

PEMBUATAN ALAT BANTU KHUSUS PEMASANG DAN PELURUS DISC CLUTCH PADA UNIT DUMP TRUCK HINO FM 260 JD

Hendro Purwono^{1*}, Thomas Djunaedi, Dicky Adriansyah

¹Program Studi D-3 Teknik Otomotif dan Alat Berat, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta,
Jln. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510

**Corresponding Author* : hendro.purwono@umj.ac.id

Abstrak

Dump truck memiliki peran yang penting untuk mengangkut dan memindahkan material yang diisi oleh *excavator* atau *loader* pada bidang konstruksi dan pertambangan sehingga memerlukan adanya perawatan berupa perbaikan maupun penggantian komponen secara berkala dan *General Over Haul* (GOH) agar produktivitas unit terjaga. Salah satu komponen yang harus diganti karena masa pakai (*life time*) nya sudah habis adalah *disc clutch* yang mempunyai peran vital dalam sistem transmisi untuk memindahkan gigi maju ataupun mundur. Berdasarkan pengamatan peneliti di lapangan pada proyek bendungan leuwi keris menemukan adanya masalah saat pemasangan dan melakukan pelurusan pada *disc clutch* unit *dump truck* Hino FM 260 JD dimana alat yang digunakan tidak standar yaitu sebuah *handle socket wrench* sehingga dalam penggunaannya dapat melukai tangan mekanik dan merusak komponen tersebut serta waktu pengerjaannya yang lama sekitar 2 jam setiap kali pemasangan dan pelurusan *disc clutch*. Untuk itu perlu adanya solusi atas masalah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *seven up ++ innovation* dalam pembuatan alat bantu khusus untuk memecahkan masalah tersebut. Tujuannya adalah agar dapat memberi kemudahan kepada mekanik dalam pengerjaan pemasangan dan pelurusan *disc clutch*. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan dibuatnya alat bantu khusus ini memberi manfaat yang besar bagi mekanik dan perusahaan dimana mekanik menjadi mudah dalam pengerjaannya dan keamanannya lebih meningkat serta waktu penyelesaiannya lebih cepat sekitar 30 menit setiap kali pemasangan dan pelurusan *disc clutch* sementara untuk perusahaan menjadi lebih hemat pengeluarannya sebab *manpower* yang dibutuhkan menjadi berkurang menjadi 1 orang.

Kata kunci: Alat Bantu Khusus, *Dump Truck*, *Disc Clutch*, Aman

Abstarct

Dump trucks have an important role to transport and move materials filled by excavators or loaders in the construction and mining fields so that they require maintenance in the form of repairs or replacement of components on a regular basis and General Over Haul (GOH) so that unit productivity is maintained. One of the components that must be replaced because its life time has run out is the clutch disc which has a vital role in the transmission system to move the gear forward or backward. Based on the observations of researchers in the field at the Leuwi Keris dam project, they found a problem when installing and straightening the disc clutch unit of the Hino FM 260 JD dump truck where the tool used was not standard, namely a handle socket wrench so that in its use it could injure the mechanical hand and damage the component. as well as a long processing time of about 2 hours each time the clutch disc installation and alignment. For that we need a solution to this problem. This research uses the seven up ++ innovation method in the manufacture of special tools to solve the problem. The goal is to make it easier for mechanics in the installation and alignment of the clutch disc. The results show that the manufacture of this special tool provides great benefits for mechanics and companies where mechanics are easier to work with and their safety is further increased and the completion time is faster, about 30 minutes each time the clutch disc is installed and straightened, while for companies it becomes more cost-effective. the cost is because the required manpower is reduced to 1 person.

Keywords: Special Tools, Dump Truck, Disc Clutch, Safety

PENDAHULUAN

Dump truck Hino FM 260 JD merupakan alat berat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh dan biasa digunakan untuk mengangkut material alam seperti: tanah, pasir, batu split, dan juga material olahan seperti beton kering pada proyek konstruksi. Umumnya material yang dimuat pada *dump truck* berupa alat pemuat seperti: *excavator backhoe* atau *loader*. Untuk membongkar muatan material bak *dump truck* dapat terbuka dengan bantuan sistem hidrolik.

Dump truck mempunyai peran yang sangat penting khususnya dalam bidang konstruksi dan pertambangan sehingga memerlukan adanya perawatan berupa perbaikan maupun penggantian komponen secara berkala dan *General Over Haul* (GOH) agar produktivitas unit terjaga. Salah satu komponen yang harus diganti karena masa pakai (*life time*) nya sudah habis adalah *disc clutch* yang mempunyai peran vital dalam sistem transmisi untuk memindahkan gigi maju ataupun mundur.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan saat penggantian *disc clutch* pada proses pemasangan (*Install*) *disc clutch* yang baru membutuhkan waktu lama dan beresiko pada segi keamanan (*safety*) manusia maupun komponen sehingga dapat menurunkan produktivitas unit dan tentunya menimbulkan kerugian biaya. Hal ini dikarenakan alat yang digunakan untuk memasang dan meluruskan *disc clutch* tidak sesuai dengan peruntukannya. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu khusus (*special tools*) untuk mengatasi masalah tersebut.

LANDASAN TEORI

Dump Truck

Dump truck adalah sebuah alat pengangkut material dari jarak sedang hingga jarak jauh, dimana materialnya akan diisikan oleh unit *excavator* atau *loader*. Unit yang banyak di pakai di bidang konstruksi adalah unit yang diproduksi oleh pabrikan asal jepang dengan merk Hino yang sudah tersebar di seluruh area Indonesia. Hino FM 260 JD adalah salah satu jenisnya seperti yang terlihat pada gambar 1



Gambar 1. *Dump Truck* Hino FM 260 JD

Arti kode FM 260 JD adalah sebagai berikut:

- F : *Forward* (kode kabin)
- M : *Medium* (berat muatan)
- 260 : 260 PS (*horse power unit*)
- J : *Jumbo* (kode mesin)
- D : *Dump* (karoseri)

Definisi Alat Bantu (*Tools*)

Alat bantu (*tools*) adalah sebuah alat atau perlengkapan kerja yang diperlukan seseorang untuk memudahkan dalam melakukan pekerjaannya, seperti: membuka, mengukur, dan mendeteksi kondisi sesuatu yang umumnya digunakan di bengkel (*workshop*)

Klasifikasi Alat Bantu (*Tools*)

Alat bantu (*tools*) berdasarkan fungsinya terdiri dari 5 macam, yaitu :

1. *Common Tools*
Alat bantu yang biasa digunakan untuk melakukan pekerjaan yang umum atau biasa
2. *Measurement Tools*
Alat bantu yang biasa digunakan untuk mengukur dimensi dari sebuah benda
3. *Special Tools*
Alat bantu khusus yang digunakan untuk melepas atau memasang suatu komponen yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan *common tools*.
4. *Diagnostic Tools*
Alat bantu yang digunakan untuk mendeteksi/mengetahui suatu kondisi tertentu
5. *Workshop Equipment*
Peralatan/perlengkapan kerja yang biasa digunakan di bengkel

Definisi Disc Clutch

Adalah komponen penting dari bagian *clutch system* yang bekerja sebagai bidang gesek antara *flywheel* dengan *pressure plate*.

Disc clutch pada unit Hino FM 260 JD menggunakan merk Exedy dengan kode HND058U yang bermaterial *non absestos disc* berdiameter 380 mm dengan *dumper spring*.



Gambar 2. Disc Clutch Hino FM 260 JD

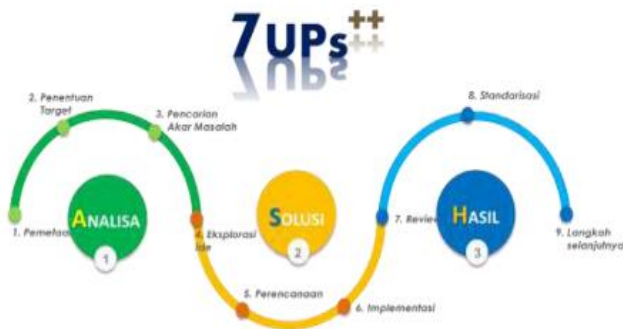
karena tidak adanya alat bantu khusus (*special tools*) sehingga hanya menggunakan *handle socket wrench* (gambar 4) untuk melakukan pemasangan *disc clutch* yang dapat lepas atau turun. Hal ini juga bisa melukai tangan mekanik yang sedang bekerja lalu pada proses pemasangan *clutch hub* dari *disc clutch* perlu disentak berulang-ulang agar bisa lurus secara perkiraan yang beresiko rusaknya *pilot bearing* di *flywheel* dan *clutch hub* di *disc clutch*. *Input shaft* transmisi pun tidak lurus dengan *clutch hub* saat transmisi dipasang. Hal ini dapat mengulang proses pemasangan *disc clutch* sehingga waktu pengerjaan menjadi lebih lama.



Gambar 4. Handle Socket Wrench

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan pada proyek bendungan leuwi keris ini bertujuan untuk memecahkan masalah pada proses pemasangan *disc clutch* unit *dump truck* Hino FM 260 JD dengan menggunakan metode *seven up ++ innovation*



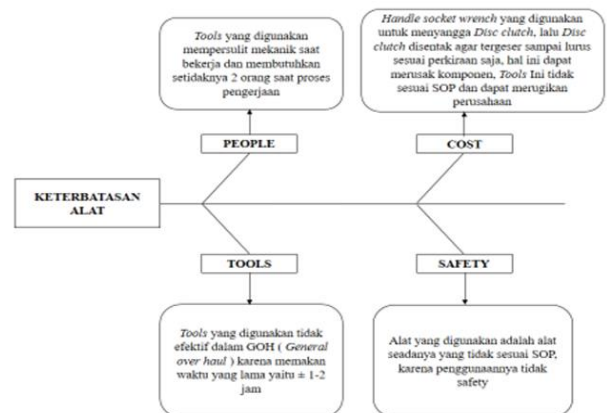
Gambar 3. metode Seven Up ++ Innovation

Penentuan Target

Ada beberapa target dalam penelitian ini, yaitu:

- a) Meningkatkan efisiensi dalam proses pemasangan (*install*)
- b) Meningkatkan *safety* pada saat kerja
- c) Menghindari terjadinya *crash* atau *scrath* pada komponen
- d) Mengoptimalkan jumlah *manpower* pada saat pengerjaan

Pencarian Akar Masalah



Gambar 5. Diagram Fish Bone

Pemetaan

Masalah yang timbul pada unit *dump truck* Hino FM 260 JD yang mengalami beberapa kali perawatan (*maintenance*) berupa pelepasan *disc clutch*, seperti: penggantian *housing flywheel*, *pressure plate*, *overhaul engine* maupun penggantian *disc clutch* itu sendiri. Saat melakukan pemasangan sering terdapat kendala

Eksplorasi Ide

Peneliti mencari dan menemukan beberapa gagasan atau ide agar masalah yang terjadi pada saat melakukan pekerjaan pemasangan komponen tersebut dapat menemukan solusinya seperti terlihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Eksplorasi Ide

PROBLE	ROAD CAUSE DOMINAN	ALTERNATIF SOLUSI	BENEFIT	FINAL SOLUSI
TOOL'S YANG ADA TIDAK STANDBAR DAN DAPAT MEMBAHAYAKAN PEREJAKA BILA DIGUNAKAN, JUGA TIDAK EFISIEN TERHADAP WAKTU Pengerjaan	MENGUNAKAN TOOL'S YANG LEBIH RANGSANG MENGGAGA PROSES INSTALL. TIDAK MEMBUKAKAN BAHAYA	PENGUNAAN LEBIH SAFETY, LEBIH EFISIEN WAKTU DAN TENAGA BAREL 1.3 JAM BERKURANG MENJADI 30 MENIT	MEMBUAT TOOL'S TERSEBUT UNTUK INSTALL DAN CENTERING DISC CLUTCH HINO FM 260 JD	
TOOL'S YANG DIGUNAKAN TIDAK STANDBAR DAN BILA MERTUKAN KOMPONEN	MERANGSANG ALAT TERSEBUT AGAR BAPAT DIGUNAKAN DENGAN AMAN	HANYA MEMERLUKAN 1 MANPOWER DAN PROSES LEBIH SAFETY, SELAIN TU EFISIEN JUGA TERHADAP WAKTU Pengerjaan	MEMBUAT TOOL'S TERSEBUT SEBAGAI PENGANGTI TOOL'S YANG TIDAK STANDBAR KARENA MENGGUNAKAN HANDLE SOCKET #RENCH SEBAGAI PENYANGGA DAN JUGA PELURUS DARI DISC CLUTCH	

Perencanaan

Peneliti memiliki perencanaan dalam proses pembuatan alat pemasang dan pelurus *disc clutch* Hino FM 260 JD ini dengan menggunakan metode observasi atau field survey dengan langsung meninjau objek yang di tuju

Implementasi

Dalam proses pembuatan alat bantu khusus pemasang dan pelurus *disc clutch* ada beberapa tahapan untuk mengimplementasikannya, yaitu:

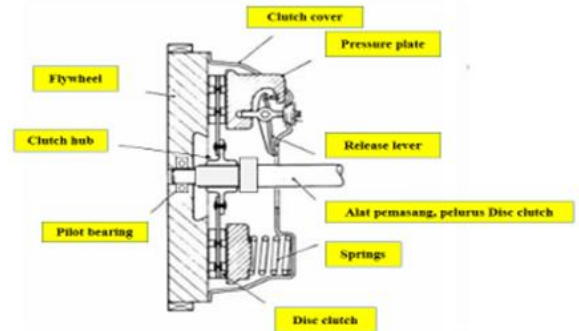
- Menyiapkan Alat dan Bahan
Alat yang disiapkan adalah jangka sorong, penggaris, *software solid work*, mesin gerinda, mesin pemotong, dan mesin gerinda. Sementara bahannya adalah besi bulat berdiameter 25 mm, tiang peti kemas, kawat luas sebanyak 2 pcs, dan isolasi.
- Desain Alat Bantu Khusus
Langkah pertama adalah pencarian data melalui proses pengukuran komponen dengan menggunakan jangka sorong, seperti yang diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



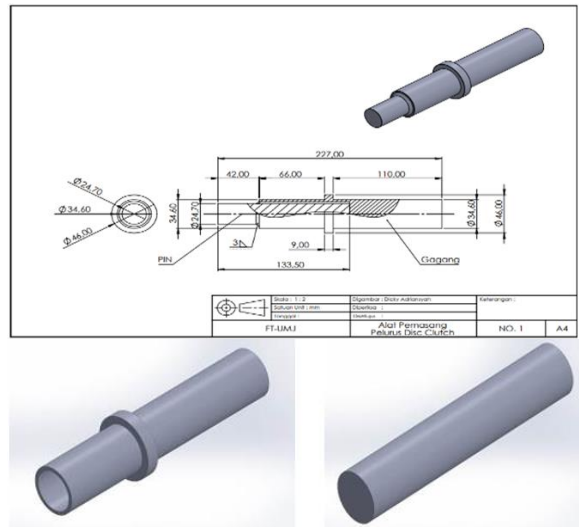
Gambar 6. Pengukuran Komponen

Langkah kedua adalah melakukan proses desain dengan menggunakan *software solid*

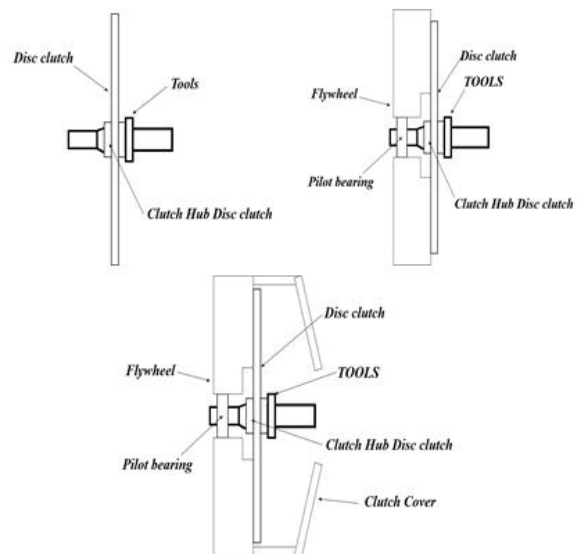
work untuk mendesain alat bantu khusus dalam bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi. Berikut ini hasil desainnya



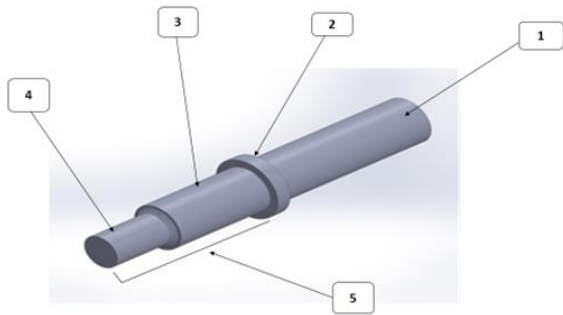
Gambar 7. Desain *Locator* Alat



Gambar 8. Desain Bentuk Alat



Gambar 9. Desain 2D *Tools* Saat Penggunaan



Gambar 10. Desain Bagian Tools

Keterangan:

- Nomor 1 berfungsi sebagai media *handle* atau genggaman tangan saat alat ini digunakan. Bagian ini berdiameter 34,6 mm dengan panjang 110 mm
- Nomor 2 berfungsi sebagai penahan *disc clutch* agar saat dipasang tidak turun atau lepas, diameter bagian ini adalah 46 mm dengan ketebalan 9 mm
- Nomor 3 berfungsi sebagai *shaft* dari *teeth clutch hub* saat *disc clutch* dipasang ke alat ini. Bagian alat ini berdiameter 34,6 mm, mengikuti diameter dari *teeth clutch hub* yang berdiameter 34,8 mm dengan panjang 66 mm. ukuran bagian alat ini dan komponen selisih 0,2 mm sesuai standar toleransi ISO 286-2
- Nomor 4 berfungsi sebagai pin / dudukan bagian dalam dari *pilot bearing*. Bagian alat ini berdiameter 24,7 mm mengikuti diameter dalam *pilot bearing* yang berdiameter 25 mm, panjangnya adalah 42 mm saat dipasang ke bagian *handle* alat. Ukuran bagian alat ini dan komponen selisih 0,3 mm sesuai standar toleransi ISO 286-2
- Nomor 5 adalah panjang alat yang mengikuti ukuran kedalaman dari *clutch hub* sebesar 54 mm, ketebalan bidang gesek *flywheel* adalah 15 mm, ketebalan *pilot bearing* adalah 17 mm dan jika ditotalkan menjadi 86 mm, dan panjang alat ini dari ujung *pin* hingga ke penahan *clutch hub disc clutch* adalah 108 mm

3. Pembuatan Alat Bantu

Langkah pertama adalah pengukuran bahan terlebih dahulu agar sesuai dengan desain.



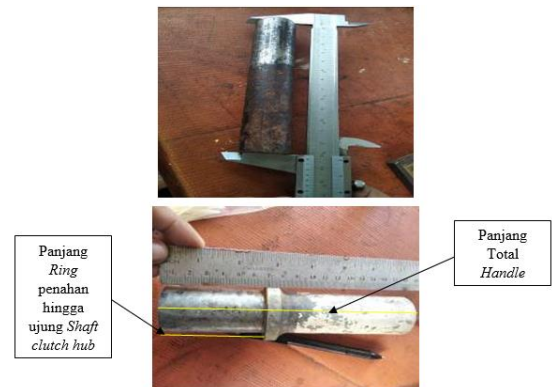
Gambar 11. Pengukuran Bahan

Langkah kedua adalah pemotongan bahan yang sudah diukur dan dirancang dipotong (*cutting*) dengan bahan tiang peti kemas bekas diameter 34,6 mm yang menjadi *handle*, dan besi bulat diameter 25 mm menjadi *pin*, *handle* dipotong dengan panjang total 185 mm tetapi panjang pada bagian *shaft clutch hub* ke ring penahan adalah 66 mm, Pin diameter 25 mm dipotong dengan ukuran panjang 133,5 mm pemotongan menggunakan *cutting machine* agar dapat menghasilkan potongan yang simetris



Gambar 12. Pemotongan Bahan

Langkah ketiga adalah pengukuran bahan setelah dipotong



Gambar 13. Pengukuran Bahan Setelah di Potong

Langkah keempat adalah proses pemasangan pin ke dalam lubang *handle*. Sebelum dipasang, pin dililit dengan isolasi agar pin *center* dan tidak lepas dari lubang *handle* pada proses pengelasan, kedua bahan tersebut terlebih dahulu diukur hingga mendapat ukuran panjang pin sesuai desain alat sebelum di las.



Gambar 14. Pemasangan dan Pengelasan Pin

Langkah kelima adalah *finishing* kedua bahan yang sudah disatukan dengan cara di las, di gerinda untuk memperhalus bekas pengelasan, dan memperkecil ukuran pin dari 25 mm menjadi 24,7 mm.



Gambar 15. *Finishing* Bahan

Langkah keenam adalah pengaplikasian *tools* pada *disc clutch* secara bertahap, mulai dari pemasangan *clutch hub* (gambar 16), pemasangan *pilot bearing flywheel* (gambar 17), dan terakhir pemasangan *clutch cover* (gambar 18).



Gambar 16. Pemasangan *Clutch Hub*



Gambar 17. Pemasangan *Pilot Bearing Flywheel*



Gambar 18. Pemasangan *Clutch Cover*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh sebelum dan setelah adanya alat bantu khusus pemasang dan pelurus *disc clutch* dibahas pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Sebelum dan Setelah Adanya Alat Bantu Khusus Pemasang dan Pelurus *Disc Clutch*

Sebelum Adanya Alat Bantu Khusus	Setelah Adanya Alat Bantu Khusus
Penggunaan <i>handle socket wrench</i> untuk memasang dan meluruskan <i>disc clutch</i> membutuhkan waktu yang lama sekitar 2 jam untuk pemasangan sebanyak 10 kali dan sulit dalam penggunaannya	Penggunaan alat bantu khusus (<i>special tools</i>) untuk memasang dan meluruskan <i>disc clutch</i> membutuhkan waktu yang lebih singkat sekitar 30 menit untuk pemasangan sebanyak 10 kali dan mudah dalam penggunaannya
Kurang <i>safety</i> bagi mekanik dalam penggunaannya karena bisa terjadi slip dalam penggunaan alat	Lebih <i>safety</i> bagi mekanik dalam penggunaannya karena tidak terjadi slip dalam penggunaan alat
Dapat merusak <i>disc clutch</i> berupa <i>crash</i> atau <i>scrath</i> saat pemasangan	Tidak merusak <i>disc clutch</i> sehingga dapat terhindar dari <i>crash</i> atau <i>scrath</i> saat pemasangan
Membutuhkan <i>manpower</i> sebanyak 2 orang untuk sekali pemasangan <i>disc clutch</i>	Hanya membutuhkan <i>manpower</i> sebanyak 1 orang untuk sekali pemasangan <i>disc clutch</i>
Biaya yang timbul selama pemasangan per jam nya sebesar Rp. 4.000.000,-	Biaya yang timbul selama pemasangan per jam nya sebesar Rp. 500.000,-

KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan adanya alat bantu khusus (*special tools*) untuk pemasangan dan pelurus *disc clutch* unit *dump truck* Hino FM 260 JD banyak sekali manfaatnya untuk mekanik maupun perusahaan. Dari sisi mekanik dapat mempermudah di dalam pengerjaannya dan lebih *safety* sementara dari sisi perusahaan dapat menghemat biaya pengeluaran karena jumlah *manpower* yang dibutuhkan berkurang sehingga biaya yang dikeluarkan juga berkurang dan juga tidak terjadi kerusakan pada *disc clutch* saat pengerjaannya.

Untuk perbaikan ke depannya, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Sebelum melakukan pembuatan alat bantu khusus (*special tools*) memastikan kembali semua data yang diperlukan.
2. Persiapkan dengan baik alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah *special tools*.
3. Saat proses pembuatan alat bantu khusus, gunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan Prosedur Operasional Baku (POB).
4. Alat bantu khusus yang telah dibuat harus diuji fungsinya.

5. Jika dalam proses pengujian alat yang tidak sesuai dengan standarisasi maka alat tersebut harus di rebuild atau repair agar sesuai dengan standarisasi.

DAFTAR PUSTAKA

Manual Book Hino Truck FL, FM & SG (500 series), www.truckmanualshub.com

Hino Parts Torque Sumner, www.truckmanualshub.com, 2012.

Hino Diesel Engine J08E-TM Workshop Manual SMTK-E040, www.truckmanualshub.com, 2005.

Hino 500 Ranger FM 260 JD Spesifikasi, hino.co.id

Sistem Pemindah Mekanis (BMC 1), PT. United Tractors Technical Training Departement, Jakarta, 2011.