



## MANUFAKTUR TRAINER CUTTING MOTOR STARTER ENGINE DIESEL SEBAGAI MEDIA PERAGA PEMBELAJARAN PERAWATAN MESIN

*Manufacturing of Trainer Cutting Motor Starter Engine Diesel as Learning Model  
for Maintenance of Machine*

Amin Nur Akhmadi\* dan Agus Suprihadi

Politeknik Harapan Bersama, Jl. Mataram No.9 Kota Tegal, Indonesia

### Informasi artikel

Diterima: 26/02/2020

Direvisi : 04/05/2020

Disetujui: 29/06/2020

### Abstrak

Sistem penggerak utama motor *starter* berfungsi untuk mempermudah proses menghidupkan *engine*, dimana sistem motor *starter* merupakan suatu sistem kelistrikan yang bekerja dengan tenaga elektromagnetik terhadap motor *starter* arus searah dengan mekanisme merubah energi listrik yang berasal dari baterai dengan sumber arusnya menjadi energi mekanik berupa putaran. Energi mekanik inilah yang selanjutnya digunakan untuk melakukan gerakan awal saat *engine* akan dihidupkan dengan cara memutar *flywheel* melalui perkaitan gigi antara roda gigi pinion pada *starting* motor dengan roda gigi cincin pada *flywheel*. Alat peraga adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Secara umum alat peraga pembelajaran dalam pendidikan disebut media, yaitu berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk berpikir, perancangan merupakan proses awal dari kegiatan pembuatan produk. Perancangan bertujuan untuk memberikan keputusan-keputusan yang akan mempengaruhi langkah dalam proses pembuatan produk peraga, membuat peraga motor *starter* dengan memberi tanda alur garis pada bagian luar komponen motor *starter* dipresentasikan pada gambar pembuatan *trainer* motor *starter cutting* bisa digunakan sebagai alat peraga pada mata kuliah perawatan mesin yang mampu memberikan penjelasan tentang nama-nama komponen pada motor stater.

**Kata Kunci:** *cutting*, media peraga, pembelajaran, perawatan mesin.

### Abstract

*The starter system serves to simplify the process of starting the engine, where the starter system is an electrical system that works with electromagnetic power to the direct current motor starter with a mechanism to change the electrical energy coming from the battery with the current source into mechanical energy in the form of rotation. This mechanical energy is then used to make the initial movement when the engine will be started by rotating the flywheel through gear linkages between the pinion gear on the starting motor with the ring gear on the flywheel. In general, teaching aids in education are called media, namely various types of components in the student environment that can stimulate them to think, design is the initial process of product manufacturing activities. The design aims to provide decisions that will affect the steps in the process of making teaching aids, making motor starter displays by marking the lines on the outside of the starter motor components presented in the drawing making of the starter motor cutting trainer can be used as a prop in the machine maintenance course which is able to provide an explanation of the names of components on the motor starter.*

**Keywords:** *cutting*, teaching aids, learning, machine maintenance.

---

\*Penulis Korespondensi. Handphone: 0856 4280 8024  
email : [aminnurakhmadi@gmail.com](mailto:aminnurakhmadi@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Kendaraan berat seperti mobil menggunakan sumber tenaga dari engine untuk beroperasi. Dalam pengoperasian sebuah engine pada mobil tidak dapat langsung hidup dengan sendirinya. Maka dari itu dibutuhkan suatu sistem penggerak awal yang dapat menggerakkan *crank shaft* sehingga *engine* dapat melakukan proses pembakaran.

Melihat mesin-mesin jaman dulu, cara menghidupkan atau *start engine* masih menggunakan putaran tangan manual dengan *handle* atau pegangan yang disambungkan ke pada *flywheel*. Cara yang demikian dirasa sudah tidak sesuai pada masa kini yang dituntut kepraktisan, dan sulit ketika diterapkan pada engine mobil yang mempunyai tahanan tinggi atas daya yang besar. Ada beberapa cara yang digunakan untuk penggerak awal *crank shaft* demi menyalakan engine, namun yang banyak digunakan pada sekarang ini adalah sistem starter dengan motor starter arus searah (DC) sebagai sumber penggerak. Kerja dari motor starter ini dikendalikan oleh sirkuit sistem starter yang akan memberi kemudahan kepada operator untuk menghidupkan engine (Akhmadi et al., 2019).

Sistem starter berfungsi untuk mempermudah proses menghidupkan *engine*, dimana sistem starter merupakan suatu sistem kelistrikan yang bekerja dengan tenaga elektromagnetik terhadap motor starter arus searah dengan mekanisme merubah energi listrik yang berasal dari baterai dengan sumber arusnya menjadi energi mekanik berupa putaran (Agus, 2010). Energi mekanik inilah yang selanjutnya digunakan untuk melakukan gerakan awal saat engine akan dihidupkan dengan cara memutar *flywheel* melalui perkaitan gigi antara roda gigi pinion pada starting motor dengan roda gigi cincin pada *flywheel*.

Motor starter menggerakkan dari *flywheel* yang diteruskan putarannya kepada *crank shaft* dan merambat hampir keseluruhan bagian, serta harus mampu mengatasi tahanan-tahanan pada *engine* dari tekanan kompresi yang terjadi pada ruang bakar, hambatan dari minyak pelumas, dan gesekan pada semua bagian engine yang bergerak untuk dapat memicu mekanisme pembakaran hingga *engine* dapat hidup (Sholikhin, 2016).

Alat peraga memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran (Hartati, 2010). Alat peraga mampu memberikan

pengalaman visual kepada siswa secara langsung antara lain untuk mendorong motivasi belajar, memperjelas dan mempermudah konsep yang abstrak dan mempertinggi daya serap belajar (Jamroh, 2015).

Fenomena dalam kendaraan terutama mesin mobil yang tidak mampu dilihat secara langsung oleh mata memerlukan alat peraga untuk mampu memvisualisasikannya. Materi komponen dan perubahannya misalnya, diperlukan alat peraga khusus untuk menunjukkan cara kerja dari mesin mobil yang sulit dipahami bila hanya dijelaskan secara verbal saja. Pembelajaran secara langsung melalui demonstrasi maupun praktikum dengan alat peraga akan membantu siswa mampu memahami konsep-konsep secara lebih mudah, efektif, menarik dan efisien (Widiyatmoko dan Pamelasari, 2012).

Penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran dilengkapi dengan LKS sebagai panduan penggunaannya. Alat peraga dapat digunakan siswa untuk memberikan pengalaman secara nyata dalam pembelajaran (Sudarsono, 2017).

Hasil observasi pada bengkel perawatan mesin di prodi DIII Teknik Mesin penggunaan alat peraga dan LKS sebagai media pembelajaran khususnya untuk materi perawatan mesin dan perubahannya masih jarang digunakan oleh dosen. Kebanyakan dosen lebih suka membelajarkannya secara verbal kepada mahasiswa tanpa ada alat peraga yang mendukung. Salah satu penyebabnya adalah tidak tersedianya alat peraga seperti alat peraga komponen bagian-bagian mesin mobil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat peraga dari komponen motor starter mesin diesel yang pada komponen dalam nya bisa kelihatan dari luar.

## 2. METODOLOGI

Dalam perancangan merupakan proses awal dari kegiatan pembuatan produk (Darmawan, 2014). Perancangan bertujuan untuk memberikan keputusan-keputusan yang akan mempengaruhi langkah dalam proses pembuatan produk peraga. Proses perancangan dilakukan sebelum pembuatan suatu produk dan menghasilkan sebuah gambaran tentang produk yang akan dibuat. Dalam proses perancangan akan menghasilkan gambar sederhana yang kemudian Digambar lagi sesuai dengan aturan sehingga dapat dimengerti oleh semua orang.

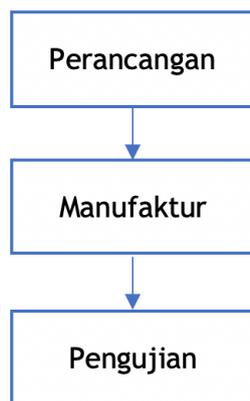
Proses awal perancangan peraga motor starter *cutting diesel engine* sebagai media peraga pembelajaran. Adalah studi pustaka dan *survey trainer* peraga motor stater mesin diesel. Proses selanjutnya memberi penanda garis pada *case body*. Hal ini bertujuan untuk memudahkan saat *cutting* biar presisi antara baut dan komponen.

Proses pembuatan *trainer* di awali dengan Proses pembuatan tanda garis pada komponen luar pada setiap komponen yang akan di *cutting*. Setelah itu di lepas dari semua komponen yang berkaitan satu dengan yang lain.

Langkah selanjutnya adalah perakitan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memasang gigi pinion pada rumah penggerak
2. Memasang switch solenoid pada rumah pemutar
3. Memasang penutup solenoid
4. Memasang field coil pada rumah pemutar
5. Memasang armature pada rumah kumparan medan penggerak pinion

Gambar 1 memperlihatkan alur tahapan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini yang terdiri dari perancangan, manufaktur dan pengujian media peraga.



Gambar 1 Tahapan Kegiatan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur pengerjaan dalam membuat peraga *cutting* motor starter dengan memberi tanda alur garis pada bagian luar komponen motor starter. Seperti ditampilkan pada gambar 2. Dimulai dari pengukuran dan pemberian tanda pada komponen *gear case* yang akan di potong bagian covernya pada daerah pinion. Tujuan dari pemotongan ini, agar bagian gerakan

pinion dalam terlihat dari luar, ketika bergerak.



Gambar 2 Memberi Tanda Garis pada *Pinion Gear Case*

Gambar 3 menampilkan proses pengukuran dan pemberian tanda pada bagian reduksi *gear case* yang akan di potong bagian luarnya. Bagian ini dipotong untuk memperlihatkan bagian *gear* reduksi, ketika bergerak perpindahannya.



Gambar 3 Memberi Tanda pada Reduksi *Gear Case*



Gambar 4 Memberi Tanda pada *Armature Case*

Gambar 4, memperlihatkan proses mengukur serta memberikan tanda dengan penggores khusus untuk menandakan bagian *armature case*. Penggunaan penggores dalam pembuatan tanda atau marking, dimaksud agar pada saat proses pemotongan, tanda yang diberikan tidak mudah hilang atau terhapus ketika proses pemotongan.

Dalam proses pemotongan bagian gear starter, perlu perhatian khusus, karena bentuknya yang kecil dan cenderung memiliki bentuk yang kompleks, termasuk bagian dalamnya.



Gambar 5 Memberi Tanda *Body Rear Cover*

Bagian komponen lainnya yang akan dilakukan pemberian tanda untuk pemotongan adalah bagian *body rear cover*. Pada bagian ini lebih mudah dilakukan karena bentuknya yang tidak terlalu rumit. Dengan cara dasar berwarna hitam, maka hasil goresan lebih terlihat dengan mudah (lihat gambar 5).

Langkah selanjutnya, setelah semua komponen diberikan tanda, maka adalah melakukan proses pemotongan setiap komponen berdasarkan *marking* atau tanda yang telah dibuat sebelumnya. Pemotongan bagian komponen tersebut, sebagian besar menggunakan gerinda potong tangan, hal ini dilakukan agar proses pemotongan lebih mudah dikontrol, karena komponen yang kecil dan terdapat bagian-bagian yang rentan.

Untuk komponen besar dapat dilakukan pemotongan dengan menggunakan *cutting wheel*, agar pemotongan lebih cepat, namun perlu pengecekan berulang-ulang untuk memastikan bagian tersebut terpotong sesuai dengan tanda yang telah dibuat sebelumnya.

Selanjutnya setelah dilakukan pemotongan adalah melakukan pengecatan dengan warna-warna yang terang untuk memudahkan dalam membedakan tiap

komponen ada. Proses pengecatan dengan menggunakan metode semprot, agar lebih melekat, ditambahkan cat pelapis atau pernis. Warna diberikan berbeda untuk tiap komponennya. Pada bagian yang dipotong diberikan warna yang terang, dalam hal ini diberikan warna merah, seperti pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6 Hasil Potongan *Body Reduksi*



Gambar 7 Hasil Potongan *Body Pinion*

Pada Gambar 6 dan 7, dapat dilihat bahwa bagian dinding yang dipotong diberikan warna merah, sebagai tanda potongan pada bagian tersebut. Sedangkan untuk warna cover lainnya tetap dengan warna aslinya. Dapat dilihat pada gambar 6 dan 7 diatas, penegasan dinding potongan komponen dengan pemberian warna, sangat membantu dalam memperlihatkan batas kompen yang satu dengan komponen lainnya.

*Body reduksi* dilakukan pemotongan menjadi hal yang sangat penting karena terdapat bagian susunan pasangan gigi yang bergerak, begitu pula dengan *body pinion*. Pada bagian tersebut dapat dilihat perpindahan dan pergerakan gigi.

Pada gambar 8 diperlihatkan dhasil akhir dari *body rear cover* yang telah dipotong dan di cat ulang dengan warna merah agar terlihat lebih terang dan jelas.



Gambar 8 Hasil Potongan *Body Rear Cover*

Gambar 9 memperlihatkan hasil potongan armature case dengan beberapa bagian yang diberikan warna secara berbeda, agar dapat membedakan komponen yang satu dengan lainnya. Dari gambar 9, dapat dilihat bahwa bagian dalam armature terlihat dengan jelas rongga tempat pemasangan gigi yang bergerak.



Gambar 9 Hasil Potongan *Armature Case*



Gambar 10 Hasil Peraga dari Motor *Starter* Mesin Diesel

Pada gambar 10 ditampilkan hasil perakitan dari seluruh komponen *trainer starter cutting* motor diesel yang telah dipotong dan di cat dengan berbagai warna. Setelah dirakit tahap selanjutnya adalah dilakukan pengujian fungsi komponen untuk memastikan apakah seluruh komponen terpasang dapat berfungsi dengan baik. Jika telah dipastikan dapat bergerak dengan baik, maka komponen tersebut dapat digunakan sebagai alat peraga.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian *trainer starter cutting* motor diesel dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Hasil pembuatan trainer motor *starter cutting* bisa digunakan sebagai alat peraga pada mata kuliah perawatan mesin yang mampu memberikan penjelasan tentang nama-nama komponen pada motor stater seperti meliputi: *roller bearing, drive shaft gear, drive shaft roller, armature, bronze bearing, field coils, solenoid, solenoid, shift lever* dan *clutch assembly*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, H. 2010. *Perancangan Alat Tambal Ban Kendaraan Bermotor Portable*. Skripsi Teknik Elektro. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Akhmadi, A. N., Qurohman, M. T., & Romadhon, S. A. 2019. Penerapan Overhaul Engine Stand Kijang Menggunakan Alat-Alat Spesial Service Tool Di SMK NU 1 Adiwerna Kabupaten Tegal. *Madani: Indonesian Journal of Civil Society*, 1(1), 7-10.
- Darmawan, H, 2004, *Pengantar Perancangan Teknik*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hartati, B. 2010. Pengembangan Alat Peraga Gaya Gesek Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 6, 128-132.
- Jamroh, M. A. 2015. Penerapan Metode Alat Peraga Engines Cutting Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Perawatan Dan Perbaikan Mesin Kelas X Di Smk Ypt Purworejo. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 6(2).

- Sholikhin, Hadi. 2016. Analisis dan Trouble Shooting Kerja Motor Starter Tipe Reduksi Pada Mitsubishi L300 Diesel, Thesis, Universitas Negeri Semarang.
- Sudarsono, Y.D.P.B. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Mechanical Matic Engine Menggunakan Engine Cutting 5.5 Hp Untuk Dasar Mesin 4 Tak. Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo, 10(01).
- Widiyatmoko, A. dan S. D. Pamelasari. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga Ipa Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. JPPII, 1 (1), 51-56.