LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Alat PLTO

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <PZEM004Tv30.h>

//variabel koneksi blynk
#define BLYNK_TEMPLATE_ID       "TMPL6hg3STDaR"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME     "Kontrol PLTO"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN        "0vScJZDFIH5PtqfV1-QFVnWu4eT6ti14"

//ssid+pss Wifi yng digunakan
char ssid[] = "Ngaglewasanu15A_plus"; //ssid wifi
char pass[] = "Fikri1234";            //pw wifi

// inisialisasi relay
#define RELAY_PIN1 D4
#define RELAY_PIN2 D8

//penyimpanan status relay
bool RELAY_ON = HIGH;
bool RELAY_OFF = LOW;

BLYNK_WRITE(V3) { // V3 adalah pin virtual pada button
  int value = param.asInt();
  if (value == 1)  {
    digitalWrite(RELAY_PIN1, HIGH);
    digitalWrite(RELAY_PIN2, HIGH);
    Blynk.setProperty(V3, "label", "Inverter OFF");
  }
  else {
   digitalWrite(RELAY_PIN1, LOW);
   digitalWrite(RELAY_PIN2, LOW);
   Blynk.setProperty(V3, "label", "Inverter ON");
  }
  }

//inisialisasi sensor PZEM
PZEM004Tv30 pzem(4, 0); //  5=D2 (Rx), 4=D1(Tx)
//variabel
```

```
float Current, Voltage, Energy;

void setup () {
  pinMode(RELAY_PIN1, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_PIN2, OUTPUT);

  digitalWrite(RELAY_PIN1, RELAY_ON);
  digitalWrite(RELAY_PIN2, RELAY_ON);

  Blynk.setProperty(V3, "label", "Inverter OFF Standby");

  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
}

void loop () {
  // Read the data from the sensor
  Current = pzem.current() * 1000;
  Voltage = pzem.voltage();
  Energy = pzem.energy ();

  // Check if the data is valid
  if (isnan(Current)) {
    Serial.println("Error reading current");
  } else if (isnan(Voltage)) {
    Serial.println("Error reading voltage");
  } else if (isnan(Energy)) {
    Serial.println("Error reading energy");
  } else {
    // Print the values to the Serial console
    Serial.print("Current: ");      Serial.print(Current);      Serial.println("mA");
    Serial.print("Voltage: ");      Serial.print(Voltage);      Serial.println("V");
    Serial.print("Energy: ");       Serial.print(Energy, 3);    Serial.println("KWh");
  }

  Serial.println();

   //kirim data ke blynk
  Blynk.virtualWrite(V0, Current);
  Blynk.virtualWrite(V1, Voltage);
  Blynk.virtualWrite(V2, Energy);

  Blynk.run();
 }
```

Lampiran 2 Pengujian Tegangan berdasarkan berat badan dan Waktu

1. Pengujian berat badan 47kg selama 5 menit

Percobaan	Rata-rata Kecepatan (RPM)	Tegangan (V)	Waktu	Berat badan
1	2.130	12,80	5 menit	47
2	1.936	12,60	5 menit	47
3	2.003	12,73	5 menit	47
4	1.817	11,75	5 menit	47
5	1.644	11,49	5 menit	47
6	1.742	11,52	5 menit	47
7	1.830	12,45	5 menit	47
8	1.784	11,80	5 menit	47
9	1.781	11,78	5 menit	47
10	1.732	11,60	5 menit	47
Total $\bar{\chi}$	**1.840**	**12,05**	**5 menit**	**47**

Perhitungan nilai total rata-rata RPM dan tegangan pada percobaan menggunakan persamaan 2.4:

- Perhitungan total x̄ RPM = $\frac{2.130+1.936+2.003+1.817+1.644+1.742+1.830+1.784+1.781+1.732}{10} = 1.840\ RPM$
- Perhitungan total x̄ Tegangan = $\frac{12{,}80+12{,}60+12{,}73+11{,}75+11{,}49+11{,}52+12{,}45+11{,}80+11{,}78+11{,}60}{10} = 12{,}05\ V$

2. Pengujian berat badan 55kg selama 5 menit

Percobaan	Rata-rata Kecepatan (RPM)	Tegangan (V)	Waktu	Berat badan
1	2.265	12,67	5 menit	55
2	2.310	12,49	5 menit	55
3	2.165	12,28	5 menit	55
4	2.112	12,09	5 menit	55
5	2.362	12,59	5 menit	55
6	2.276	12,44	5 menit	55
7	2.198	12,23	5 menit	55
8	2.094	11,96	5 menit	55
9	1.897	11,84	5 menit	55
10	1.780	11,64	5 menit	55
Total $\bar{\chi}$	**2.146**	**12,22**	**5 menit**	**55**

Perhitungan nilai total rata-rata RPM dan tegangan pada percobaan menggunakan persamaan 2.4:

- Perhitungan total x̄ RPM= $\frac{2.265+2.310+2.165+2.112+2.362+2.276+2.198+2.094+1.897+1.780}{10} = 2.146\ RPM$
- Perhitungan total x̄ Tegangan = $\frac{12,67+12,49+12,28+12,09+12,59+12,44+12,23+11,96+11,84+11,64}{10} = 12,22\ V$

3. Pengujian berat badan 70kg selama 5 menit

Percobaan	Rata-rata Kecepatan (RPM)	Tegangan (V)	Waktu	Berat badan
1	1.631	12,74	5 menit	70
2	1.916	12,59	5 menit	70
3	2.383	12,84	5 menit	70
4	1.986	12,61	5 menit	70
5	1.181	12,54	5 menit	70
6	2.143	12,36	5 menit	70
7	1.986	12,70	5 menit	70
8	2.450	12,71	5 menit	70
9	2.641	12,89	5 menit	70
10	1.963	12,69	5 menit	70
Total $\bar{\chi}$	**2.028**	**12,66**	**5 menit**	**70**

Perhitungan nilai total rata-rata RPM dan tegangan pada percobaan menggunakan persamaan 2.4:

- Perhitungan total x̄ RPM= $\frac{1.631+1.916+2.383+1.986+1.181+2.143+1.986+2.450+2.641+1.963}{10} = 2.028\ RPM$
- Perhitungan total x̄ Tegangan = $\frac{12,74+12,59+12,84+12,61+12,54+12,36+12,70+12,71+12,89+12,69}{10} = 12,66\ V$

4. Pengujian berat badan 47kg selama 4 menit+ 1 menit jeda

Percobaan	Kecepatan (RPM)	Tegangan (V)	Waktu	Berat badan
1	1.988	12,42	4 mnt + 1 mnt jeda	47
2	1.846	12,31	4 mnt + 1 mnt jeda	47
3	1.780	11,51	4 mnt + 1 mnt jeda	47
4	2.136	12,74	4 mnt + 1 mnt jeda	47
5	2.041	12,61	4 mnt + 1 mnt jeda	47
6	1.949	12,13	4 mnt + 1 mnt jeda	47
7	1.791	11,50	4 mnt + 1 mnt jeda	47
8	1.797	11,64	4 mnt + 1 mnt jeda	47
9	1.957	12,56	4 mnt + 1 mnt jeda	47
10	1.870	12,60	4 mnt + 1 mnt jeda	47
Total $\bar{\chi}$	**1.916**	**12,20**	**4 mnt + 1 mnt jeda**	**47**

Perhitungan nilai total rata-rata RPM dan tegangan pada percobaan menggunakan persamaan 2.4:

- Perhitungan total x̄ RPM= $\frac{1.988+1.846+1.780+2.136+2.041+1.949+1.791+1.797+1.957+1.870}{10} = 1.916\ RPM$
- Perhitungan total x̄ Tegangan = $\frac{12,42+12,31+11,51+12,74+12,61+12,13+11,50+11,64+12,56+12,60}{10} = 12,20\ V$

5. Pengujian berat badan 55kg selama 4 menit+ 1 menit jeda

Percobaan	Kecepatan (RPM)	Tegangan (V)	Waktu	Berat badan
1	2.216	12,43	4 mnt + 1 mnt jeda	55
2	1.796	12,01	4 mnt + 1 mnt jeda	55
3	1.815	12,10	4 mnt + 1 mnt jeda	55
4	1.773	11,48	4 mnt + 1 mnt jeda	55
5	1.791	11,45	4 mnt + 1 mnt jeda	55
6	1.801	12,05	4 mnt + 1 mnt jeda	55
7	1.835	12,18	4 mnt + 1 mnt jeda	55
8	1.775	11,79	4 mnt + 1 mnt jeda	55
9	1.765	11,61	4 mnt + 1 mnt jeda	55
10	1.749	11,52	4 mnt + 1 mnt jeda	55
Total $\bar{\chi}$	**1.832**	**11,86**	**4 mnt + 1 mnt jeda**	**55**

Perhitungan nilai total rata-rata RPM dan tegangan pada percobaan menggunakan persamaan 2.4:

- Perhitungan total x̄ RPM= $\frac{2.216+1.796+1.815+1.773+1.791+1.801+1.835+1.775+1.765+1.749}{10} = 1.832\ RPM$
- Perhitungan total x̄ Tegangan = $\frac{12,43+12,01+12,10+11,48+11,45+12,05+12,18+11,79+11,61+11,52}{10} = 11,86\ V$

6. Pengujian berat badan 70kg selama 4 menit+ 1 menit jeda

Percobaan	Kecepatan (RPM)	Tegangan (V)	Waktu	Berat badan
1	1.796	12,37	4 mnt + 1 mnt jeda	70
2	1.735	12,20	4 mnt + 1 mnt jeda	70
3	1.820	12,30	4 mnt + 1 mnt jeda	70
4	1.840	12,45	4 mnt + 1 mnt jeda	70
5	1.790	11,82	4 mnt + 1 mnt jeda	70
6	1.825	11,40	4 mnt + 1 mnt jeda	70
8	1.920	12,71	4 mnt + 1 mnt jeda	70
9	1.620	11,55	4 mnt + 1 mnt jeda	70
10	2.154	12,59	4 mnt + 1 mnt jeda	70
Total $\bar{\chi}$	**1.828**	**12,12**	**4 mnt + 1 mnt jeda**	**70**

Perhitungan nilai total rata-rata RPM dan tegangan pada percobaan menggunakan persamaan 2.4:

- Perhitungan total x̄ RPM= $\frac{1.796+1.735+1.820+1.840+1.790+1.825+1.781+1.920+1.620+2.154}{10} = 1.828\ RPM$
- Perhitungan total x̄ Tegangan = $\frac{12,37+12,20+12,30+12,45+11,82+11,40+11,86+12,71+11,55+12,59}{10} = 12,12\ V$

Lampiran 3 Pengujian PZEM-004t

Beban	Parameter	Alat ukur (Beban)	Sensor PZEM-004t (Beban)	Total $\bar{\chi}$	SD	%*Error*
1 lampu	Tegangan (V)	227	227,4	227,2	0,04	0,17%
	Arus (A)	0,163	0,161	0,162	0,01	0,2%
	Energi (KWh)	0,037	0,036	0,036	0	0,1%
2 lampu	Tegangan (V)	227	227,3	227,15	0,22	0,13%
	Arus (A)	0,163	0,162	0,162	0	0,6%
	Energi (KWh)	0,037	0,036	0,036	0	0,1%
1 lampu+1 kipas	Tegangan (V)	227	227,5	227,2	0,09	0,22%
	Arus (A)	0,164	0,163	0,163	0	0,6%
	Energi (KWh)	0,037	0,037	0,037	0	0%
2 lampu +1 kipas	Tegangan (V)	227,2	227,6	227,4	0,04	0,17%
	Arus (A)	0,164	0,163	0,163	0	0,6%
	Energi (KWh)	0,037	0,037	0,037	0	0%
1 kipas	Tegangan (V)	227,3	227,5	227,4	0,01	0,08%
	Arus (A)	0,163	0,162	0,162	0	0,6%
	Energi (KWh)	0,037	0,036	0,036	0	0,1%
Total $\bar{\chi}$					**0,027**	**0,2%**

- Perhitungan presentase *error* menggunakan persamaan 2.6:

$$\%error = \frac{227{,}4 - 227}{227} \times 100 = 0{,}17\%$$

- Perhitungan nilai total rata-rata presentase *error* percobaan menggunakan persamaan 2.4:

$$\bar{\chi}\,\%\,error$$
$$= \frac{0{,}17 + 0{,}2 + 0{,}1 + 0{,}13 + 0{,}6 + 0{,}1 + 0{,}22 + 0{,}6 + 0 + 0{,}17 + 0{,}6 + 0 + 0{,}08 + 0{,}6 + 0{,}1}{15}$$
$$= \frac{3{,}67}{15} = 0{,}2\ \%$$

- Perhitungan total rata-rata percobaan pada masing-masing parameter tegangan menggunakan persamaan 2.4:

$$\bar{\chi}\ percobaan = \frac{227 + 227{,}4}{2} = \frac{454{,}4}{2} = 227{,}2\ V$$

- Perhitungan nilai SD percobaan menggunakan rumus 2.5:

$$\Sigma(Xi - \bar{\chi})^2 = (227{,}4 - 227{,}2)^2 = 0{,}04$$

$$SD = \sqrt{\frac{0{,}04}{1}} = 0{,}04$$

- Perhitungan total rata-rata percobaan pada masing-masing parameter arus menggunakan persamaan 2.4:

$$\bar{\chi}\ percobaan = \frac{0{,}163 + 0{,}161}{2} = \frac{0{,}324}{2} = 0{,}162\ A$$

- Perhitungan nilai SD percobaan menggunakan rumus 2.5:

$$\Sigma(Xi - \bar{\chi})^2 = (0{,}161 - 0{,}162)^2 = 0{,}01$$

$$SD = \sqrt{\frac{0{,}01}{1}} = 0{,}01$$

- Perhitungan total rata-rata percobaan pada masing-masing parameter energi menggunakan persamaan 2.4:

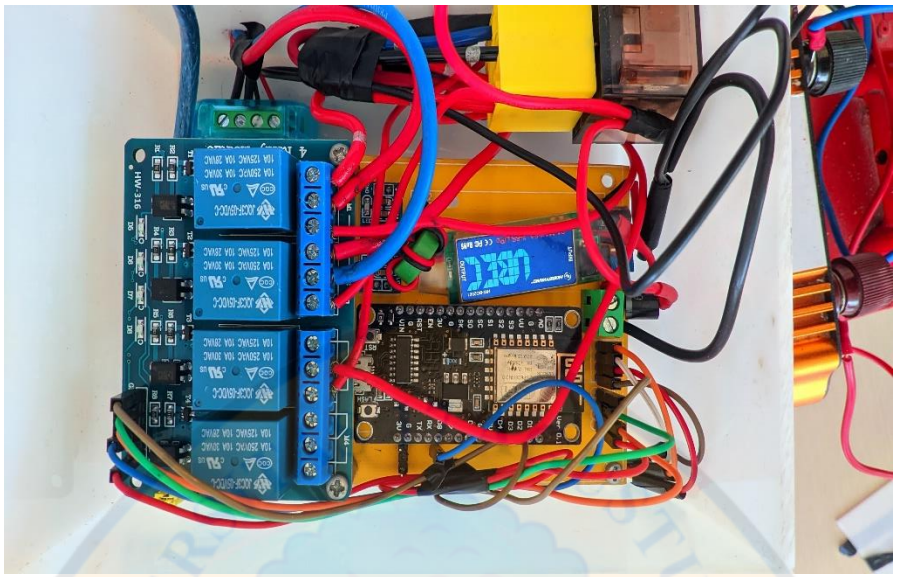
$$\bar{\chi}\ percobaan = \frac{0{,}037 + 0{,}036}{2} = \frac{0{,}073}{2} = 0{,}036\ KWh$$

- Perhitungan nilai SD percobaan menggunakan rumus 2.5:

$$\Sigma(Xi - \bar{\chi})^2 = (0{,}036 - 0{,}036)^2 = 0$$

$$SD = \sqrt{\frac{0}{1}} = 0$$

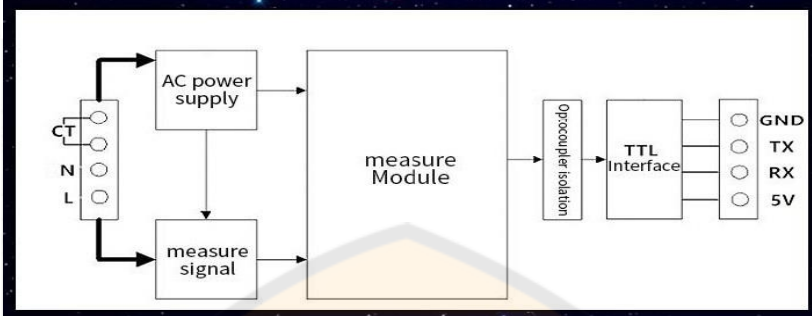
Lampiran 4 Gambar Alat





Lampiran 5 Data sheet PZEM-004t

Function block diagram



Active power	0~2.3kW	0~23kW	0.4W	0.1W	0.5%	as: 999.9W; ≥1000W, it display only integer, such as: 1000W
Power factor	0.00~1.00			0.01	1%	
Frequency	45Hz~65Hz			0.1Hz	0.5%	
Active energy (Reset energy: use software to reset)	0~9999.99kWh			1Wh	0.5%	<110kWh, the display unit is Wh(1kWh=1000Wh), such as: 9999Wh; ≥10kWh, the display unit is kWh, such as: 9999.99kWh
Over power alarm	Active power threshold can be set, when the measured active power exceeds the threshold, it can alarm					
Communication interface	RS485 interface					
size	Length * width * height=73.7*30*14.3mm (Bare pager)					
Power Supply	The power supply of single-phase power-frequency network supplies power to the main circuit through resistance-capacitance step-down, TTL output communication interface and Main circuit optocoupler isolation, for passive output, communication needs to provide external 5V power supply					
working temperature	-20°C~+60°C					

SPECIAL NOTE

The TTL interface of this module is a passive interface, which requires external 5V power supply. That is to say, all four ports must be connected (5V, RX, TX, GND) when communicating, otherwise they cannot communicate.
working temperature: -20°C ~ +60°C。

Lampiran 6 Motto

MOTTO

"Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Dan tidak ada kemudahan tanpa doa"

Ridwal Kamil

"Janganlah kau takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Dan jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Dan jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah yang kedua"

Buy Hamka