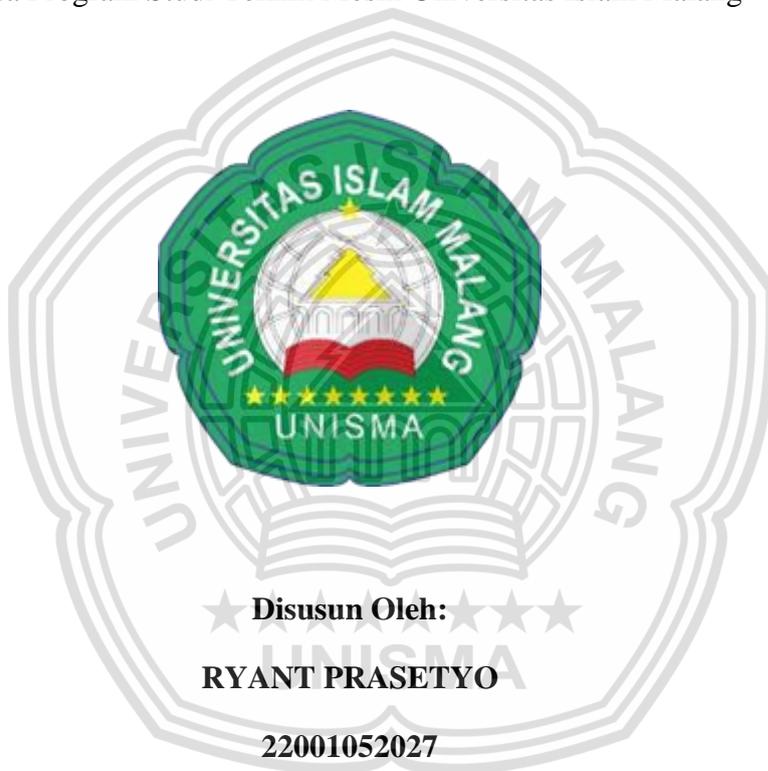




**ANALISIS PERAWATAN PADA ALAT BERAT *WHEEL LOADER*  
KOMATSU WA380 DI PT. WIJAYA KARYA BETON PASURUAN  
DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(OEE) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Malang



★ Disusun Oleh: ★ ★ ★ ★

**RYANT PRASETYO**

**22001052027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2024**

## ABSTRAK

**Ryant Prasetyo. Analisis Perawatan Pada Alat Berat Wheel Loader Komatsu WA380 Di PT. Wijaya Karya Beton Pasuruan Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Ir. H. Margianto, M.T. dan Mochammad Basjir, S.T., M.T.**

Pentingnya menggunakan alat berat khususnya alat berat wheel loader dalam dunia industri saat ini, untuk kebutuhan memindahkan material dengan jumlah yang banyak. Agar mesin dapat digunakan secara optimal maka, penting untuk dilakukannya perawatan yang rutin sesuai dengan SOP yang ada. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, dengan mempelajari berbagai macam sumber seperti dari buku, artikel, dokumen, jurnal, dan sumber referensi lainnya, dan melakukan observasi, wawancara secara langsung kepada pihak terkait. Penelitian ini menggunakan tools Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) guna untuk dilakukan evaluasi terkait sistem perawatan pada alat atau mesin yang diteliti. Didapatkan penurunan pada nilai indeks produktivitas dan efektivitas pada alat berat wheel loader komatsu WA380 setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai OEE sebesar 59,14% (improve) yang berarti diperlukannya peningkatan agar mencapai nilai indikator OEE (kelas dunia) yaitu diatas 80% atau bahkan 100% untuk (sempurna), adapun hasil identifikasi FMEA ditemukan beberapa komponen kritis yang memerlukan perawatan intensif dan mempunyai nilai RPN paling tinggi di antara komponen lain, yaitu komponen seal boom lift dan tilt dengan nilai RPN sebesar 216. Seal yang kehilangan elastisitas akibat mesin panas atau overheating, dilakukan penggantian sparepart sebelum usia pakai berakhir atau tidak menunggu mesin rusak terlebih dahulu untuk penggantian sparepart.

**Kata Kunci:** Wheel loader; Overall Equipment Effectiveness; Failure Mode and Effect Analysis

## ABSTRACT

*It is important to use heavy machinery, especially wheel loaders, in the industrial world today for the need to move large quantities of materials. In order for the machine to be used optimally, it is important to carry out regular maintenance in accordance with the existing SOP. The method used in this research involves studying various sources such as books, articles, documents, journals, and other reference materials, as well as conducting observations and direct interviews with relevant parties. This research utilizes Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) tools to evaluate the performance of the maintenance system on the equipment or machinery being studied. A decrease in productivity and effectiveness was observed in the komatsu WA380 wheel loader after calculations were performed, resulting in an OEE value of 59,14% (improve), indicating the need for improvement to reach the world-class OEE indicator value of above 80% or even 100% for perfection. Furthermore, FMEA identification revealed several critical components requiring intensive maintenance and having the highest RPN value among other components, namely the boom lift and tilt seal with an RPN value of 216. The seals lose elasticity due to engine heat or overheating, and spare parts are replaced before their service life ends or before the machine breaks down for spare part replacement.*

**Keywords:** Wheel loader; Overall Equipment Effectiveness; Failure Mode and Effect Analysis

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri saat ini, alat berat merupakan faktor yang sangat penting dalam sebuah proyek dengan skala besar, yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan berat, salah satunya untuk memindahkan material yang jumlahnya banyak dan tidak dapat dilakukan oleh seorangan, sehingga dapat mempersingkat waktu. Alat berat dapat dibagi dalam dua klasifikasi, yaitu klasifikasi fungsional dan klasifikasi operasional. Adapaun faktor yang mempengaruhi dalam pemeliharaan alat berat diantaranya yaitu SOP yang harus dilaksanakan, kapasitas angkut, jenis proyek atau pekerjaan, dan kondisi lapangan. (Noor, 2020)

Dunia industri tidak lepas dari adanya sebuah mesin atau alat dalam memproduksi barang. Mesin merupakan aset fisik agar perusahaan dapat terus produktif, maka mesin memerlukan perawatan dalam mendukung beroperasinya suatu sistem berjalan secara lancar dan sesuai yang dikehendaki, maka kegiatan perawatan mempunyai peran penting. (abidin, 2019)

PT. Wijaya Karya Beton Pasuruan adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur produksi beton yang tidak lain dan tidak bukan berkomposisi dari yang bahan material diantaranya pasir, koral, dan semen, maka dari itu alat berat sangat berperan penting dalam pekerjaan produksi terutama alat berat *wheel loader* yang berfungsi untuk mengoptimalkan pekerjaan dan efisiensi waktu produksi dalam memindahkan bahan material.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perawatan mesin alat berat *wheel loader* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menurut (Muliana, 2022) yaitu sebuah teknik rekayasa yang digunakan sebagai alat acuan untuk mengidentifikasi dan menentukan prioritas perbaikan guna menghilangkan potensi terjadinya kegagalan dan mengurangi peluang potensi terjadinya kegagalan, hingga mendapatkan nilai RPN dari terjadinya kegagalan sistem. Sedangkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai alat pengukur efisiensi mesin produksi secara umum, yaitu secara lengkap, inklusif, dan secara utuh dalam hal kinerja suatu alat atau mesin atas pekerjaan yang telah ditentukan,

dengan adanya permasalahan yang terjadi pada Perusahaan seperti permasalahan *breakdown* pada mesin alat berat *wheel loader* tersebut yang menyebabkan penurunan pada nilai indeks produktivitas dan nilai efektivitas, yang nantinya akan mencari penyebab tidak efektifnya mesin tersebut. (Tafana, 2023)

Dari latar belakang diatas, dapat dijelaskan bahwa jika terjadi kerusakan pada alat berat *wheel loader*, hal ini dapat menyebabkan penurunan kemampuan, performa yang tidak stabil, dan bahkan dapat menghentikan unit yang beroperasi sesuai kebutuhannya. Dengan harapan agar dapat meningkatkan pengetahuan tentang perawatan mesin dan mengurangi resiko terjadinya kerusakan pada unit saat melakukan pekerjaan. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“ANALISIS PERAWATAN PADA ALAT BERAT WHEEL LOADER DI PT. WIJAYA KARYA BETON PASURUAN DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)”**

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah dari perencanaan yang dilakukan diantaranya yaitu:

1. Bagaimana mengevaluasi hasil analisis efektivitas pada mesin alat berat *wheel loader* KOMATSU WA380 dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)
2. Bagaimana hasil analisis dari permasalahan pada mesin alat berat *wheel loader* KOMATSU WA380 dengan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada analisis ini yaitu:

1. Hanya menganalisis mesin alat berat *wheel loader* KOMATSU WA380 dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)
2. Hasil perhitungan dari (OEE) dan (FMEA) yang didapat, berdasarkan data histori dari bulan januari sampai bulan juni 2023.
3. Hanya menggunakan data *histories* produk tiang listrik jalur 6 (enam)

#### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai dari hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin alat berat *wheel loader* KOMATSU WA380
2. Untuk mengetahui urutan-urutan komponen kritis pada mesin alat berat *wheel loader* untuk dilakukan perawatan dengan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

#### 1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini bagi peneliti, pembaca, dan perusahaan yaitu, menambah wawasan dan pengetahuan, dan dapat memecahkan masalah serta mengurangi resiko terjadinya kerusakan pada unit atau alat, dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

#### 1.6 Sistematika Penulisan

##### BAB I

##### PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### BAB II

##### TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan bagian yang berisi konsep dasar pemikiran, penelitian terdahulu dan kerangka pemikiran sebagai pendukung dalam penelitian.

##### BAB III

##### METODE PENELITIAN

Menjelaskan tahap-tahap penelitian mulai dari jenis penelitian, jenis data & informasi, metode pengumpulan data, metode pengolahan dan analisa data dan langkah-langkah penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menguraikan hasil pengolahan data dan pembuktian seberapa besar pengaruh pengembangan dalam mesin setelah proses *maintenance*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab rangkuman dari hasil penelitian yang diperoleh dan merupakan gambaran secara keseluruhan mengenai data yang ada, serta memberikan saran-saran sebagai upaya keberhasilan.



## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis pengukuran nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dan identifikasi FMEA (*Failure Mode Effect and Analysis*) dengan menggunakan data selama 6 bulan, dapat disimpulkan bahwa:

1. OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

**Tabel 4.1 OEE Factor**

Periode	OEE Factor				Action
	A	P	Q	OEE	
Januari	96,86%	55,2%	80,68%	43,14%	Improve
Februari	97,27%	62,18%	86,35%	52,22%	Improve
Maret	95,59%	56,10%	93,66%	50,22%	Improve
April	98,12%	69,68%	92,30%	63,27%	Improve
Mei	97,25%	85,30%	82,85%	68,72%	Improve
Juni	100%	84,75%	91,24%	77,32%	Improve
<b>Rata-Rata</b>				<b>59,14%</b>	Improve

**Sumber:** Hasil Pengolahan Data

Hasil perhitungan OEE yang telah didapatkan setelah dilakukan perhitungan, seberapa efektif mesin atau alat pada penelitian ini khususnya pada mesin *wheel loader* Komatsu WA380. Perbandingan data hasil perhitungan tidak ada hasil yang signifikan antara data 6 bulan tersebut maka, rata-rata yang didapatkan juga tidak sesuai harapan. Dapat dilihat dari tabel *OEE factor* yang dimana nilai rata-rata nya adalah 59,14% dengan indikator OEE yang (*Improve*) yang berarti diperlukannya peningkatan efisiensi hingga mendapatkan rata-rata nilai indikator OEE (kelas dunia) bahkan hingga (sempurna) pada mesin atau alat pada saat proses produksi agar dapat mencapai target yang diinginkan perusahaan.

2. FMEA (*Failure Mode Effect And Analysis*)

Identifikasi FMEA pada komponen kritis *wheel loader* Komatsu WA380 yang telah didapatkan masing-masing dari nilai *Saverity*, *Occurent*, dan *Detection* nya untuk mengidentifikasi risiko yang terkait dengan potensi kegagalan dan mengevaluasi prioritas langkah perbaikan yang perlu diambil dari sebab kegagalan yang terjadi pada setiap komponen kritis tersebut dengan melihat nilai RPN yang paling tertinggi hingga yang terendah.

Tabel 4.2 Ranking RPN

No.	Komponen	(S)	(O)	(D)	RPN
1	Seal boom lift dan tilt	9	3	8	216
2	Seal crank case	9	2	10	180
3	Cakram rem	9	2	9	162
4	Power steering	9	2	9	162
5	Bearing spider joint	8	2	10	160
6	Spider joint	8	2	10	160
7	Packing cylinder Head	9	2	8	144
8	Water sparator	8	2	9	144
9	Dinamo stater	7	2	10	140
10	Hose/ selang hidrolis	6	2	6	72

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Seperti pada tabel ranking FMEA diatas, terdapat 1 komponen yang memerlukan perhatian lebih untuk dilakukan perawatan yang intensif yaitu *Seal boom lift* dan *tilt* diakarenakan sering terjadinya kebocoran fluida didaerah tabung hidrolis, sebelum melakukan penggantian sparepart diharuskan menunggu waktu *indent* yang cukup lama untuk mendapatkan *sparepart* yang diperlukan. Maka dari itu perlu adanya evaluasi terkait perawatan pada mesin terkait mesin atau alat tidak sampai berhenti saat proses produksi dan melakukan penjadwalan perawatan ulang.



## DAFTAR PUSTAKA

- abidin. (2019). Perencanaan Penjadwalan Perawatan Mesin Wheel Loader Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance Di Pt. Swadaya Graha. 1-8.
- Aldri, D. (2021). Usulan Strategi Perawatan Excavator Menggunakan Metode RCM, Age Replacement dan RCS. *JURNAL OPTIMASI TEKNIK INDUSTRI - VOL. 03, NO. 02, SEPTEMBER 2021, 56-64, 56-64.*
- Azwir, H. H. (2020). Manajemen Perawatan Menggunakan Metode RCM Pada Mesin Produksi Kertas. *JURNAL OPTIMASI SISTEM INDUSTRI - VOL. 19 NO. 1 (2020) 12-21, 12-21.*
- Dwijaputra, A. (2022). PERENCANAAN JADWAL PEMELIHARAAN MESIN CANE CARRIER. *E-ISSN : 2614-8382 Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri) Vol. 5 No. 1 (2022), 1.10.*
- Kastalani. (2023). Analysis Keandalan untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Forklift dengan Metode Reliability Analysis dan Machine's Effectiveness. *Journal of Research and Technology Vol. 9 No. 2 Desember 2023: 233-246, 233-246.*
- Muliana. (2022). Penentuan Komponen Kritis Mesin pada Stasiun Press Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis di PT. Surya Panen Subur 2. *Serambi Engineering, Volume VII, No.3, Juli 2022 Hal 3439 - 3445 p-ISSN : 2528-3561 e-ISSN : 2541-1934, 3439 - 3445.*
- Nasution, M. (2021). MANFAAT PERLUNYA MANAJEMEN PERAWATAN UNTUK BENGKEL MAUPUN INDUSTRI. *ISSN : 2598-3814 (Online), ISSN : 1410-4520 (Cetak), 248-252.*
- noor. (2020). PERANCANGAN PREVENTIVE MAINTENANCE ALAT . *JURNAL JIEOM Vol. 03, No. 02, NOVEMBER 2020 ISSN: 2620-8184, 5.*
- Rizqika, A. Q. (2022). Evaluating Breakdown of Wheel Loader Heavy Equipment Using Failure . *JKIE (Journal Knowledge Industrial Engineering) Vol. 9, No. 3, December 2022, pp.148-158, 148-158.*

- S, A. D. (2022). PERENCANAAN JADWAL PEMELIHARAAN MESIN CANE CARRIER. *E-ISSN : 2614-8382 Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri) Vol. 5 No. 1 (2022)*, 1-10.
- Syarifudin, A. (2021). ANALISA RISIKO KEGAGALAN KOMPONEN PADA EXCAVATOR KOMATSU 150LC DENGAN METODE FTA DAN FMEA DI PT. XY. *Jurnal InTent, Vol. 4, No. 2, Juli – Desember 2021*, 1-10.
- Tafana, T. (2023). Analisis Total Productive Maintenance Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Injection 2500T New di PT. XYZ. *jurnal serambi engineering p-ISSN : 2528-3561 e-ISSN : 2541-1934 Volume VIII, No.1, Januari 2023 Hal 4353 - 4366*, 4353 - 4366.
- Jasasila. (2017). Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Pengaruhnya Terhadap Proses Produksi Pada Pt. Aneka Bumi Pratama. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 17(3)*, 96–102.
- Dhamayanti, D. S. (2016). USULAN PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN KOMORI LS440 DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM II) DAN RISK BASED MAINTENANCE (RBM) DI PT ABC. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 31 – 37.
- Rahman, A. (2019). ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN PERCETAKAN PERFECT BINDING DENGAN METODE OEE DAN FMEA. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 34 – 42.
- Siregar, A. (2023). ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN PRODUKSI DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI (PT “X,Y”). *Repository.Unisma*, 1 - 99.
- Susanto, M. D. (2021). ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN INJECTION MOULDING MENGGUNAKAN METODE OEE DAN FMEA (STUDI KASUS DI PT. CAHAYA BINTANG PLASTINDO). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, Volume 2 No 3.



Suardiyanto, P. (2020). Analisis Perhitungan OEE dan Menentukan Six Big Losses pada Mesin Spot. *Journal of Industrial and Engineering Sistem (JIES)*, Vol. 1 No. 1, Hal 11 - 20.

Tiara, D. P. (2023). Analisis Pemeliharaan Mesin Pulper Menggunakan Metode Total Productive Maintenance dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness di Kedai Kopi Aceng. *JSE Jurnal Serambi Engineering*, 5191 - 5196.

