

## PEMBUATAN ALAT BANTU UNTUK PROSES *Bleeding Air* Pada *Brake System* DI UNIT *Dump Truck* HD465-7R

Hendro Purwono<sup>1\*</sup>, Rasma<sup>2</sup>, Ahmad Yunus Nasution<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Otomotif dan Alat Berat, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

<sup>3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta, 10510

\*Email : [hendro.purwono@ftumj.ac.id](mailto:hendro.purwono@ftumj.ac.id)

### ABSTRAK

*Dump truck* merupakan alat pengangkut jarak sedang hingga jauh dimana material yang dibawa diisikan oleh *excavator*, *wheel loader* maupun *shovel*. *Dump truck* sangat cocok untuk dioperasikan pada area pertambangan karena kapasitas muatannya yang cukup besar sehingga sangat produktif. Untuk mendukung operasional *dump truck*, maka diperlukan perawatan secara berkala seperti *general over haul*. Setelah selesai melakukan *general over haul* maka pekerjaan berikutnya adalah proses *bleeding air* pada *brake system*. Untuk pekerjaan *bleeding air* pada unit *dump truck* khususnya HD465-7R dengan menggunakan alat yang ada dinilai kurang efektif dan kurang aman sehingga dapat menimbulkan masalah yaitu keluarnya oli berupa semburan yang dapat mengenai wajah terutama mata dan terdapatnya ceceran oli yang bisa merusak lingkungan akibatnya tidak efisien dalam penyelesaian pekerjaan. Oleh karena itu, perlu dibuatkannya alat bantu yang baru dengan tujuan agar masalah tersebut dapat teratasi. Adapun metode yang digunakannya adalah *seven up++ innovation*. Hasilnya menunjukkan bahwa alat bantu yang dibuat untuk proses *bleeding air* menjadi efektif dan aman digunakan sehingga oli yang keluar tidak lagi mengenai wajah dan tidak terdapat ceceran oli yang dapat merusak lingkungan serta penyelesaian pekerjaan menjadi efisien.

**Kata Kunci:** *Bleeding Air*, Ceceran Oli, Alat Bantu

### ABSTRACT

A *dump truck* is a medium to long distance carrier where the material carried is loaded by excavators, wheel loaders or shovels. A *dump truck* is very suitable to be operated in a mining area because of its large load capacity making it very productive. To support *dump truck* operations, regular maintenance is needed such as *general over haul*. After completing the *general over haul*, the next job is the process of *bleeding air* on the *brake system*. For *bleeding air* work in *dump truck* units, especially HD465-7R, using existing tools is considered ineffective and unsafe so that it can cause problems, namely the release of oil in the form of bursts that can affect the face, especially the eyes and the presence of oil spills that can damage the environment resulting in inefficiency in completion of work. Therefore, it is necessary to make new tools with the aim that the problem can be resolved. The method used is *seven up ++ innovation*. The results show that the tools made for the process of *bleeding air* are effective and safe to use so that the oil that comes out is no longer on the face and there are no oil spills that can damage the environment and the completion of work to be efficient.

**Keywords:** *Bleeding Air*, Oil Splatter, Tool

## 1. PENDAHULUAN

*Dump truck* merupakan alat pengangkut jarak sedang hingga jauh dimana material yang dibawa diisikan oleh *excavator*, *wheel loader* maupun *shovel*. *Dump truck* sangat cocok untuk dioperasikan pada area pertambangan seperti tambang batu bara, tambang emas, dan tambang lainnya karena kapasitas muatannya yang cukup besar sehingga sangat produktif. *Dump truck* Komatsu dibagi menjadi 2 tipe, yaitu *dump truck* mekanikal dan elektrikal.

Unit HD465-7R merupakan salah satu *dump truck* yang diproduksi oleh Komatsu yang fungsinya tidak hanya digunakan untuk mengangkut material tambang dari *loading point* ke *disposal* namun juga difungsikan sebagai *water tank* yang digunakan untuk menyirami *hauling* dengan tujuan untuk menghilangkan debu sehingga pandangan operator tidak terganggu saat mengendarai unit pada jalan yang dilewati.

Untuk mendukung operasional *dump truck* HD465-7R, maka diperlukan perawatan secara berkala seperti *service*, *general over haul*, *troubleshooting* dan penyediaan *sparepart*. Khusus untuk *general over haul* yang telah selesai dilakukan, maka pekerjaan berikutnya adalah proses *bleeding air* pada *brake system*. Untuk pekerjaan *bleeding air* pada unit *dump truck* HD465-7R dengan menggunakan alat yang ada dinilai kurang efektif dan kurang aman sehingga dapat menimbulkan masalah yaitu keluarnya oli berupa semburan yang dapat mengenai wajah terutama mata dan terdapatnya ceceran oli yang bisa merusak lingkungan akibatnya tidak efisien dalam penyelesaian pekerjaan. Oleh karena itu, perlu dibuatkannya alat bantu yang dapat mengatasi masalah tersebut.

## 2 METODE PENELITIAN

### 2.1. Pengenalan Produk

*Dump Truck* merupakan salah satu alat berat yang banyak dipakai di pertambangan. Unit ini mempunyai fungsi untuk mengangkut material, batu bara, tanah, dan juga bisa buat meratakan tanah serta untuk memindahkan dan membuang material dengan kapasitas yang besar mulai 40-360 ton.

*Dump truck* merupakan produk Komatsu yang mempunyai ukuran yang beraneka ragam dan salah satunya adalah HD465-7R seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Komatsu mengartikan bahwa :

HD : *Heavy Duty*

465 : Angka yang menunjukkan muatan dimana  $465 \times 0,1 = 46,5$  ton

-7 : Angka yang menunjukkan bahwa unit telah mengalami modifikasi yang ke-7

R : Huruf yang mengindikasikan bahwa unit tersebut tidak menggunakan EGR (*Exhaust Gas Recirculation*)



Gambar 1. Unit *Dump Truck* HD465-7R [5]

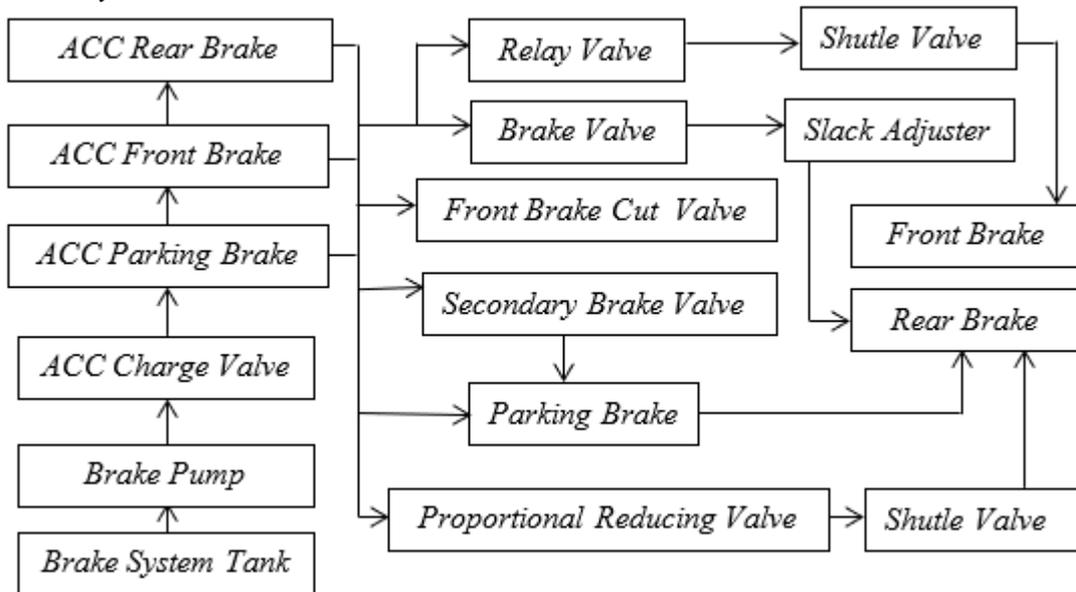
### 2.2. Fungsi dan Prinsip Dasar Brake System

*Brake System* berfungsi untuk mengurangi kecepatan dan menghentikan kendaraan serta sebagai alat keselamatan dan menjamin keamanan bagi pengendara. *Brake System* yang baik adalah:

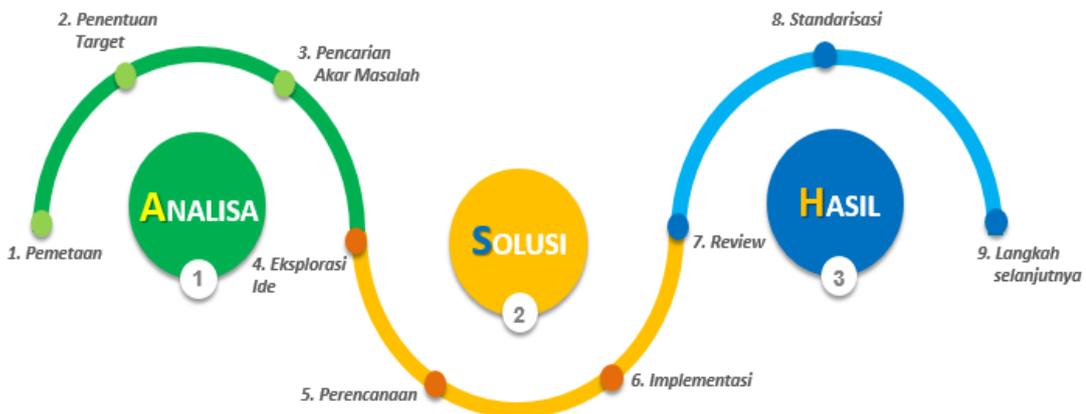
- a.) Dapat bekerja dengan baik dan cepat,
- b.) Apabila beban pada semua roda sama, maka gaya pengereman harus sama atau gaya pengereman harus sebanding dengan beban yang di terima oleh masing – masing roda,
- c.) Mempunyai daya tahan yang cukup
- d.) Mudah di setel atau diperbaiki.

Prinsip dasar *brake system* adalah menggunakan hukum *Pascal*. Hukum yang menyatakan bahwa tekanan yang dikenakan pada zat cair di dalam sebuah ruang tertutup akan diteruskan ke semua arah dengan sama besar dan sama rata. Hal ini memiliki arti bahwa tekanan yang menekan wadah besarnya sama di segala tempat.

2.3. *Brake System Pada HD465-7R*



Gambar 2. Diagram *Brake System HD465-7R* [1]



Gambar 3. *Seven 7UPS++ Innovation Method* [3]

### III.1. Pemetaan

Objek penelitian yang dilakukan berada di site Sambarata, Tanjung Redeb-Kalimantan Timur memiliki populasi unit produksi Komatsu sebanyak 179 seperti terlihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Populasi Unit di Site Sambarata

Nama Unit	Model	Jumlah
<i>Excavator</i>	PC200-8	12
	PC400LC-8	14
	PC800ES-7	1
	PC1250-8	9
	PC2000-8	9
<i>Dump Truck</i>	HD465-7R (DT)	28
	HD465-7R (WT)	4
	HD785-7 (DT)	66
<i>Bulldozer</i>	D 85ESS-2	10
	D155A-6	7
	D375A-6R	11
<i>Motor Grader</i>	GD 825A-2	8
Total Unit		179

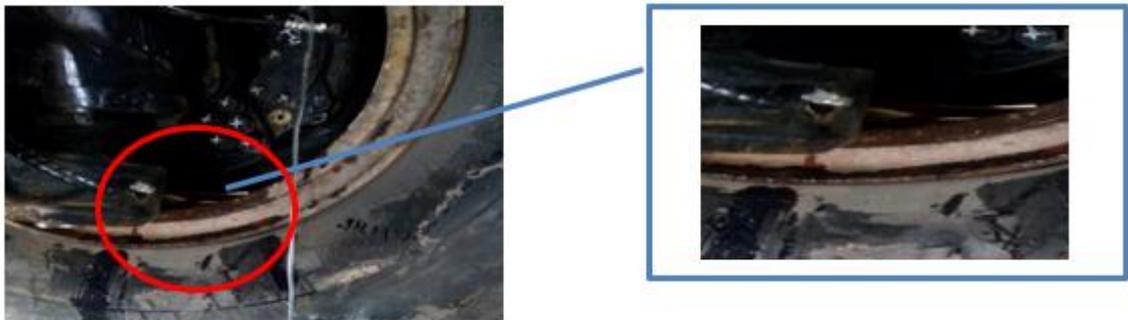
### III.2. Penentuan Target

Target dalam permasalahan ini adalah proses *bleeding brake* yang akurat dan aman serta memberikan rasa nyaman saat pengoperasian *brake system* unit *Dump Truck* Komatsu HD465-7R.

### III.3. Pencarian Akar Masalah

Dari data yang diperoleh, peneliti menjabarkan penyebab utama permasalahan yang ada pada proses *bleeding air* pada *brake system* HD 465 – 7R adalah sebagai berikut:

#### 1. Adanya Ceceran Oli



Gambar 4. Ceceran Oli Saat *Bleeding Air* pada *Brake System* HD465-7R

Pada gambar di atas adalah proses *bleeding brake* yang dilakukan dan dinilai kurang efektif karena alat yang digunakan adalah tirap sebagai pengikat yang berpotensi *hose* bisa terlepas dan bisa mengakibatkan oli tercecer ke tanah sehingga menjadi limbah B3. Begitu juga dengan *hose* yang menuju tampungan kurang panjang sehingga berpotensi oli dapat berceceran.

#### 2. Kurang Aman

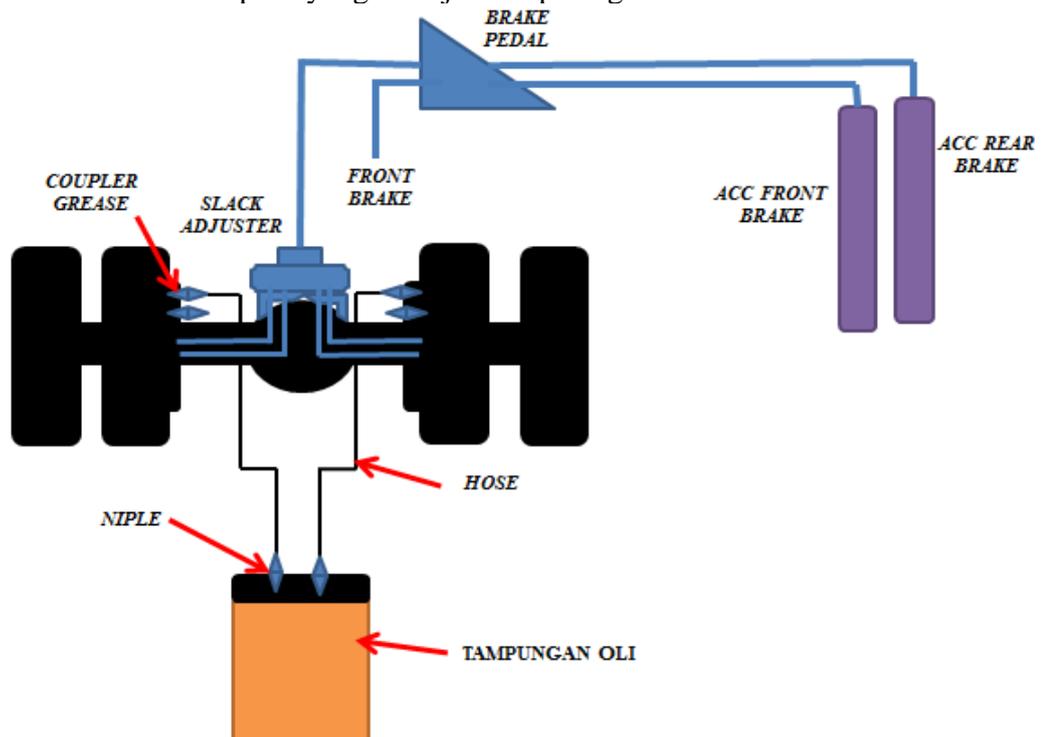
Alat yang digunakan untuk proses *bleeding air* pada *brake system* dinilai kurang aman karena tidak sesuai dengan prosedur sehingga dapat merusak *hose* yang berfungsi sebagai jalur udara keluar bersama oli sehingga dapat menyebabkan oli tercecer dan bisa mengenai wajah dari mekanik. *Hose* yang digunakan juga bisa terpelintir sehingga membuat aliran menjadi tidak searah atau beraturan.



Gambar 5. Proses *Bleeding Air* Pada *Brake System* Yang Kurang Aman

#### III.4. Eksplorasi Ide

Terhadap permasalahan yang ada, maka tercetus 2 ide sebagai solusinya. Pertama, menggunakan alat sesuai standar operasional prosedur (SOP) dan kedua, membuat alat bantu baru. Setelah dipertimbangkan, maka peneliti memutuskan untuk membuat alat bantu baru karena benefit yang diperolehnya lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan. Sementara kalau menggunakan alat sesuai SOP, benefit yang diperolehnya sama dengan biaya yang dikeluarkan. Berikut skematika alat bantu *bleeding air* pada *brake system* untuk unit *dump truck* HD465-7R seperti yang ditunjukkan pada gambar 13 berikut ini.



Gambar 6. Skematika Alat Bantu *Bleeding Air* pada *Brake System* [4]

### III.5. Perencanaan

Berdasarkan hasil eksplorasi ide, maka langkah berikutnya adalah perencanaan dalam pembuatan alat bantu untuk proses *bleeding air* pada *brake system* dengan menggunakan aspek 5W1H seperti yang ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perencanaan Pembuatan Alat *Bleeding Air* Pada *Brake System*

Why	What	When	Who	Where	How
Membuat alat bantu untuk <i>bleeding air</i> pada <i>brake system</i>	Pencemaran lingkungan (limbah B3) dan proses yang kurang aman	Maret – Juni 2018	Tim Peneliti	Site Sambarata, Tanjung Redeb- Kalimantan Timur	1. Pembuatan konsep ide 2. Persiapan implementasi 3. Implementasi di unit 4. Evaluasi 5. Standarisasi

### III.6. Implementasi

Implementasi ini berupa pembuatan alat dan pemasangan alat pada unit. Pada pembuatan alat ini bersifat menggantikan alat lama dengan yang baru. Proses pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. *Hose* yang diikat oleh tirap diganti dengan *coupler grease* sebagai titik penghubung antara oli yang keluar melalui *valve bleeding brake* ke *hose* yang menuju wadah tampungan seperti terlihat pada gambar 14 berikut ini.



Gambar 7. Pergantian *Coupler Grease* [6]

2. *Hose* pendek diganti dengan *hose* yang lebih panjang dengan ukuran 2 meter dan dihubungkan ke *nipple* yang ada pada tutup tampungan oli agar saat proses *bleeding brake* mekanik tidak memegang *hose* seperti terlihat pada gambar 15 berikut ini.



Gambar 8. Pergantian *Hose* [6]

3. Potongan drum tampungan oli diganti dengan tampungan ember cat karena lebih efisien dan mudah untuk di bawa seperti terlihat pada gambar 16 berikut ini.



Gambar 9. Pergantian Ember Cat

Tujuan pemasangan alat bantu yang baru pada unit ini adalah agar tidak terjadi masalah dengan *brake system* saat operator mengoperasikan *brake valve* sehingga menjadi efektif dan nyaman seperti terlihat pada gambar 17 dan 18 berikut ini.



Gambar 10. Alat Bantu Yang Baru Baru

Untuk *Bleeding Brake* [6]



Gambar 11. Pemasangan Alat Bantu Yang

Untuk *Bleeding Brake* [6]

Setelah dilakukan pemasangan alat bantu yang baru, maka langkah berikutnya adalah melakukan uji coba atau *review* dengan tujuan untuk mengetahui seberapa tangguh alat ini dan kemungkinan – kemungkinan yang harus di perbaiki kembali pada alat tersebut.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dibuatkannya alat bantu *bleeding air* pada *brake system* untuk unit *dump truck* HD465-7R, maka prosesnya menjadi efisien dan aman serta tidak ada lagi ceceran oli yang dapat merusak lingkungan. Untuk biaya yang dikeluarkannya pun lebih rendah setelah adanya alat bantu tersebut. Berikut perbandingan biaya yang dikeluarkan sebelum dan setelah adanya alat bantu yang baru untuk proses *bleeding air* pada *brake system* seperti yang terlihat pada tabel 3 dan 4 berikut ini.

Tabel 3. Sebelum adanya alat bantu yang baru

Akibat Penggunaan	Tindakan	Biaya (Rp)
1. Semburan oli mengenai wajah terutama mata	1. Pengobatan pada mata	308.000
2. Ceceran oli yang menjadi limbah B3 dapat merusak lingkungan	2. Pemisahan oli dengan tanah yang terkontaminasi	1.800.000
Total		2.108.000

Tabel 4. Setelah adanya alat bantu yang baru

Jenis Barang	Jumlah	Biaya (Rp)
Alat Bantu <i>Bleeding Brake</i>	1	206.000
Total		206.000

Setelah adanya alat bantu yang baru untuk *bleeding brake*, total biaya yang dikeluarkan menurun yaitu dari **Rp. 2.108.000** menjadi **Rp.206.000**. Jadi penghematan yang diperoleh sebesar **Rp. 2.108.000 - Rp. 206.000 = Rp. 1.902.000**,

### 4.KESIMPULAN

Dengan adanya alat bantu yang baru untuk proses *bleeding air* pada *brake system* ini memberikan beberapa keuntungan, antara lain :

1. Meningkatkan efisiensi pekerjaan mekanik dibandingkan sebelumnya.
2. Aman pada *property damage* dan mekanik terhindar dari semburan oli saat melakukan *bleeding air* pada *brake system* serta tidak adanya ceceran oli yang dapat merusak lingkungan.
3. *Saving cost* dalam pembuatan alat bantu yang baru untuk proses *bleeding air* pada *brake system* ini sebesar Rp.206.000.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Shop Manual Komatsu Galeo Dump Truck HD 465 – 7R Serial Number 15001 end up 2006 in Japan.*
- [2] *OMM (Operation & Maintenance Manual) Komatsu Galeo Dump Truck HD 465 – 7R Serial Number 15001 end up 2006 in Japan.*
- [3] *UTVI Guidebook (Improvement & 7Ups++ Methodology).*
- [4] *BMC 2 (Basic Mechine Course) Brake System.*
- [5] <http://MekanikKomatsu.blogspot.com> (akses 23 juli 2018).
- [6] Fatkhul Hidayah, 2018 Dokumentasi, PT. United Tractor Tbk, Tanjung Redeb Site Samarata Kalimantan Timur.