

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Arduino Uno

Arduino uno adalah *board* berbasis Atmega328. *Board* ini beroperasi pada tegangan 5 V dan dapat diberikan sumber daya melalui koneksi USB dan sumber daya eksternal dengan rekomendasi tegangan masukan 7-12 V. Selain itu arduino menyediakan pin daya 3.3 V yang dapat digunakan untuk mengoperasikan modul komunikasi dengan mudah. Tampak fisik Arduino Uno seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Tampak fisik Arduino Uno.

Pada arduino uno tersedia 14 pin digital yang dapat digunakan sebagai *input* dan *output*. Sebelas dari pin digital tersebut memiliki spesialisasi LED *built in*, SPI (*Serial Peripheral Interface*), PWM (*Pulse Width Modulation*), *External Interrupts*, dan Serial. Fungsi serial dimiliki oleh pin 0 (Rx) dan 1 (Tx). Fungsi ini dapat digunakan untuk mengkomunikasikan modul komunikasi ke *microcontroller* secara serial. Selain itu terdapat 6 pin analog yang memiliki resolusi 10 bit. Pin ini dapat digunakan untuk menerima data analog dari sensor arus dan tegangan. Spesifikasi Arduino Uno [4] seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno.

Operating voltage	5 V
Input voltage	7-12 V
Digital I/O pins	14
Analog input pins	6
DC current per I/O pin	40 Ma
Flash memory	32 KB

SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 MHz
Dimensi	685.8 mm x 533.4 mm

2.2. Sensor Tegangan ZMPT101b



Gambar 2. 2 Sensor Tegangan ZMPT101b.

Sensor ini dilengkapi dengan *summing amplifier* sehingga dapat digunakan pada pengukuran tegangan dengan *microcontroller*. Sensor ini dapat digunakan pada tegangan 250 Vac dengan tegangan *supply* pada modul sebesar 5Vdc dari *microcontroller*. Modul sensor ZMPT101b memiliki 6 pin yaitu 1 pin vcc, 1 pin *output*, 2 pin ground, dan 2 pin *input* tegangan. Tampak fisik dan spesifikasi [5] modul sensor tegangan ZMPT101b seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor ZMPT101b.

Supply Voltage	5 Vdc
Operating Range	250 Vac
linearitas	<0.2%
Operating Temperature	-40°C - +60°C
Dimensi	20mm x 50mm

2.3. Sensor Arus ACS712



Gambar 2. 3 Sensor ACS712.

Sensor arus ACS712 merupakan sensor berbasis Allegro ACS712ELC chip yang mana menggunakan teknologi *hall effect* untuk mengukur arus AC dan DC [6]. Tampak fisik sensor ACS712 seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3. Modul sensor arus ACS712 tersedia pada *range* pembacaan arus 5A, 20A, dan 30A. Pada penggunaannya, sensor ini bersifat *plug and play* dimana memiliki 5 pin yaitu pin vcc, pin ground, pin *output*, dan 2 pin untuk menghubungkan modul sensor ke beban secara seri. Spesifikasi [7] modul sensor ACS712 seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Spesifikasi ACS712.

Supply Voltage	5 Vdc nominal
Measurement Range	-5 to +5 A -20 to +20 A -30 to +30 A
Scale Factor	185 mV per A / 5A module 100 mV per A / 20A module 66 mV per A / 30A module
Dimensi	31mm x 13mm

2.4. LM324

LM324 merupakan IC op-amp yang dapat digunakan sebagai komparator maupun *detector*. Ic ini memiliki kelebihan dibandingkan op-amp lainnya, yaitu dapat beroperasi pada *supply* tegangan 3 - 32 V. Fitur-fitur yang dimiliki LM324 sebagai berikut [8]:

- a) Proteksi *output short circuit*
- b) *Supply* tunggal 3 – 32 V
- c) Arus *input bias* rendah: maksimum 100nA
- d) Empat amlifier per paket

2.5. CD4030

CD4030 merupakan IC gerbang logika *Exclusive- OR* berjenis CMOS. Ic ini terdiri dari empat gerbang logika yang dapat digunakan secara independen. Adapun tegangan *supply* ic ini merupakan tegangan DC pada rentang – 0,5 V ke + 20V dengan tegangan *input* yang dapat diberikan sebesar – 0,5 V sampai tegangan

supply yang digunakan ditambah 0,5 V. Beberapa fitur yang dimiliki CD4030 sebagai berikut [9]:

- a) Kecepatan operasi *medium* 65ns pada tegangan *supply* 10 V
- b) Arus *input* maksimum 1 μ A pada tegangan 18V
- c) Noise margin

2.6. 817b

IC 817b merupakan IC optocoupler [10]. Ic ini berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik. Ic ini terdiri dari dua bagian, yaitu *transmitter* dan *receiver*. *Transmitter* berfungsi sebagai pengirim cahaya optik, sedangkan *receiver* berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya.

2.7. ESP8266

ESP8266 adalah modul yang bersifat SoC (*System on chip*) dan terintegrasi dengan Wi-Fi sehingga memiliki penggunaan daya yang efisien, desain yang ringkas, dan kinerja yang andal untuk IoT(*Internet of things*) [11]. Hal ini dikarenakan ESP8266 mengintegrasikan antena, balun RF, penguat daya, penguat penerima derau rendah, filter, dan modul manajemen daya.



Gambar 2. 4 Modul ESP8266.

ESP8266 memiliki rentang frekuensi Wi-Fi 2.4G – 2.5G dengan antena PCB trace yang dapat ditambahkan antena eksternal. *Hardware* ESP8266 memiliki tegangan operasi 2.5V – 3.6V dan arus operasi 80mA. Selain itu pengguna dapat mengkonfigurasi ESP8266 dengan aplikasi android/IOS maupun *cloud-server*. Tampak fisik [12] dan spesifikasi [11] ESP8266 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4 dan Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP8266.

Operating voltage	2.5 V - 3.6 V
Frequency range	2.4G ~ 2.5G (2400M ~ 2483.5M)
TX Power	802.11 b: +20 dBm 802.11 g: +17 dBm 802.11 n: +14 dBm
Rx Sensitivity	802.11 b: -91 dbm (11 Mbps) 802.11 g: -75 dbm (54 Mbps) 802.11 n: -72 dbm (MCS7)
CPU	Tensilica L106 32-bit processor
Peripheral Interface	UART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IR Remote Control GPIO/ADC/PWM/LED Light & Button
Operating Voltage	2.5V ~ 3.6V
Operating Current	Average value: 80 mA
Operating Temperature Range	-40°C ~ 125°C
Wi-Fi Mode	Station/SoftAP/SoftAP+Station
User Configuration	AT Instruction Set, Cloud Server, Android/iOS App
Package Size	QFN32-pin (5 mm x 5 mm)

2.8. Real time clock (RTC)

Modul RTC adalah pewaktu elektronik yang dipasang chip yang dapat menghitung waktu dalam rentang detik hingga tahun. Modul ini dilengkapi baterai sehingga dapat menyimpan atau menjaga data waktu tersebut secara *real time*. Chip RTC dapat dijumpai pada *motherboard* PC untuk menyimpan informasi jam terkini. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu karena menggunakan osilator kristal. Salah satu RTC yang mudah digunakan adalah DS1307 [13].