

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Berfikir

Penelitian pada simulasi *troubleshooting* pada *teaching aid starting system* menggunakan pengujian dan simulasi perbaikan secara langsung. Yang mana sesuai dengan rumusan masalah pengujian *troubleshooting* dibagi menjadi 3 yaitu:

- a. Simulasi kerusakan yang terjadi pada *system starting* yaitu bagaimana identifikasi kerusakan dan *trouble shooting* yang terjadi pada *teaching aid starting system*.
- b. Simulasi analisa kerusakan yang terjadi pada sistem starting pengisian yaitu penyebab terjadinya kerusakan pada *teaching aid starting system*.
- c. Simulasi perbaikan pada *starting system*. setelah menentukan kerusakan langkah selanjutnya yaitu melakukan perbaikan berdasarkan analisa kerusakan.

Ada beberapa permasalahan pada *teaching aid starting system* yang menyebabkan sistem tidak berjalan dengan normal atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Berikut adalah permasalahan yang terjadi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Trouble shooting komponen

Komponen	Masalah/ <i>troubleshooting</i>
<i>Battery</i> 12V-150 AH	Bagaimana pengaruh terhadap <i>starting motor</i> jika <i>battery</i> kekurangan daya. Dan bagaimana jika tegangan daya 24 volt serta <i>overcharge</i> .
<i>Battery Relay</i> 24V	Apa yang terjadi kepada <i>starting motor</i> apabila <i>battery relay switch</i> pada <i>teaching aid</i> dilepas.
<i>Fuse</i> (Sekring) – <i>Starting motor</i>	Apabila <i>fuse</i> atau sekring mengalami kerusakan atau dilepas bagaimana pengaruhnya terhadap sistem kerja <i>starting motor</i> pada <i>teaching Starting system</i> .
Hino 500 4,5 Kw	<i>Pinion gear</i> maju dengan tidak stabil (maju mundur dan putarannya tersendat-sendat), <i>starting motor</i> berputar sehingga mesin tidak mau hidup.

Untuk cara pengukurannya adalah dengan menggunakan *avometer digital* dimana *avometer digital* memiliki pengukuran arus, tegangan dan hambatan.

Dimana masing masing bersimbol:

Arus listrik = *ampere* (I)

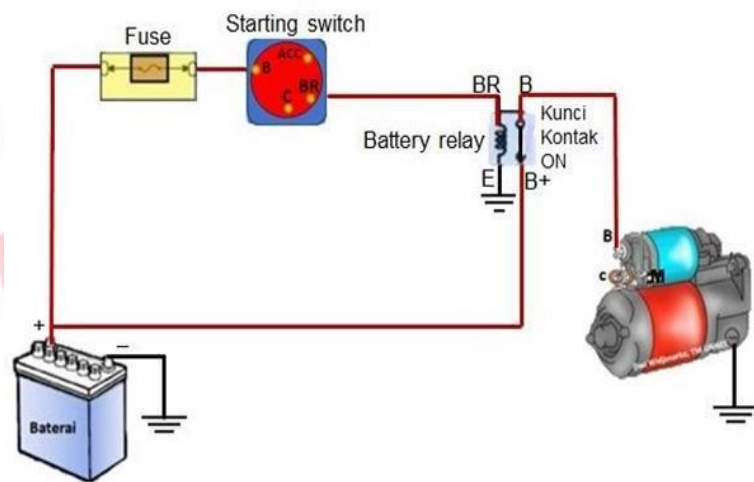
Tegangan listrik = *voltage* (V)

Daya = *watt* (P)

Cara menggunakannya adalah dengan mengarahkan selektor ke pengukuran yang diinginkan. Setelah itu kabel *probe* negatif dan kabel *probe* positif disentuhkan ke arah sumbu negatif dan positif alat yang ingin diukur.

Berikut adalah gambar *system starting* pada *teaching aid* secara ringkas dan bagaimana pada *teaching aid* bekerja bekerja.

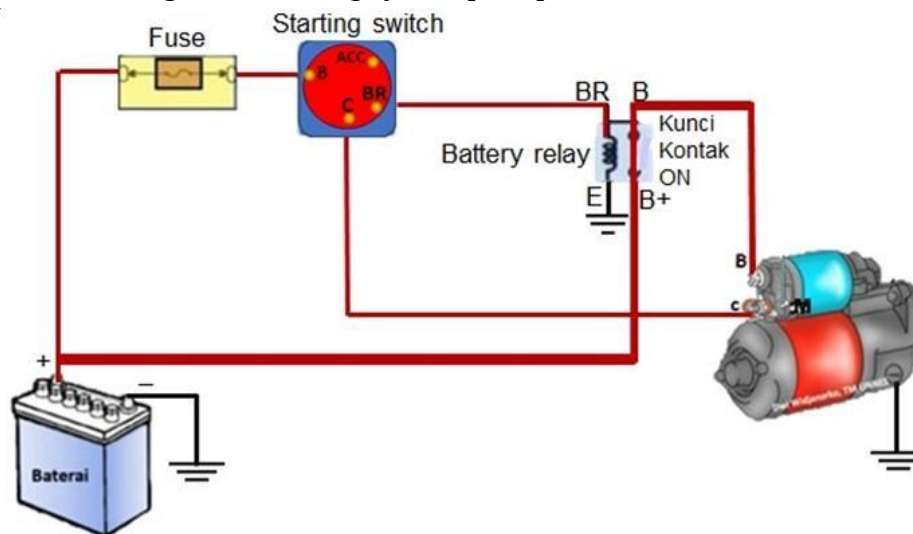
berikut ini adalah gambar *starting system* pada posisi kunci kontak *off*.



Gambar 3.1 Sistem kerja pada *Starting system* posisi kunci kontak *off*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi. 2022)

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

Berikut ini adalah gambar *starting system* pada posisi kunci kontak *on* dan *start*.



Gambar 3.2 Sistem Kerja pada *starting system* posisi kunci kontak *on* dan *start*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi. 2022)

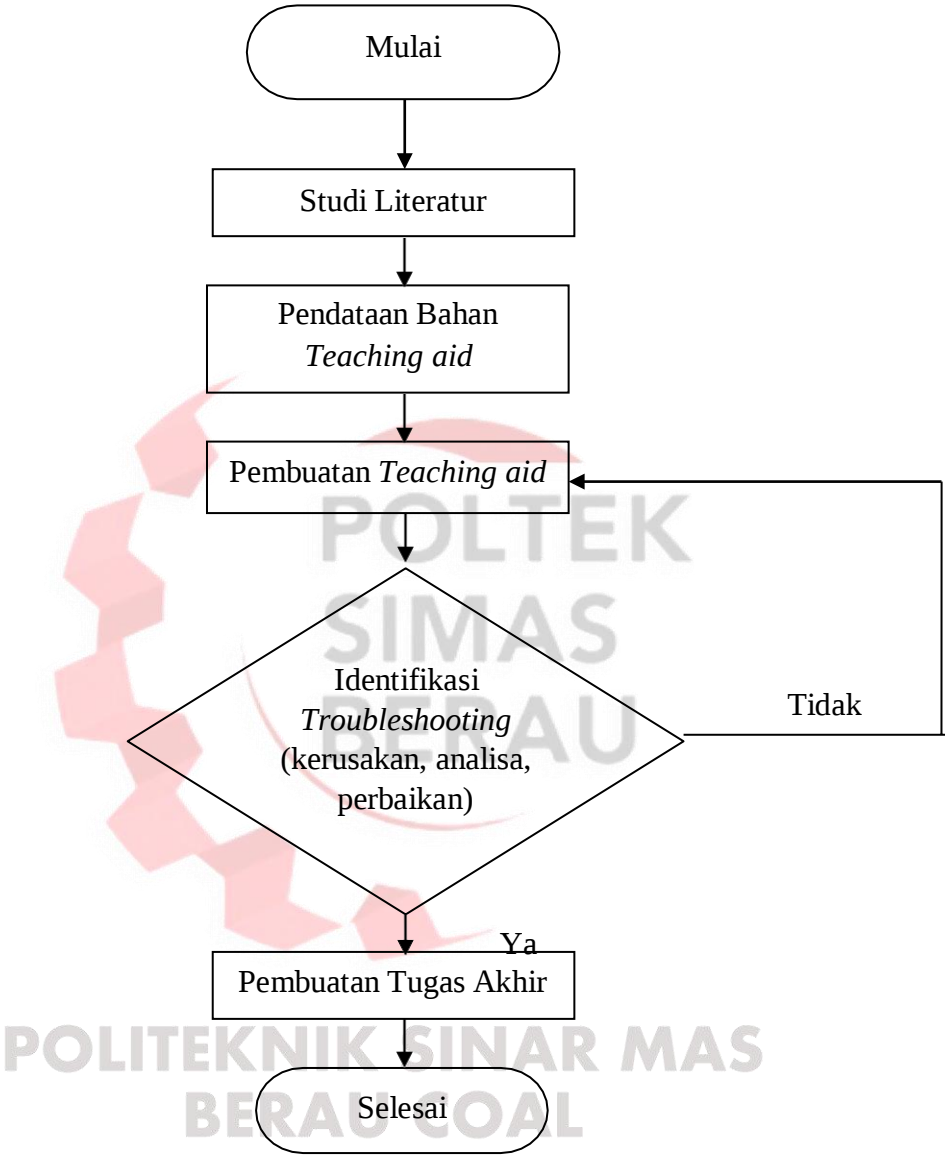
- Jika kunci kontak di putar keposisi ST maka arus dari *Battery* + akan mengalir ke *-fuse*-kunci kontak- terminal B-terminal BR-kumparan- massa.
- Hal ini menyebabkan terjadinya kemagnetan pada kumparan *relay* sehingga kontak pada *relay* akan tertarik dan menempel sehingga kontak on hal ini menyebabkan arus dari baterai mengalir ke terminal B+ kontak-terminal B kemudian ke terminal B *solenoid* dan massa makanya *solenoid* bekerja sehingga terminal B dan terminal C terhubung.
- Disaat yang sama, *magnetic switch* akan mendorong roda gigi (*pinion gear*) di *motor starter* menjadi terkait dengan roda gigi di mesin (*fly wheel*).
- Listrik dari terminal B akan mengalir ke terminal M dan membuat komponen dalam *motor starter* (rotor) menjadi berputar sekaligus memutar roda gigi (*fly wheel*) yang terkait dengan mesin tadi sehingga *fly wheel* akan ikut Berputar.

Kunci kontak di lepas dan akan kembali ke posisi on pada saat ini arus yang mengalir ke kumparan *relay* akan terputus dan medan magnet akan hilang, karena medan magnet hilang maka kontak pada *relay* akan putus sehingga arus yang masuk ke terminal B pada *solenoid* akan terputus dan *solenoid* tidak bekerja dan arus dari baterai ke terminl 30 *starting motor* juga terputus sehingga *motor starter* akan berhenti bekerja. Pada tabel dibawah ini dijelaskan bagaimana komponen *starting system* bekerja dalam keadaan normal.

Tabel 3.2 Kondisi normal pada komponen *starting system*

NO	KOMPONEN <i>STARTING SYSTEM</i>	KONDISI NORMAL KOMPONEN
1	<i>Battery</i> 12V-150 AH (2 buah)	Baterai dinyatakan normal apabila tegangan baterai berjumlah 24 Volt dalam 2 <i>battery</i> dan mampu menggerakkan dan mampu memberi daya kepada komponen <i>starting system</i> .
2	<i>Starting motor</i>	Kondisi <i>starting motor</i> saat bekerja dan pinion berputar normal dan <i>magnetic switch</i> normal sehingga mendorong <i>pinion gear</i> keluar untuk memutar <i>engine</i> .
3	<i>Fuse</i>	Dalam keadaan normal <i>fuse</i> berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kerusakan atau putusnya sekering yang dapat menyebabkan arus besar langsung masuk ke <i>system starting</i>
4	<i>Battery relay</i>	Berfungsi normal sehingga dapat menghubungkan arus negatif baterai ke <i>ground</i> atau <i>body</i> dan menghubungkan positif <i>battery</i> dengan <i>starting motor</i> pada <i>teaching aid starting system</i> .

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram alir

3.3 Prosedur Pengambilan Data

Untuk proses pengambilan dilakukan dengan cara pengamatan atau observasi beserta dengan pengujian alat pada *teaching aid* dimana saat melakukan penelitian mencatat informasi sebagaimana yang didapat saat melakukan penelitian dimaksudkan data yang diambil sesuai dengan data yang ada dilapangan.

- a. Pengujian dengan pengujian pada *teaching aid starting system* berfungsi atau tidak.
- b. Uji kinerja *teaching aid*.
- c. Menyiapkan alat- alat yang akan digunakan untuk pengujian.
- d. Pengukuran tegangan dan perhitungan arus dan daya pada baterai di *teaching aid starting system* menggunakan *avo meter digital*.
- e. Pengukuran tegangan dan perhitungan arus serta daya pada *fuse* di *teaching aid starting system* menggunakan *avo meter digital*.
- f. Pengukuran tegangan serta perhitungan arus dan daya pada *battery relay* menggunakan *avometer digital*.
- g. Pengukuran tegangan serta perhitungan arus dan daya pada *starting motor* di *teaching aid starting system* menggunakan *avometer digital*.
- h. Pengambilan data pengukuran
- i. Mencari permasalahan yang terjadi saat pengambilan data pengukuran (jika ada)
- j. Perbaikan kerusakan atau *trouble shooting* jika terjadi kerusakan serta tindakan pencegahan.
- k. Penyusunan data pengukuran kedalam laporan tugas akhir.

3.4 Alat, Bahan Dan Alat Pelindung Diri

Berikut ini adalah adalah alat- alat yang digunakan saat penelitian.

A. Obeng

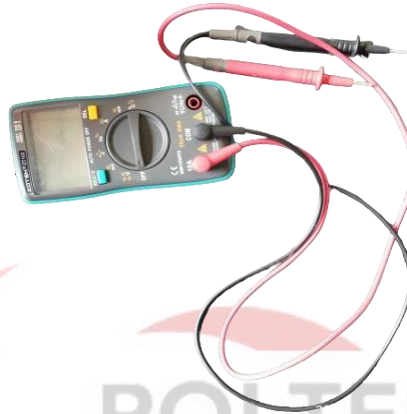
Obeng merupakan alat yang berfungsi untuk memutar sekrup agar dapat mengencangkan atau mengendorkan berbagai komponen. Berikut ini adalah gambar alat berupa obeng.



Gambar 3.4 Obeng
(Dokumen pribadi. 2022)

B. Avometer Digital

Avometer adalah alat yang digunakan dalam mengukur hambatan, tegangan dan arus listrik. Hasil dari pengukurannya langsung muncul dalam bentuk angka. Berikut adalah gambar alat ukur *avo meter digital*.



Gambar 3.5 Avo meter digital
(dokumen pribadi. 2022)

Alat avometer ini digunakan saat melakukan pengukuran tegangan, hambatan dan arus pada *teaching aid starting system*. Avometer ini digunakan pada komponen *teaching aid* seperti pada komponen *battery relay*, *fuse*, dan terminal pada *teaching aid*.

C. Kunci Ratchet

Kunci *ratchet* adalah peralatan untuk menyesuaikan mur atau baut dan merupakan kelengkapan kunci *socket*. Berikut ini adalah gambar alat kunci *ratchet*.



Gambar 3.6 Kunci ratchet
(Sumber: Dokumen Pribadi. 2022)

D. Kunci Socket

Kunci *socket* adalah kunci yang dibuat untuk mengencangkan dan mengendurkan mur dan baut, tetapi harus digabung terlebih dahulu dengan kunci *ratchet*. Berikut ini adalah gambar alat kunci *socket*.



Gambar 3.7 Kunci socket
(Sumber: Dokumen pribadi. 2022)

E. Kunci Pas Ring

Kunci pas *ring* adalah kunci yang digunakan untuk mengencangkan baut dan mur. Berikut ini adalah gambar alat kunci pas *ring*.



Gambar 3.8 Kunci pas dan ring
(Sumber: Dokumen Pribadi. 2022)

Kunci pas digunakan untuk mengencangkan kabel yang terikat dengan kabel seperti kabel body dan kabel aki, hal ini dilakukan agar tidak terjadi korsleting listrik atau arus pendek listrik yang terjadi saat *teaching aid starting system* dilakukan pengujian.

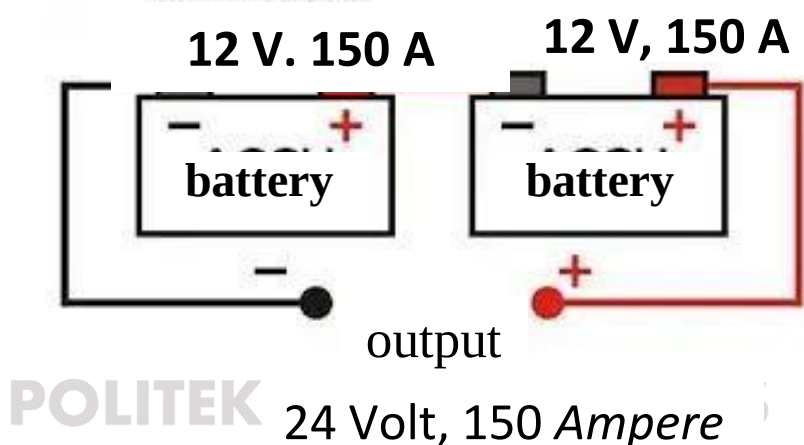
F. Kabel Seri Battery

Pada sebuah rangkaian seri jika 2 buah *battery* dan *accumulator* dihubungkan menjadi satu rangkaian, maka tegangannya menjadi bertambah tetapi arusnya tetap. prinsip dasarnya adalah ketika *battery* atau *accumulator* di rangkai seri, maka nilai tegangan atau *voltage* akan bertambah. Berikut ini adalah gambar dari kabel seri *battery*.



Gambar 3.9 Kabel seri *battery*
(Sumber: Dokumen pribadi. 2022)

Berikut ini adalah contoh gambar rangkaian seri.



Gambar 3.10 Rangkaian seri Battery
(Sumber: dokumen pribadi. 2022)

Dari gambar rangkaian seri diatas dapat dilihat jika 2 unit *battery* dengan voltase dan arus yang sama dirangkai secara seri, maka nilai *output*-nya tegangannya menjadi 24 volt dan arus listriknya menjadi 60 *ampere*.

G. *Banana jack*

Konektor *banana* atau dalam bahasa inggris disebut *banana jack* adalah konektor li4strik kabel tunggal yang digunakan untuk menyambungkan kabel ke peralatan. Berikut ini adalah gambar *banana jack*.



Gambar 3.11 *Banana jack conector*
(Sumber: Dokumen pribadi. 2022)

Pada *teaching aid starting system* *banana jack* digunakan untuk menyambungkan setiap komponen agar berhubungan seperti menyambungkan *battery relay* dengan terminal BR kunci.

H. *Banana Jack Plug*

Banana jack plug adalah salah satu komponen kecil pada *teaching aid* yang digunakan tempat untuk menyambungkan *banana jack* dengan komponen pada *teaching jack*.

Berikut ini adalah gambar dari *banana jack plug*.



Gambar 3.12 *Banana Jack Plug*
(Sumber: Dokumen Pribadi. 2022)

I. *Clamp Ampere meter digital*

Tang *ampere* atau *clamp ampere meter digital* adalah *hand tool* yang umum digunakan dalam bidang kelistrikan. Meski disebut tang, bentuk tang *ampere* sedikit berbeda. Berikut ini adalah gambar *clamp ampere meter digital*.



Gambar 3.13 Clamp Ampere Meter Digital
(Sumber: Dokumen Pribadi. 2022)

Berikut ini adalah bahan yang digunakan dalam penelitian dan pengukuran *teaching aid starting system*.

J. Battery/accumulator

Battery adalah alat untuk menyimpan energi listrik sebagai penggerak utama *teaching aid starting system*.

Berikut ini adalah gambar *battery* sebagai bahan penelitian.



Gambar 3.14 Battery/accumulator
(Sumber:Dokumen Pribadi. 2022)

K. Kabel battery

Kabel berfungsi untuk mentransfer arus listrik dari *battery* ke semua komponen kelistrikan termasuk *starting motor*. Berikut ini adalah gambar dari kabel *battery*.



Gambar 3.15 Kabel battery atau accumulator
(Sumber:Dokumen Pribadi. 2022)

L. Kabel

Kabel digunakan sebagai komponen yang yang menyambungkan arus dari *battery* menuju setiap komponen pada *teaching aid starting system*. Berikut ini adalah gambar kabel pada *teaching aid starting system*.



Gambar 3.16 Kabel
(Sumber: Dokumen Pribadi. 2022)

Fungsi kabel pada *teaching aid starting system* digunakan sebagai pengalir arus listrik. kabel digunakan sebagai penyambung menuju setiap terminal. Komponen contohnya *banana jack*, kabel *magnetic switch* dan kabel *body* atau *ground*.

M. Fuse atau sekring

Fungsi *fuse* pada *teaching aid starting system* adalah sebagai komponen pemutus arus listrik besar dari *battery*. Berikut ini adalah komponen *fuse* atau sekring pada *teaching aid starting system*.



Gambar 3.17 Fuse atau Sekring
(Sumber: Dokumen Pribadi. 2022)

Alat pelindung diri merupakan salah satu aspek keselamatan dalam melakukan pembuatan, pengujian serta pengukuran pada *teaching aid starting system*. Alat pelindung diri memiliki fungsi untuk menjaga anggota tubuh saat melakukan kegiatan pengambilan data. Berikut ini adalah beberapa alat pelindung diri.

A. safety helmet

Safety helmet berfungsi sebagai pelindung kepala dari cedera yang disebabkan oleh benturan yang bisa diakibatkan oleh ketidak sengajaan pada melakukan pengujian dan pengukuran pada *teaching aid starting system*.

Berikut ini adalah gambar alat pelindung diri berupa *safety helmet*.



Gambar 3.18 Safety helmet
(sumber: dokumentasi pribadi. 2022)

Helm juga bisa melindungi bagian kepala dari radiasi dan percikan api.

B. Sepatu *safety*.

Sepatu *safety* adalah alat pelindung diri yang harus dipakai saat melakukan pengujian dan pengukuran. Sepatu *safety* dapat memperkecil resiko cedera yang dapat terjadi terutama saat melakukan pekerjaan di *workshop*.

Berikut ini adalah gambar dari alat pelindung diri yaitu sepatu *safety*.



Gambar 3.19 Sepatu Safety
(Sumber: dokumentasi pribadi. 2022)

C. Kacamata *safety*

Kacamata berfungsi untuk melindungi tubuh pada area mata dari pengaruh berbahaya saat melakukan penelitian. Resiko mengalami cedera pada area mata bisa disebabkan oleh terkena percikan api dan debu saat melakukan pembuatan, pengujian dan pengukuran di area *workshop*.

Berikut ini adalah gambar dari alat pelindung diri yaitu kacamata.



Gambar 3.20 Kacamata Safety
(Sumber: dokumentasi pribadi. 2022)

D. Sarung tangan

Sarung tangan adalah salah satu diantara alat penunjang keselamatan dalam melakukan pengukuran dan pengujian *teaching aid* yang dilakukan di *workshop*. Sarung tangan dapat melindungi tangan dari cedera akibat bergesekan dengan benda tajam dan melindungi tangan dari bahan kimia yang ada di sekitar *workshop*. Berikut ini adalah gambar dari alat pelindung diri yaitu sarung tangan.



Gambar 3.21 Sarung Tangan
(Sumber: dokumentasi pribadi. 2022)