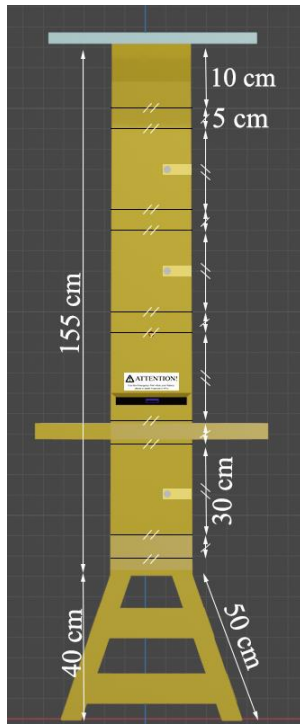
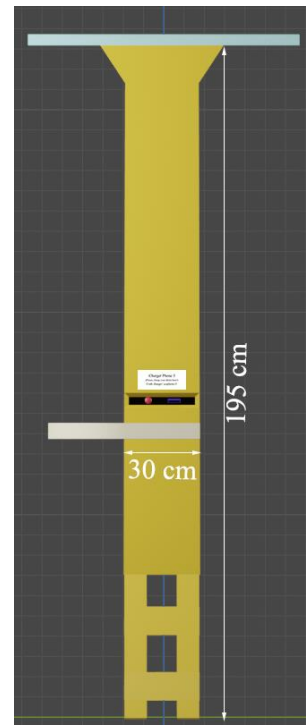


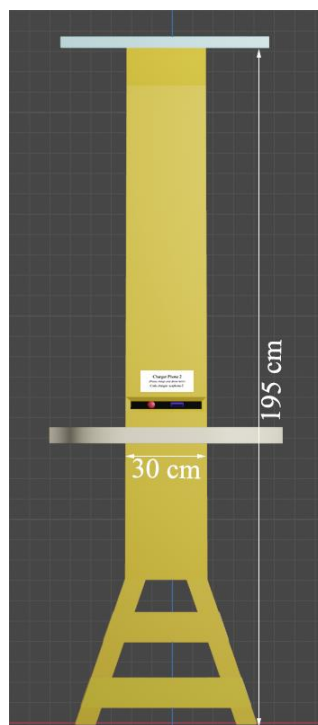
LAMPIRAN A UKURAN ALAT *CHARGER STATION*



Gambar 1 Tampilan Belakang Alat



Gambar 2 Tampilan Samping Alat



Gambar 3 Tampilan Depan Alat

LAMPIRAN B SPESIFIKASI ALAT

Tabel B.1 Spesifikasi BMS 20A 3S

<i>Mechanical</i>			
<i>Application range</i>	<i>Suitable for lithium batteries with a normal voltage of 3,7V and fully charged 4,2V. Polymer lithium batteries 18650 to 26650.</i>		
<i>PCB size</i>	59 x 20x 3,4		
<i>Weight</i>	4,3g		
<i>Charging Voltage</i>	12,6 ~ 13,6V		
<i>Continues Discharge Max</i>	20A		
<i>Continues Discharge Normal</i>	10A		
<i>Electrical</i>	Min	Nor	Max
<i>Self-consuming current</i>	12 μ A	18 μ A	24 μ A
<i>Overcharge protection voltage</i>	4,2 V	4,25 V	4,3 V
<i>Overcharge recovery voltage</i>	4,1 V	4,12 V	4,2 V
<i>Over-discharge protection voltage A</i>	2,4 V	2,5 V	2,6 V
<i>Voltage after over-discharge protection</i>	2,8 V	3 V	3,2 V
<i>Voltage after over discharge protection</i>	3,2 V	3,5 V	3,8 V
<i>Over-discharge recovery voltage</i>	2,9 V	3,2 V	3,3 V
<i>Rds (on)</i>	10 m Ω	12 m Ω	14 m Ω
<i>Over-current protection current</i>	56 A	60 A	64 A
<i>Over-current delay time</i>	50 ms	100 ms	150 ms
<i>Continue work current</i>	12:00 AM	20 A	20 A
<i>Continue output power</i>	0 W	252 W	252 W
<i>Environment temperature</i>	-40 $^{\circ}$ C	25 $^{\circ}$ C	85 $^{\circ}$ C

LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN PANEL SURYA 10 WP

1. Hari Pertama, Tanggal 13/09

Tabel 1 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Pertama, Tanggal 13/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban Lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	20	18,7	0,1333	2,49271
09:00	20,6	19,3	0,2	3,86
10:00	20,2	19,1	0,2	3,82
11:00	21,2	20	0,23	4,6
12:00	20,4	19,1	0,1581	3,01971
13:00	19,8	18,1	0,1012	1,83172
14:00	19,2	17,6	0,0848	1,49248
15:00	18,2	16,5	0,0363	0,59895
16:00	18,2	16,4	0,0333	0,55278
17:00	10,5	10,5	0	0

2. Hari Kedua, Tanggal 14/09

Tabel 2 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Kedua, Tanggal 14/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	10,8	10,8	0	0
09:00	16,9	15,6	0,0075	0,117
10:00	18,1	16,1	0,0217	0,34937
11:00	18,5	16,4	0,0299	0,49036
12:00	18,7	16,7	0,0395	0,65965
13:00	19,1	17,1	0,0566	0,96786
14:00	18,0	16,3	0,0245	0,39935
15:00	18,5	16,6	0,0376	0,62416
16:00	17,3	15,9	0,0129	0,20511
17:00	13,7	13,7	0	0

3. Hari Ketiga, Tanggal 15/09

Tabel 3 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Ketiga, Tanggal 15/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	19,8	18,0	0,0953	1,7154
09:00	20	18,9	0,1333	2,51937
10:00	19,8	18,6	0,1244	2,31384
11:00	19,9	18,9	0,141	2,6649
12:00	20,6	19,7	0,1807	3,55979
13:00	14,4	14,4	0	0
14:00	19,6	18,4	0,1114	2,04976
15:00	17,6	16,3	0,0249	0,40587
16:00	16,2	15,6	0,0066	0,10296
17:00	15	14,9	0,00074	0,011026

4. Hari Keempat, Tanggal 16/09

Tabel 4 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Keempat, Tanggal 16/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	20,3	19,3	0,1602	3,09186
09:00	20,1	19,2	0,1721	3,30432
10:00	19,8	19,1	0,164	3,1324
11:00	19,5	18,9	0,1506	2,84634
12:00	20,5	19,8	0,22	4,356
13:00	20,3	19,6	0,1711	3,35356
14:00	18,8	17,2	0,0702	1,20744
15:00	17,6	16,1	0,02	0,322
16:00	17,1	15,8	0,0126	0,19908
17:00	16,5	15,5	0,0054	0,0837

5. Hari Kelima, Tanggal 18/09

Tabel 5 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Kelima, Tanggal 18/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	20,4	19,1	0,1638	3,12858
09:00	20,5	19,4	0,1769	3,43186
10:00	20,5	19,6	0,1915	3,7534
11:00	20,5	19,5	0,1822	3,5529
12:00	20,5	19,5	0,1814	3,5373
13:00	20,5	19,6	0,1893	3,71028
14:00	19,4	17,5	0,0819	1,43325
15:00	18,3	16,6	0,0401	0,66566
16:00	17,3	15,9	0,0174	0,27666
17:00	16,4	15,5	0,0056	0,0868

6. Hari Keenam, Tanggal 19/09

Tabel 6 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Keenam, Tanggal 19/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	20,3	19	0,1477	2,8063
09:00	19,7	18,5	0,1286	2,3791
10:00	20,4	19,4	0,18	3,492
11:00	18,6	17,2	0,0666	1,14552
12:00	19,8	19	0,1472	2,7968
13:00	18,5	16,6	0,04	0,664
14:00	19,9	18,3	0,1176	2,15208
15:00	19,3	17,6	0,0826	1,45376
16:00	18,1	16,3	0,031	0,5053

17:00	17,4	16	0,0135	0,216
-------	------	----	--------	-------

7. Hari Ketujuh, Tanggal 20/09

Tabel 7 Hasil Pengukuran Panel Surya Hari Ketujuh, Tanggal 20/09

Waktu	Tanpa Beban (V)	Beban lampu LED 10W (V)	Arus Beban (A)	Daya Beban (W)
08:00	20,6	19,3	0,1708	3,29644
09:00	20,3	19,4	0,174	3,3756
10:00	20,5	19,5	0,1821	3,55095
11:00	20,4	19,7	0,1935	3,81195
12:00	20,3	19	0,1462	2,7778
13:00	21	20	0,1985	3,97
14:00	19,5	17,7	0,0823	1,45671
15:00	18,8	17,1	0,0604	1,03284
16:00	16,2	15,3	0,0042	0,06426
17:00	16,6	15,5	0,0059	0,09145

LAMPIRAN D HASIL PENGUJIAN SISTEM BATERAI

1. Data hasil pengujian Sensor Arus ACS712

Waktu	Voltage (V)	Arus (A)
18:05:32	2.5	0.222
18:05:40	2.5	0.074
18:05:47	2.5	0.000
18:05:55	2.5	0.074
18:06:03	2.5	0.074
18:06:03	2.5	0.222
18:06:11	2.5	0.222
18:06:18	2.5	0.074
18:06:26	2.5	0.222
18:06:34	2.5	0.296
18:06:41	2.5	0.296
18:06:49	2.5	0.222
18:06:56	2.5	0.222
18:07:03	2.5	0.296
18:07:03	2.5	0.296
18:07:11	2.5	0.222
18:07:18	2.5	0.222
18:07:26	2.5	0.000
18:07:34	2.5	0.148
18:07:41	2.5	0.222
18:07:49	2.5	0.296
18:07:56	2.5	0.370
18:07:03	2.5	0.296
18:07:03	2.5	0.296
18:07:11	2.5	0.222
18:07:18	2.5	0.296
18:07:26	2.5	0.296
18:07:34	2.5	0.296
18:07:41	2.5	0.2219
18:07:49	2.5	0.2959
18:07:56	2.5	0.3699
18:08:03	2.5	0.2219
18:08:03	2.5	0.2959
18:08:11	2.5	0.1480
18:08:18	2.5	0.2219
18:08:26	2.5	0.2219

2. Data hasil pengujian Sensor Suhu LM35

Waktu	SUHU		
	Celcius	Fahrenheit	Kelvin
10:33:09	30.27	86.49	303.42
10:33:10	30.27	86.49	303.42
10:33:11	30.76	86.49	303.42
10:33:12	30.76	87.37	303.91
10:33:13	31.25	88.25	303.40
10:33:14	31.74	89.13	303.59

3. Data hasil pengujian *discharge* baterai 10 AH tanpa beban

Tabel 8 Hasil Pengujian *Discharge* Baterai Tanpa Beban

Tegangan <i>Input</i> (V)	Modul <i>Charger 1</i> (V)	Modul <i>Charger 2</i> (V)	Modul <i>Charger 3</i> (V)
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	5,15	5,19	5,16
5	5,16	5,2	5,2
6	5,17	5,23	5,2
7	5,17	5,23	5,19
8	5,18	5,23	5,19
9	5,18	5,24	5,2
10	5,18	5,24	5,2
11	5,18	5,24	5,2
12	5,2	5,24	5,22

4. Dokumentasi dan data hasil pengujian *discharge* baterai 10 AH dengan beban

Tabel 9 Hasil Pengujian *Discharge* Baterai dengan Beban

Waktu	Tegangan <i>Output</i> Baterai (V)	Arus Mengalir (A)
08:00	11,91	0,36
09:00	11,81	0,34
10:00	11,74	0,34
11:00	11,63	0,34
12:00	11,56	0,33
13:00	11,5	0,31
14:00	11,48	0,36
15:00	11,4	0,34
16:00	11,34	0,34
17:00	11,26	0,29

5. Dokumentasi dan data hasil pengujian *charge* baterai 10 AH dengan panel surya *monocrystalline* 10 WP

Tabel 10 Hasil Pengujian *Charge* Baterai oleh Panel Surya

Waktu	Tegangan <i>Output</i> Panel (V)	Arus Mengalir (A)	Daya Dihasilkan (W)
08:00	12,38	0,11	1,3618
09:00	12,47	0,46	5,7362
10:00	12,51	0,55	6,8805
11:00	12,57	0,68	8,5476
12:00	12,63	0,57	7,1991
13:00	12,6	0,52	6,552
14:00	12,6	0,44	5,544
15:00	12,58	0,11	1,3838
16:00	12,56	0,09	1,1304
17:00	12,55	0,03	0,3765

LAMPIRAN E LISTING PROGRAM

Listing program untuk Arduino Uno

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Memanggil Library LCD
const int curr_pin = A1;
int sensitivity = 66;
int adcValue= 0;
int offsetVoltage = 2500;
double adcVoltage = 0;
double currentValue = 0;
int nilaiAnalog; // Variabel untuk menyimpan hasil pembacaan
analog
const int elm35 = A0; // Variabel untuk PIN analog yang
disambungkan ke sensor
int relay = 2;
float volts; // Variabel untuk menyimpan hasil dalam satuan
Volts
float suhuCelsius; // Variabel untuk menyimpan nilai suhu dalam
satuan Celcius
float v_alog;
float t_val;
float vcr_alog;
float vcr_volts;
float curr_value;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2) ; // Mengatur alamat LCD dan
dimensi LCD, yaitu 16 kolom dan 2 baris

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("TEKNIK ELEKTRO UNTIRTA");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("TUGAS AKHIR");
  pinMode(A0, INPUT);
  pinMode(A1, INPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
```

```
    delay(2000);
    lcd.clear();
}

void loop(){

// read thermal
v_alog = analogRead(elm35);
volts = (v_alog/1024.0)* 5.0;
t_val = ((volts - 0.5)*-1) * 100.0;
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Thermal :");
lcd.print(t_val);
lcd.println("°C");
Serial.print("Therml Value =");
Serial.print(t_val);
Serial.println("°C ");

//read current
vcr_alog = analogRead(curr_pin);
vcr_volts = (vcr_alog/1024.0)*5000;
curr_value = ((vcr_volts-offsetVoltage)/sensitivity);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Current :");
lcd.print(curr_value);
lcd.println("A ");
Serial.print("Current Value = " );
Serial.print(curr_value);
Serial.println(" A ");

if (t_val>=50 || curr_value>1) {
Serial.println("Putus arus");
digitalWrite(relay,HIGH);
}

}
```