

**RANCANG BANGUN *TEACHING AID SYSTEM STARTING*
MENGUNAKAN *BATTERY RELAY***

TUGAS AKHIR



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

RANCANG BANGUN *TEACHING AID SYSTEM STARTING* MENGUNAKAN *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:
Nelda Oktoviani
NIM. 19303020

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

LEMBAR MOTO

"Persiapan terbaik agar bisa bekerja dengan baik besok adalah dengan bekerja dengan baik hari ini." - Elbert Hubbard



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

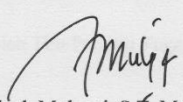
Tugas Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN *TEACHING AID SYSTEM* STARTING MENGGUNAKAN *BATTERY RELAY***” ini diajukan oleh:

Nama : Nelda Oktoviani
NIM : 19303020

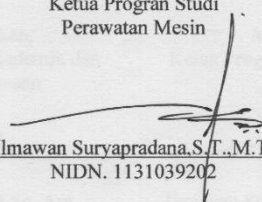
Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang
Pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

Berau, 20 Juli 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


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

Mengetahui,
Ketua Progran Studi
Perawatan Mesin


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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

**RANCANG BANGUN *TEACHING AID SYSTEM STARTING*
MENGUNAKAN *BATTERY RELAY***

Oleh:

Nelda Oktoviani

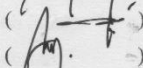
19303020

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

Hari : Rabu

Tanggal : 10 Agustus 2022

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

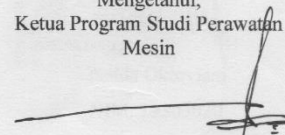
- | | | |
|----------------------------------|------------|---|
| 1. Fajariyah Mulyani, S.T.,M.T. | Pembimbing | () |
| 2. Ilmawan Suryapradana,S.T.,M.T | Penguji I | () |
| 3. Arfan Halim,S.T.,M.T | Penguji II | () |

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 ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nelda Oktoviani

NIM : 19303020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **"Rancang Bangun Teaching Aid System Starting 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 21 Juli 2022

Yang menyatakan,



Nelda Oktoviani

NIM. 19303020

ABSTRAK

Rancang Bangun *Teaching Aid System Starting* Menggunakan *Battery Relay*

System starting merupakan bagian dari *system* pada kendaraan untuk memberikan putaran awal bagi *engine* agar dapat menjalankan siklus kerjanya. Dalam *system starting* hanya membutuhkan sumber energi listrik sehingga *starting motor* dapat melakukan siklus kerjanya yaitu dengan merubah energi listrik menjadi energi mekanik atau energi gerak.

Dalam Tugas akhir ini dilakukan suatu perancangan atau pembuatan *teaching aid system starting* menggunakan *battery relay* yang bertujuan untuk mempermudah pemahaman pada saat proses belajar mengajar. Pada rancang bangun *system starting* menggunakan *battery relay* ini meliputi rancang bangun, prinsip kerja, komponen yang digunakan dan rangkaian pada *teaching aid system starting*. terdapat uji coba yang dilakukan dalam 3 posisi yaitu pada saat kunci kontak *off*, *on* dan juga *start*.

Pada saat posisi *off* tegangan pada pengukuran mencapai 24,94 V pada posisi ini yang terhubung masih pada terminal B *starting switch*. Pada posisi *on* tegangan di terminal C 0,010 v posisi ini *starting motor* belum bekerja dikarenakan belum ada arus besar dari *battery* sedangkan posisi *start* tegangan mencapai *output* 21,10 ini menyebabkan *starting motor* bekerja dikarenakan mendapat tegangan besar dari *battery* langsung ke *starting motor*.

Kata kunci : *Teaching Aid*, *system starting* menggunakan *battery relay*.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

Design and Build Teaching Aid System Starting Using Battery Relay

The starting system is part of the system on the vehicle to provide an initial rotation for the engine so that it can run its work cycle. In the starting system, it only requires a source of electrical energy so that the starting motor can perform its work cycle by converting electrical energy into mechanical energy or motion energy.

In this final project, a design or manufacture of a teaching aid system starting using a battery relay is carried out which aims to facilitate understanding during the teaching and learning process. In the design of the starting system using a battery relay, this includes the design, working principles, components used and the circuit in the teaching aid system starting. There are trials carried out in 3 positions, namely when the ignition is off, on and also starts.

At the off position the voltage on the measurement reaches 24.94 V at this position which is still connected to terminal B starting switch. In the on position the voltage at terminal C is 0.010 v, this position the motor starting has not worked because there is no large current from the battery while the starting voltage position reaches an output of 21.10 this causes the starting motor to work because it gets a large voltage from the battery directly to the starting motor.

Keywords: Teaching Aid, starting system using battery relay.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dimana karena berkat rahmat dan hidayah-nyalah penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir (TA) tepat pada waktunya. Penulisan TA ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Diploma-III perawatan mesin, Politeknik Sinar Mas Berau Coal.

Banyak hambatan dan kesulitan yang mahasiswa alami dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Namun berkat bantuan berbagai pihak akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu dengan kerendahan hati mahasiswa mengucapkan terimakasih banyak 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. Bapak Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T dan Bapak Arfan Halim S.T.,M.T selaku dosen penguji
5. Segenap Dosen dan Instruktur Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
6. Serta teman-teman yang mendorong dan juga memotivasi saya untuk terus semangat.

Mahasiswa mengharapkan dengan adanya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi segenap pembaca dan mahasiswa juga menyadari bahwa adanya kekurangan dalam Tugas Akhir ini, maka dari itu kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Berau, 21 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR MOTO.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINILITAS	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 Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	3
2.2 Kajian Teori.....	5
2.2.1 Pengertian <i>System Starting</i> Secara Umum	6
2.2.2 Fungsi <i>System Starting</i>	6

2.2.3 Komponen <i>System Starting</i>	6
2.2.4 Prinsip Kerja <i>Starting motor</i>	10
2.2.5 Rumus Perhitungan tegangan, arus, hambatan dan daya	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Kerangka Berfikir	14
3.1.1 Rangkaian <i>System Starting</i> dengan <i>Battery Relay</i>	15
3.3 Diagram Alir Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Rancang Bangun <i>Teaching Aid System Starting</i>	18
4.1.1 Proses Rancang Bangun <i>Teaching Aid System Starting</i>	19
4.1.2 Langkah-Langkah Penggunaan Alat <i>Teaching Aid System Starting</i>	28
4.2 Prinsip Kerja <i>System Starting</i> Menggunakan <i>Battery Relay</i>	30
4.2.1 Perhitungan Pada <i>Teaching Aid System Starting</i>	33
4.2.2 Pengukuran Pada <i>Teaching Aid System Starting</i>	36
4.2.3 Perbandingan Pada <i>Teaching Aid System Starting</i>	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45
BIODATA PENULIS	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Yoke</i>	6
Gambar 2.2 <i>Field coil</i>	7
Gambar 2.3 <i>Armature</i>	7
Gambar 2.4 <i>Brush</i> dan <i>dudukan brush</i>	7
Gambar 2.5 <i>Drive Lever</i>	8
Gambar 2.6 <i>Overrunning clutch</i>	8
Gambar 2.7 <i>Pinion Gear</i>	8
Gambar 2.8 <i>Solenoid</i>	9
Gambar 2.9 <i>Kunci kontak</i>	9
Gambar 2.10 <i>Fuse</i> atau <i>Skring</i>	9
Gambar 2.11 <i>Battery Relay</i>	10
Gambar 2.12 <i>Battery</i>	10
Gambar 2.13 <i>Arah gaya gerak magnet</i>	11
Gambar 2.14 <i>Gaya magnet pada konduktor</i>	11
Gambar 2.15 <i>Prinsip kerja motor</i>	12
Gambar 2.16 <i>Rumus segitiga hukum ohm</i>	12
Gambar 3.1 <i>Rangkaian System Starting Posisi ON</i>	15
Gambar 3.2 <i>Rangkaian System Starting Posisi START</i>	16
Gambar 3.3 <i>Diagram alir penyusunan teaching aid</i>	17
Gambar 4.1 <i>Pengukuran panjang battery</i>	18
Gambar 4.2 <i>Pengukuran lebar battery</i>	18
Gambar 4.3 <i>Desain kerangka</i>	19
Gambar 4.4 <i>Pembuatan kerangka</i>	20
Gambar 4.5 <i>Kerangka awal</i>	20
Gambar 4.6 <i>Kerangka akhir</i>	21
Gambar 4.7 <i>Pewarnaan</i>	21
Gambar 4.8 <i>Pengelasan roda</i>	22
Gambar 4.9 <i>Pemasangan aluminium siku</i>	22

Gambar 4.10 Pengukuran <i>pliwod</i>	23
Gambar 4.11 Pemotongan <i>pliwod</i>	23
Gambar 4.12 Pemasangan dinding.....	24
Gambar 4.13 Dudukan <i>starting motor</i>	24
Gambar 4.14 Pemasangan <i>battery relay</i>	25
Gambar 4.15 Pemasangan panel	25
Gambar 4.16 Pemasangan stiker	26
Gambar 4.17 Pemasangan komponen.....	26
Gambar 4.18 Meja awal <i>teaching aid</i>	27
Gambar 4.19 Meja akhir <i>teaching aid</i>	27
Gambar 4.20 Rangkaian <i>battery relay</i>	30
Gambar 4.21 Rangkaian posisi <i>on</i>	31
Gambar 4.22 Prinsip <i>starting motor</i>	32
Gambar 4.23 Rangkaian Posisi start	32
Gambar 4.24 Grafik posisi off.....	38
Gambar 4.25 Grafik posisi on	39
Gambar 4.26 Grafik posisi start	40
Gambar 4.27 Grafik pengukuran hambatan	41

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan kajian pustaka	4
Tabel 4.1 Komponen dan Spesifikasi	29
Tabel 4.2 Perhitungan posisi <i>OFF</i>	33
Tabel 4.3 Perhitungan posisi <i>ON</i>	34
Tabel 4.4 Perhitungan posisi <i>START</i>	35
Tabel 4.5 Pengukuran posisi <i>OFF</i>	36
Tabel 4.6 Pengukuran posisi <i>ON</i>	36
Tabel 4.7 Pengukuran posisi <i>START</i>	37
Tabel 4.8 Perbandingan posisi <i>OFF</i>	38
Tabel 4.9 Perbandingan posisi <i>ON</i>	39
Tabel 4.10 Perbandingan posisi <i>START</i>	40
Tabel 4.11 Pengukuran hambatan	41

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Alat	45
Lampiran 2. Dokumentasi Bahan	50
Lampiran 3. Dokumentasi APD	58
Lampiran 4. Dokumentasi alat ukur	60
Lampiran 5. Dokumentasi pekerjaan	61
Lampiran 6. Dokumentasi Pengukuran	67
Lampiran 8. <i>Bar chart</i> jadwal pelaksanaam peneliti	76

