

# Redesain Dan Fabrikasi Alat Bantu Pengangkat Mesin Mobil Portable dengan Penggerak Dongkrak Buaya

Nawawi Juhan<sup>1</sup>, Jenne Syarif<sup>2</sup>, Murtadahadi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>nawawijuhan@pnl.ac.id, <sup>2</sup>jennesyarif@pnl.ac.id, <sup>3</sup>murtadha88@yahoo.com

**Abstrak**—Hambatan para instruktur di Perguruan Tinggi, Sekolah Menengah Kejuruan dan maupun para pekerja Bengkel-Bengkel yang ada di kawasan Kota Lhokseumawe dan Kabupaten Aceh Utara dalam pelaksanaan servis mesin mobil, masih belum tersedianya alat bantu engine crane untuk menurunkan mesin dari mobil untuk keperluan servis dan mengangkatnya untuk memasang kembali ke mobil setelah perbaikan selesai. Sedangkan alat bantu engine crane yang telah dirancang dan dipabrikasi oleh pabrikan luar negeri harganya terlalu mahal sehingga tidak sanggup dibeli pengusaha kecil yang bergerak dibidang servis mobil. Tujuan penelitian ini untuk, melakukan redesign dan fabrikasi alat bantu untuk menurunkan dan mengangkat mesin mobil (engine crane) portable dengan penggerak dongkrak buaya sehingga mudah dibawa ketempat dimana dilakukan servis (mobil), berukuran kecil, ringan, murah, mudah dipakai dan mudah disimpan. Metode penelitian ini dimulai dari persiapan bahan dan alat, merancang ulang alat, memfabrikasi, menguji fungsional komponen peralatan, menguji kinerja alat dengan pembebanan berat mesin dan tahapan analisa. Variasi pemberian beban dilakukan secara berbeda dimulai dari mesin berukuran ringan, sedang dan berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan pengujian kinerja alat bantu untuk menurunkan dan mengangkat mesin mobil (engine crane) portable dengan penggerak dongkrak buaya yang dirancang ulang dan dipabrikasi dapat mengangkat mesin ringan, sedang dan berat (mesin mobil *Dum Truck Colt Diesel* dengan berat 345 kg).

**Kata kunci**—redesain, fabrikasi, alat bantu, engine crane, berat mesin.

**Abstract** — *Obstacles of instructors in universities, vocational high schools and workers in the workshops in Lhokseumawe and North Aceh districts in carrying out car engine services, engine cranes are not yet available to lower the engine from the car for service purposes and lift it to install it back into the car after the repair is complete. While engine crane aids that have been designed and fabricated by foreign manufacturers are too expensive so they cannot be bought by small businesses engaged in car services. The purpose of this study is to redesign and fabricate assistive devices to lower and lift a portable car engine (engine crane) with an alligator jack drive so that it is easy to carry where it is serviced (car), small, lightweight, inexpensive, easy to use and easy to store. This research method starts from the preparation of materials and tools, redesigning tools, fabricating, functional testing of equipment components, testing the performance of the tool by loading the machine weight and the stages of analysis. Variations in loadings are carried out differently starting from light, medium and heavy sized machines. The results of the study show that with the performance testing tool aids for lowering and lifting a car engine (engine crane) portable with a redesigned and fabricated crocodile jack drive can handle light, medium and heavy engines (Dum Truck Colt Diesel car engine weighing 345 kg).*

**Keywords** - *redesign, fabrication, assistive devices, engine cranes, engine weight.*

## I. PENDAHULUAN

Dalam bidang perawatan dan perbaikan khususnya perbaikan mesin mobil, berbagai kunci dan alat bantu sangat dibutuhkan untuk mempermudah pekerjaan yang dilakukan, sehingga pekerjaan perawatan dan perbaikan menjadi lebih mudah, tepat waktu, efektif dan efisien serta dapat menghemat biaya. Ketika mesin sebuah mobil mendapat gangguan, mesin harus diturunkan dari rangka dudukannya pada mobil untuk diservis dan setelah perbaikan selesai mesin harus diangkat lagi ke mobil untuk dipasang kembali, sehingga diperlukan alat bantu untuk menurunkan dan mengangkat mesin yang sering disebut dengan *engine crane*.

Hambatan para instruktur di Perguruan Tinggi, Sekolah Menengah Kejuruan dan maupun para pekerja Bengkel-Bengkel yang ada di kawasan Kota Lhokseumawe dan Kabupaten Aceh Utara dalam pelaksanaan servis mesin mobil, masih belum tersedianya alat bantu engine crane untuk menurunkan mesin dari mobil untuk keperluan servis dan

mengangkatnya untuk memasang kembali ke mobil setelah perbaikan selesai. Alat Bantu engine crane yang telah ada selama ini dirancang dari dongkrak botol oleh dan didatangkan dari luar negeri dan harganya terlalu mahal sehingga tidak sanggup dijangkau oleh lembaga pendidikan dan para pengusaha kecil yang bekerja dibidang pekerjaan perawatan dan perbaikan servis mobil di Indonesia umumnya dan khususnya dikota Lhokseumawe dan Kabupaten Aceh Utara.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti membuat terobosan baru dengan melakukan “Redesain Dan Fabrikasi Alat Bantu Pengangkat Mesin Mobil Portable Dengan Penggerak Dongkrak Buaya” dengan cara memodifikasi, mendesain, dan membuat sebuah model Alat Bantu Pengangkat Mesin Mobil (engine crane) Portable menjadi sederhana, berkapasitas dapat mengangkat dan menurunkan mesin dan sistem transmisi mobil, berukuran kecil, ringan, dan berharga murah, mudah dioperasikan, mudah dibawa ketempat dimana dilakukan servis, dan dapat disimpan di ruangan kecil. Alat bantu pengangkat mesin

mobil portable yang dirancang dan dipabrikan ini berbeda jauh dengan yang telah ada yang dirancang dan dipabrikan oleh pabrikan Jepang, pabrikan UK, dan USA, baik dari segi konstruksi rancangan, jenis dongkrak pengangkat dan penempatannya, bahan konstruksi dan pabrikasinya.

Dengan terbentuknya alat bantu pengangkat mesin mobil portable ini akan dapat mempermudah dan mempercepat proses pekerjaan servis mesin dan sistem transmisi mobil yang mengalami gangguan baik dari segi kemudahan, waktu, maupun dari segi efektifitas dan efisien kerja serta dapat menghemat biaya.

Mesin adalah tempat merubah energi dari bahan bakar menjadi energi panas/termal hasil pembakaran. Energi panas proses pembakaran dirubah menjadi 151ndust mekanik bolak balik melalui connecting rod untuk menjadi 151ndust putar poros engkol. Energi putar poros engkol diteruskan melalui poros sistem transmisi untuk menggerakkan roda-roda mobil. Mesin sebagai sumber tenaga penggerak pada mobil, harus diperhatikan keberadaannya. Jika mesin tidak dapat bekerja maka seluruh sistem yang ada pada mobil seperti tidak mempunyai arti. Mesin-mesin suatu mobil, jika telah lama beroperasi, maka akan timbul gangguan-gangguan dan pada komponen-komponennya akan timbul keausan, akibatnya kemampuan mesin menurun, timbul suara abnormal, konsumsi minyak pelumas bertambah, dan bahan bakar menjadi boros. Dengan demikian mesin kendaraan tersebut harus di service dan komponen yang rusak harus diperbaiki atau diganti [2].

Service atau perawatan dan perbaikan mesin kendaraan yang dapat berupa *engine tune-up* atau *engine overhaul* merupakan pekerjaan penting yang berpengaruh langsung terhadap nyawa orang yang harus dilakukan dengan standar prosedur yang benar dan tepat. *Tune Up* adalah pekerjaan servis ringan mesin untuk mengembalikan tenaga mesin sesuai standarnya. *Tune up* merupakan pekerjaan yang berupa pemeriksaan, penyetelan, ganti komponen, dan perawatan mesin. Sedangkan *Engine overhaul* adalah pembongkaran, pemeriksaan, pengukuran, perbaikan atau pergantian dan pemasangan kembali suatu mesin yang dilakukan untuk mengembalikan performa engine ke nilai spesifikasi standar pabrik yang mengacu pada komponen-komponen standar pabrik. [2]

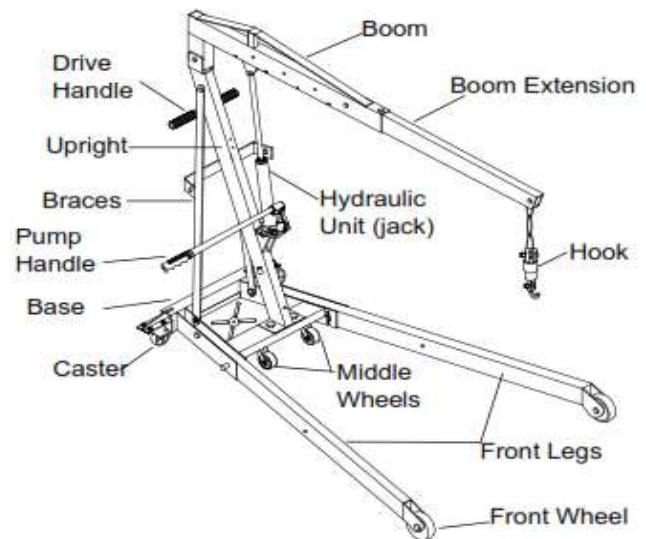
Dalam pekerjaan Pembongkaran Mesin, pendiagnosa kerusakan/gangguan, dan pemasangan mesin kembali diperlukan :

1. Alat-alat umum, berupa alat bantu pengangkat dan penurunan mesin dari kendaraan (engine crane), tool set kunci pass, kunci ring, kunci T, Obeng plus dan Minus untuk pembongkaran mesin dan Pemasangan mesin kembali.
2. Alat-alat khusus (SST) berupa Jangka sorong, Micrometer, Filler gauge, Dial indikator, Baur gauge, kunci moment, Kain lap, Troli, Ring expansion, V blok dan Carburator cit untuk memudahkan pembongkaran, pengukuran, pemeriksaan dan pemasangan kembali komponen mesin. Untuk menjamin pekerjaan dan

pengukuran yang baik dan tepat yang digunakanlah dimana diharuskan.

3. Bahan-bahan selain suku cadang, berupa cairan pencuci, gemuk, dan pelumas untuk yang memang harus digantikan pada saat pembongkaran mesin.
4. Suku cadang/sparpart untuk mengganti komponen yang sudah rusak atau tidak bisa dipakai lagi. Suku-suku cadang ini dapat dilihat pada Manual servis dan manual katalog suku cadang yang dikeluarkan pabrik pembuat mesin tersebut.

Alat Bantu engine crane yang telah ada yang dirancang dan dipabrikan oleh pabrikan USA [1], seperti terlihat pada Gambar 1 dan harganya mencapai 20 jutaan rupiah lebih.



Gambar 1. Model BH8026 Engine Crane Components [1].

Crane adalah kombinasi komplit dari mesin sederhana. Crane pertama diciptakan oleh Ancient, Orang Yunani yang digerakkan dengan tenaga manusia atau hewan. Crane yang dibangun oleh orang Yunani kuno dibuat dari kayu dan tali. Crane-crane ini digunakan untuk mengangkat barang-barang bangunan pada pembangunan gedung-gedung tinggi [3]. Pada tahun 1838, industrialis dan pebisnis Sir William Armstrong mendesain derek bertenaga air hidrolik. Rancangannya menggunakan ram dalam silinder tertutup yang dipaksa turun oleh cairan bertekanan yang masuk ke silinder. Dengan demikian katup pada silinder mengatur jumlah asupan cairan relatif terhadap beban pada derek [4].

Sekarang, dengan adanya penemuan material-material baru dan motor penggerak yang kuat, crane dapat digunakan untuk mengangkat benda yang jauh lebih berat daripada sebelumnya dan sudah menjadi salah satu alat berat (material handling equipment) yang banyak digunakan di industri manufaktur dan kapal laut untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat yang lain dengan jarak yang tidak jauh. Selain itu, sekarang crane juga digunakan di industri mobil dan bengkel-bengkel otomotif yang disebut dengan engine crane sebagai alat bantu pengangkat mesin

(engine) dan sistem transmisi dari mobil yang akan diperbaiki dan sekaligus untuk memasangnya kembali setelah perbaikan. secara umum, crane dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu *overhead crane, fixed cranes and mobile crane* atau *crane portable*.

Crane bekerja secara vertikal, horizontal atau kombinasi antara keduanya dalam memindahkan beban dalam jumlah berat dan jarak tertentu. Dalam penelitian ini Crane yang dipilih adalah jenis crane mobile/portable. Crane portabel adalah crane kecil yang dapat mudah dibawa ke tempat dimana dilakukan servis (mobil), berukuran kecil, ringan, murah, mudah dipakai dan mudah disimpan. Gambar 1, memperlihatkan sebuah alat bantu pengangkat mesin (*engine crane*) Model BH8026 portable berkapasitas 2 ton buatan SFA Companies Kansas City USA dan komponennya sebagai alat bantu pengangkat dan penurunan mesin dari kendaraan (*engine crane*). Sebuah engine crane terdiri rangka, dongkrak pengangkat (*hydraulic ram jack* atau *hydraulic crocodile jack*), tali atau lengan pengangkat (*boom*) sebagai pengangkat dan pembawa beban, kait (*hook*) dan mekanik pendukung, batang penghubung (*legs*) dan roda (*wheel*).

Dongkrak (*car jack*) adalah sebuah alat pengangkat untuk mengangkat barang berat yang digerakkan tangan. Fungsi dongkrak adalah untuk mempermudah kerja manusia, biasanya alat ini digunakan untuk mobil. Fungsi dongkrak pada mobil adalah untuk mengangkat mobil pada waktu servis mobil, pemasangan jek stand supaya memudahkan pada saat pemasangan catalytic converter dan juga biasanya digunakan untuk mengganti ban mobil, namun tujuan lain seperti melakukan inspeksi atau perbaikan sistem pengereman itu juga membutuhkan dongkrak sebagai sarana pendukung dalam melakukan aktivitas perbaikan mobil tersebut..

Secara umum dongkrak terbagi dua, yaitu Dongkrak mekanik dan Dongkrak hidrolik. Pada dongkrak mekanik gaya akan diteruskan dan diperbesar lewat roda gigi ke batang gigi. Pada dongkrak hidrolik gaya akan diteruskan dengan perantara zat cair. Dongkrak hidrolik ini terdiri dari dua bentuk yaitu dongkrak botol dan dongkrak buaya. Dongkrak botol bentuknya menyerupai botol yang cara kerjanya menggunakan sistem hidrolik. Sedangkan dongkrak buaya bentuknya menyerupai mulut buaya yang terbuka. Dongkrak buaya juga menggunakan sistem hidrolik seperti dongkrak botol. Kelebihan dari dongkrak buaya ini adalah dapat digunakan dalam segala medan, misalnya medan miring atau tidak rata, karena menggunakan empat roda. Selain itu cocok digunakan untuk semua jenis mobil kecil, tidak seperti dongkrak botol dimana cukup sulit jika digunakan untuk mendongkrak mobil jenis sedan. Dongkrak buaya tersedia dari kapasitas 1,5 ton, 2 ton, 2,5 ton, 3 ton, 5 ton, 10 ton, 20 ton.

Gambar 2, menunjukkan dongkrak hidrolik bentuk buaya yang digunakan sebagai pendongkrak mobil pada saat melakukan servis. Dongkrak buaya pada engine crane berfungsi sebagai komponen utama pengangkat lengan crane untuk mengangkat dan menurunkan mesin mobil ketika memerlukan servis.



Gambar 2. Dongkrak buaya hydraulic.  
(Sumber :<https://www.klikteknik.com/blog/macam-macam-dongkrak-dan-fungsinya.html> [5])

## II. METODOLOGI PENELITIAN

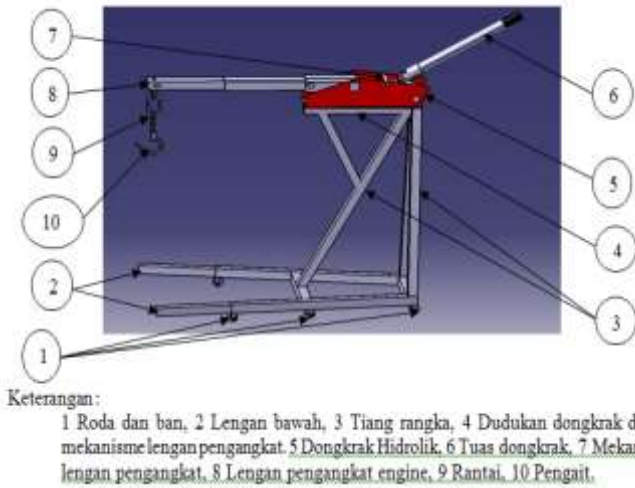
### A. Alat dan Bahan

1. Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan *Wood Pellet* ini adalah:
  - a. Mesin las listrik.
  - b. Mesin bor
  - c. Mesin gerinda potong.
  - d. Mesin gerinda tangan.
  - e. Mesin bending
  - f. Penggaris
  - g. Penitik
  - h. Meteran
2. Sedangkan bahan yang digunakan adalah:
  - a. Dongkrak Buaya 3 ton.
  - b. Besi U UNP 72x50x5 mm.
  - c. Besi H, tebal 8 mm
  - d. Besi siku 65x65x6 mm
  - e. Plat besi baja hitam 8 mm
  - f. Pipa Besi, diameter 9 cm, tebal 8 mm
  - g. Pipa Besi Hitam, diameter 6,1 cm, tebal 6 mm
  - h. Pipa Besi Hitam, diameter 4,8 cm tebal 6 mm
  - i. Pengait
  - j. Roda dan ban
  - k. Baut dan mur
  - l. Electroda
  - m. Cat.

### B. Desain Konstruksi dan Proses Fabrikasi

#### a. Konstruksi Alat

Adapun desain crane pengangkat mesin mobil dan komponennya didesain seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Alat Crane pengangkat Mesin Mobil

b. Pproses Fabrikasi

1. Persiapan awal

Tahap awal pengerjaan adalah menyediakan bahan habis pakai, komponen utama, komponen standar dan peralatan yang dibutuhkan.

2. Pembuatan rangka dan lengan bawah

Rangka berfungsi sebagai konstruksi mesin dimana semua komponen ditempatkan dan dipasang. Rangka dibuat dari bahan pipa baja, besi profil U dan pelat baja. Proses pembuatan rangka menggunakan mesin gergaji, mesin bor, mesin gerindadan mesilas.

3 Pembuatan dudukan dongkrak

Dongkrak pada engine crane berfungsi sebagai komponen utama pengangkat lengan crane untu mengangkat dan menurunkan mesin mobil ketika memerlukan servis. Dudukan dongkrak berfungsi sebgai tempat dimana dipasang dongkrak buaya dan mekanisme lengan pengangkat mesin mobil. Dudukan ini terbuat dari plat baja ST 45. Proses pembuatan dudukan dongkrak menggunakan mesin potong, mesin bor dan mesin las.

4. Pengerjaan mekanisme lengan pengangkat

Mekanisme lengan pengangkat dirancang sedemikian rupa sehingga ketika dongkrak ditekan dengan tuasnya, lengan pengangkat dapat terangkat untuk mengangkat dan menurunkan mesin dari mobil ke tempat servis dan mengangkatnya kembali ke mobil untuk dipasang ketika telah selesai diservis. Mekanisme lengan pengangkat menggunakan komponen-komponen besi baja profil U, plat baja, baut dan mur. Proses pembuatan mekanisme lengan pengangkat menggunakan mesin potong, mesin bor dan mesin las.

5. Pengerjaan lengan pengangkat mesin (lengan atas)

Lengan pengangkat mesin (lengan atas) pada ujungnya dipasang kait, berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan mesin dari mobil ke tempat servis dan mengangkatnya

kembali ke mobil untuk dipasang ketika telah selesai diservis. Mekanisme lengan pengangkat menggunakan komponen-komponen pipa besi berkualitas tinggi, kait, rantai, baut dan mur. Proses pembuatan lengan pengangkat menggunakan mesin potong, mesin bor dan mesin las.

6. Roda dan ban

Roda dan ban adalah komponen standar yang dipasang dibawah rangka dan lengan bawah engine crane, berfungsi untuk memudahkanpergerakan engine crane kemana diperlukan.

7. Perakitan

Proses perakitan dilakukan dengan menggunakan mesin las dan baut dan mursetelah selesainya fabrikasi rangka dan tersedianya semua komponen.

8. Pengecatan

Pengecatan pelatan disini dilakukan untuk melindungi peralatan alat bantu pengangkat mesin mobil terhadap kerusakan dari elemen luar.

c. Pengujian alat dan analisa

Pengujian alat yang dilakukan terdiri dari uji fungsional dan uji ferfomansi. Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui bahwa sitiap kompenen dari alat bantu engine crane yang dirancang dan difabrikasi berjalan dengan benar sesuai dengan fungsinya masing-masing. Sedangkan uji ferfomansi dilakukan untuk mengetahui kemapuan dari alat bantu engine crane yang telah dirancang dan dipabrikasi dalam mengangkat beban berupa mesin mobil. Variasi pemberian beban dilakukan terhadap mesin-mesin otomotif secara berbeda dimulai dari mesin yang berukuran kecil mesin 1500 cc, sedang mesin 2000 cc dan mesin berat diatas 2500 cc mesin *dum truck colt diesel* dengan berat 345 kg.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Desain Dan Fabrikasi

Dari hasil desain, fabrikasi, pengujian fungsional dan pengujian kinerja telah diperoleh diperoleh alat bantu pengangkat mesin mobil portable dengan penggerak dongkrak buaya, seperti terlihat pada gambar 4.

Adapun spesifikasi alat batu pengangkat mesin mobil hasil perencanaan dan fabrikasi sebagai berikut ;

1. Tinggi dongkrak dari dudukan ke lantai = 1100 mm
2. Tinggi angkat dongkrak berkisar = (1000 – 2000) mm
3. Panjang kaki engine crane = 2100 mm
4. Panjang tiang crane = 1000 mm
5. Lebar kaki engine crane = 950 mm
5. Panjang lengan atas engine crane bagian luar = 1000 mm
6. Panjang lengan atas engine crane bagian dalam = 950 mm
7. Tinggi tiang engine crane bagian belakang = 1100 mm
8. Tinggi tiang engine crane bagian depan = 950 mm
9. Panjang dudukan dongkrak = 40 mm



10. lebar dudukan dongkrak = 30 mm
11. Jumlah roda = 6 roda
11. Kemampuan angkat mesin mobil 0 - 345 kg



Gambar 4. Alat bantu pengangkat mesin mobil.

Gambar 4, menunjukkan dongkrak buaya sebagai komponen utama pengangkat lengan crane untuk mengangkat dan menurunkan mesin mobil ketika memerlukan servis. Dudukan dongkrak berfungsi sebagai tempat dimana dipasang dongkrak buaya dan mekanisme lengan pengangkat mesin mobil. Lengan pengangkat pada ujungnya dipasang kait, dibuat sedemikian rupa sehingga ketika dongkrak ditekan dengan tuasnya, lengan pengangkat dapat terangkat untuk mengangkat dan menurunkan mesin dari mobil ke tempat servis dan mengangkatnya kembali ke mobil untuk dipasang ketika telah selesai diservis. Roda dan ban terdiri dari 6 roda adalah komponen standar yang dipasang dibawah rangka dan lengan bawah engine crane sebagai kaki engine crane, yang berfungsi untuk memudahkan pergerakan engine crane kemana diperlukan.

**B. Prinsip kerja alat bantu engine crane**

Prinsip kerja alat bantu engine crane hasil desain dan fabrikasi tersebut adalah ; engine crane dibawa dan dimasukkan kepada tempat mesin mobil yang telah dibuka cap mesin dan baut dan mur pengikat mesin mobil dan mesin mobil telah diikat dengan rantai atau tali untuk dipasang ke kait yang berada diujung lengan pengangkat engine crane. Selanjutnya Dongkrak buaya yang berada diatas engine crane dioperasikan dengan menekan tuas dongkrak untuk menaikkan ram dongkrak untuk mengangkat lengan crane. Selanjutnya lengan pengangkat engine crane yang telah dikaitkan ke mesin mobil mengangkat dan membawanya ke tempat servis.

**C. Kemampuan Kerja Alat Yang Dihasilkan**

Untuk mengetahui berrfungsi tidaknya dan kemampuan kerjanya alat bantu engine crane yang didesain dan difabrikasi dilakukan uji fungsional dan uji ferfomansi.

Hasil pengujian uji fungsional menunjukkan bahwa setiap kompen dari alat bantu engine crane yang dirancang dan difabrikasi berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Hasil pengujian uji kemampuan kerja terhadap kesanggupan mengangkat beban terhadap mesin-mesin otomotif, yaitu ukuran mesin kecil mesin 1500 cc, sedang mesin 2000 cc dan mesin berat diatas 2500 cc mesin *dum truck colt diesel* dengan berat 345 kg menunjukkan bahwa alat bantu engine crane yang didesain dan difabrikasi mampu mengangkat beban mesin mobil mesin – mesin tersebut. Kemampuan kerja alat yang mudah pada saat penurunan adalah untuk mesin berukuran kecil 1500 cc dan mesin 2000 cc, sedangkan untuk mesin berukuran berat 345 kg mengalami kendala pada saat diturunkan.

**D. Analisis Kendala Alat**

Hasil pengujian uji kemampuan kerja prototipe alat bantu pengangkat mesin mobil portable dengan penggerak dongkrak buaya yang didesain dan difabrikasi menunjukkan bahwa dengan beban mesin berukuran kecil 1500 cc dan mesin 2000 cc dengan ukuran mesin kecil mudah dilakukan penurunan. Sedangkan untuk mesin mesin berat diatas 2500 cc mesin *dum truck colt diesel* berukuran berat 345 kg mengalami kendala pada saat diturunkan mudah terjatuhnya mesin ke lantai kerja karena dongkrak hidrolik buaya tidak memiliki kontrol pada dongkrak pada saat beban kerja alat dilepaskan sehingga dibutuhkan tenaga besar dan kehati-hatian – kehati-hatian dari operator.

Dari uraian diatas dapat dilihat bahwa semakin ringan beban kerja alat semakin mudah dilakukan penurunan. Dan semakin berat mesinnya semakin susah diturunkan.

**IV. KESIMPULAN**

1. Hasil pengujian uji fungsional menunjukkan bahwa setiap kompen dari alat pengangkat mesin mobil portabel dengan penggerak dongkrak buaya yang dirancang dan difabrikasi berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing.
2. Alat bantu pengangkat mesin mobil portabel dengan penggerak dongkrak buaya yang didesain dan difabrikasi mampu mengangkat beban mesin kecil 1500 cc, sedang 2000 cc dan berat diatas 2500 cc. Dengan beban mesin berukuran kecil 1500 cc dan mesin sedang 2000 cc mudah dilakukan penurunan. Sedangkan untuk mesin mesin berat diatas 2500 cc mesin *dum truck colt diesel* berukuran berat 345 kg mengalami kendala pada saat mesin diturunkan.
3. Penggunaan dongkrak hidrolik buaya sebagai komponen utama pengangkat lengan engine crane harus ditinjau, dan dimodifikasi untuk memudahkan penurunan mesin yang berbeban besar.

REFERENSI

- [1] SFA Companies, 2 Ton Fodable Engine Crane Operating Instructions & Parts Manual, N. Pomona Ave, Kansas City.
- [2] Nawawi Juhan dkk (2014), Bahan Ajar Motor Bensin, Program Studi diluar domisili D2 Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
- [3] Adzimah, Stephen Kwasi, dkk, Improvement in the Design of Engine Crane for Modern Industries, *International Journal Of Engineering And Scienc*, Vol.2, Issue 9 (April 2013), Pp 01-0.
- [4] Mulugeta Tadesse and Tesfahun Meshesha, Design and Development of Portable Crane in Production Workshop, *American Journal of Mechanical Engineering*, 2017, Vol. 5, No. 2, 41-50.
- [5] <https://www.klikteknik.com/blog/macam-macam-dongkrak-dan-fungsinya.html>