

# ANALISA KERUSAKAN KOMPONEN *UNDERCARRIAGE* EXCAVATOR HITACHI EX200 PADA PT. TAKABEYA PERKASA GROUP DENGAN METODE *FMEA*

Irfan Maulana<sup>1</sup>, Akhyar Ibrahim<sup>2</sup>, Darmein<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Mahasiswa Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan KM 280,3 Buketrata

Email : [irfanmaulanaudi9@gmail.com](mailto:irfanmaulanaudi9@gmail.com)

## Abstrak

*Undercarriage* adalah bagian bawah dari sebuah Excavator yang berfungsi untuk menahan beban, mengarahkan, dan sebagai pendukung unit. Untuk menjaga sistem *undercarriage* dapat berfungsi dengan baik selama proses operasionalnya, maka perlu dilakukan perawatan yang terjadwal dengan baik. Berdasarkan hasil survei lapangan penulis menemukan beberapa permasalahan pada sistem *Undercarriage* Excavator yaitu: terjadi kerusakan pada komponen *undercarriage* di saat unit sedang dalam masa operasi. Penyebab sering terjadi kerusakan pada komponen *undercarriage* disebabkan karena dipaksakan pada pengerjaan yang telah ditargetkan tanpa memedulikan komponen yang mulai kritis sehingga komponen *undercarriage* tersebut rusak tanpa diketahui operator. Metode yang digunakan untuk menganalisa kerusakan pada *undercarriage* adalah metode *FMEA*. Dari hasil analisa tabel *FMEA* yang didapat berdasarkan nilai *RPN* tertinggi yaitu komponen *Carrier Roller* dengan *RPN* 504 dan komponen *Track Shoe* dengan nilai *RPN* yang paling rendah yaitu 252. Rekomendasi perawatan pada komponen *undercarriage* yaitu *Preventive Maintenance* setiap 50 jam, 500 jam, 2500 jam, 4000 jam dan 8000 jam operasi meliputi kegiatan yaitu: cek kekencangan baut, pengukuran komponen, pelumasan, pergantian komponen, cek kekencangan track dan membersihkan semua komponen setelah alat berhenti beroperasi.

**Kata kunci:** *Undercarriage*, Excavator Hitachi EX200, *FMEA*, *Preventive Maintenance*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia pertambangan, alat berat barangkali sudah bukan hal yang asing lagi untuk didengar dan dilihat. Alat-alat ini digunakan untuk menunjang proses pertambangan mulai dari pembukaan tambang, pembuatan jalan, penggalian serta pengakutan bahan tambang menuju ke proses berikutnya. Jenis alat berat ini pun bermacam-macam disesuaikan dengan aplikasinya, seperti untuk pengangkutan, penggalian dan sebagainya. Akan tetapi, meskipun alat berat ini kebanyakan lebih dikenal di dunia pertambangan, namun sejatinya tidak hanya dunia tambang yang menggunakannya. Konstruksi, *forestry*, landscaping dan beberapa aplikasi lain juga turut menggunakan alat-alat berat ini dalam kinerjanya sehari-hari[1].

Salah satu jenis alat berat yang banyak digunakan dalam kegiatan ini adalah *Excavator*. Alat berat yang lebih dikenal dengan nama *backhoe* ini lebih dikenal sebagai mesin penggali yang biasanya digunakan untuk mengeruk bahan tambang, misalnya batu bara. *Excavator* memiliki berbagai komponen penting yang mendukung kelancaran operasi-

onalnya, sehingga apabila komponen tersebut mengalami kerusakan maka suatu pekerjaan yang dilakukan tidak akan siap tepat waktu, yang akan menyebabkan kerugian besar pada perusahaan tersebut. Oleh sebab itu, tidak bisa dipungkiri perlunya suatu perencanaan kegiatan perawatan komponen untuk memaksimalkan sumber daya yang ada. Keuntungan yang akan diperoleh perusahaan dengan lancarnya kegiatan produksi akan lebih besar.

### 1.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dari penelitian ini adalah:

- Mengetahui penyebab terjadinya kerusakan.
- Melakukan Tindakan setelah mengetahui penyebab kerusakan.
- Membuat rekomendasi sistem perawatan yang sesuai.

### 1.3 Batasan Masalah

Karena masalah perawatan komponen *excavator* sangat luas ruang lingkupnya, maka penulis hanya akan membahas penyebab kerusakan komponen *Undercarriage* yang sering mengalami kerusakan yaitu: *Track roller*, *Carrier*

roller, Sprocket, Idler, Track link (Bushing dan Link), Track shoe, yang di sebabkan karena kondisi lahan yang tidak sesuai dengan standar yang di gunakan komponen tersebut. Untuk menganalisa kerusakan tersebut penulis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. [2]

**2 Metode Penelitian**

**2.1 Tempat dan Waktu**

Dalam penulisan ini penulis sudah melakukan survey pada beberapa unit yang ada di PT. Takabeya Perkasa Group yang berlokasi di Jalan Medan- Banda Aceh Km 217, Mns. Blang Bireuen. Dari hasil berinteraksi langsung dengan (Mekanik senior PT. Takabeya Perkasa Group) penulis mengetahui bahwa unit tersebut bekerja di area perkebunan pembukaan lahan baru PT. Takabeya Perkasa Group. Penulis melakukan study kasus mulai tanggal 9 Januari 2017 s.d. 14 Januari 2017.

**2.2 Alat-Alat yang Digunakan Untuk Pengambilan Data pada Undercarriage Excavator**

Di bawah ini adalah nama-nama alat yang digunakan dalam pengambilan data pada *Undercarriage Excavator* adalah sebagai berikut [3]:

1. Satu set *Track Measuring Tool*
2. Meter
3. *Steel Measuring*
4. *Multiscale*
5. *Adapter*
6. *Outer Caliper*
7. *Thickness Gauge*
8. *Scale 300 mm*
9. *Scale 150 mm*
10. *Wear Gauge Set*
11. *Test Hammer*
12. *Pin*
13. *Pinch Bar*
14. *Binder*
15. *Case*
16. *Wire Brush*

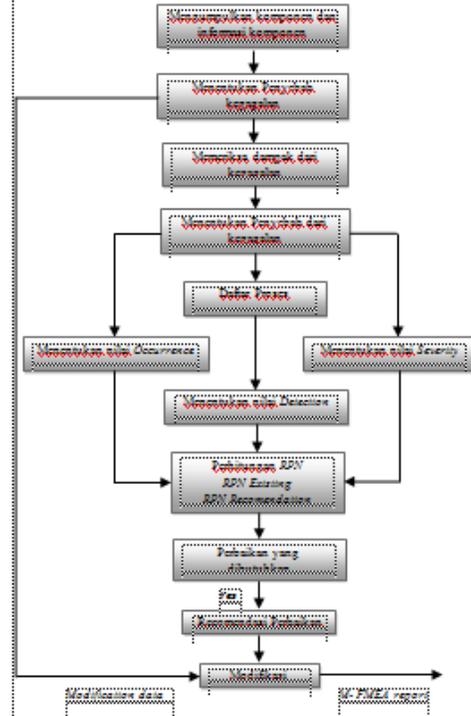
**2.3 Metode Pendekatan dalam Menyelesaikan Masalah**

Adapun untuk melakukan studi kasus dengan cara melihat langsung semua bagian

*Undercarriage Excavator* yang rusak, memahami penyebab dari rusaknya dan mewawancarai dengan mekanik yang bersangkutan.

**2.4 Diagram Alir Perencanaan Perawatan**

Diagram alir perencanaan perawatan dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Flow Chart Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

**3. Hasil Penelitian**

**3.1 Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisa data lapangan, data *Maintenance Record* dan hasil wawancara dengan mekanik PT. Takabeya Perkasa Group, maka didapatkan waktu kerusakan dan lama perbaikan. Dari data tersebut dapat dihitung lama *Downtime* yang dialami. *Downtime* adalah jumlah waktu dimana suatu *Equipment* tidak dapat beroperasi karena disebabkan adanya kerusakan (*failure*). Data kerusakan yang penulis ambil dari data *Maintenance Record* 3 tahun terakhir (2014 s.d. 2016) seperti pada lampiran 2. Berikut waktu rata-rata perbaikan dan pergantian komponen beserta *Downtime* dapat dilihat pada Tabel 4.1 s.d. 4.3

Tabel 3.1 Analisa Waktu Kerusakan pada Tahun 2014

No	Komponen	D (menit)	Q	MTBF	MTTF	MTTR	A(%)
				(menit)	(menit)	(menit)	
1	Track Adjuster	13950	2	104640	10320	60	87.9%
2	Travel Device	13950	2	79200	3120	60	83.1%
3	Track Link	13980	2	98880	10560	120	87.3%
4	Track Shoe	27920	1	-	47040	80	40.8%
5	Track Roller	9304	3	44160	2720	73	80.3%
6	Carrier Roller	9309	3	30400	10240	86	77.3%
7	Front Idler	13965	2	63840	11520	90	81.6%
Jumlah		102378	15				

Tabel 3.2 Analisa Waktu Kerusakan pada Tahun 2015

No	Komponen	D (menit)	Q	MTBF	MTTF	MTTR	A(%)
				(menit)	(menit)	(menit)	
1	Track Adjuster	13950	2	79200	46800	60	89.0%
2	Travel Device	13973	2	79680	11280	105	84.8%
3	Track Link	27960	1	-	80160	120	65.3%
4	Track Shoe	13960	2	90720	30000	80	88.5%
5	Track Roller	13960	2	60960	42240	80	86.6%
6	Carrier Roller	9309	3	43680	6880	86	81.8%
7	Front Idler	13965	2	89760	720	90	84.7%
Jumlah		107077	14				

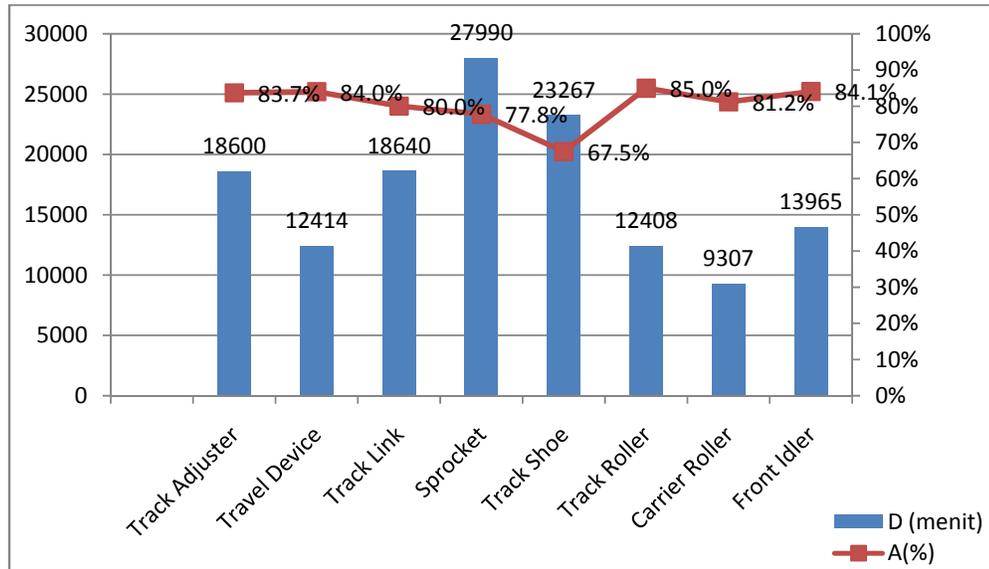
Tabel 3.3 Analisa Waktu Kerusakan pada Tahun 2016

No	Komponen	D (menit)	Q	MTBF	MTTF	MTTR	A(%)
				(menit)	(menit)	(menit)	
1	Track Adjuster	27900	1	-	108000	60	74.2%
2	Travel Device	9320	3	45600	12960	120	84.2%
3	Track Link	13980	2	37440	73920	120	87.5%
4	Sprocket	27990	1	-	125760	150	77.8%
5	Track Shoe	27920	1	-	103680	80	73.1%
6	Track Roller	13960	2	40800	75840	80	88.1%
7	Carrier Roller	9304	3	58560	1280	73	84.6%
8	Front Idler	13965	2	78720	20160	90	85.9%
Jumlah		144339	15				

Berdasarkan tabel 4.1 s.d. 4.3, maka dapat dilihat banyaknya *Downtime* yang dialami oleh perusahaan 3 tahun terakhir. *Downtime* yang terjadi pada tahun 2014 yaitu 102378 menit, tahun 2015 meningkat menjadi 107076 menit dan pada tahun 2016 terjadi peningkatan *Downtime* dengan jumlah 144339 menit. Peningkatan *Downtime* pada tahun 2016 disebabkan karena lama order barang dan pekerjaan *Shutdown* yang banyak.

### 3.1 Penjabaran Analisa Waktu Kerusakan

Setelah membuat tabel dan menggambarkan grafik analisa waktu kerusakan berdasarkan data *downtime* dan *availability* pada tahun 2014 s/d 2016. Maka dapat di jabarkan kembali tabel dan grafik waktu kerusakan berdasarkan perhitungan rata-rata seperti pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.12 dibawah ini [5] :



Gambar 3.1 Grafik waktu kerusakan rata-rata tahun 2014 s.d. 2016

Berdasarkan hasil grafik waktu kerusakan rata-rata seperti pada Gambar 3.1, maka dapat di ambil kesimpulan waktu kerusakan yang paling banyak mengakibatkan

*Downtime* adalah komponen *Sprocket*. Dengan jumlah *Downtime* rata-rata 27990 dan *Availability* rata-rata 77,8%.

Tabel 4.9a FMEA Data Hasil Rekomendasi Komponen Undercarriage Excavator

System : Undercarriage Excavator EX200				Failure Mode Effect Analysis FMEA					Date Finish : 3 Juni 2017						
Indenture Level :									Sheet 1 of 3 page						
Mission : Analysis Defect									Compiled By Irfan Maulana						
No	Komponen	Function	Failure Mode	Effect	Cause	Sev	Occur	Detect	RPN	RECOMMENDED MITIGATING ACTION(S)	ACTION (S) TAKEN TO DATE	Sev2	Occur2	Detect2	RPN2
1	Track Link	Merubah gerakan putar menjadi gulungan dan sebagai tempat tumpuan track roller	- Track link aus - Seal bocor - Link retak	- Keausan membuat track kendor - Lepas dari dudukan track frame	- Keausan disebabkan persinggungan antara track roller dengan track link - Penytelan track terlalu kencang	9	6	7	378	Lakukan pengukuran, pelumasan tack link, ganti track link assy dan biasakan komponen di bersihkan setelah dioperasikan dan ukur kekencangan track	PM setiap 500 jam, 2500 jam dan 8000jam operasi dan CM setiap 56 jam beroperasi	7	5	5	175
2	Sprocket	Menyalurkan tenaga dari final drive agar unit dapat bergerak maju mundur	- Sprocket aus - Sprocket patah - Sprocket macet	- Keausan membuat track kendor - Lepas dari dudukan track frame - Tidak dapat beroperasi	- Keausan karena bersinggungan dengan bushing dan track link - Penytelan track terlalu kencang - Sproket patah karena material mengganjal antara sprocket dan link	9	7	8	504	Lakukan pengukuran, ganti sprocket dan biasakan komponen di bersihkan setelah dioperasikan dan ukur kekencangan track	PM setiap 500 jam dan 4000 jam operasi dan CM setiap 56 jam beroperasi	7	5	6	210

Tabel 4.9b FMEA Data Hasil Rekomendasi Komponen Undercarriage Excavator

System : Undercarriage Excavator EX200				Failure Mode Effect Analysis FMEA					Date Finish : 3 Juni 2017						
Indenture Level :									Sheet 2 of 3 page						
Mission : Analysis Defect									Compiled By Irfan Maulana						
No	Komponen	Function	Failure Mode	Effect	Cause	Sev	Occur	Detect	RPN	RECOMMENDED MITIGATING ACTION (S)	ACTION (S) TAKEN TO DATE	Sev2	Occur2	Detect2	RPN2
3	Track Shoe	Menimbulkan traksi dan kemudahan dalam bermanuver pada sebuah crawler tractor	- Track shoe aus - Track shoe patah	- Keausan membuat track kendor - Lepas dari dudukan track frame	- Keausan disebabkan karena track shoe menompang berat unit - Usia sudah lama - Crack	9	6	8	432	Cek kekencangan baut track shoe, Lakukan pengukuran dan biasakan komponen di bersihkan setelah dioperasikan dan ukur kekencangan track	PM setiap 50 jam dan 500 jam operasi dan CM setiap 56 jam beroperasi	7	4	6	168
4	Track Roller	Pembagi berat unit ke track, pengarah track link serta ber-fungsi juga untuk meredam kejutan	- Track roller aus - Seal bocor - Track roller macet	- Keausan membuat track kendor - Lepas dari dudukan track frame	- Keausan karena track roller bersinggungan langsung dengan permukaan track link - Penyetelan track terlalu kendor - Kurang pelumasan	9	5	7	315	Lakukan pengukuran, pelumasan track roller, ganti seal, ganti track roller dan biasakan komponen di bersihkan setelah dioperasikan dan ukur kekencangan track	PM setiap 500 jam, 2500 jam dan 4000 jam operasi dan CM setiap 56 jam beroperasi	7	4	5	140

Tabel 4.9c FMEA Data Hasil Rekomendasi Komponen Undercarriage Excavator

System : Undercarriage Excavator EX200				Failure Mode Effect Analysis FMEA					Date Finish : 3 Juni 2017						
Indenture Level :									Sheet 3 of 3 page						
Mission : Analysis Defect									Compiled By Irfan Maulana						
No	Komponen	Function	Failure Mode	Effect	Cause	Sev	Occur	Detect	RPN	RECOMMENDED MITIGATING ACTION (S)	ACTION (S) TAKEN TO DATE	Sev2	Occur2	Detect2	RPN2
5	Carrier Roller	Menahan gulungan dan menjaga kelurusan antara track shoe assembly dengan front idler	- Carrier roller aus - Seal bocor - Carrier roller macet	- Keausan membuat track kendor - Lepas dari dudukan track frame	- Keausan karena bersinggungan dengan track link - Penyetelan track yang terlalu kendor - Korosi - Kurang pelumasan	9	4	7	252	Lakukan pengukuran, pelumasan carrier roller, ganti seal, ganti carrier roller dan biasakan komponen di bersihkan setelah dioperasikan dan ukur kekencangan track	PM setiap 500 jam, 2500 jam dan 4000 jam operasi dan CM setiap 56 jam beroperasi	7	4	5	140
6	Front Idler	Pengarah track link assembly, membantu mengencangkan dan mengendurkan track serta meredam kejutan	- Front idler aus - Retak pada permukaan idler	- Keausan membuat track kendor - Lepas dari dudukan track frame	- Keausan karena front idler bersinggungan dengan track link - Penyetelan track terlalu kendor - Usia sudah lama - Material mengganjal pada idler	9	5	8	360	Lakukan pengukuran, pelumasan idler, ganti seal, ganti idler dan biasakan komponen di bersihkan setelah dioperasikan dan ukur kekencangan track	PM setiap 500 jam, 2500 jam dan 8000 jam operasi dan CM setiap 56 jam beroperasi	7	4	5	140

#### 4 Kesimpulan

Dari hasil analisa kerusakan komponen *undercarriage excavator EX200* dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis (FMEA)* dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tidak ada pelumasan pada sistem *Undercarriage* sehingga mudah terjadi keausan pada komponen *Undercarriage* yang disebabkan oleh gesekan pada permukaan komponen sehingga pada permukaan komponen semakin hari semakin berkurang batas pemakaiannya.
2. Berdasarkan hasil dari FMEA Wrokshet maka di dapat perbandingan nilai RPN dan di golongkan menggunakan diagram pareto bahwa komponen *Sprocket* menjadi komponen yang paling kritis yang paling sering mengalami kegagalan dengan RPN tertinggi yaitu 504.
3. Adapun rekomendasi perawatan pada komponen *undercarriage* yaitu *preventive maintenance* setiap 50 jam, 500 jam, 2500 jam, 4000 jam dan 8000 jam operasi meliputi kegiatan yaitu: Cek kekencangan baut, pengukuran komponen, pelumasan, pergantian komponen, cek kekencangan track dan membersihkan semua komponen setelah alat berhenti beroperasi.

#### 5 Saran

Adapun saran yang dapat penulis ajukan pada penulisan skripsi ini yaitu:

1. Pada pembahasan ini, analisa yang penulis lakukan lebih memfokuskan berdasarkan data kerusakan yang penulis dapatkan pada PT Takabeya Perkasa Group, maka untuk analisa selanjutnya lebih memfokuskan dari segi *design* dan berdasarkan potensi-potensi kegagalan komponen *undercarriage*.
2. Apabila penelitian ini di lanjutkan, maka penelitian tersebut lebih memfokuskan pada pengukuran komponen-komponen *Undercarriage*.

#### 6 Daftar Pustaka

- [1] Anonim. 2011. *Basic mechanic Course Final Drive & Undercarriage*. PT.United Tractors.
- [2] A.K.S. Jardine. 1973. *Maintenance, Replacement, and Reliability, Sir Issac Pitman and Sons Ltd, London*.
- [4] Darminto, Pujotomo dan Heppy Septiawan. 2007. *Analisis Total Productive Maintenance Pada Line 8/Carbonated Soft*

*Drink Pt Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java*. Jurnal Teknik Industri Vol.2 no.1. Program Studi Teknik Industri – Universitas Diponegoro. Semarang. <http://ejournal.undip.ac.id>

- [5] Jati, Hidayah. 2011. Peningkatan Komponen *Undercarriage* Alat Berat, Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia.