

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada perancangan penelitian ini alat yang digunakan meliputi perangkat *hardware* dan perangkat *software*. Perangkat *hardware* yang digunakan yaitu laptop, Arduino Nano, NodeMCU ESP8266, ACS712-30A dan arduino *voltage* sensor. Selain itu, pada perangkat *software* terdiri dari *Thingspeak*, Arduino IDE. Arduino Nano sendiri berfungsi sebagai mikrokontroler utama untuk mengolah data dari sensor tegangan dan sensor arus ACS712 30A. kemudian *software* Arduino IDE digunakan sebagai perangkat pemrosesan agar dapat menghubungkan perintah yang telah diperintah oleh perangkat *input* dan *output*. Penelitian ini menggunakan beberapa Perangkat *Hardware* dan *Software* yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2

Tabel 3. 1 Perangkat *Hardware*

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop terinstal <i>software</i> Arduino IDE	1
2	Arduino Nano V3	1
3	NodeMCU ESP8266	1
4	<i>Current Sensor</i> ACS712 30A	1
5	Arduino <i>Voltage</i> Sensor	1
6	Panel LED Matrix P10 192x32 <i>Red Single Color</i>	1

Tabel 3. 2 Perangkat *Software*

No	Software
1	Arduino IDE
2	<i>Thingspeak</i>
3	<i>Wireshark</i>

3.1.1 Laptop

Pada perancangan ini, laptop digunakan untuk mengolah seluruh bahan data dan untuk melakukan *coding* pada komponen serta sebagai media dalam pengambilan hasil data. Laptop yang digunakan memiliki spesifikasi *processor Intel(R) Core(TM) i3 CPU 2.53GHz* dengan *harddisk* sebesar 500GB dan RAM 2048MB

3.1.2 Arduino Nano

Pada perancangan ini, Arduino Nano memiliki fungsi sebagai mikrokontroler utama untuk mengolah data dari sensor tegangan dan sensor arus ACS712 20 A. Arduino Nano dipilih karena memiliki banyak pin *analog*, sehingga dapat menampung semua kebutuhan sensor arus dan tegangan.

3.1.3 NodeMCU V3 ESP8266

Pada perancangan ini, NodeMCU V3 ESP8266, berfungsi sebagai *uploader* untuk mengirimkan data sensor dari Arduino Nano yang disambungkan melalui komunikasi serial, menggunakan koneksi *Wi-Fi*.

3.1.4 Arduino Voltage Sensor

Pada perancangan ini, Arduino *Voltage Sensor* sebagai sensor tegangan berfungsi untuk mengukur tegangan dari dua node yang ada dalam panel, satu untuk mengukur tegangan sumber (*bus voltage*) dan yang satu lagi untuk mengukur tegangan beban (*load voltage*).

3.1.5 Current Sensor ACS712 30A

Pada perancangan ini, sensor arus ACS712 30A berfungsi untuk mengukur arus dari input tegangan menuju led, seri ACS712 yang dipilih yaitu 30A dimana untuk memberikan *headroom* yang luas untuk pengukuran.

3.1.6 Panel LED Matrix 192x32 Red Single Color

Pada perancangan ini, Panel Matrix P10 192x32 *Red Single Color* berfungsi sebagai objek sekaligus *output* yang digunakan dalam penelitian.

3.1.7 Software Arduino IDE

Pada perancangan ini, *software* Arduino IDE digunakan sebagai *code editor* sekaligus *compiler dan uploader*, sehingga dengan Arduino IDE baik pemrograman Arduino Nano maupun pemrograman NodeMCU menjadi lebih mudah dan praktis.

3.1.8 Software Thingspeak

Pada perancangan ini, *software* Arduino IDE digunakan sebagai *platform* IoT untuk menampung semua data sensor di internet, sehingga dapat dimonitoring kapan saja dan dimana saja.

3.1.9 Software Wireshark

Pada perancangan ini, *software* Wireshark berguna untuk mendapatkan data dan melihat hasil kualitas dari QoS pada saat dilakukan pengiriman data pada sistem monitoring.

3.2 ALUR PENELITIAN

Perancangan suatu penelitian dilakukan dalam berbagai tahap dimulai dari pencarian literatur yang bertujuan untuk mencari informasi yang mendukung dalam penelitian, selain itu studi literatur dapat dilakukan dengan cara membaca sebuah buku, jurnal ilmiah dan artikel pada internet yang berkaitan dengan materi penelitian, tahap berikutnya perancangan *Hardware* yang dilakukan dengan cara pengumpulan alat dan bahan seperti Arduino Nano V3, Arduino *Voltage* Sensor, *Current* Sensor ACS712 30A dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang menggunakan komunikasi Wifi dalam pengiriman data sensor, kemudian dilanjutkan menuju tahap perancangan *software*.

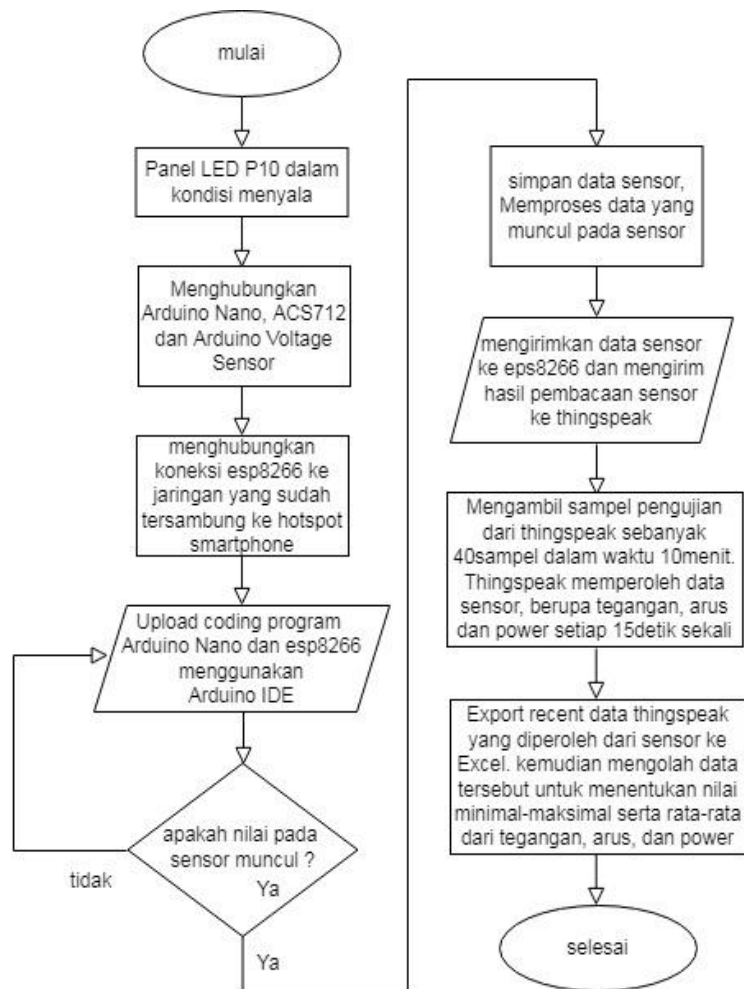
Pada tahap perancangan software ini menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk memrogram mikrokontroler dan menggunakan Thingspeak untuk tahap berikutnya yaitu pengambilan data seperti daya pada sensor yang dihasilkan yang output-nya tersimpan di platform Thingspeak. Selanjutnya dilakukan pengujian pada alat penelitian ini dengan menguji alat sesuai dengan fungsi alat tersebut. Dan pada tahap terakhir melakukan pengumpulan data, pengumpulan data didapatkan dari hasil pengujian yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Untuk mempermudah dalam melakukan alur penelitian dibutuhkan Flowchart. Flowchart merupakan langkah-langkah proses pada perancangan alat tugas akhir ini ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian

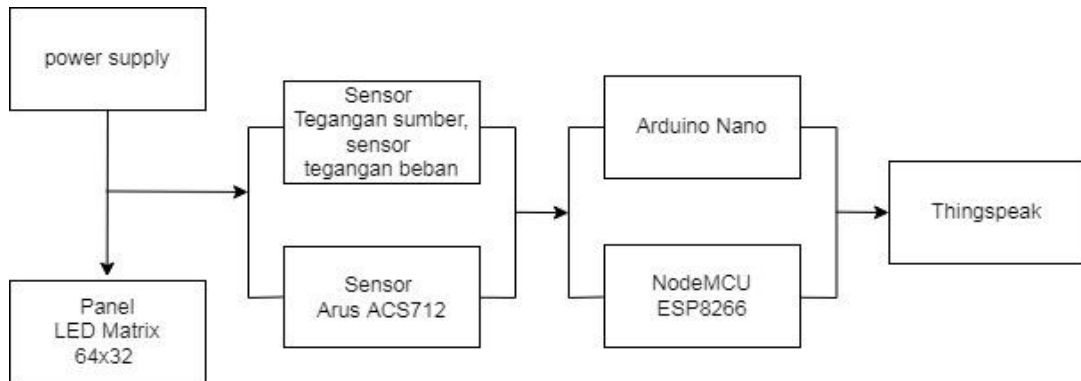
3.3 PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem secara keseluruhan seperti pada gambar 3.2 dijelaskan alur dari awal panel LED matrix P10 menyala hingga pada saat memperoleh data dari sensor di thingspeak. Penulis mengambil sampel pengujian sebanyak 40 sampel dalam waktu 10 menit. Setelah sampel tersebut diperoleh kemudian data akan di export ke excel bertujuan agar memudahkan dalam mengolah data. Setelah export recent data dari thingspeak ke excel, penulis menentukan nilai minimum-maksimum serta rata-rata yang diperoleh dari data sensor yang meliputi tegangan, arus, dan power/daya.



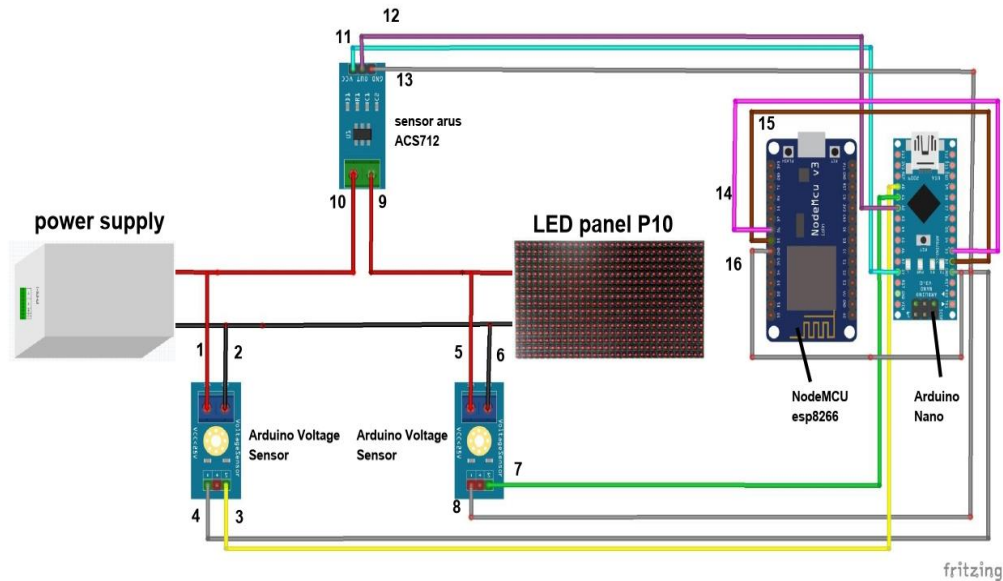
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Sistem Secara Keseluruhan

Dalam perancangan sistem perangkat monitoring daya pada panel LED matrix P10 terdapat blok diagram yang berfungsi sebagai gambaran tentang alur cara kerja dari sistem yang akan dibuat. Adanya pemodelan tersebut dapat membantu penulis dalam menganalisis permasalahan yang akan muncul sehingga dapat mudah diperbaiki jika ada permasalahan yang muncul pada perancangan alat tersebut.



Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan Sistem

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. 4 Wiring diagram perangkat keras

Gambar 3.3 merupakan wiring diagram perangkat keras dari sistem monitoring konsumsi daya panel LED P10 *red single color* menggunakan *platform*

thingspeak. Dalam penelitian ini terdiri dari dua (2) buah sensor tegangan yaitu Arduino Voltage sensor yang bekerja sebagai mendeteksi tegangan sumber dan tegangan beban (*load*). Kemudian satu (1) buah sensor arus ACS712 30A yang bekerja sebagai mendeteksi arus. Sensor tersebut dan NodeMCU esp8266 saling terhubung dengan Arduino Nano. Tabel 3.3 adalah tabel port dari masing-masing sensor dan NodeMCU esp8266.

Tabel 3. 3 Koneksi Port Arduino Voltage sensor(Vs) ke Arduino Nano

No.	Port Arduino Voltage Sensor (Vsupply)	Port Arduino Nano
1	GND (-)	
2	VCC (+)	
3	OUT	A0
4	GND	GND

Tabel 3. 4 Koneksi Port Arduino Voltage sensor(Vload) ke Arduino Nano

No.	Port Arduino Voltage Sensor (Vload)	Port Arduino Nano
5	GND (-)	
6	VCC (+)	
7	OUT	A1
8	GND	GND

Tabel 3. 5 Koneksi Port Sensor ACS712 ke Arduino Nano

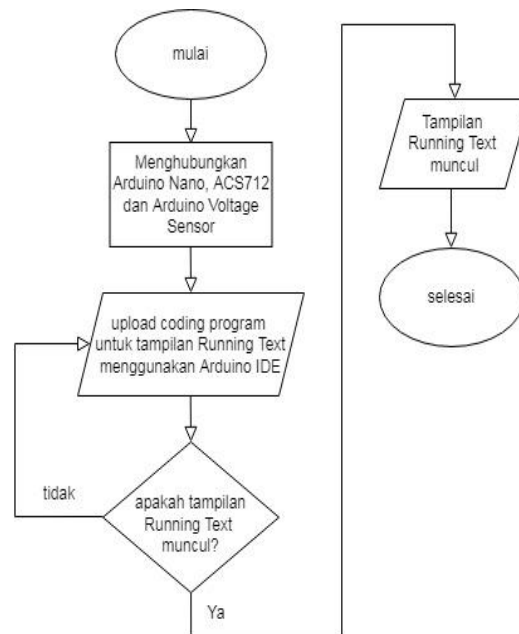
No.	Port Sensor ACS712	Port Arduino Nano
9	IN (+)	
10	IN (+)	
11	VCC	5V
12	OUT	A2

Tabel 3. 6 Koneksi Port NodeMCU esp8266 ke Arduino Nano

No.	Port NodeMCU esp8266	Port Arduino Nano
14	D5	D2
15	D6	D3
16	GND	GND

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

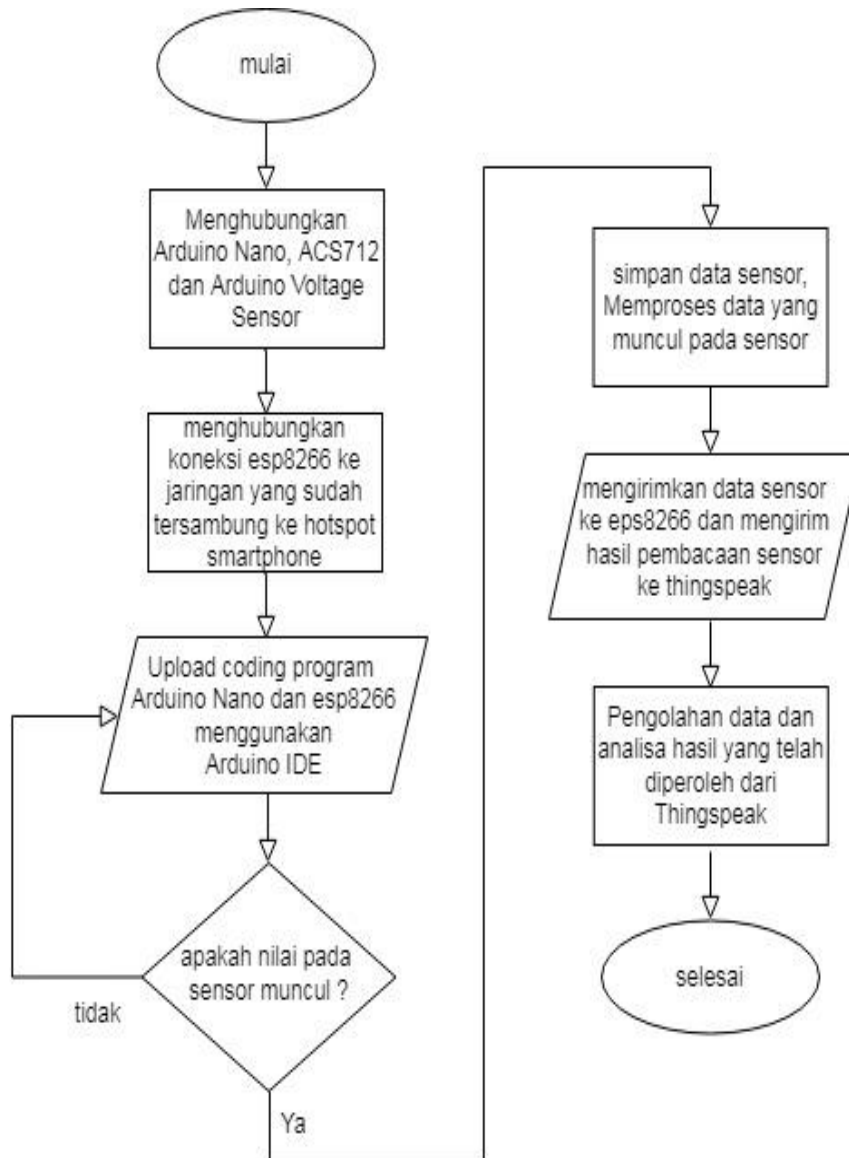
Adapun perancangan perangkat lunak pada sistem ini terdiri dari pembuatan program pada arduino perancangan program pada modul sensor. Dimana perancangan program pada Arduino IDE untuk *platform thingspeak* yang bersifat *open source* yang dapat menampung semua data sensor di internet.



Gambar 3. 5 Flowchart menampilkan *Running Text*

Sesuai dengan alur penelitian pada gambar 3.4 dimulai dari mengakses *wifi* esp8266 yaitu dengan cara menyalakan *hotspot* pada *smartphone* agar alat dapat terkoneksi jaringan. Jika sudah terhubung maka proses dapat dilanjutkan dengan mengupload coding program untuk tampilan *Running Text* menggunakan Arduino

IDE. Namun apabila tampilan pada *Running Text* belum muncul maka harus mengulang kembali ke proses upload coding program.



Gambar 3. 6 *Flowchart* Perangkat Lunak

Kemudian dilanjutkan sesuai dengan alur penelitian pada gambar 3.5 dimulai dengan menghubungkan semua perangkat keras yaitu Arduino Nano, ACS712, dan Arduino Voltage Sensor, jika semua sudah terhubung dilanjutkan dengan mengupload coding program Arduino Nano serta coding program esp8266

menggunakan *software* Arduino IDE. Apabila sudah berhasil di *upload*, maka nilai pada sensor akan muncul akan diproses, yang selanjutnya data sensor akan ditampilkan dan dikirimkan ke esp8266 serta mengirim hasil pembacaan dari sensor ke *platform thingspeak*. Kemudian proses pengukuran dan perhitungan akan muncul pada *platform thingspeak* yang nanti hasilnya akan di ekspor ke excel agar memudahkan penulis dalam mengolah data dan menganalisa.

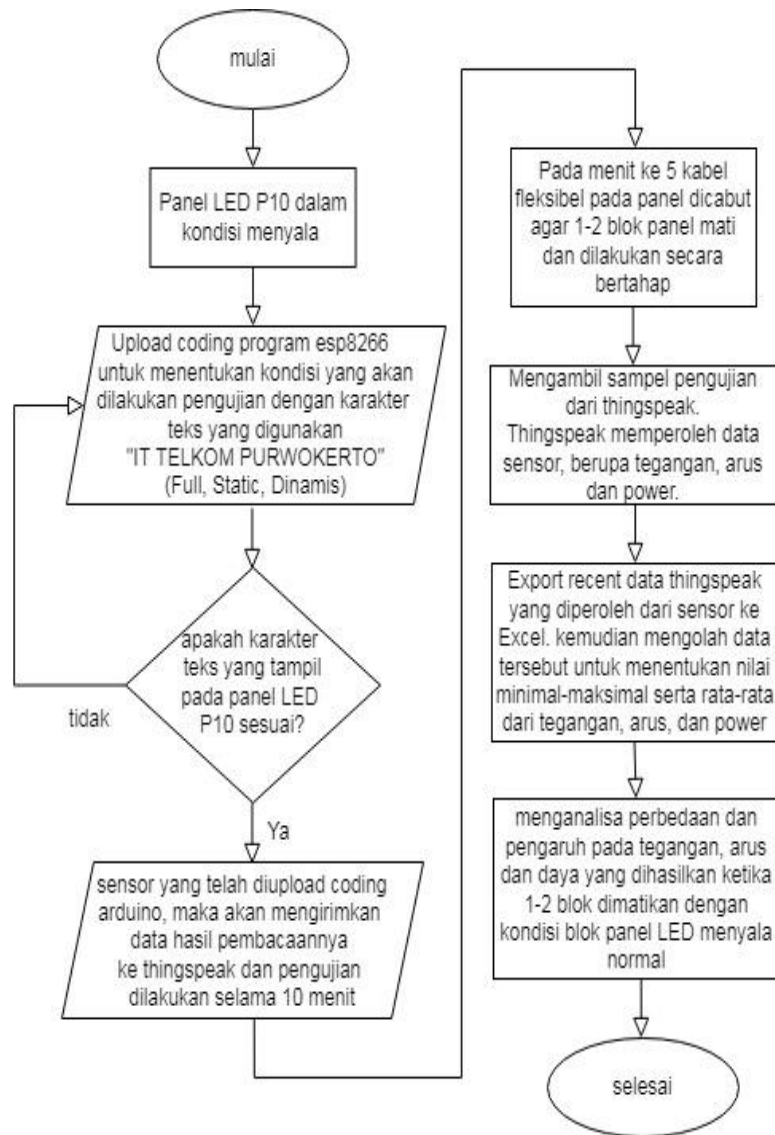
3.4 SKENARIO PENGUJIAN

3.4.1 PENGUJIAN SISTEM KERJA PANEL LED MATRIKS P10

Secara keseluruhan rangkaian perangkat pada penelitian Tugas akhir ini akan diuji berdasarkan fungsinya untuk tiap komponen penyusunnya. Untuk pengujian yang dilakukan pada perangkat Arduino dengan memasukkan program dari *software* arduino untuk mengetahui bahwa software dapat membuat serta meng-*compile* program ke Arduino yang kemudian perangkat Arduino dapat merespon program untuk diaplikasikan pada perangkat Arduino atau sesuai dengan perintah program yang telah dibuat. Pada penelitian ini, *coding* program sudah berhasil di*upload* dan *Running Text* panel LED matriks P10 menyala. Pada panel *Running Text* ini menyala hanya satu warna saja yaitu warna merah. Panel LED matriks P10 ini memiliki karakteristik daya yang sesuai dengan skenario penggunaannya.

3.4.2 SKENARIO PENGUJIAN DAYA

Pengujian daya pada penelitian ini terbagi menjadi beberapa kondisi, seperti kondisi saat Panel LED matriks P10 menyala semua atau *full*, pada saat kondisi statis (diam), kondisi dinamis (berjalan/*running*), dan ketika salah satu atau dua blok pada panel LED diputus arus/dimatikan. Pada saat semua kondisi diuji langkah selanjutnya akan di analisa dari daya yang telah dihasilkan.



Gambar 3. 7 Flowchart Pengujian Sistem

3.4.2.1 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian program bertujuan untuk menentukan apakah program yang telah dibuat sesuai dengan penggunaan sistem yang diinginkan tanpa menyebabkan error pada program arduino IDE pada mikrokontroler. Sebelum melakukan pengujian dan analisis dari alat ini perlu diketahui cara pengoperasiannya agar pada saat melakukan pengujian tidak terjadi kesalahan.

3.4.2.2 PENGUJIAN ALAT MONITORING

Pengujian alat monitoring daya listrik sangat perlu dilakukan karena untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. Pengujian pada sensor tegangan dan arus dilakukan untuk mengetahui sensor tegangan dan arus telah bekerja dengan baik dan hasil dari pembacaan sensor tegangan dan arus sesuai dengan pengukuran. Selanjutnya, melakukan pengujian tampilan monitoring pada serial monitor dan avometer sudah berjalan dengan baik atau belum. Terakhir, pengujian tingkat kesalahan sistem saat bekerja terhadap pengukuran.

3.4.2.3 PENGUJIAN PANEL LED KONDISI STATIS

Pengujian daya dalam kondisi statis ini terdapat karakter yang ditentukan berupa tulisan huruf dan angka yang sebelumnya sudah diprogram dan diupload melalui *software* Arduino IDE. Dalam pengujian menggunakan skenario statis, dimana teks yang ditampilkan di*setting* untuk diam. Kemudian pengujian ini diukur tegangan sumber, tegangan beban serta arus yang mengalir sehingga bisa didapatkan nilai daya yang dikonsumsi.

3.4.2.4 PENGUJIAN PANEL LED KONDISI DINAMIS

Pengujian daya dalam kondisi dinamis atau *running*, dimana teks yang ditampilkan di*setting* untuk berjalan dari kanan ke kiri dengan kecepatan *default* yang terdapat pada program *library* DMDESP. Pada pengujian ini sama dengan pengujian statis, diukur tegangan sumber, tegangan beban dan arus yang mengalir agar bisa didapatkan nilai daya yang telah dikonsumsi.

3.4.2.5 PENGUJIAN KONDISI 1-2 BLOK DIMATIKAN

Dalam pengujian ini ketika pengujian full, statis, dan dinamis menyala dan sedang dilakukan. 5 menit kemudian 1-2 blok/module pada panel LED matriks P10 akan dicabut atau diputus arusnya secara bertahap. Kemudian pada kondisi ini dianalisa bagaimana perbedaan pada kondisi konsumsi daya nya.