambangan*. Dari tizarwijayanto.blogspot.sg/pmotto-1-lupakan-jasa-diri-sendiri.html. Dikutip tanggal 29 Juli 2015.