



Vol. 12 No. 2 Mei 2025

e-ISSN: 2986-8289; p-ISSN: 2986-707X, Hal 32-45

DOI: <https://doi.org/10.59603/projemen.v12i1.669>

Available online at: <https://ejournal-nipamof.id/index.php/PROJEMEN>

Pembuatan Media Pembelajaran Motor Starter Konvensional bagi Mahasiswa Program Studi D3 Pemeliharaan Mesin Otomotif Politeknik Cristo Re

Romualdus Paulus Sogen ^{1*}, Natalia Kristiani Tandafatu ²

Politeknik Cristo Re, Indonesia

Alamat: Jl. Lero Wulan No.02, Wairklau,

Kel. Kota Uneng, Kec. Alok, Kab. Sikka, Prov. Nusa Tenggara Timur

Email: alsoqen95@gmail.com

Abstract. The issue addressed in this research is the lack of learning media that support the Electric Vehicle Systems course in the D3 Automotive Engine Maintenance Study Program at Cristo Re Polytechnic. The objectives of this research are to design a conventional starter motor learning media that is easy to understand and functions properly; to create the conventional starter motor learning media; and to test the conventional starter motor learning media. This research was conducted at Cristo Re Polytechnic, in the D3 Automotive Engine Maintenance Study Program.

The conventional starter motor learning media was developed through several stages: design, construction, and testing. The design process involved determining the frame to be used, the mounting for the starter motor on the frame, and identifying the panel to be used in the learning media. The construction process included cutting the parts to be used for the frame and the motor mount, assembling or forming the frame, and painting. After the learning media was completed, it underwent testing, which consisted of functional tests such as component testing, system testing, voltage drop testing, and feasibility testing through a questionnaire.

The conclusions from the testing results are as follows: the starter motor can operate properly. This is based on the construction of the learning media being in accordance with the design, including the frame dimensions and the printed layout matching the design. In addition, the component testing—which included the ignition switch, relay, and solenoid—showed results that matched the specifications of each component. The system function test showed that the system can operate with or without a relay. The voltage drop test yielded results of 0.2 V for the positive battery voltage drop, 0.1 V for the negative battery voltage drop, and 1 V for the voltage drop in the circuit, all of which are within the specified range. The feasibility test involved distributing a questionnaire to lecturers and several students to evaluate the result of the media development, and from this test, an average score of 3.87 was obtained, categorized as very good.

Keywords: Learning Media, Starter Motor, Conventional Type

Abstrak.

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah minimnya media pembelajaran yang menunjang mata kuliah Sistem Elektrik Kendaraan di Program Studi D3 Pemeliharaan Mesin Otomotif Politeknik Cristo Re. Adapun tujuan penelitian ini yaitu merancang media pembelajaran motor starter konvensional yang mudah dipelajari dan berfungsi dengan baik; membuat media pembelajaran motor starter tipe konvensional; dan menguji media pembelajaran

motor starter konvensional. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Cristo Re, Program Studi D3 Pemeliharaan Mesin Otomotif.

Media pembelajaran motor starter konvensional dibuat melalui beberapa tahapan yaitu perancangan, pembuatan dan pengujian. Proses perancangan yang dilakukan adalah menentukan rangka media yang akan digunakan, dudukan motor starter pada rangka dan menentukan panel yang akan digunakan pada media pembelajaran. Proses pembuatan media pembelajaran motor starter konvensional ini meliputi pemotongan bagian-bagian yang akan digunakan sebagai rangka dan dudukan motor starter, pembuatan atau pembentukan rangka, dan pengecatan. Media pembelajaran yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan pengujian, pengujian ini terdiri dari uji fungsional berupa pengujian komponen, pengujian sistem, pengujian penurunan tegangan dan uji kelayakan berupa pengajuan angket.

Kesimpulan dari hasil pengujian didapat: motor starter dapat bekerja dengan baik. Hal ini berdasarkan dari pembuatan media pembelajaran tersebut sesuai dengan rancangan baik ukuran rangka dan hasil *print lay out* yang sesuai desain. Selain itu, pengujian komponen yang meliputi kunci kontak, relay dan solenoid yang didapat hasil sesuai dengan spesifikasi dari tiap komponen tersebut. Dan dari pengujian fungsi sistem yang dapat bekerja dengan atau tanpa relay. Pengujian penurunan tegangan yang diperoleh hasil 0,2 V pada penurunan tegangan baterai positif, 0,1 V pada penurunan tegangan baterai negatif dan 1 V untuk penurunan tegangan pada rangkaian dimana hasil tersebut sesuai dengan spesifikasi.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Motor Starter, Tipe Konvensional

1. LATAR BELAKANG

Berkembangnya teknologi yang semakin pesat, maka tuntutan dalam pendidikan untuk mengetahui dan memperdalam teknologi tersebut juga semakin besar. Oleh karena itu diperlukan suatu sarana yang dapat dijadikan dasar untuk mempelajari teknologi tersebut yang sedang berkembang. Sebelum mengenal lebih jauh teknologi yang sedang berkembang, maka harus didasari dengan teknologi yang telah ada.

Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk penyampaian teknologi yang sedang berkembang. Dalam bidang pendidikan khususnya otomotif, media pembelajaran bisa digunakan sebagai pengenalan teknologi yang sedang berkembang. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan mahasiswa mengetahui tentang teknologi yang sedang dihadapinya, serta bertujuan agar mahasiswa mudah untuk mempelajari suatu teknologi tersebut secara nyata. Selain itu media pembelajaran juga berfungsi sebagai dasar dalam pembelajaran praktik. Oleh karena itu media harus dibuat sesederhana mungkin, serta mudah untuk dipahami dan mudah dijelaskan oleh instruktur.

Kegiatan praktik yang dilakukan dengan benda kerjanya langsung memang lebih baik, karena bisa melihat kondisi nyata pada kendaraan, akan tetapi belum memberi pemahaman dasar dari sistem benda kerja tersebut. Untuk pengantar kegiatan sebelum praktik menggunakan benda kerjanya langsung, maka digunakan media pembelajaran sebagai

perantara menyampaikan dasar dari sistem benda kerja tersebut yang sedang dipelajari. Sedangkan praktik yang dilakukan di bengkel listrik otomotif Politeknik Cristo Re masih ada beberapa kegiatan praktik yang dilakukan dengan menggunakan benda kerjanya secara langsung. Kegiatan praktik yang dilakukan dengan media pembelajaran hanya terdapat pada saat melakukan praktik sistem kelistrikan AC dan sistem kelistrikan penerangan kendaraan, sedangkan untuk kegiatan praktik yang lain seperti praktik sistem pengapian, dan sistem pengisian masih dilakukan dengan menggunakan benda kerjanya langsung. Berdasarkan hal tersebut, untuk mendukung kegiatan praktik kelistrikan kendaraan di bengkel otomotif Politeknik Cristo Re, maka perlu dibuat penelitian yang berjudul "Pembuatan Media Pembelajaran Motor Starter Konvensional bagi Mahasiswa Program Studi D3 Pemeliharaan Mesin Otomotif Politeknik Cristo Re". Diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini dapat menunjang sistem belajar mengajar pada mata kuliah sistem elektrik kendaraan.

2. KAJIAN TEORITIS

Media Pembelajaran

Secara umum media merupakan kata jamak dari "medium", yang berarti perantara atau pengantar (Wina Sanjaya, 2010: 163). Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photos, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Azhar Arsyad, 2013: 3). Sedangkan menurut Syaiful Bahri Djamarah (2006:47) media sebagai alat bantu dalam pendidikan dan pengajaran, media pembelajaran mempunyai sifat untuk meningkatkan persepsi, pengertian, pengalihan daya ingat dan serap pelajaran dengan mudah dan realitas. Jadi dapat disimpulkan media adalah segala alat bantu yang dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan bahan yang telah direncanakan oleh penyaji kepada siswa sehingga apa yang menjadi tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Pembelajaran adalah usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa. Dalam proses pembelajaran siswa merupakan subjek pembelajaran. Rossi dan Breidle dalam Wina Sanjaya (2010:163) mengemukakan "media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan

sebagainya. Sudjana dan Rivai (2010: 2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu: pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

Media pembelajaran dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan menyenangkan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media pembelajaran, dalam Sudjana dan Rivai (2010: 2) dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya.

Media pembelajaran dalam penelitian ini merupakan alat bantu visual bagi peserta didik dalam rangka memperoleh pengalaman belajar secara signifikan. Pengalaman belajar tersebut dapat diperoleh melalui situasi dan kondisi yang sesungguhnya serta mengamati benda pengganti dalam wujud alat peraga secara langsung.

Media pembelajaran memiliki beberapa jenis, menurut Nana Sudjana (2002:3) jika ditinjau dari dimensinya media pembelajaran dapat digolongkan menjadi dua yaitu : 1) media pembelajaran dua dimensi merupakan media penjelasan yang dapat dilihat, didengar, ataupun dilihat dan didengar. Media Dua Dimensi adalah sebutan umum untuk alat peraga yang hanya memiliki ukuran panjang dan lebar yang berada pada satu bidang datar. Media pembelajaran dua dimensi meliputi media grafis, papan tulis, media cetak. 2) Media pembelajaran tiga dimensi sekelompok media tanpa proyeksi yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Atau alat peraga yang mempunyai ukuran panjang, lebar dan tinggi sehingga media tersebut mempunyai volume (berbentuk isi). Sedangkan pemanfaatan media tersebut tidak perlu menggunakan proyektor tetapi langsung dapat dilihat. Kelompok media ini dapat berwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati, dan dapat pula berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya. Benda asli ketika akan difungsikan sebagai media pembelajaran dapat dibawa langsung ke kelas, atau siswa sekelas dikerahkan langsung ke dunia sesungguhnya di mana benda asli itu berada. Apabila benda aslinya sulit untuk dibawa ke kelas atau kelas tidak mungkin dihadapkan langsung ke tempat di mana benda itu berada, maka benda tiruannya dapat pula berfungsi sebagai media pembelajaran yang efektif. Media tiga dimensi yang dapat diproduksi dengan mudah, adalah tergolong sederhana dalam penggunaan dan pemanfaatannya, karena tanpa harus memerlukan keahlian khusus, dapat dibuat sendiri oleh guru, bahannya mudah diperoleh di lingkungan sekitar.

Motor Starter

Motor starter adalah suatu komponen dalam sistem starter mobil yang berfungsi untuk mengubah energi listrik dari baterai (aki) menjadi energi gerak (mekanik) putar yang akan digunakan untuk memutar *fly wheel* pertama kali, yang dibutuhkan mesin tersebut untuk hidup atau melakukan siklus kerjanya.

Dalam motor starter terdapat banyak komponen untuk menjalankan, dan begitu pula sistem atau cara kerja starter, untuk itu didalam laporan ini akan membahas tentang pengujian motor starter, rangkaian motor starter dan sistem kerja motor *starter* yang dipergunakan pada kendaraan dilengkapi dengan *magnetic switch* yang memindahkan gigi yang berputar selanjutnya di sebut gigi pinion untuk berkaitan atau lepas dari ring gear yang dipasangkan mengelilingi *fly wheel* (roda gila) pada poros engkol.

Mobil-mobil yang di rancang untuk di pergunakan pada daerah dingin mempergunakan motor starter tipe planetari, yang dapat menghasilkan momen yang lebih besar yang diperlukan untuk menghidupkan mesin pada cuaca dingin. Motor starter tipe ini dapat menghasilkan momen yang hampir sama besar dengan motor starter reduksi atau konvensional untuk ukuran dan berat yang sama, saat ini mobil cenderung mempergunakan tipe planetari meskipun untuk daerah yang panas.

Pada umumnya motor starter digolongkan (diukur) berdasarkan output nominalnya (dalam KW) makin besar output makin besar kemampuan starter. Sebuah konduktor jika dialiri arus listrik, maka disekitarnya akan timbul medan magnet. Arah medan magnet yang dihasilkan tergantung dari arah arus listrik yang mengalir.

Secara umum cara kerja dari motor starter yaitu saat dilakukan *starter switch* atau kunci kontak dengan kondisi start dan arah aliran arus *pull in coil*, dinamo melakukan penarikan hubungan pada bagian terminal “30” dengan terminal C. Tidak ada jalur yang diputus diantara *Pull in Coil* hingga ke *ground*. Namun, arus listrik mengalami pemutusan karena disebabkan oleh karbon *brush* habis. Carbon *brush* ini ditempatkan sebelum maupun sesudah *armature*. *Pull in coil* tidak akan hidup atau bekerja dan motor starter juga akan terjadi hal yang sama.

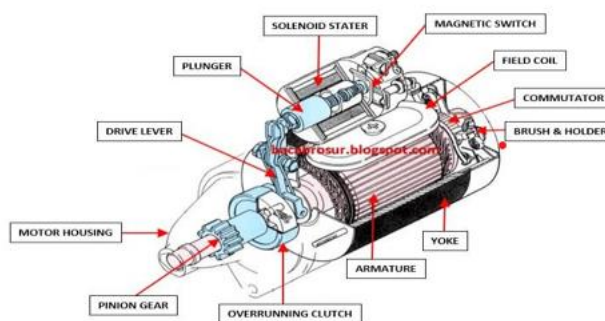
Tanda pada mobil dengan *relay starter*, biasanya akan terdengar hubungan *relay starter* terhubung saat starter. Namun, jika dinamo starter tidak bekerja, hal ini

mungkin terjadi jika carbon brush habis. Pada keadaan normal, *pull in coil* akan menarik kontak pada plunger dan shift lever dengan mendorong pinion.

Hal ini dimaksudkan agar dapat terhubung pada putaran motor starter dengan flywheel secara elektrik dengan arah aliran arus listrik. Setelah kontak pada solenoid dan terminal C saling terhubung, maka *pull in coil* tidak bekerja lagi. Hal ini dikarenakan tegangan antara terminal 50 dan terminal C hampir seimbang. Saat motor starter memutar roda gila, maka *hold in coil* mengambil peran untuk melakukan penahanan kontak agar dapat menghubungkan terminal 30 dan terminal C.

Komponen ini sekaligus menahan gigi pinion untuk perputaran *flywheel* sehingga mesin dapat menyala. Sampai disini, mengingat ini adalah komponen yang sangat penting, maka Anda harus merawatnya dengan baik. Jika ada kerusakan, segera lakukan perbaikan.

Motor starter tipe konvensional merupakan jenis dari motor starter yang pertama dan memiliki mekanisme yang sangat sederhana. Kendaraan yang menggunakan tipe motor starter ini biasanya memiliki CC atau kapasitas yang kecil. Hal ini dikarenakan di dalamnya tidak terdapat gear dan komponen tambahan lainnya sebagai pendukung besarnya momen putar pada mesin. Hal ini tentunya mempengaruhi kapasitas dari kendaraan yang menggunakan tipe motor starter ini.



Gambar 1. Sistem Starter Konvensional

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode penelitian kualitatif. Menurut Sugiyono (2012,7) metode kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan

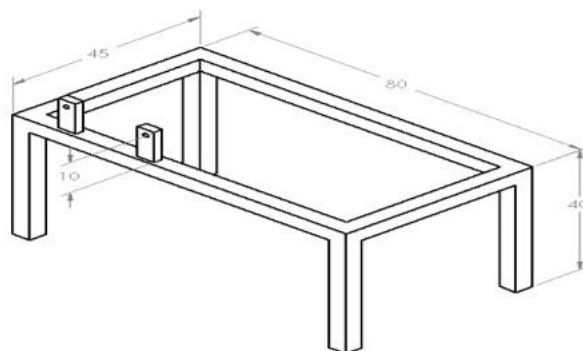
untuk meneliti pada kondisi obyek alamiah, dimana peneliti akan sebagai instrument kunci. Kualitatif menurut Sugiyono adalah data yang berbentuk kata, skema, dan gambar. Data kualitatif penelitian ini berupa nama dan alamat obyek penelitian. Penelitian ini dilakukan di Program Studi D3 Pemeliharaan Mesin Otomotif Politeknik Cristo Re. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Creswell (dalam Shidiq & Choiri, 2019) menyatakan penelitian kualitatif sebagai suatu bentuk gambaran kompleks, meneliti studi pada situasi yang dialami. Penelitian kualitatif merupakan riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis dengan pendekatan induktif. Proses dan makna (perspektif informan) lebih menonjolkan dalam penelitian kualitatif. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemadu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Dalam penelitian kualitatif, peneliti merupakan instrumen kunci. Teknik pengumpulan data, terdiri dari teknik observasi, teknik wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data diantaranya, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 2014: 12-14).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

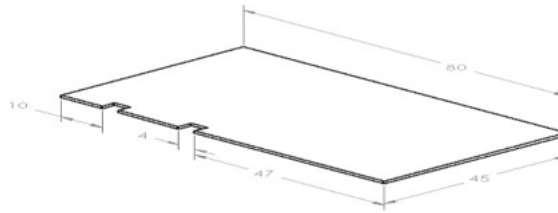
Prosedur Pembuatan Sistem Motor Starter Tipe Konvensional

1. Desain Sistem Motor Starter Tipe Konvensional

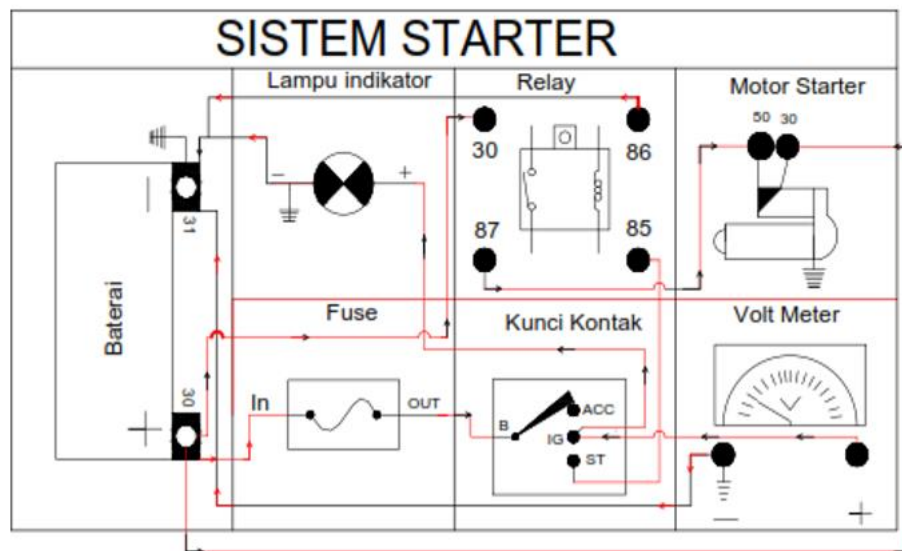
Proses awal dalam pembuatan alat peraga sistem starter ini adalah dengan cara mendesain terlebih dahulu dalam bentuk gambar teknik. Berikut adalah hasil desain alat peraga sistem motor starter tipe konvensional:



Gambar 2. Rangka meja media pembelajaran motor starter konvensional



Gambar 3. Tripleks meja media pembelajaran motor starter konvensional



Gambar 4. Rangkaian komponen pada media pembelajaran motor starter konvensional

2. Pemilihan Bahan dan Komponen Alat Peraga Sistem Starter Konvensional

Pemilihan bahan ini disesuaikan dengan kebutuhan yang akan digunakan untuk membuat rangka dan komponen yang dibutuhkan untuk rangkaian sistem starter. Selain itu pemilihan bahan disesuaikan dengan kebutuhan dari training objek sistem starter yang terdapat pada desain awal serta kebutuhan komponen dalam analisis kebutuhan. Pemilihan bahan digunakan untuk pembuatan kerangka training objek sistem motor starter. Pembuatan kerangka training objek ini bertujuan sebagai dudukan komponen training objek sistem starter yang digunakan untuk penempatan komponen – komponen sistem starter.

3. Pembuatan Alat Peraga Sistem Motor Starter Konvensional

a) Proses Pemotongan Besi

Pemotongan besi dilakukan sesuai dengan rancangan sebelumnya. Besi dipotong menggunakan gerinda potong dan gergaji besi. Besi dipotong dengan ukuran seperti tabel di bawah ini :

Tabel 1. Jenis dan ukuran besi

Jenis Besi	Ukuran	Jumlah Potongan	Kegunaan
Besi Hollow 80 cm x 45 cm	10 cm	4	Penyangga dinamo
	80 cm	2	Panjang meja
	45 cm	2	Lebar meja
	40 cm	4	Tinggi kaki meja

b) Proses Pengelasan Rangka

Setelah besi tersebut dipotong sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan maka dilakukan penyambungan. Penyambungan besi tersebut menggunakan las busur listrik. Las busur listrik menggunakan arus 120 A dengan listrik AC 3 Phase dari sumber tegangan 220 volt. Penyambungan dilakukan mulai dari bagian dudukan papan peraga. Setelah dudukan papan peraga jadi kemudian dilanjutkan penyambungan bagian dari kaki rangka training objek sebagai dudukan dinamo training.



Gambar 5. Proses pengelasan rangka

c) Proses Merapihkan Rangka

Setelah penyambungan rangka selesai maka untuk merapikan bagian yang dilas dilakukan pendempulan sehingga menghasilkan permukaan yang rata dan rapi. Sebelum dilakukan pendempulan dibersihkan dahulu bagian yang dilas, pada bagian yang kurang rapi bisa dilakukan dengan cara penggerindaan. Agar didapat hasil yang rata dan halus.



Gambar 6. Proses merapihkan rangka

d) Proses *Finishing* dan Pengecatan

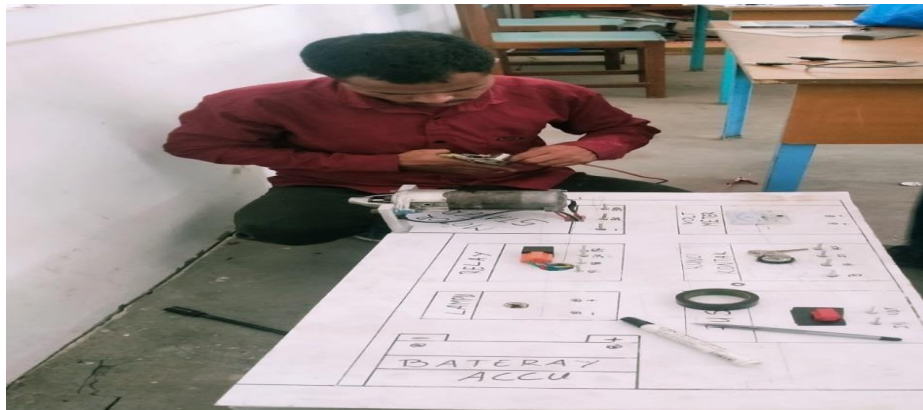
Untuk dapat melindungi rangka dari karat/korosi maka dilakukan pengecatan pada rangka yang sudah dirapikan permukaan sebelumnya. Sebelum pengecatan dilakukan maka sebelumnya dilakukan pembersihan rangka dari kotoran yang berupa karat, pelumas, dan hasil pendempulan pada bagian yang kurang rata. Setelah dipastikan permukaan yang akan dicat sudah rapih maka selanjutnya dilakukan pengecatan dengan memberikan lapisan dasar epoxy. Lapisan epoxy diberikan untuk mencegah terjadinya korosi pada rangka atau sebagai lapisan dasar. Setelah semua pengecatan selesai maka langkah selanjutnya memberikan pengecatan warna pada rangka alat peraga.



Gambar 7. Proses pengecatan rangka

e) Proses Pemasangan Komponen Alat Peraga

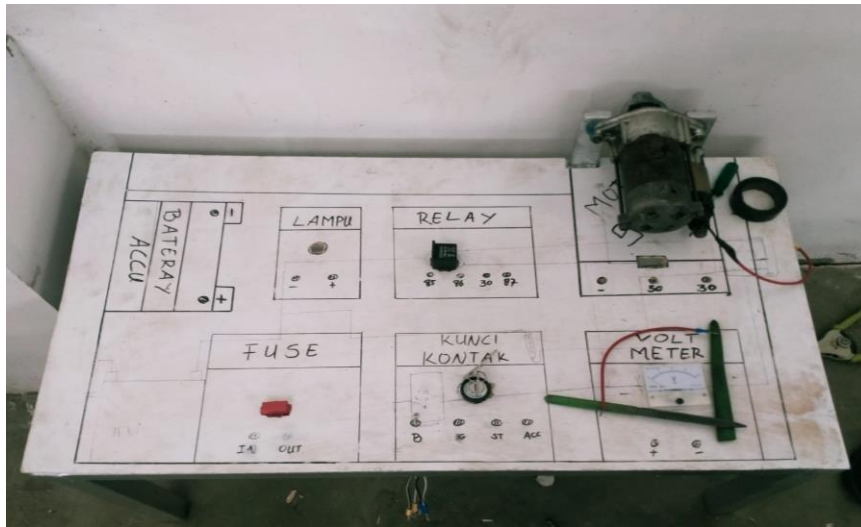
Proses pemasangan komponen system starter diawali dengan desain gambar rangkaian komponen pada meja trairen yang meliputi letak baterai, sekring (fuse), kunci kontak, volt meter, lampu indikator, relay stater, dan motor stater. Selanjutnya dilakukan pemasang kabel arus dan sekun penjepit untuk membuat terminal penghubung pada masing-masing komponen yang dikaitkan ke meja trainer menggunakan mur dan baut dengan menggunakan obrng +, tang potong kabel, kunci ring pas (8,10,12). Setelah semua kabel komponen terpasang sesuai dengan desain maka dilakukan finishing dengan membungkus kabel dengan isolasi dan pemasangan panel pada papan peraga.



Gambar 8. Pemasangan komponen sistem motor starter pada media pembelajaran

Hasil Pembuatan Alat Peraga Sistem Motor Starter Tipe Konvensional

Setelah melalui beberapa proses seperti perancangan, pemilihan bahan, pengerjaan maka didapat hasil pembuatan media training objek sebagai berikut:



Gambar 13. Hasil pembuatan alat peraga sistem motor starter tipe konvensional

Pengujian Alat Peraga Sistem Motor Starter Tipe Konvensional

Media pembelajaran motor starter konvensional setelah jadi harus melewati beberapa pengujian sebelum digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas alat dan kelayakan sebelum digunakan. Pengujian dari alat peraga sistem starter tipe konvensional ini dilakukan dengan pengujian fungsional. Berikut ini langkah – langkah pengujian:

1) Tes Menarik (*Pull in test*)

- a) Menyiapkan accu, kabel jumper, motor starter
- b) Merangkai sesuai terminal
- c) Sebelum dilakukan pengetesan, lepas bagian kabel kumparan magnet dari terminal.
- d) Periksa bahwa *plunger* bergerak keluar

2) Tes Menahan (*Hold in test*)

- a) Menyiapkan accu, kabel jumper, motor starter
- b) Merangkai seperti test menarik (*Pull in test*)
- c) Melepas kabel negatif dari terminal
- d) Periksa bahwa *plunger* kembali ke dalam

3) Pengembalian *Plunger* (*return test*)

- a) Menyiapkan accu, kabel jumper, motor starter
- b) Merangkai sesuai terminal
- c) Melepas kabel negatif dari body motor starter
- d) Periksa bahwa *plunger* bergerak ke dalam

Hasil dari pembuatan training objek sistem starter mobil, setelah selesai dibuat maka dilakukan pengujian dari training objek sistem starter mobil. Pengujian dilakukan di bengkel otomotif Politeknik Cristo Re dengan menggunakan pengujian fungsional. Dari pengujian fungsional training objek sistem starter mobil diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil pengujian media pembelajaran

No	Nama Pengujian	Hasil	Kondisi
1	<i>Pull in test</i>	<i>Plunger</i> bergerak ke luar	Baik
2	<i>Hold in test</i>	<i>Plunger</i> bergerak ke Dalam	Baik
3	<i>Return test</i>	<i>Plunger</i> bergerak ke Dalam	Baik

PEMBAHASAN

1. Pembuatan media pembelajaran sistem motor starter tipe konvensional dimulai dari proses pembuatan rangka media pembelajaran, pembuatan papan panel, dan terakhir adalah proses perakitan media pembelajaran tersebut. Dimana hasil dari pembuatan media pembelajaran tersebut sesuai dengan desain.
2. Pengujian komponen dan fungsi dari sistem motor starter konvensional dilakukan dengan cara pengamatan dan pemeriksaan posisi roda gigi pinion yang keluar pada saat *pull-in coil*, *hold-in coil*, dan pengujian motor starter tanpa beban serta posisi roda gigi pinion yang masuk pada saat pengujian kembalinya roda gigi pinion. Sedangkan pengukuran penurunan tegangan dengan baterai 12 V didapati hasil hasil pengujian penurunan tegangan pada kabel positif baterai sebesar 0,2 V, hasil pengujian penurunan tegangan pada kabel negatif baterai sebesar 0,1 V, sedangkan

hasil pengujian penurunan tegangan pada rangkaian sistem motor starter sebesar 1 V, dimana hasil tersebut sesuai dengan spesifikasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dari langkah-langkah pembuatan media pembelajaran motor starter konvensional yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembuatan media pembelajaran sistem motor starter tipe konvensional dimulai dari proses pembuatan rangka media pembelajaran, pembuatan papan panel, dan terakhir adalah proses perakitan media pembelajaran tersebut. Dimana hasil dari pembuatan media pembelajaran tersebut sesuai dengan desain.
2. Pengujian komponen dan fungsi dari sistem motor starter konvensional dilakukan dengan cara pengamatan dan pemeriksaan posisi roda gigi pinion yang keluar pada saat *pull-in coil*, *hold-in coil*, dan pengujian motor starter tanpa beban serta posisi roda gigi pinion yang masuk pada saat pengujian kembalinya roda gigi pinion. Sedangkan pengukuran penurunan tegangan dengan baterai 12 V didapati hasil hasil pengujian penurunan tegangan pada kabel positif baterai sebesar 0.2 V, hasil pengujian penurunan tegangan pada kabel negatif baterai sebesar 0,1 V, sedangkan hasil pengujian penurunan tegangan pada rangkaian sistem motor starter sebesar 1 V, dimana hasil tersebut sesuai dengan spesifikasi.

DAFTAR REFERENSI

Badudu, J.S, *Kamus bahasa indonesia*. (Hal: 538)

Drs. Iin Solihin. (2000). *Perbaikan Sistem Kelistrikan Otomotif SMK Tingkat 2*. Bandung : CV. Armico

Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2010). *Media Pengajaran*. Bandung : CV. Sinar Baru.

Rayandra Asyhar. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Tim

GP Press. Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methodes)*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung :Alfabeta,2009