

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, A. N., & Supriyadi, A. (2020). Manufaktur Trainer Cutting *Motor Starter Engine* Diesel Sebagai Media Peraga Pembelajaran Perawatan Mesin. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 71-76.
- Nugraha, F. B. A. (2016). I Analisis Troubleshooting Sistem Kelistrikan Bodi dan *Motor Starter* pada Sepeda Motor Yamaha Mio". *Tugas Akhir. Yogyakarta: FT UMY*.
- Marita, D., & Wailanduw, A. G. (2018). Analisis Torsi Pada Trainer Sistem *Starter*. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 5(1).
- Anam, K., & Yulianto, Y. (2018). Analisa Gangguan Sistem *Starter* Pada Mesin Toyota Avanza 1300 Cc Dan Cara Mengatasinya. *Surya Teknik: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1), 27-35.
- Makhluf, M. N., Hidayatulloh, N., & Apriana, A. (2019, October). Rancang Bangun Meja Simulator Sistem Starting di Politeknik Negeri Jakarta Untuk Membantu Pembelajaran Mahasiswa. In *Seminar Nasional Teknik Mesin 2021* (Vol. 9, No. 1, pp. 1303-1310).
- Sholikhin, H. (2016). Analisis dan Trouble Shooting Kerja *Motor Starter* Tipe Reduksi Pada Mitsubishi L300 Diesel (Doctoral dissertation, Thesis, Universitas Negeri Semarang).
- Setiawan Arman. 5211312005 (2015) Trouble Shooting Dan Pengujian Pada Toyota Kijang Innova 1TR-FE. (Under Graduates thesis, Universitas Negeri Semarang).

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan pada *battery* kondisi normalPosisi kunci kontak *off*, *battery* relay *off*, *starting motor off*

No.	Komponen	Perhitungan			
		V	I	R	P
1	<i>Battery</i>	24 V	150 A	0,4Ω	$P=V.I=$ 3.600W
2	<i>Fuse (in-out)</i>	24V	15 A	$R=V.I$ 24x15=1,6 Ω	$P=V.I$ =24x15 =360 w
3	<i>Starting switch (B-BR)</i>	24V	$I=V/R$ 24/0,4= 60A	0.4 Ω	$P=$ $V \times I=24 \times 60=1.440$ w
4	<i>Battery Relay</i>	0,00	0	0,493 Ω	0
5	<i>Starting motor</i>	0,00	0	0.4 Ω	0

Posisi kunci kontak *on*, *battery* relay *on*, *motor starting off*

No.	Komponen	Perhitungan			
		V	I	R	P
1	<i>Battery</i>	24V	60 A	0,4 Ω	$P=V.I$ =1.440W
2	<i>Fuse (in-out)</i>	24V	15A	1,6 Ω	$P=V.I$ 24x15= 360 W
3	<i>Starting switch (B-C)</i>	24V	$I=V/R$ 24/0,4=60A	0,4 Ω	$P=V.I=$ 24x60=1,4 40W

4	Battery Relay	24V	$I=V/R$ $24/0,495=48,48$ A	0,495 Ω	48,48 W
5	Starting motor	24V	$I=V/R$ $24/0,4=60A$	0,4 Ω	$24 \times 60 =$ 1.440W

Kunci kontak start, battery relay on, starting motor start

No.	Komponen	Pengukuran			
		V	I	R	P
1	Battery	24V	60A	0,4 Ω	1.440 W
2	Fuse (in-out)	24V	15A	1,6 Ω	$P=V.I=$ $24 \times 15 = 360$ W
3	Starting switch (BR-C)	24V	$I=V/R$ $24/0,91=26,37$ A	0,91 Ω	$P=V.I=63$ 2 W
4	Battery Relay	24V	$I=V/R$ $24/0,495=48,48$ A	0,495 Ω	$P=V.I=24$ $\times 48,48 =$ 1.163 W
5	Starting motor	24V	$I=V/R$ $24/0,4=60A$	0,4 Ω	$P=V.I=24$ $\times 60 = 1440$ W

Lampiran 2 besar 23 volt pada battery.

posisi kunci kontak off, battery relay off, starting motor off.

No.	Komponen	Perhitungan			
		V	I	R	P
1	Battery	23V	57,5 A	0,4 Ω	$P=V.I=$ 1.322 w
2	Fuse (in-out)	23V	15 A	1,53 Ω	$P=V.I$ $=23 \times 15$ $=345$ w
3	Starting switch (B-BR)	23V	$I=V/R$ $23/0,4=$ 57,5	0.4 Ω	$P=$ $V \times I=23 \times 57,5=1.332,$ 5 w
4	Battery Relay	23 V	0	0,495 Ω	0
5	Starting motor	0,00	0	0.4 Ω	4.500w

Posisi kunci kontak on, battery relay on, starting motor off.

No.	Komponen	Pengukuran			
		V	I	R	P
1	Battery	23A	57,5A	0,4 Ω	$P=V.I$ $=1.322,5$ w
2	Fuse (in-out)	23A	15A	1,53 Ω	$P=V.I$ $23 \times 15=34$ 5W
3	Starting switch (BR-C)	23A	$I=V/R$ $23/0,4=57,5A$	0,4 Ω	$P=V.I=$ $23 \times 57,5=1$.332W

4	Battery Relay	23V	$I=V/R$ $23/0,495=46,46$ A	0,495 Ω	$23 \times 0,46=1$ 0.58 w
5	Starting motor	23V	$I=V/R$ $23/0,4=57,5A$	0,4 Ω	$23 \times 57,5=$ 1.332,5W

Posisi kunci kontak on, battery relay on, starting motor starting start.

No.	Komponen	Pengukuran			
		V	I	R	P
1	Battery	23V	57,5 A	0,4 Ω	$P=V.I$ $=1.322,5$ w
2	Fuse (in-out)	23V	15 A	1,53 Ω	$P=V.I$ $23 \times 15=34$ 5W
3	Starting switch (B-C)	23	$I=V/R$ $23/0,91=25,27$ A	0,91 Ω	$P=V.I=$ $23 \times 25,27=$ 581,21 W
4	Battery Relay	23V	$I=V/R$ $23/0,495=46,46$ A	0,495 Ω	$23 \times 46,46$ $=1.068,58$ w
5	Starting motor	23V	$I=V/R$ $23/0,4=57,5A$	0,4 Ω	$23 \times 57,5=$ 1.332,5W

Lampiran 3 Battery dengan tegangan 26 volt.

Posisi kunci kontak off, battery relay off starting off

No	Komponen	Perhitungan			
		V	I	R	P
1	Battery	26V	72,5 A	0,4 Ω	$P=V.I=$ 2.102,5 w
2	Fuse (in-out)	26 V	15 A	1,73 Ω	$P=V.I$ $=26 \times 15$ $=390$ w
3	Starting switch (B-BR)	26 V	$I=V/R$ $26/0,4=65$ A	0.4 Ω	$P=$ $V \times I=26 \times 65=1.690$ w
4	Battery Relay	0	0	0,495 Ω	0
5	Starting motor	0,00	0	0.4 Ω	0

Posisi kunci kontak on, battery relay on, starting motor off.

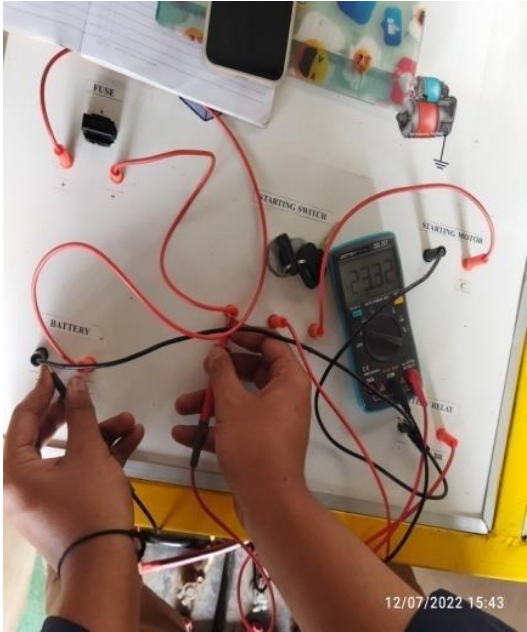
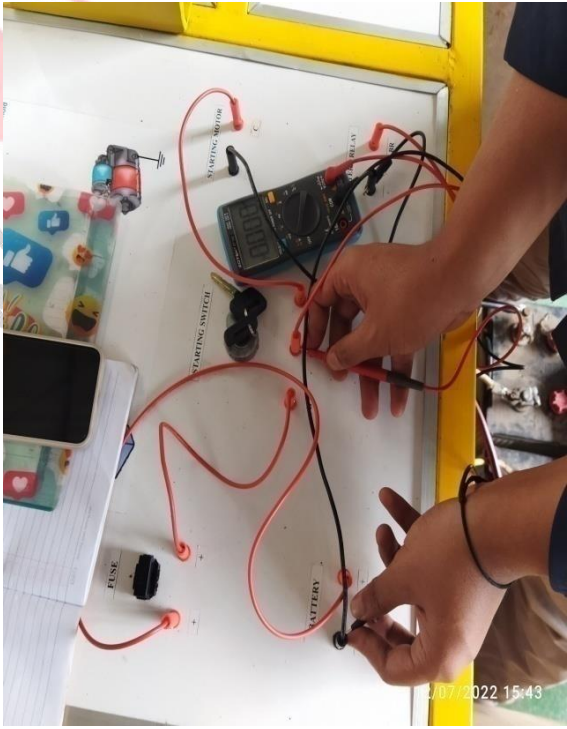
No.	Komponen	Pengukuran			
		V	I	R	P
1	Battery	26V	72,5A	0,4 Ω	$P=V.I$ $=2.102,5$ w
2	Fuse (in-out)	26V	15A	1,73 Ω	$P=V.I$ $26 \times 15=390$ w
3	Starting switch (B-C)	26V	$I=V/R$ $29/0,4=65$ A	0,4 Ω	$P=V.I=$ $26 \times 72,5=1.690$ W

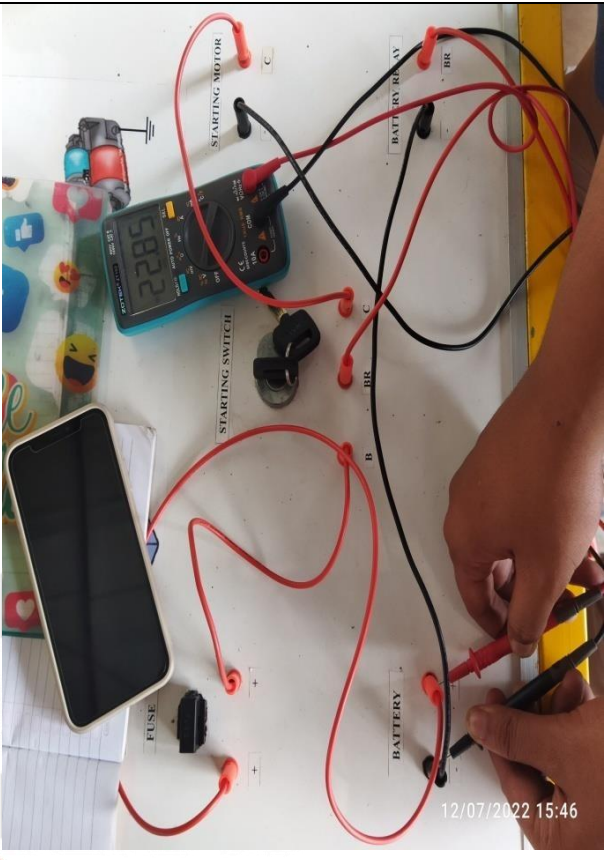
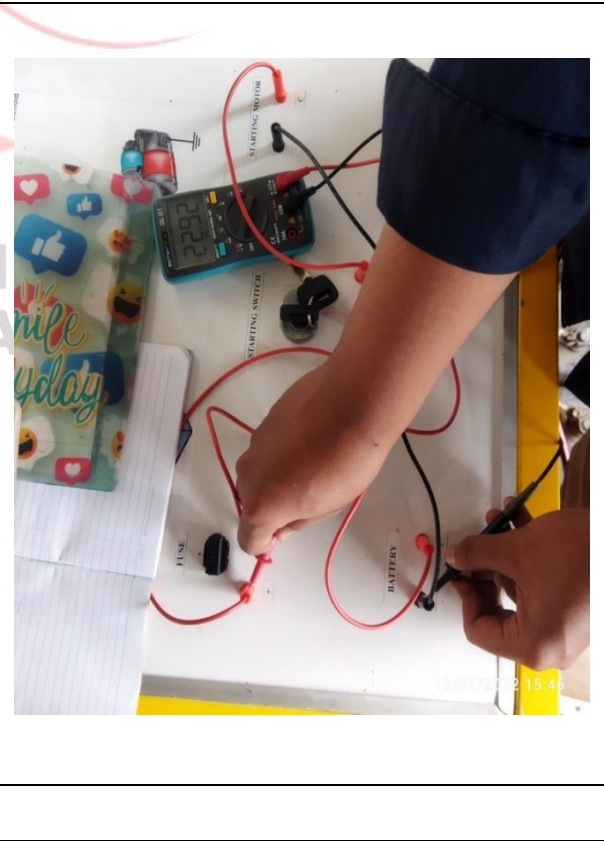
4	<i>Battery Relay</i>	26V	$I=V/R$ $26/0,495=52,52$ A	0,495 Ω	$26 \times 0,5 = 1.365$ W
5	<i>Starting motor</i>	26V	$I=V/R$ $26/0,4=65$ A	0,4 Ω	$23 \times 65 = 1.690$ W

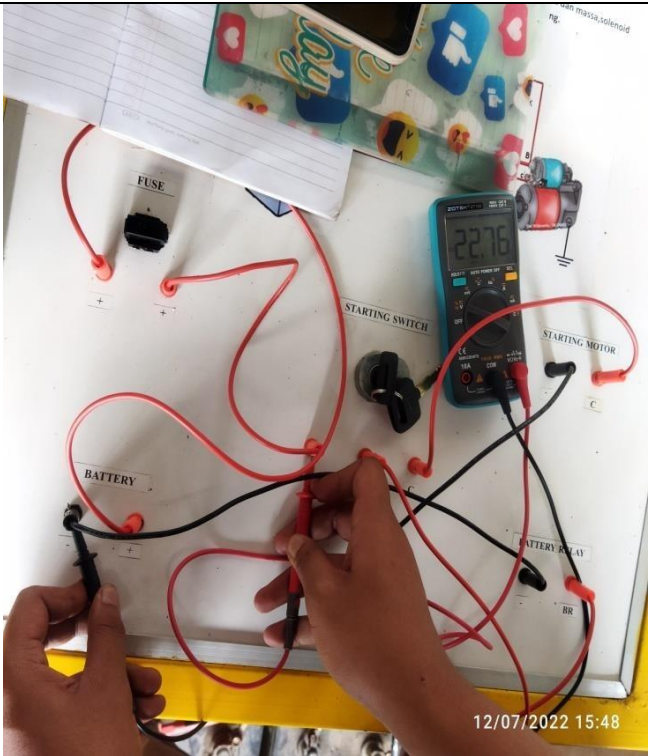
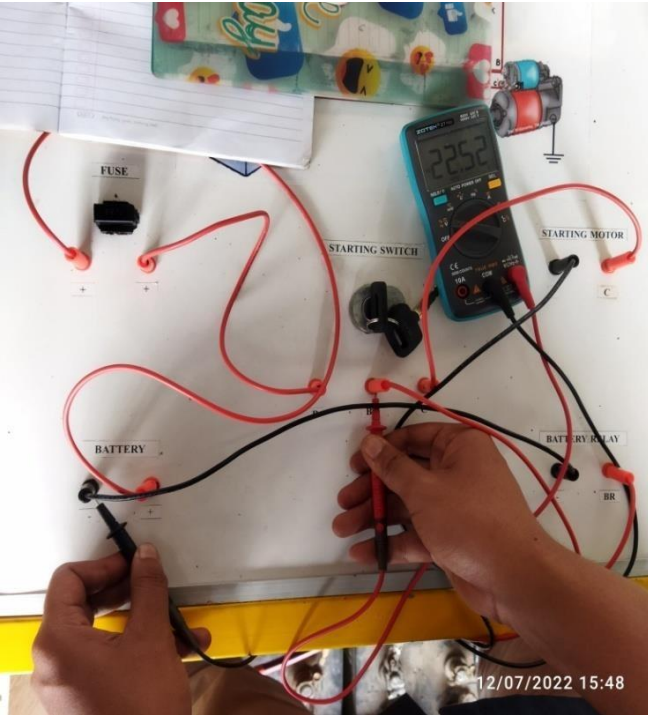
Posisi kunci kontak *start*, *battery relay on*, *starting motor start*.

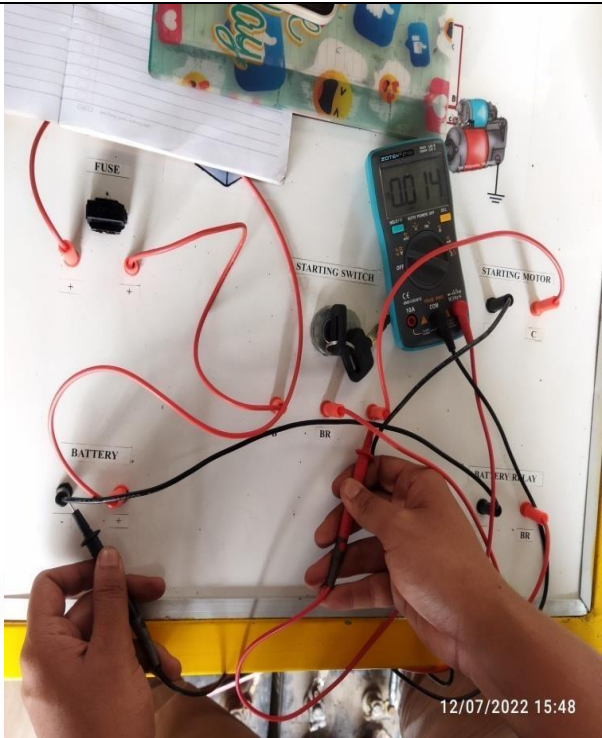
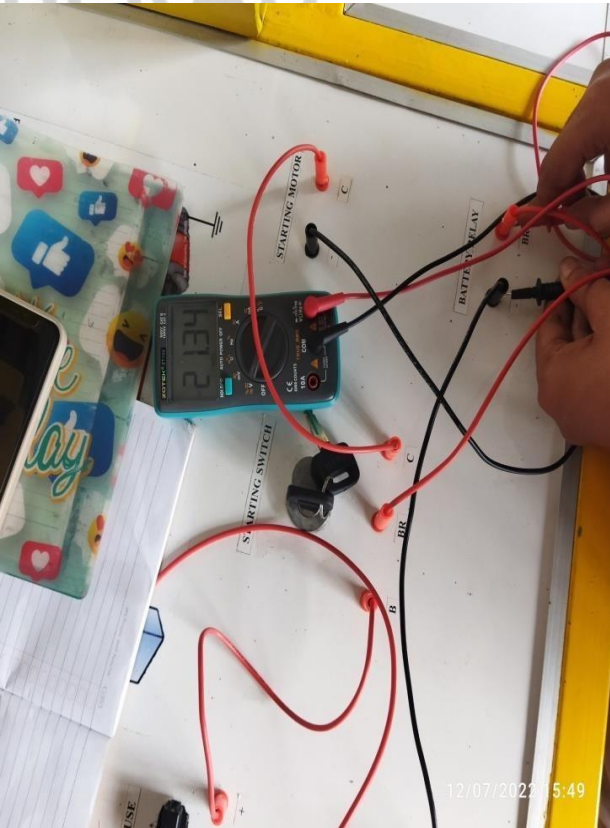
No.	Komponen	Perhitungan			
		V	I	R	P
1	<i>Battery</i>	26V	65A	0,4 Ω	$P=V.I$ $=1.690$ w
2	<i>Fuse (in-out)</i>	26V	15A	1,73 Ω	$P=V.I$ $26 \times 15 = 390$ w
3	<i>Starting switch (B-C)</i>	26V	$I=V/R$ $26/0,91=31,86$ A	0,91 Ω	$P=V.I=$ $26 \times 31,86 = 828$ W
4	<i>Battery Relay</i>	26V	$I=V/R$ $26/0,495=52,52$ A	0,495 Ω	$26 \times 52,52 = 1.365$ w
5	<i>Starting motor</i>	26V	$I=V/R$ $26/0,4=65$ A	0,4 Ω	$26 \times 65 = 1.690$ W

Lampiran 4 pengambilan data tegangan battery 23 volt

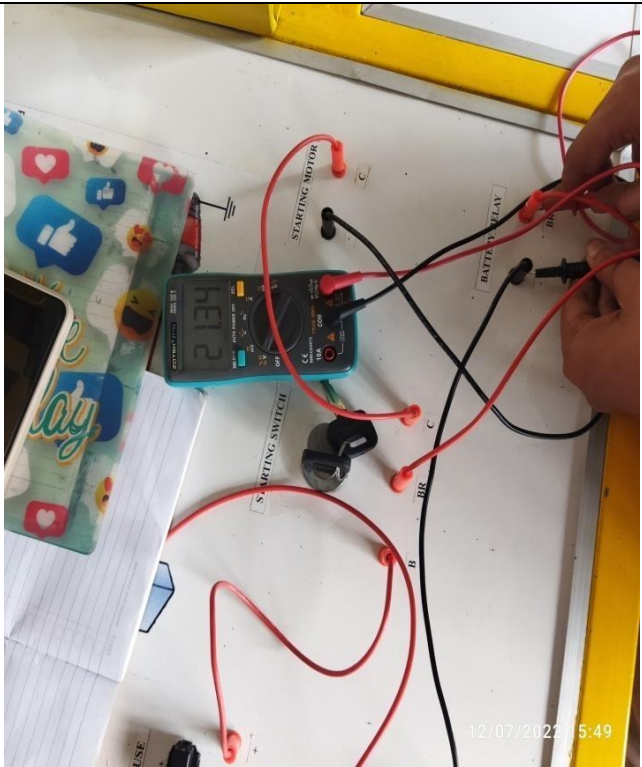
penjelasan	Gambar
Pengukuran tegangan pada starting switch posisi sebesar 23,32 Volt	
Pengukuran starting switch BR posisi off dengan tegangan 0 Volt	

Pengukuran tegangan pada <i>battery</i> posisi on terminal BR dengan tegangan 22,85	
Pengukuran tegangan pada input <i>fuse</i> dengan tegangan 22,92 volt	

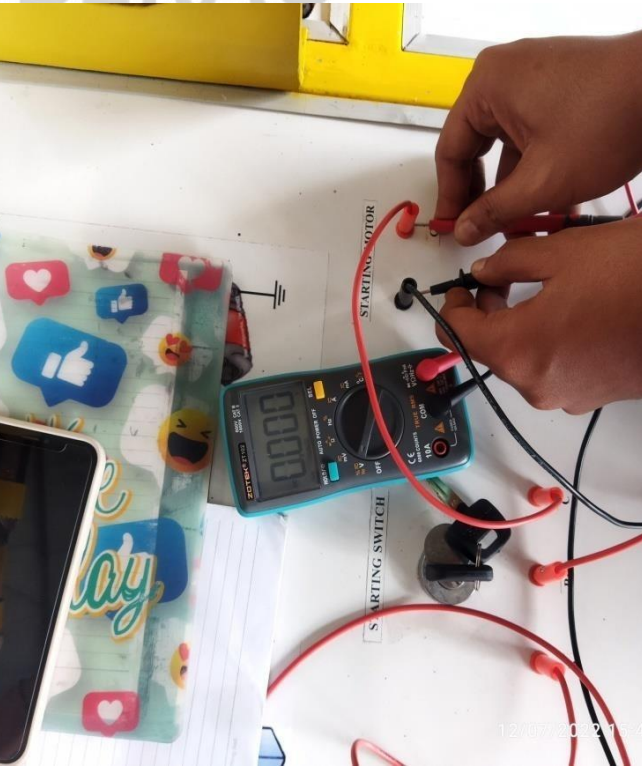
Pengukuran tegangan pada terminal B starting switch dengan hasil 22,76	
Pengukuran tegangan pada terminal BR starting switch dengan tegangan 22,52 volt	

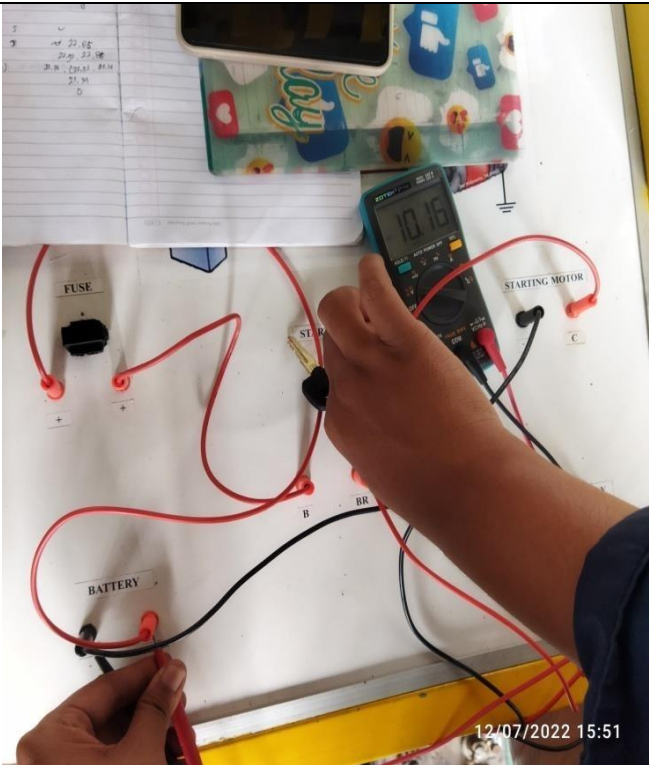
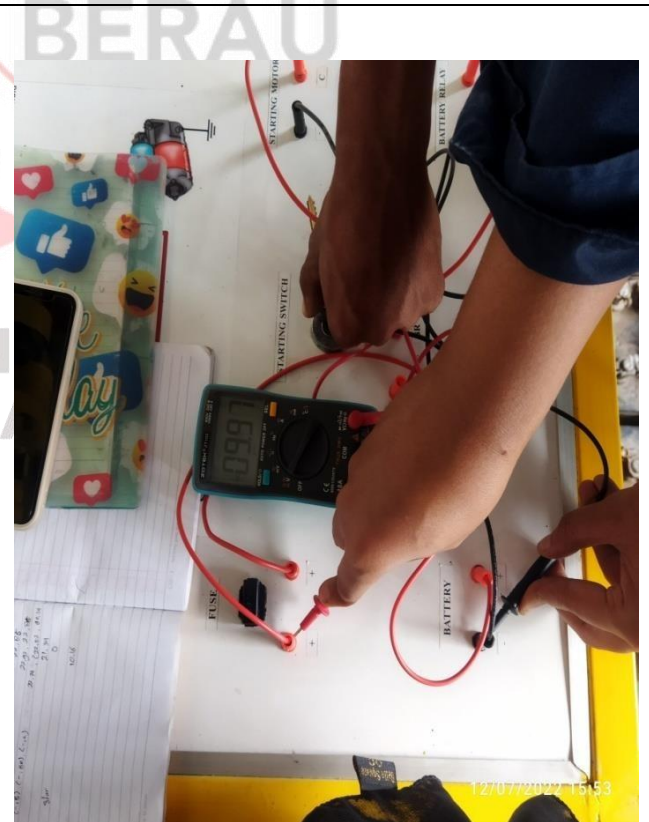
Pengukuran tegangan pada terminal C <i>starting switch</i> pada posisi on	
Pengukuran tegangan pada <i>starting</i> posisi on pada terminal <i>starting motor</i> dengan tegangan 21.34 volt	

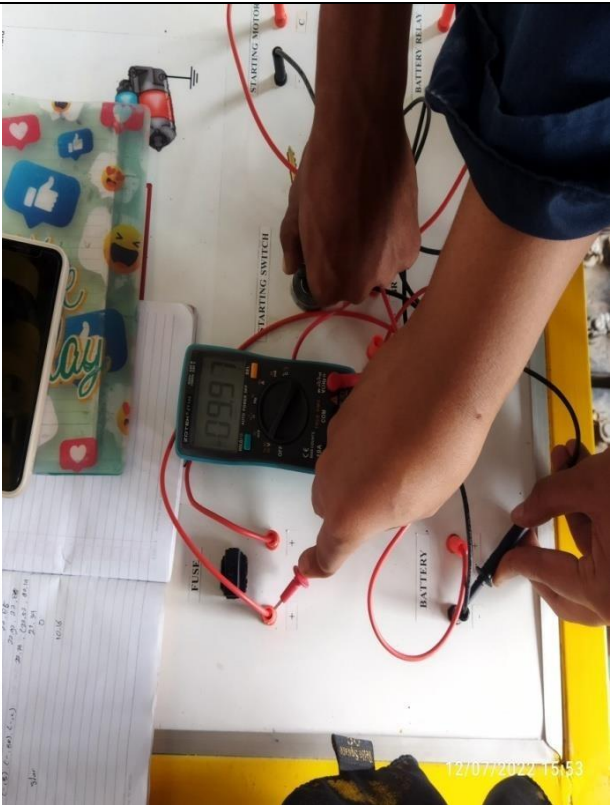
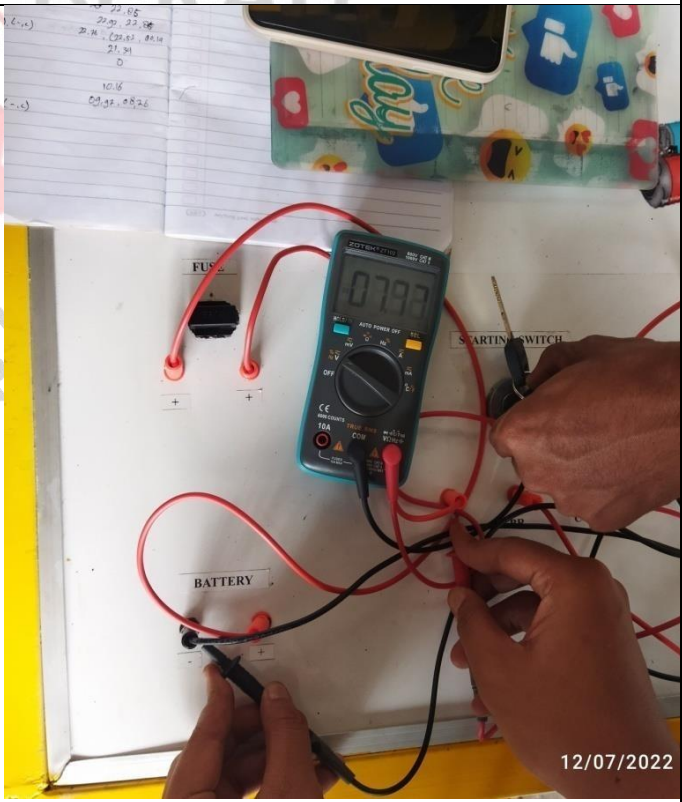
Pengukuran tegangan
starting dengan
tegangan 21.34 volt

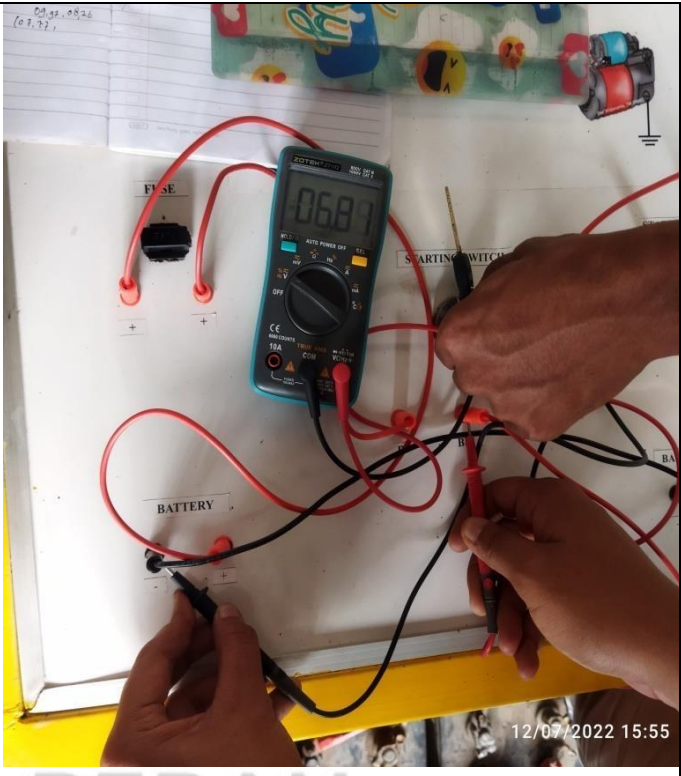
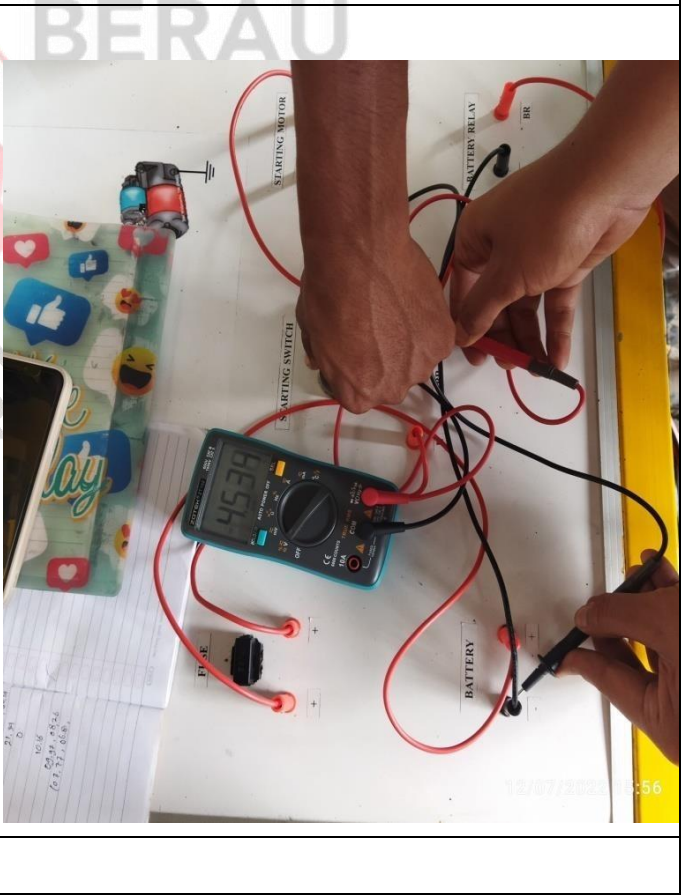


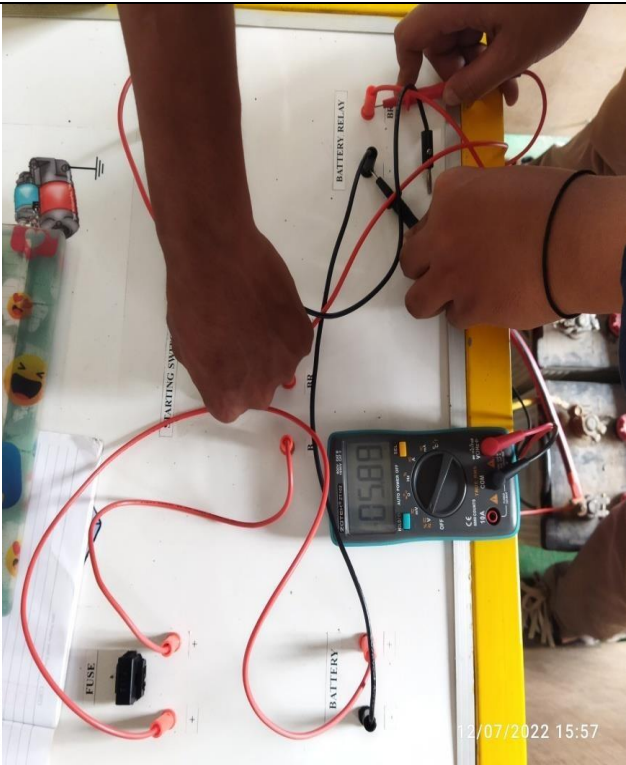
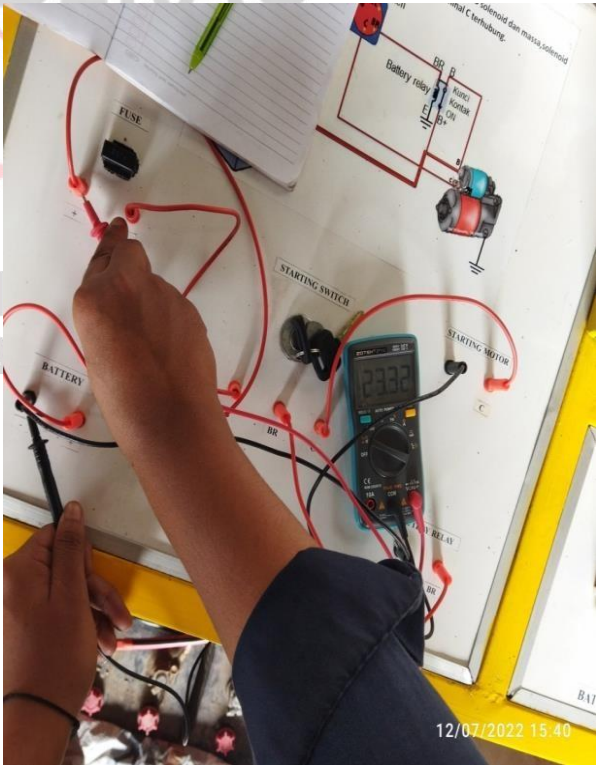
Pengukuran tegangan
pada *starting motor*
posisi on dengan
tegangan 0,0 volt

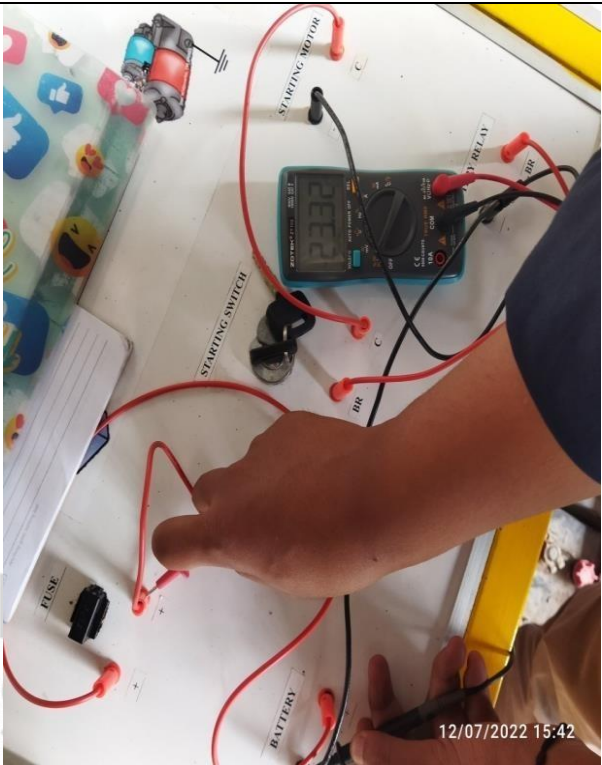
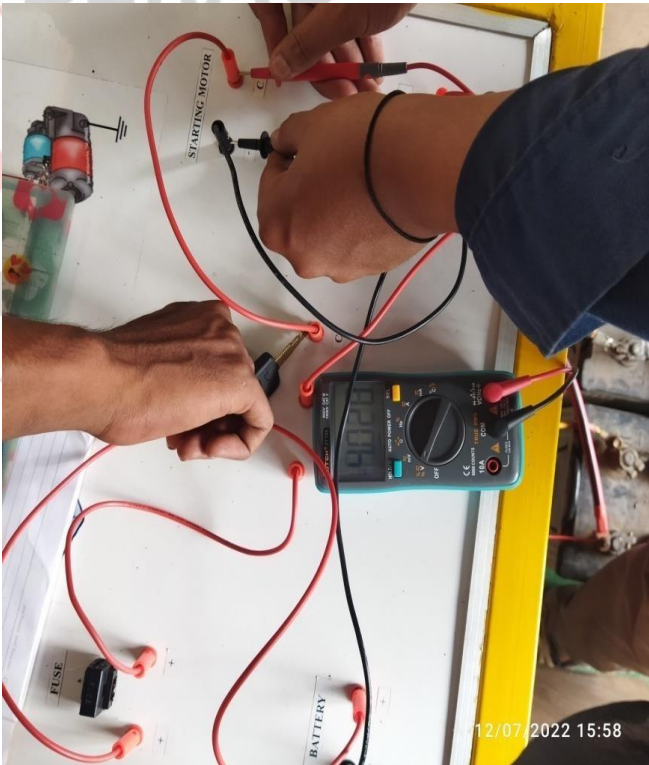


Pengukuran pada <i>battery</i> posisi start dengan tegangan 10,16 volt	
Pengukuran tegangan pada <i>fuse</i> posisi start dengan tegangan 09.97 volt	

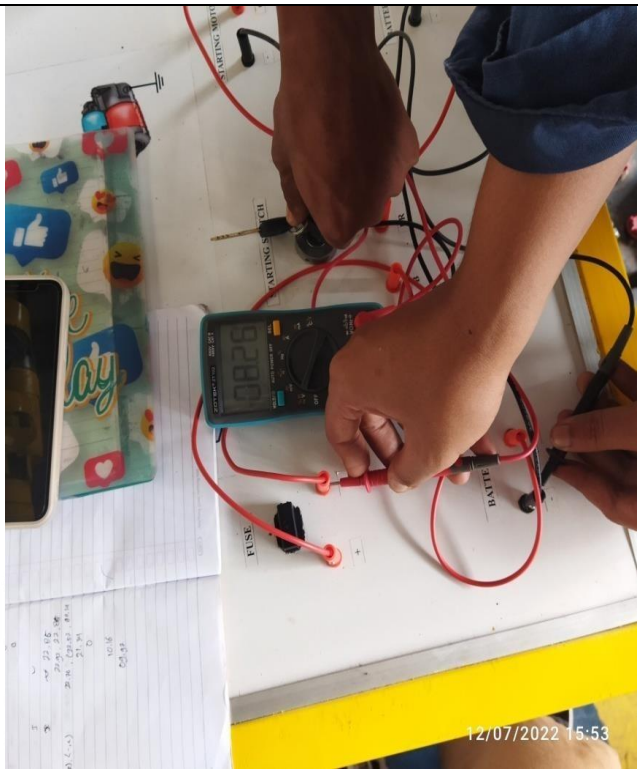
Pengukuran pada tegangan input fuse dengan tegangan 09,97	
Pengukuran tegangan pada posisi start pada terminal BR dengan tegangan 07.97	

Pengukuran tegangan pada terminal BR pada posisi start dengan tegangan 06,81 volt	
Pengukuran tegangan pada terminal C starting switch posisi start dengan tegangan 4,534 volt	

Pengukuran pada <i>battery</i> relay dengan posisi start tegangan 05,89 volt	
Pengukuran tegangan pada posisi <i>off</i> pada <i>fuse</i> dengan tegangan 23.32	

Pengukuran pada output <i>fuse</i> dengan posisi <i>off</i> tegangan 23.32	
Pengukuran pada <i>starting motor</i> posisi start dengan tegangan 4.028 volt	

Pengukuran dengan
posisi start pada *fuse*
output poisis start
dengan tegangan
08,26 volt



POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL