

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian

Socket tester merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengecek status kabel pada receptacle. Meliputi status kabel line, neutral dan ground. Dalam pengaplikasiannya alat ini digunakan pada tiap receptacle untuk kemudian diketahui keadaan sambungan pada receptacle tersebut. Alat ini memiliki kelebihan dan kekurangan, yang masing-masing dapat dikembangkan agar lebih memberikan kemudahan bagi penggunanya. Adalah sebuah penyimpanan histori pengukuran yang akan memudahkan pengguna dalam melakukan pengecekan ulang pada pengukurannya, sehingga pemeliharaan kabel dapat dilakukan dengan baik dan efisien.

2.2. Tinjauan Komponen Penelitian

2.2.1. Arduino Mega 2560

Arduino mega 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 Mega seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Tampak fisik Arduino Mega[citasi].

Pada arduino mega tersedia 54 pin digital yang dapat digunakan sebagai *input* dan *output*. 16 pin analog input, 15 dari pin digital tersebut memiliki spesialisasi LED *built in*, SPI (*Serial Peripheral*

Interface), PWM (*Pulse Width Modulation*), *External Interrupts*, dan Serial. Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi dengan pin dengan fungsi khusus,sebagai berikut.

- **Serial 4 buah** : Port Serial : Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX) ;Port Serial 1 : Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX); Port Serial 2 : Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX); Port Serial 3 : Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX).Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL
- **External Interrupts 6 buah** : Pin 2 (Interrupt 0),Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3) dan Pin 21 (Interrupt 2)
- **PWM 15 buah** : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit
- **SPI** : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) ,Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan SPI Library
- **I2C** : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan wire library
- **LED** : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13

Spesifikasi Arduino Mega [12] seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega.

Parameter	Arduino Uno R3
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Otak dari sistem yang dibuat • Membantu proses otomasi dalam suatu sistem
<i>Input</i>	Tegangan input 7 - 12V
<i>Ouput</i>	Arus DC setiap pin I/O
Kebutuhan Suplai Daya	5V DC
Deskripsi Kebutuhan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mengolah data dari pengukuran sensor menjadi parameter yang dapat dibaca oleh pengguna. • Dapat memberikan perintah kepada modul-modul untuk melakukan aksi terhadap masukan yang diterima mikrokontroler.
Fitur-fitur	<ul style="list-style-type: none"> • Pin Digital I/O 54 (15 PWM output) • Pin Analog Input: 16 • Arus DC per Pin I/O: 20 mA

	<ul style="list-style-type: none"> • Arus DC untuk Pin 3.3V: 50 mA • Memori Flash: 256 KB of which 8 KB used by bootloader • SRAM: 8 KB • EEPROM: 4 KB • Clock Speed: 16 MHz • LED_BUILTIN: 13
--	--

2.2.2. Sensor GPS Neo 6 M



Gambar 2. 2 Sensor GPS NEO 6 M.

Dengan Modul GPS Ublox neo-6m maka kita dapat mengetahui lokasi suatu tempat / koordinat dimana modul GPS itu berada, sehingga dengan modul tersebut kita dapat membuat berbagai macam alat yang memerlukan lokasi / titik koordinat. dari modul tersebut kita dapat mendapatkan titik garis lintang / latitude dan garis bujur / longitude.

Tabel 2.2 Spesifikasi NEO-6M

Nama Komponen	NEO-6M
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat digunakan untuk navigasi/ pengambilan koordinat.
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Posisi
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Pembacaan posisi sensor
Kebutuhan Kuantitatif	Catu Daya DC sebesar 3,3 V
Deskripsi Kebutuhan kinerja	- Memberikan informasi terkait dengan koordinat perangkat untuk digunakan sebagai acuan perhitungan jarak antara perangkat <i>portable</i> dan terpusat.



2.2.3. 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 [14]. 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 [15] modul sensor ACS712 seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.3.

Tabel 2. 2 Spesifikasi ACS712.

Supply voltage	5VDC
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

Demensi	31 mm x 13 mm
---------	---------------

2.2.4. LDR

LDR digunakan untuk membaca nyala Led sebagai inputan pada microcontroller terkait dengan status kabel ground, apakah terhubung atau tidak. Berikut adalah spesifikasi dari sensor LDR.

Supply voltage	150 V
Current max	100mA
Resistance range	10 – 100 K Ohm
Spectral peak	540 nm
Respon time	20 – 30 ms
Temperature operation	30° – 70° Celcius

Sumber : <https://electroino.com/sensor-cahaya-ldr/#:~:text=Karakteristik%20Sensor%20Cahaya%20LDR&text=Tingkatan%20Resistansi%2FTahanan%20%3A%2010%CE%A9%20sampai,%C2%B0%20Celsius%20%E2%80%93%2070%C2%B0%20Celcius>

<https://electroino.com/sensor-cahaya-ldr/#:~:text=Karakteristik%20Sensor%20Cahaya%20LDR&text=Tingkatan%20Resistansi%2FTahanan%20%3A%2010%CE%A9%20sampai,%C2%B0%20Celsius%20%E2%80%93%2070%C2%B0%20Celcius>

2.2.5. RTC DS3231



Gambar 2.5 RTC DS3231

RTC DS3231 dapat dilihat pada Gambar 2.13, adalah salah satu jenis IC yang berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock*) atau dapat menyimpan waktu berupa daetik, menit, tanggal, bulan dan tahun. RTC daat menyimpan data waktu suatu perangkat walaupun perangkat kehilangan daya, hal ini dikarenakan RTC dilengkapi dengan baterai CMOS. Pada perangkat Grounding Checker RTC dibutuhkan untuk menyimpan histori waktu pengukuran, seperti hari, tanggal, bulan,tahun dan jam pada saat dilakukan pengukuran. Berikut tabel spesifikasi dari RTC DS3231.

Tabel 2.5 Spesifikasi RTC

Parameter	RTC DS3231
Fungsi	Penghitung waktu
<i>Input</i>	<i>Counting</i>
<i>Ouput</i>	Waktu
Kebutuhan Suplai Daya	5V DC
Deskripsi Kebutuhan	Dapat menghitung waktu dalam satuan detik, menit dan jam.
Fitur	Dapat melakukan sinkronisasi waktu

2.2.6. LED



Gambar 2.6 LED

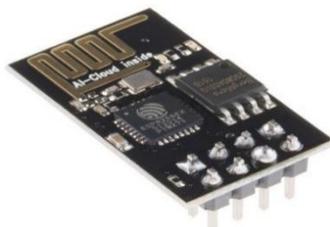
Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya[5 di b300].

Tabel 2.6 Spesifikasi LED

Nama Komponen	<i>LED</i>
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mengeluarkan output berupa cahaya.
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan DC 1,8V - 3,2V
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya
Kebutuhan Kuantitatif	Catu Daya DC sebesar 2V-3 V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	- Memberikan indikasi pada perangkat. Yang nantinya dapat diterjemahkan oleh pengguna.

2.2.7. 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*) [19]. Hal ini dikarenakan ESP8266 mengintegrasikan antena, balun RF, penguat daya, penguat penerima derau rendah, filter, dan modul manajemen daya.



Gambar 2. 7 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 dan spesifikasi ESP8266 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4 dan Tabel 2.4.

Tabel 2. 3 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)

2.2.8. Modul Micro SD Card



Gambar 2.8 modul Micro SD

Module micro SD dapat dilihat pada Gambar 2.8, Pengertian dari **Micro Sd** card yaitu kartu memori yang pada umumnya berukuran 11 x 15mm, dengan berbagai ukuran kapasitas yang digunakan untuk keperluan penyimpanan data maupun pembacaan data yang sudah ada didalamnya. Data tersebut bersifat digital yang dapat berupa data gambar, dokumen, video, maupun audio. Peringkat kecepatan transfer rate yang di kenal dengan Speed Class yang merupakan standar kecepatan yang ada pada SD Card Tinjauan Metode Pengolahan data. Berikut spesifikasi dari Modul mikro SD.

Tabel 2.8 Spesifikasi Modul Mikro SD

Parameter	Modul Mikro SD
Fungsi	Media penyimpan data
<i>Input</i>	Data hasil pengukuran
<i>Ouput</i>	Data hasil pengukuran
Kebutuhan Suplai Daya	5V DC
Deskripsi Kebutuhan	Dapat menjadi media penyimpanan data
Fitur	Mendukung pembacaan kartu memori SD Card biasa ($\leq 2G$) maupun SDHC card (high-speed card) ($\leq 32G$)

2.2.9. LCD dan I2C



Gambar 2.9 LCD TFT

Lcd tft merupakan lcd yang memiliki resolusi pixel sebesar 320 x 240. Hal ini memungkinkan untuk digunakan sebagai layar utama yang memiliki tampilan lebih bagus dan memiliki tampilan data yang lebih banyak.

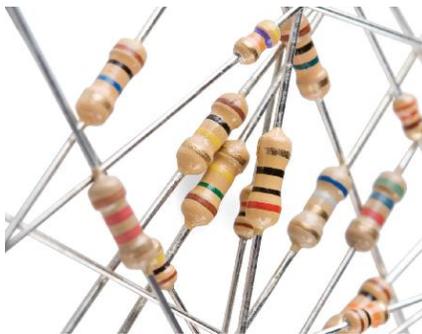
2.2.10. Buzzer



Gambar 2.10 buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang cara kerjanya mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara/bunyi. Komponen yang satu ini sering digunakan pada alat-alat untuk keperluan notifikasi atau pemberitahuan.

2.2.11. Resistor



Gambar 2.11 Resistor

Resistor merupakan komponen elektronik yang memiliki dua pin dan didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik. Resistor mempunyai nilai resistansi (tahanan) tertentu yang dapat memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin dimana nilai tegangan terhadap resistansi tersebut berbanding lurus dengan arus yang mengalir, berdasarkan persamaan hukum Ohm.

Resistor digunakan sebagai bagian dari rangkaian elektronik dan sirkuit elektronik, dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Resistor dapat dibuat dari bermacam-macam komponen dan film, bahkan kawat resistansi (kawat yang dibuat dari paduan resistivitas tinggi seperti nikel-kromium).

Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, derau listrik (*noise*), dan induktansi. Resistor dapat diintegrasikan kedalam sirkuit hibrida dan papan sirkuit cetak, bahkan sirkuit terpadu. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.

2.2.12. Diode 1N4007

Dioda adalah komponen elektronika yang terdiri dari dua kutub dan berfungsi menyearahkan arus. Komponen ini terdiri dari penggabungan dua semikonduktor yang masing-masing diberi doping (penambahan material) yang berbeda, dan tambahan material konduktor untuk mengalirkan listrik.

2.2.13. Kabel Power



Gambar 2.13 kabel power

Kabel power merupakan jenis kabel yang digunakan sebagai jalur power suplai dari sumber 220 VAC. Dalam hal ini, kabel digunakan sebagai piranti penghubung antara device dengan rangkain listrik gedung.

2.2.14. Switch



Gambar 2.14 switch

Saklar atau lebih tepatnya adalah Saklar listrik adalah suatu komponen atau perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar yang dalam bahasa Inggris disebut dengan Switch ini merupakan salah satu komponen atau alat listrik yang paling sering digunakan. Hampir semua peralatan Elektronika dan Listrik memerlukan Saklar untuk menghidupkan atau mematikan alat listrik yang digunakan.

2.2.15. DC-DC Converter



Gambar 2.15 DC-DC Converter

Pada subsistem ini dibutuhkan DC-DC converter untuk mengubah nilai tegangan dari adaptor 12 Volt atau baterai 6-8.4 Volt menjadi 5 Volt untuk kebutuhan seluruh komponen yang memerlukan tegangan sebesar 5 Volt untuk mengoperasikannya. Adapun DC-DC converter yang dibutuhkan adalah yang dapat menurunkan tegangan dari 12 Volt ke 5 Volt. Demi memenuhi spesifikasi tersebut dipilihlah alternatif pertama modul *DC-DC Step Down Buck Converter LM2596* dengan tampilan Voltmeter. Tampilan voltmeter ini dapat membantu untuk melihat kondisi besaran tegangan input dan tegangan output tanpa harus memeriksa menggunakan alat ukur multimeter eksternal.

Nama Komponen	DC-DC Step Down
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Penurun tegangan DC.
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan DC 4-40V (tegangan input mesti lebih besar dari output dengan selisih minimal 1.5V)
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan DC 1.25-37V (tegangan output bisa distel dengan memutar potensiometer warna biru dengan menggunakan obeng minus. Perhatikan display voltmeter untuk membaca tegangan output yang diinginkan).
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan input DC 4-40 V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	- Dapat menurunkan tegangan DC sampai pada 5 Volt dari adaptor atau baterai untuk kebutuhan supply smartbox dan komponen di dalamnya.

2.2.16. Baterai



Gambar 2.17 baterai Lithium

Baterai dalam subsistem ini berperan sebagai *penyuplai* tegangan sekunder apabila *penyuplai primer* mengalami gangguan / bermasalah / mati maka yang menggantikan adalah baterai. Baterai yang dibutuhkan pada subsistem ini adalah baterai yang mampu bertahan minimal 1,5 jam untuk menghidupkan sementara *smartbox* ketika *penyuplai primer* (adaptor) mati. Kemudian, baterai tersebut juga harus *rechargeable* agar ketika *penyuplai tegangan primer* aktif, baterai tersebut dapat *discharge* terlebih dahulu untuk digunakan kembali sebagai *supply sekunder*. Baterai yang menjadi alternatif pertama untuk memenuhi spesifikasi tersebut adalah

dua baterai Lithium Ion 18650 *rechargable* 3,7 Volt 3000 mAh yang diserikan agar dapat memenuhi tegangan lebih dari sama dengan 5 Volt untuk menghidupkan *smartbox*. Tegangan kerja battery 18650 adalah 3,7 Volt. Maksimum dapat di cas 4,2 Volt dan battery kosong pada 3,0 Volt. Sedang kemampuan menyimpan arus listrik beragam tergantung produksinya. Dan secara umum diketahui battery ini maksimal memiliki kapasitas 3600 mAh. Ada juga varian 3400 mAh, 2500 mAh, 2200 mAh, 1500 mAh dan sebagainya. Namun maksimal yang dapat diproduksi hingga kini hanya dapat menyimpan arus maksimal 3600 mAh. mAh adalah singkatan dari mili Ampere Hour, satuan untuk kapastias arus listrik yang dapat disimpan battery. Misalkan seseorang memiliki battery 18650 dengan kapasitas 3000 mAh. Ini artinya, battery tersebut dapat menyuplai arus listrik 3000 mA (3 Ampere) selama satu jam. Berikut adalah tampak fisik battery 18650.

Table 2.18 spesifikasi baterai lithium

Nama Komponen	Baterai Lithium Ion 18650
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> Sebagai penyuplai tegangan / daya sekunder bagi <i>smartbox</i> dan komponen yang ada didalamnya.
Input	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan AC 220 Volt (pada saat <i>charging</i>).
Output	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan DC 3,7 Volt 3000 mAh per selnya.
Kebutuhan Kuantitatif	<i>Hardware</i> untuk keperluan <i>charging</i> baterai.
Deskripsi Kebutuhan Performansi	- Dapat memberikan <i>supply</i> tegangan DC lebih dari sama dengan 5 Volt untuk kebutuhan <i>supply</i> tegangan <i>smartbox</i> beserta komponennya.

2.3. Tinjauan Metode Pengujian

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas perangkat tersebut tanpa memperhatikan bagaimana cara kerjanya [23], [24]. Pengujian ini berfokus pada *output* berdasarkan *input* yang diberikan tanpa perlu mengetahui program internal perangkat lunak untuk memperoleh *output*. Untuk melakukan pengujian perlu diketahui desain fungsi spesifik yang diinginkan dari perangkat, sehingga tes dapat dilakukan untuk menunjukkan bahwa tiap fungsi

beroperasi penuh dan mencari *error* pada tiap fungsi [25]. Adapun kategori *error* dalam metode *black box testing* [25], yaitu:

1. Fungsi yang hilang atau tidak sesuai
2. *Error* pada *interface*
3. *Error* pada struktur data atau akses database eksternal
4. *Error* pada kinerja
5. *Error* pada inisialisasi atau terminasi

Metode *black box testing* memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya [26]. Kelebihan dan kekurangan metode ini seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 4 Kelebihan dan kekurangan *black box testing*.

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu 2. Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, sehingga membantu mengungkapkan ambiguitas atau inkonsistensi dalam spesifikasi persyaratan 3. <i>Programmer</i> dan <i>tester</i> keduanya saling bergantung satu sama lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uji kasus sulit didesain tanpa spesifikasi yang jelas 2. Kemungkinan memiliki pengulangan tes yang sudah dilakukan <i>programmer</i> 3. Beberapa bagian <i>back end</i> tidak diuji sama sekali.