

**IDENTIFIKASI DAN *TROUBLE SHOOTING* PADA
TEACHING AID STARTING SYSTEM MENGGUNAKAN
*BATTERY RELAY***

TUGAS AKHIR



Oleh :

**Tegar Dolina Taqwa Siregar
NIM. 19303023**

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN**

**POLITEKNIK SINARMAS BERAU COAL
2022**

**IDENTIFIKASI DAN *TROUBLE SHOOTING* PADA
*TEACHING AID STARTING SYSTEM MENGGUNAKAN
BATTERY RELAY***

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



Oleh :

**Tegar Dolina Taqwa Siregar
NIM. 19303023**

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2022**

LEMBAR MOTTO

“Aku sudah pernah merasakan semua kepahitan dalam hidup dan yang paling pahit adalah berharap kepada manusia lain”

Ali Bin Abi Thalib

“Nampaknya tidak ada yang bisa mengalahkan kenyataan dan kamu harus mencintai kenyataanmu”

Bryan Furrar



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul “Identifikasi Dan *Trouble Shooting* Pada *Teaching aid Starting system* Menggunakan *Battery Relay*” ini diajukan oleh :

Nama : Tegar Dolina Taqwa Siregar

NIM : 19303023

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggung jawaban laporan tugas akhir.

Berau, 20 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

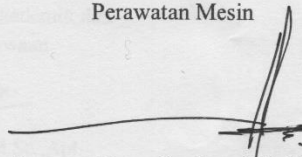


Fajariyah Mulyani, S.T., M.T.,
NIDN. 0713058104

Mengetahui

Ketua Program Studi

Perawatan Mesin



Ilmawan Surya Pradana, S.T., M.T.,
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul :

IDENTIFIKASI DAN TROUBLESHOOTING PADA TEACHING AID STARTING SYSTEM MENGGUNAKAN BATTERY RELAY

Oleh

Tegar Dolina Taqwa Siregar

19303023

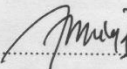
Telah dipertahankan dihadapan penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada :

Hari : Rabu

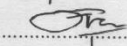
Tanggal : 10 Agustus 2022

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Fajariyah Mulyani, S.T., M.T.

Pembimbing : 

2. Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T.

Penguji I : 

3. Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T.

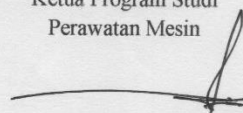
Penguji II :  27/08/22

Mengesahkan
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan



Fanny Rizki, M.Sc., Apt.
NIP.170001

Mengetahui
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T.
NIDN.1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tegar Dolina Taqwa Siregar

NIM : 19303023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "IDENTIFIKASI DAN *TROUBLE SHOOTING* PADA *TEACHING AID STARTING SYSTEM* MENGGUNAKAN *BATTERY RELAY*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 31 Agustus 2022

Yang menyatakan



Tegar Dolina Taqwa Siregar
NIM. 19303023

ABSTRAK

Workshop Politeknik Sinar Mas Berau Coal memiliki beberapa media pembelajaran atau teaching aid untuk mata kuliah praktikum Rangkaian Listrik Dasar. Teaching aid merupakan alat yang dapat digunakan untuk membantu dan mempermudah pemahaman mahasiswa khususnya tentang sistem kelistrikan yang berada didalam suatu kendaraan alat berat. Beberapa teaching aid yang ada di workshop yaitu sistem kelistrikan body, sedangkan untuk teaching aid system starting masih belum ada. kemampuan mahasiswa Diploma III Perawatan Mesin Dalam melakukan trouble shooting dan tindakan perbaikan sangat diperlukan sebagai bekal utama untuk melakukan maintenance tujuan yang ingin dicapai dalam proposal tugas akhir ini adalah Dapat mengidentifikasi troubleshooting yang terjadi pada starting system, Dapat melakukan perbaikan serta perawatan pada komponen starting system. dapat memahami cara kerja komponen pada teaching aid starting system. Manfaat yang dapat diambil setelah melakukan analisis troubleshooting dan penulisan proposal tugas akhir ini adalah mahasiswa dapat mengetahui kerusakan-kerusakan yang terjadi pada starting system, Mahasiswa dapat menganalisa kerusakan yang terjadi pada starting system serta Mahasiswa dapat melakukan tindakan perbaikan kerusakan pada starting system. pada saat melakukan pengujian dan pengukuran pada teaching aid starting system dengan battery relay melakukan variasi pengukuran pada tegangan battery drop 23 volt, 24 volt dan overcharging 29 volt. pada tegangan battery 23 volt starting motor tidak dapat berfungsi dengan normal. 24 volt starting motor berfungsi normal dan 26 volt starting motor bekerja dengan putaran yang rendah meskipun dalam kondisi charging. Trouble shooting yang terjadi pada teaching aid starting system adalah pada posisi battery mengalami drop sehingga perlu dilakukan charging. Pada saat charging tegangan battery mengalami overcharging sebesar 26 volt yang dapat menyebabkan fuse mengalami putus yang dikarenakan arus yang melawati komponen fuse melebihi 15 ampere. beberapa perawatan yaitu menyimpan battery dengan benar dan fuse agar tidak putus.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Baterai Relay, Penyelesaian Kerusakan , Sekering

The Sinar Mas Berau Coal Polytechnic Workshop has several learning media or teaching aids for the Basic Electrical Circuit practicum course. Teaching aid is a tool that can be used to help and facilitate student understanding, especially about the electrical system in a heavy equipment vehicle. Some of the teaching aids in the workshop are the body's electrical system, while the starting teaching aid system does not yet exist. The ability of Diploma III students in Machine Maintenance in carrying out trouble shooting and corrective actions is very necessary as the main provision for carrying out maintenance. understand how the components in the teaching aid starting system work. The benefits that can be taken after carrying out troubleshooting analysis and writing this final project proposal are that students can find out the damage that occurs in the starting system, students can analyze the damage that occurs to the starting system and students can take corrective actions for damage to the starting system. testing and measuring the teaching aid starting system with a battery relay carried out various measurements on the battery voltage drop of 23 volts, 24 volts and overcharging 29 volts. at a battery voltage of 23 volts the starting motor cannot function normally. The 24 volt starting mtotor functions normally and the 29 volt starting motor works with low rotation even though it is in a charging condition. The trouble shooting that occurs in the teaching aid starting system is when the battery has dropped so it needs to be charged. At the time of charging the battery voltage is overcharging by 29 volts which can cause the fuse to break because the current through the fuse component exceeds 15 amperes. some maintenance is to store the battery properly and the fuse so as not to break.

Key word: Teaching aid, Battery relay, Trouble shooting, fuse

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dimana karena berkat rahmat, Karunia dan hidayah-nyalah kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Identifikasi Dan *Trouble Shooting* Pada *Teaching Aid Starting System* menggunakan *Battery Relay*”. Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Diploma-III di Jurusan Perawatan Mesin, Politeknik Sinar Mas Berau Coal

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. ALLAH SWT, Orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan.
2. Bapak Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T, selaku kepala program studi perawatan mesin.
3. Ibu Fajariyah Mulyani, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada saya.
4. Serta teman-teman yang membantu saya dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga proposal tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Berau, 20 Juli 2022

Penulis

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR JUDUL	DAFTAR ISI	i
LEMBAR MOTTO.....		ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....		iii
LEMBAR PENGESAHAN.....		iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....		v
ABSTRAK		vi
ABSTRACT		vii
KATA PENGANTAR		viii
DAFTAR ISI		ix
DAFTAR GAMBAR.....		xi
DAFTAR TABEL.....		xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....		xiv
BAB I PENDAHULUAN		1
1.1 Latar Belakang		1
1.2 Rumusan Masalah		2
1.3 Tujuan Penelitian.....		2
1.4 Manfaat Penelitian.....		2
1.5 Batasan Masalah.....		3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		4
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu		4
2.2 Landasan Teori.....		5
2.2.1 <i>Battery/Acumulator</i>		6
2.2.2 <i>Starting Motor</i>		7
2.2.3 Kabel.....		13
2.2.4 Sekring (<i>Fuse</i>).....		14
2.2.5 <i>Battery Relay Switch</i>		14
2.2.6 Kunci Kontak		15
2.2.7 Arus, Daya, Tegangan Dan Hambatan		16
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1 Kerangka Berfikir		19

3.2 Diagram Alir Penelitian DAFTAR ISI	23
3.3 Prosedur Pengambilan Data	24
3.4 Alat, Bahan Dan Alat Pelindung Diri.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Simulasi Kerusakan Analisa Dan Perbaikan.....	33
4.2 Pengaruh Kondisi <i>Battery</i> 23 Volt Pada Komponen <i>Teaching Aid</i>	34
4.2.1 Kunci Kontak <i>Off</i> , <i>Battery Relay</i> <i>Relay Off</i> , <i>Starting Motor Off</i>	34
4.2.2 Kunci Kontak <i>On</i> , <i>Battery Relay On</i> , <i>Starting Motor Off</i>	35
4.2.3 Kunci Kontak <i>Start</i> , <i>Battery Relay On</i> , <i>Starting Motor Start</i>	36
4.3 Pengaruh Kondisi <i>Battery</i> 24 Volt Pada Komponen <i>Teaching Aid</i>	37
4.3.1 Kunci Kontak <i>Off</i> , <i>Battery Relay Off</i> , <i>Starting Motor Off</i>	37
4.3.2 Kunci Kontak <i>On</i> , <i>Battery Relay On</i> , <i>Starting Motor Off</i>	38
4.3.3 Kunci Kontak <i>Start</i> , <i>Battery Relay On</i> , <i>Starting Motor Start</i>	39
4.4 Pengaruh Kondisi <i>Battery</i> 29 Volt Pada Komponen <i>teaching Aid</i>	40
4.4.1 Kunci Kontak <i>Off</i> , <i>Battery Relay Off</i> , <i>Starting Motor Off</i>	40
4.4.2 Kunci Kontak <i>On</i> , <i>Battery Relay On</i> , <i>Starting Motor Off</i>	41
4.4.3 Kunci Kontak <i>Start</i> , <i>Battery Relay On</i> , <i>Starting Motor Start</i>	43
4.5 Tindakan <i>Trouble Shooting</i> Dan Perawatan Pada <i>Battery</i>	44
4.5.1 Tindakan Perawatan Pada <i>Battery</i>	45
4.6 <i>Trouble Shooting</i> Dan Perbaikan pada Komponen <i>Fuse</i>	45
4.6.1 Tindakan Perawatan Dan Perbaikan Pada Komponen <i>Fuse</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 kesimpulan	47
5.2 saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	49
BIODATA MAHASISWA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Battery/Accumulator</i>	7
Gambar 2.2	<i>Starting motor</i>	7
Gambar 2.3	<i>Magnetic switch (solenoid)</i>	8
Gambar 2.4	<i>Solenoid atau magnetic switch</i>	8
Gambar 2.5	<i>Yoke & Pole Core</i>	9
Gambar 2.6	<i>Field coil</i>	10
Gambar 2.7	<i>Armature Dan Shaft</i>	10
Gambar 2.8	<i>Komutator</i>	11
Gambar 2.9	<i>Brush dan Brush Holder</i>	11
Gambar 2.10	<i>Starter clutch</i>	12
Gambar 2.11	<i>Pinion gear</i>	12
Gambar 2.12	<i>Drive lever</i>	13
Gambar 2.13	<i>Kabel</i>	13
Gambar 2.14	<i>Fuse (sekring)</i>	14
Gambar 2.15	<i>Battery Relay Switch</i>	14
Gambar 2.16	<i>Kunci Kontak (tampak atas)</i>	15
Gambar 2.17	<i>Kunci Kontak (tampak bawah)</i>	15
Gambar 2.18	<i>Segitiga Hukum Ohm</i>	16
Gambar 3.1	<i>Sistem kerja pada Starting system posisi kunci kontak off</i>	20
Gambar 3.2	<i>Sistem Kerja pada starting system posisi kunci kontak on dan start</i>	21
Gambar 3.3	<i>Diagram alir</i>	23
Gambar 3.4	<i>Obeng</i>	24
Gambar 3.5	<i>Avo meter digital</i>	25
Gambar 3.6	<i>Kunci ratchet</i>	25
Gambar 3.7	<i>Kunci socket</i>	26
Gambar 3.8	<i>Kunci pas dan ring</i>	26
Gambar 3.9	<i>Kabel seri battery</i>	27
Gambar 3.10	<i>Rangkaian seri Battery</i>	27
Gambar 3.11	<i>Banana jack conector</i>	28
Gambar 3.12	<i>Banana Jack Plug</i>	28
Gambar 3.13	<i>Clamp Ampere Meter Digital</i>	29

Gambar 3.14 <i>Battery/accumulator</i>	29
Gambar 3.15 Kabel <i>battery</i> atau <i>accumulator</i>	29
Gambar 3.16 Kabel.....	30
Gambar 3.17 <i>Fuse</i> atau Sekring	30
Gambar 3.18 Safety helmet.....	31
Gambar 3.19 Sepatu <i>Safety</i>	31
Gambar 3.20 Kacamata <i>Safety</i>	32
Gambar 3.21 Sarung Tangan.....	32
Gambar 4.1 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>Off</i> 23 volt	34
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>on</i> 23 volt	35
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>start</i> 23 volt	36
Gambar 4.4 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>Off</i> 24 volt	38
Gambar 4.5 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>On</i> 24 volt	39
Gambar 4.6 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi Normal Start	40
Gambar 4.7 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>Off</i> 26 volt	41
Gambar 4.8 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>On</i> 26 volt	42
Gambar 4.9 Grafik Tegangan Pengukuran dan Perhitungan Posisi <i>Start</i> 26 volt.....	43

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinjauan penelitian terdahulu	4
Tabel 3.1	Trouble shooting komponen.....	19
Tabel 3.2	Kondisi normal pada komponen <i>starting system</i>	22
Tabel 4.1	Spesifikasi komponen yang akan dilakukan pengukuran	33
Tabel 4.2	Pengukuran komponen <i>teaching aid</i> pada posisi <i>off</i>	34
Tabel 4.3	Pengukuran arus, tegangan dan daya komponen <i>teaching aid</i> posisi kunci kontak on	35
Tabel 4.4	Pengukuran arus, tegangan dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> posisi <i>start</i>	36
Tabel 4.5	Pengukuran tegangan, arus dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> pada kondisi normal <i>off</i>	37
Tabel 4.6	Pengukuran tegangan, arus dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> pada kondisi normal on.....	38
Tabel 4.7	Pengukuran tegangan, arus dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> pada kondisi normal <i>start</i>	39
Tabel 4.8	Pengukuran tegangan, arus dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> pada kondisi <i>off</i>	41
Tabel 4.9	Pengukuran tegangan, arus dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> pada kondisi <i>overcharge on</i>	42
Tabel 4.10	Pengukuran tegangan, arus dan daya pada komponen <i>teaching aid</i> pada kondisi <i>overcharge start</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan pada <i>battery</i> kondisi normal	49
Lampiran 2	Besar 23 volt pada <i>battery</i>	51
Lampiran 3	<i>Battery</i> dengan tegangan 26 volt	53
Lampiran 4	Pengambilan data tegangan <i>battery</i> 23 volt	55



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**