

**ANALISA PENURUNAN DAYA PADA UNIT WHEEL  
LOADER KOMATSU WA470-3**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I  
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**AZMI SAIFUL UMARA**

**D200 160 024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISA PENURUNAN DAYA PADA UNIT WHEEL LOADER KOMATSU  
WA470-3**

**PUBLIKASI ILMIAH**

**Oleh :**

**AZMI SAIFUL UMARA**  
**D 200 160 024**

**Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:  
Dosen Pembimbing**



**Ir. Subroto M.T.**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA PENURUNAN DAYA PADA UNIT WHEEL LOADER KOMATSU  
WA470-3**

**OLEH:  
AZMI SAIFUL UMARA  
D200160024**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Kamis, 18 Februari 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

- 1. Ir. Subroto, M.T.  
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Wijianto, S.T., M.Eng.Sc  
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Ir. Agus Hariyant, M.T.  
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)  
(.....)  
(.....)



**Dekan,**

**Wahid Sugiono, M.T., Ph.D., IPM**

**NIK. 682**

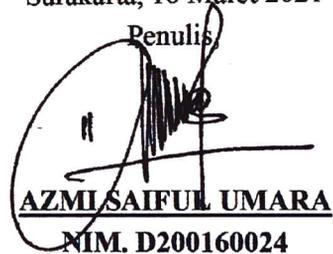
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 16 Maret 2021

Penulis



**AZMI SAIFUL UMARA**  
**NIM. D200160024**

# ANALISA PENURUNAN DAYA PADA UNIT WHEEL LOADER KOMATSU WA470-3

## Abstrak

*Turbocharger* merupakan suatu alat untuk menambah jumlah udara masuk ke dalam silinder dengan memanfaatkan energi gas buang hasil pembakaran untuk memutar kompresor yang digerakan turbin. Analisa ini bertujuan mengetahui jenis penyebab penurunan daya, mengetahui jenis kerusakan dan perbaikan pada *wheel loader Komatsu WA470-3*. Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan secara visual pada kondisi gas buang, kondisi fuel system dan kondisi *turbocharger*. Selanjutnya dilakukan proses assembly pada bagian *turbocharger* untuk menganalisa jenis kerusakan dan factor penyebab rusaknya turbocharger pada wheel loader. Hasil analisa kerusakan *turbocharger* terjadi pada *shaft* atau *bearing*. Jenis kerusakannya yaitu keausan yang terjadi pada shaft atau bearing. Langkah perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengganti turbocharger secara assy.

**Kata kunci :** Wheel loader, turbocharger, kerusakan

## Abstract

Turbocharger is a device to increase the amount of air entering the cylinder by utilizing the energy of the exhaust gases from combustion to rotate the compressor driven by the turbine. This analysis aims to determine the type of cause of power loss, determine the type of damage and repairs to the Komatsu WA470-3 wheel loader. The inspection procedure is carried out visually on the condition of the exhaust gas, the condition of the fuel system and the condition of the turbocharger. Next, the assembly process is carried out on the turbocharger section to analyze the type of damage and the factors that cause damage to the turbocharger on the wheel loader. The results of the analysis of damage to the turbocharger occur in the shaft or bearing. The type of damage is wear that occurs on the shaft or bearing. The corrective step is to replace the turbocharger assy.

**Keywords:** Wheel loader, turbocharger, damage

## 1. PENDAHULUAN

Alat berat merupakan salah satu di antara faktor penting dalam mengerjakan proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar. Tujuan penggunaannya untuk membantu pekerjaan manusia dalam memproses material konstruksi sehingga lebih mudah mencapai target pengerjaan dalam waktu yang relatif lebih singkat. Perkembangan alat berat saat ini meliputi aspek dalam segi waktu, efisiensi bahan bakar, desain, material, serta fungsi untuk berbagai macam pekerjaan. Jenis alat berat yang sering digunakan dalam pengerjaan proyek konstruksi di antaranya wheel loader merupakan alat untuk memuat material, excavator merupakan alat

untuk menggali material, forklift merupakan alat untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain, compactor merupakan alat untuk mamadatkan tanah atau material lain.

Wheel loader merupakan alat berat yang menggunakan roda karet (ban) yang digunakan untuk membawa (carrying) dan memuat (loading) material ke dalam dump truck atau dapat digunakan untuk memindahkan material dari satu tempat ke tempat yang lain. Wheel loader sangat cocok digunakan pada daerah kerja yang rata, kering dan kokoh karena menggunakan roda karet sehingga memiliki mobilitas yang tinggi.

Pekerjaan yang dilakukan oleh wheel loader tentunya membutuhkan daya yang besar. Oleh karena itu untuk menambah daya dari diesel engine yaitu menggunakan turbocharger. Fungsi turbocharger itu sendiri yaitu untuk menambah daya atau performa pada diesel engine. Mesin disel untuk penggerak mula pada era sekarang sudah dilengkapi turbocharger, maka dianggap penting menganalisa penyebab penurunan daya.

## 2. METODE



Gambar 1. Metode Penelitian

## 2.1 Wheel Loader

Wheel loader adalah salah satu alat berat yang menggunakan roda karet (ban) yang digunakan untuk memuat material ke dalam dump truck atau dapat digunakan untuk memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain. Wheel loader sangat cocok digunakan pada daerah kerja yang rata, kering dan kokoh karena menggunakan roda karet sehingga memiliki mobilitas yang tinggi. Mobilitas wheel loader sangat dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan, pergerakan dari satu tempat ke tempat lain yang sangat lincah didukung oleh roda-roda karet sehingga memudahkan dalam pekerjaan dan mengurangi resiko kerusakan landasan kerja dengan mobilitas kerja yang tinggi. Bucket merupakan sebuah komponen penting pada wheel loader, fungsi bucket yaitu untuk menggali (digging), membawa (carrying) dan memuat (loading) material seperti tanah, batu, kayu dan lain-lain. Dalam kondisi tertentu wheel loader dapat bekerja dengan produktifitas lebih tinggi dari excavator karena dilengkapi dengan bucket yang lebih besar. Cara kerjanya yaitu saat wheel loader menggali, bucket didorong pada material, jika bucket telah terisi penuh maka mundur dan bucket diangkat kemas untuk selanjutnya dipindahkan.

Cara kerja wheel loader adalah pada saat pengisian bucket, pada awalnya ujung bucket menyentuh permukaan tanah atau material kemudian loader maju perlahan, mendorong kedepan (memuat atau menggusur), mengangkat bucket, membawa dan membuang mutan. Bucket digunakan untuk untuk memindahkan material, memuat material mengangkatnya dan diangkat untuk kemudian dibuang (dumping) pada dump truck. Untuk menggali, bucket harus didorong



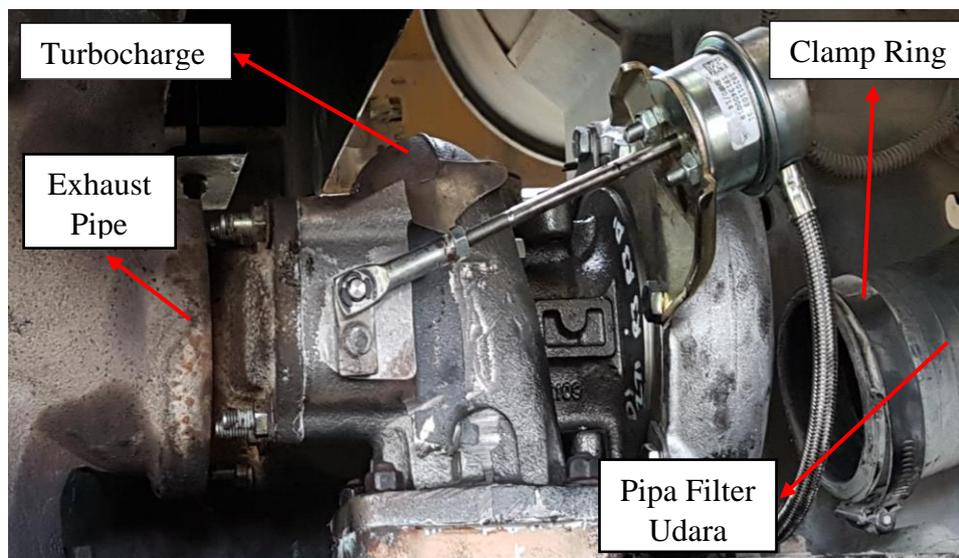
Gambar 2. Wheel Loader Komatsu WA470-3

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Disassembly turbocharger

Proses Disassembly pada turbocharger yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta memastikan kerusakan pada komponen tersebut akan segera dilakukan perbaikan. Berikut merupakan langkah-langkah Disassembly pada turbocharger.

a. Melepas pipa pada *turbocharger*



Gambar 3 Melepas Pipa Pada Turbocharger

Kendurkan baut *clamp ring* pada pipa filter udara dengan menggunakan obeng min, setelah itu lepas pipa filter udara yang terhubung dengan *turbocharger*. Kemudian lepas baut penghubung antara turbocharger dan exhaust pipe dengan menggunakan kunci pas ring berukuran 14 mm, setelah itu lepas *exhaust pipe* yang terhubung dengan turbocharger. Disarankan memakai sarung tangan untuk mengurangi resiko cedera pada tangan.

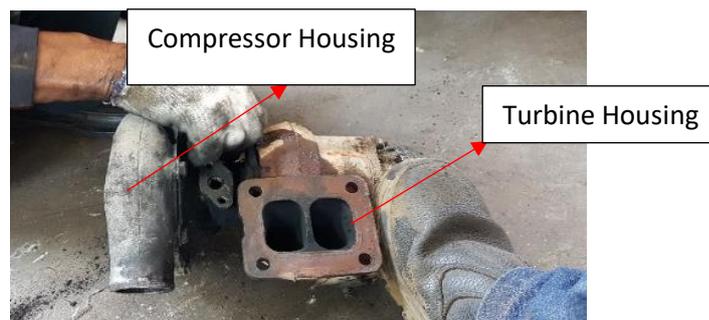
a. Melepas *turbocharger*



Gambar 4. Melepas *Turbocharger*

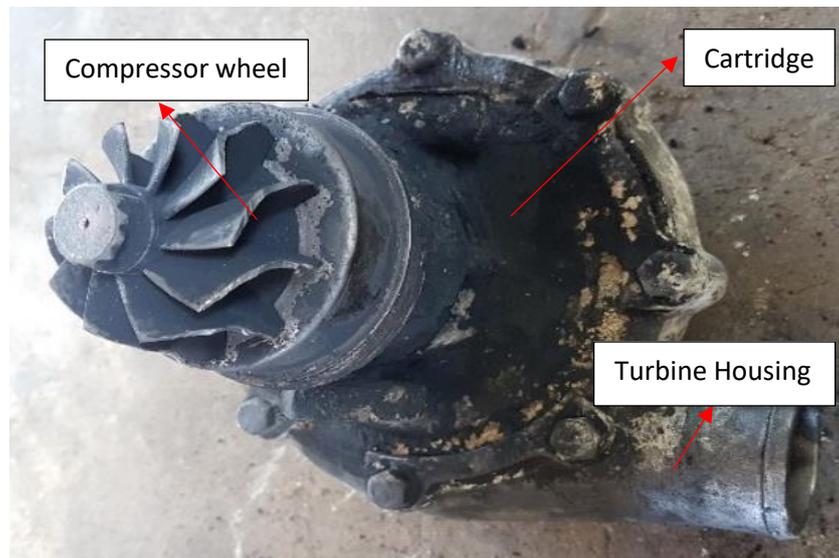
Selanjutnya melepas empat mur yang menghubungkan antara *turbocharger* dengan *exhaust pipe* dengan menggunakan kunci ring berukuran 14 mm. Setelah mur terlepas kemudian dorong *turbocharger* ke arah atas secara perlahan untuk mengurangi resiko gesekan antara lubang baut dan ulir baut.

b. Melepas compressor housing turbocharger



Gambar 5 Melepas Compressor Housing

Selanjutnya melepas mur pengunci *compressor housing* pada *turbocharger* menggunakan kunci ring berukuran 14mm, setelah mur pengunci terlepas kemudian pisahkan antara *compressor housing* dengan *cartridge*, gunakan sarung tangan untuk mempermudah proses pelepasan dan mengurangi resiko cedera pada tangan.



Gambar 6. Compressor Wheel, Cartridge dan Turbine Housing

Setelah *compressor housing* terlepas kemudian dilakukan pengecekan pada *compressor wheel*. Pengecekan hanya dilakukan secara visual dan tidak membongkar *compressor wheel*. Hasil dari pengecekan tersebut saat *compressor wheel* digoyangkan terdapat *clearance* yang banyak yang disebabkan oleh bearing dan shaft yang mengalami keausan.

### 3.2 Langkah perbaikan dan pergantian part turbochager

Komponen turbocharger yang mengalami kerusakan adalah *shaft* dan *bearing*, *shaft* dan *bearing* tidak dijual secara terpisah, oleh sebab itu harus dilakukan pergantian turbocharger secara *assy*. Pergantian turbocharger bertujuan agar turbocharger bekerja dengan baik sehingga tidak ada permasalahan yang disebabkan oleh komponen yang sama dan

mengoptimalkan kinerja dari turbocharger. Komponen yang diganti sebagai berikut:

Tabel 1. Part Request

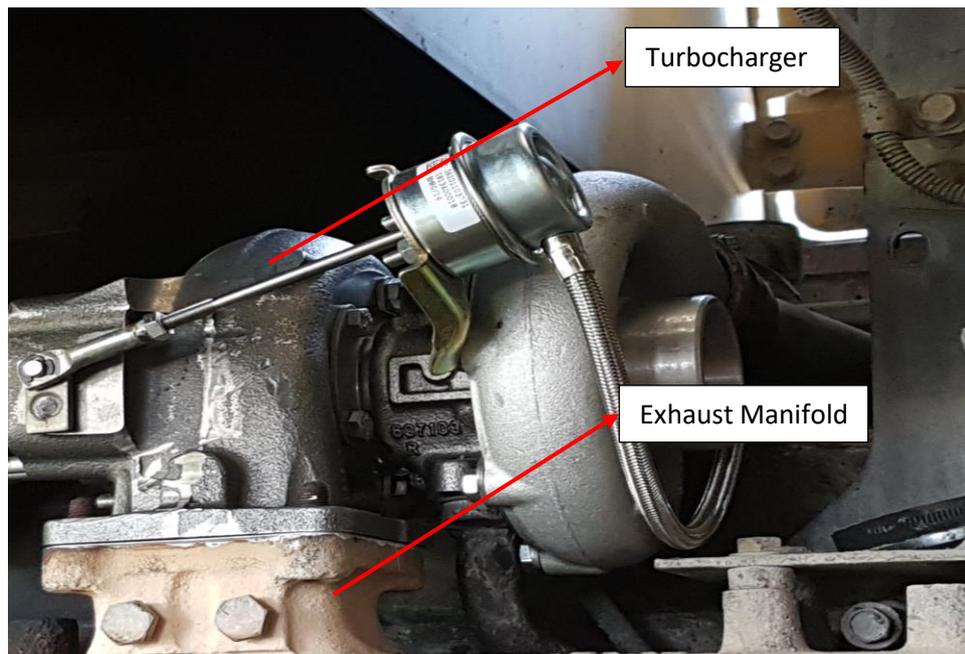
No	Part Number	Part Name
1.	3119119	Turbocharger Borg Warner

Setelah dilakukan pergantian spare part atau komponen kemudian dilakukan langkah assembly.

### 3.3 Assembly turbocharger

Proses assembly yaitu proses merakit ulang komponen yang telah mengalami proses perbaikan dan pergantian part. Berikut adalah langkah-langkah assembly :

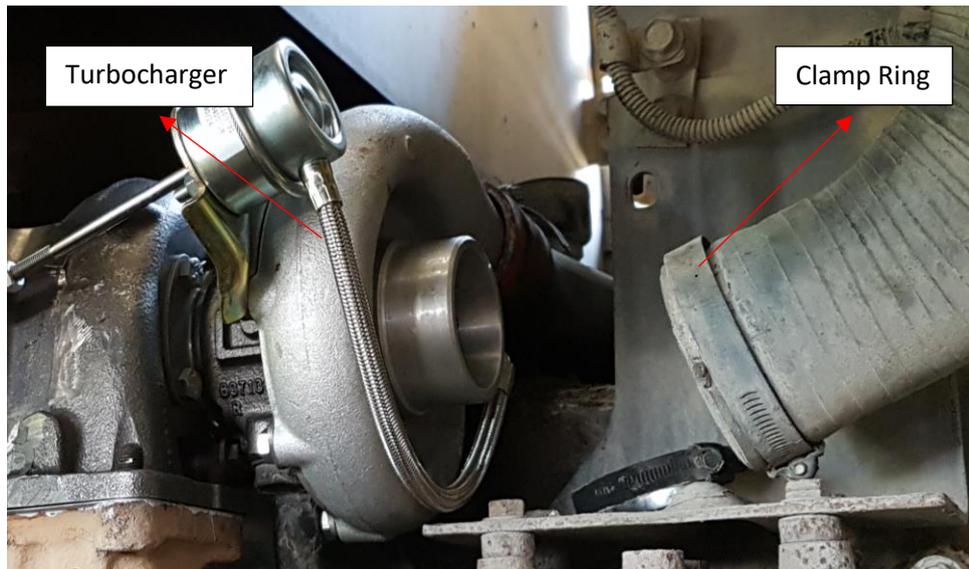
#### a. Pemasangan Turbocharger



Gambar 7. Pemasangan turbocharger

Sebelum melakukan pemasangan turbocharger perlu di lakukan pembersihan disekitar turbocharger, beri lem packing antara *turbocharger* dan *exhaust pipe*, kemudian kencangkan baut penghubung antara turbocharger dan exhaust pipe dengan kunci ring 14mm.

b. Pemasangan pipa pada turbocharger



Gambar 8. Memasang Clamp Ring Turbocharger

Pastikan bahwa turbocharger terpasang dengan baik, bersihkan terlebih dahulu ujung pipa agar terhindar dari debu dan kotoran, kemudian pasang pipa ke turbocharger, setelah pipa terpasang selanjutnya kencangkan baut pada bagian clamp ring.

### 3.4 Pengujian unit Wheel Loader WA470-3

Turbocharger yang telah selesai di assembly dan selesai dilakukan perbaikan maka selanjutnya dilakukan pengetesan (testing) agar mengetahui performa turbocharger apakah sudah bekerja secara normal dan maksimal. Berikut testing yang dilakukan :

1. Mengatur putaran mesin pada idle sampai putaran tinggi untuk memastikan turbocharger dalam kondisi optimal.
2. Pastikan tidak ada kebocoran pada daerah sekitar *turbocharger*.

3. Mengoperasikan unit dengan menjalankan maju dan mundur dengan menginjak pedal gas secara spontan untuk memastikan kondisi unit siap dioperasikan.

Setelah dilakukan pengujian apabila turbocharger dalam kondisi optimal maka unit siap dioperasikan.

#### **4. PENUTUP**

##### **4.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan pembahasan tentang Analisa Penurunan Daya Pada Unit Wheel Loader Komatsu WA470-3, maka di dapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab dari penurunan daya pada wheel loader yaitu terjadinya kerusakan pada turbocharger yang disebabkan oleh bearing dan shaft yang mengalami clearance.
2. Jenis kerusakannya yaitu keausan pada bearing dan shaft.
3. Langkah perbaikan dari bearing dan shaft yang rusak tidak dapat diperbaiki oleh sebab itu dilakukan penggantian turbocharger secara assy.

##### **4.2 Saran**

Dengan terlaksananya tugas akhir tentang Analisa Penurunan Daya Pada Unit Wheel Loader Komatsu WA470-3, adapun beberapa saran yang dapat disampaikan:

1. Langkah perawatan unit dilakukan secara teratur dan menggunakan selalu buku *Operation Manual and Maintenance*.
2. Selalu menggunakan spare part yang standart untuk meggantikan spare part yang rusak.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Ferry. 2014. "Analisa Sistem Turbocharger Motor Grader XCMG GR 135".

Surakarta : Univesitas Muhammadiyah Surakarta.

Komatsu. 2001. "SManual Book Loader WA470-3". Japan : Komatsu

Komatsu. 2001. "Shop Manual Komatsu Component Of Engine". Japan : Komatsu

School, UT. 2008. "Basic Maintenance". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

School, UT. 2009. "Diesel Engine". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

School, UT. 2009. "Product Knowledge". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta