

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang dan Permasalahan .....	1
B. Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir.....	2
1. Tujuan .....	2
2. Manfaat .....	2
a. Bagi Mahasiswa .....	2
b. Bagi Jurusan Diploma Teknik Elektro.....	2
c. Bagi Masyarakat.....	3
C. Metode Proyek Akhir .....	3
D. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
A. KWH Meter .....	4
B. Catu Daya .....	5
1. Transformator.....	7

2. Dioda Silikon .....	8
3. <i>Filter</i> .....	8
4. LM 7805 <i>Voltage Regulator</i> .....	9
5. 1117 to 3,3 Volt <i>Power Supply Module</i> .....	10
C. Arduino Uno .....	11
D. Arduino IDE .....	14
E. Sensor Arus ACS 712 30A .....	15
F. Sensor Tegangan ZMPT 101B .....	19
G. Modul WiFi ESP 8266.....	21
H. Sensor <i>Cos Phi</i> .....	22
1. IC LM 358 sebagai <i>Zero Crossing Detector</i> .....	24
2. <i>Optocoupler</i> 4N25.....	26
3. <i>Counter</i> .....	27
4. LM 7805 <i>Voltage Regulator</i> .....	26
I. CT Sensor <i>Module</i> .....	29
J. DS 1307 .....	30
K. LCD 16x2 .....	32
L. <i>Push Button</i> .....	35
M. <i>Web Program HTML</i> .....	36
 BAB III PERANCANGAN .....	 37
A. Perancangan Sistem .....	37
B. Perancangan Hardware dan Software .....	38
1. Catu Daya .....	38
2. Sensor Arus ACS 712 30 A .....	39
3. Sensor Tegangan ZMPT 101B .....	43
4. Sensor <i>Cos Phi</i> .....	46
5. RTC DS 1307.....	50
6. LCD 16 x 2 .....	53
7. <i>Push Button</i> .....	55
8. Modul WiFi ESP 8266 .....	58

9. Web Program .....	63
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	 65
A. Pengujian Fungsional.....	65
1. Pengujian Catu Daya .....	65
2. Pengujian Arduino Uno.....	67
3. Pengujian RTC DS 1307 .....	67
4. Pengujian Modul Wifi ESP 8266 .....	71
5. Pengujian LCD 16 x 2 .....	73
6. Pengujian Sensor Arus ACS 712 30A .....	74
7. Pengujian Sensor Tegangan ZMPT 101B.....	75
8. Pengujian Sensor <i>Cos Phi</i> .....	76
9. Pengujian Daya Listrik .....	79
10. Pengujian Jarak Jangkauan koneksi Modul WiFi .....	81
11. Pengujian Alat dengan KWH Meter Sebenarnya.....	82
B. Pengujian Kinerja Sistem Secara Keseluruhan .....	84
1. Melihat Tampilan Layar LCD paa KWH Meter .....	85
2. Mengakses <i>IP Address</i> dari Modul WiFi ESP 8266 .....	86
 BAB V PENUTUP.....	 89
C. Kesimpulan .....	89
D. Saran .....	89
 DAFTAR PUSTAKA .....	 91
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	92

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Hubungan Antara Daya Tampak (S), Daya Aktif (P), Daya Reaktif (Q).
2. Gambar 2.2 Rangkaian Catu Daya DC.
3. Gambar 2.3 Penyearah Gelombang Penuh *Center Tap*.
4. Gambar 2.4 Transformator.
5. Gambar 2.5 Simbol dan Bentuk Fisik Dioda Silikon.
6. Gambar 2.6 Sistem Kerja *Filter* pada Catu Daya.
7. Gambar 2.7 Rangkaian Dasar dan Bentuk Komponen LM7805.
8. Gambar 2.8 Rangkaian Dasar dan Bentuk Fisik *1117 to 3,3 Volt Power Supply Module*.
9. Gambar 2.9 Arduino Uno R3.
10. Gambar 2.10 Pin *Mapping* Atmega 328 Arduino Uno.
11. Gambar 2.11 Tampilan Arduino IDE.
12. Gambar 2.12 Pemanfaatan *Hall-Effect* pada IC ACS-712.
13. Gambar 2.13 Sensor ACS 712 dan IC ACS 712.
14. Gambar 2.14 Konfigurasi pin ACS-712 dan Fungsinya.
15. Gambar 2.15 Hubungan *Input Output Hall-effect* dan Keluaran Tegangan.
16. Gambar 2.16 Grafik Kerja Sensor ACS 712.
17. Gambar 2.17 Sistem Kerja Pembacaan Arus RMS ACS 712.
18. Gambar 2.18 Bentuk Fisik Sensor Tegangan ZMPT 101B.
19. Gambar 2.19 Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin Modul WiFi ESP 8266.
20. Gambar 2.20 Diagram Blok Modul WiFi ESP 8266.
21. Gambar 2.21 Segitiga Daya dan Ilustrasi Daya (PF).
22. Gambar 2.22 Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin IC LM358.
23. Gambar 2.23 Input dan Output IC LM358.
24. Gambar 2.24 Konfigurasi Pin dan Bentuk Fisik *Optocoupler* 4N25.
25. Gambar 2.25 Rangkaian Internal Komponen Optocoupler.
26. Gambar 2.26 Formasi Gelombang keluaran ZCD dan Gelombang Optocoupler.

27. Gambar 2.27 Gelombang Sinus Arus dan Tegangan Saat Terjadi Beda Fase.
28. Gambar 2.28 Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin CT Sensor Module.
29. Gambar 2.29 IC DS 1307.
30. Gambar 2.30 Konfigurasi Pin DS 1307.
31. Gambar 2.31 Sinyal Start dan Stop I2C.
32. Gambar 2.32 Kondisi Sinyal *Acknowledge*.
33. Gambar 2.33 Bentuk Fisik LCD 16 x 2.
34. Gambar 2.34 *Timing* Diagram LCD 16 x 2.
35. Gambar 2.35 Bentuk Fisik *Push Button*.
36. Gambar 2.36 Prinsip Kerja Push Button
37. Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.
38. Gambar 3.2 Skematik Catu Daya.
39. Gambar 3.3 Konfigurasi Sensor Arus ACS 712 dengan Arduino Uno.
40. Gambar 3.4. *Flowchart* Program Sensor Arus ACS 712.
41. Gambar 3.5 Konfigurasi Sensor Tegangan ZMPT 101B dengan Arduino Uno.
42. Gambar 3.6 *Flowchart* Program Sensor Tegangan ZMPT 101B.
43. Gambar 3.7 Skematik Sensor Cos Phi.
44. Gambar 3.8 *Flowchart* Program *Counter* pada Sensor Cos Phi.
45. Gambar 3.9 Konfigurasi RTC DS 1307 dengan Arduino Uno.
46. Gambar 3.10 *Flowchart* Program RTC DS 1307.
47. Gambar 3.11 Konfigurasi LCD dengan Arduino Uno.
48. Gambar 3.12 *Flowchart* Program LCD.
49. Gambar 3.13 Rangkaian Push Button dengan Arduino Uno Sebagai Interface LCD dan Reset.
50. Gambar 3.14 Flowchart Push Button Sebagai Interface LCD.
51. Gambar 3.15 Konfigurasi Modul WiFi ESP8266 dengan Arduino Uno.
52. Gambar 3.16 *Flowchart* Program Modul Wifi ESP 8266.
53. Gambar 4.1 Hasil Pengujian Arduino Uno.
54. Gambar 4.2 Hasil Pengujian RTC DS 1307.
55. Gambar 4.3 Pengujian Cek Status Kesiapan Modul WiFi ESP 8266.
56. Gambar 4.4 Pengujian Keberhasilan Pengaksesan Data Modul ESP 8266.

- 57. Gambar 4.5 Hasil Pengaksesan Data Menggunakan Modul WiFi ESP 8266.
- 58. Gambar 4.6 Hasil Pengujian LCD 16 x 2.
- 59. Gambar 4.7 Gelombang Arus dan Gelombang Tegangan pada Beban Resistif Lampu Pijar.
- 60. Gambar 4.8 Gelombang Tegangan dan Gelombang Arus pada Beban Lampu TL.
- 61. Gambar 4.9 Kondisi Sebelum dan Setelah Sistem Dinyalakan.
- 62. Gambar 4.10 *Real Time* pada Layar LCD dengan Waktu Sebenarnya yang *Terupdate* Internet.
- 63. Gambar 4.11 Pengkoneksian Ponsel dengan Sinyal Wifi yang Tersedia.
- 64. Gambar 4.12 Tampilan Web Sederhana Status KWH Meter.

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Data Teknis Arduino Uno.
2. Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Arduino dengan Atmega 328.
3. Tabel 2.3 Konfigurasi Pin Catu Daya Arduino Uno
4. Tabel 2.4 Karakteristik ACS-712.
5. Tabel 2.5 Tipe-tipe IC ACS712.
6. Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor Tegangan ZMPT 101B.
7. Tabel 2.7 Spesifikasi Modul WiFi ESP8266.
8. Tabel 2.8 Jenis-jenis Faktor Daya.
9. Tabel 2.9 Konfigurasi Pin LCD.
10. Tabel 3.1 Konfigurasi Sensor Tegangan ZMPT 101B dengan Arduino Uno.
11. Tabel 3.2 Analisis Rangkaian Sensor *Cos Phi*.
12. Tabel 3.3 Konfigurasi RTC DS 1307 dengan Arduino Uno
13. Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Keluaran Catu Daya.
14. Tabel 4.2 Pengujian Sensor Arus ACS712 30 A dengan Beban.
15. Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Tegangan ZMPT 101B.
16. Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor *Cos Phi*.
17. Tabel 4.5 Pengujian Daya Listrik.
18. Tabel 4.6 Hasil Pengujian Jangkauan Modul Wifi ESP 8266.
19. Tabel 4.7 Pengujian KWH Meter (Alat) dengan KWH Meter Sebenarnya.
20. Tabel 4.8 Pergeseran Tampilan Layar LCD dengan Push Button.
21. Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Status KWH Meter dengan Dua Macam Akses.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Gambar Rangkaian
2. Layout PCB
3. Program Keseluruhan
4. Datasheet Komponen-komponen