

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian konsep prototype pada hidroponik pada tanaman kacang hijau yang di lakukan di ruangan indor yang tertutup oleh cahaya ini menggunakan beberapa alat dan bahan yang akan di pakai dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut yang akan di deskripsikan juga spesifikasi nya.

Tabel 3.1 Alat

NO	Alat dan Bahan	Spesifikasi	jumlah
1	Power supply	<ul style="list-style-type: none">• model : S-25-5• AC input : 110V/220V• DC output : 5V 5A	1
2	Node Mcu	<ul style="list-style-type: none">• Mikrokontroler : Node Mcu 8266• Tegangan operasi: 3.3 volt.• Tegangan input: 3.3 hingga 3.6 volt.• Pin I/O digital: 11• Pin input analog: 1• DC per pin I/O: 12 mA.• DC untuk pin 3,3 V: 50 mA.	1
3	kabel jumper	<ul style="list-style-type: none">• kabel jumper female to male, female to female, dan male to male	35
4	lampu LED strip	<ul style="list-style-type: none">• LED strip 12v	opsional
5	Pipa paralon	<ul style="list-style-type: none">• panjang 2M• lebar 1M	6

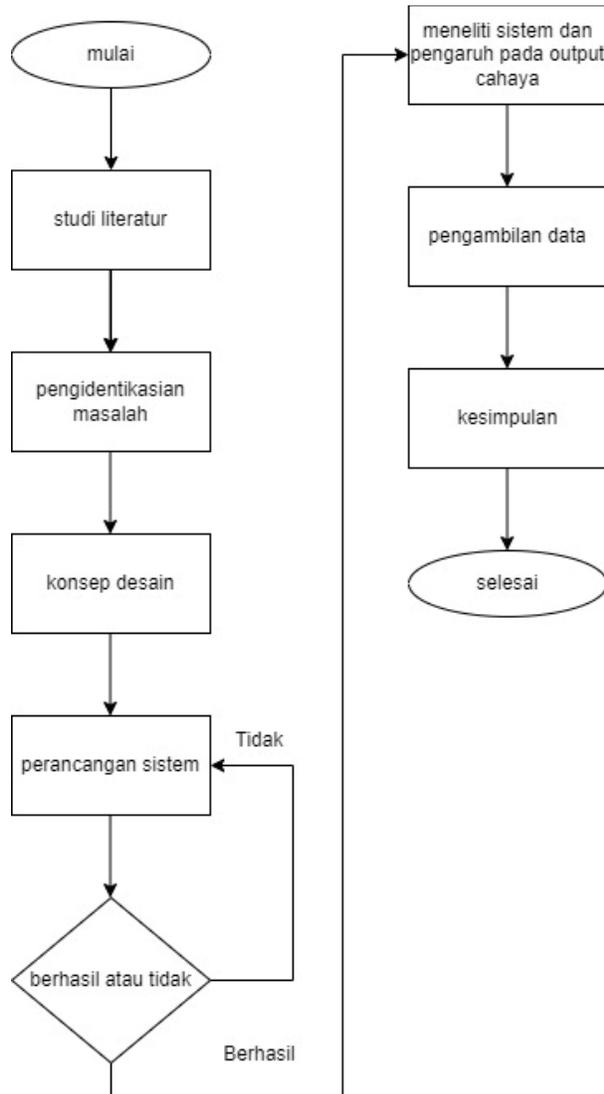
6	solder	<ul style="list-style-type: none"> Type: DS-40N Tegangan : 220-240V AC 50/60Hz. Daya: 40 Watt 	1
7	kunci tang	<ul style="list-style-type: none"> Drop forged Finishing chrome nikel 	1
8	kunci baut	<ul style="list-style-type: none"> Drop forged Finishing chrome nikel 	1
9	bibit kacang hijau	<ul style="list-style-type: none"> Benih Kacang Hijau Isi 10 Gram 	1
10	laptop	<ul style="list-style-type: none"> Lenovo Yoga 	1
11	arduino ide	<ul style="list-style-type: none"> Arduino IDE 1.8.19 	1
12	breadboard	<ul style="list-style-type: none"> Breadboard mini 	1
13	steker listrik	<ul style="list-style-type: none"> Steker listrik universal dan kabel 10cm 	1
14	gunting	<ul style="list-style-type: none"> universal 	1

Tabel 3. 1 Alat Dan Bahan

3.2 METODE DAN PROSES KERJA

Tahapan yang di lakukan oleh mahasiswa saat melaksanakan penelitian ini adalah melakukan studi literatur terlebih dahulu sebelum melakukan pengidentifikasikan masalah, kemudian juga memahami dan membuat hipotesis rancangan konsep yang akan di gunakan untuk penelitian nanti seperti perangkat keras, komponen elektrik, dan software apa saja yang nanti akan di gunakan untuk pengujian sistem, apabila nanti hasil fotosintesis cahaya buatan berhasil maka langkah selanjutnya yang akan di lakukan pada penelitian ini adalah meneliti pengaruh cahaya yang telah di atur rasio dan intensitas nya pada tanaman dan mengambil hasil data,

kemudian alur penelitian dapat dilihat dari flowchart diagram pada gambar berikut ini.



Gambar 3. 1 Flowchart Alur penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Pada tahap pertama ini dilakukan penyusunan penelitian yang diawali dengan melakukan studi literatur dengan mencari berbagai sumber referensi dari penelitian yang telah ada sebelumnya dan sejalan dengan penelitian yang akan dilakukan ini, adapula sumber referensi yang digunakan seperti jurnal ilmiah, dan buku.

3.2.2 Pengidentikasian Masalah

Pada tahapan kali ini dilakukan pengidentikasian masalah dari beberapa

penelitian lain yang kemudian pada tahap ini akan di peroleh konsep baru untuk mengembangkan proyek penelitian dari penelitian ini dan di olah untuk meneliti pengaruh cahaya merah dan biru pada fotosintesis tanaman.

3.2.3 Konsep Desain

Pada tahap ini akan dilakukan sebuah perancangan konsep untuk menentukan alat apa saja yang akan di gunakan nanti saat melakukan perancangan pada sistem, seperti hardware dan software.

3.2.4 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan rancangan pada sistem yang akan di gunakan pada proyek kali ini dan dilakukanlah spesifikasi perancangan hardware dan software, dengan lampu LED sebagai fotosintesis nya, dan menggunakan mikrokontroler Node Mcu 8266 yang berfungsi untuk mengatur rasio dan intensitas cahaya menggunakan pemrograman terstruktur agar nyala lampu tersebut dapat di sesuaikan dengan nyala dan mati selama interval 12 jam, yang di mana agar lampu tersebut mempunyai tegangan yang optimal dibutuhkan lah power supply yang memasok listrik dari pembangkit listrik agar dapat mengalir arus ACDC.

3.2.5 Pengujian Sistem

Pada tahap ini, akan dilakukan uji sistem untuk memastikan bahwa semua komponen perangkat keras yang diperlukan, seperti lampu LED, mikrokontroler Node Mcu 8266, dan power supply, beroperasi dengan baik. Proses ini melibatkan pemeriksaan fisik dan koneksi antara komponen tersebut, serta memverifikasi bahwa lampu LED terhubung secara tepat ke mikrokontroler dan power supply.

Setelah perangkat keras terverifikasi, akan di lanjut untuk melaksanakan pengujian fungsionalitas sistem. Pengujian ini melibatkan eksekusi program yang telah diprogram ke mikrokontroler untuk mengontrol rasio dan intensitas cahaya lampu LED. Dan akan mengevaluasi kemampuan lampu LED untuk diatur sesuai dengan parameter yang telah ditentukan, seperti waktu, intensitas, dan pola cahaya. Pengujian ini juga melibatkan pengecekan respons mikrokontroler terhadap input dengan tepat serta menghasilkan output yang sesuai yang diharapkan. Selanjutnya, mahasiswa akan

memeriksa interaksi antara perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem. Hal ini mencakup memastikan bahwa lampu LED, mikrokontroler, dan power supply bekerja secara sinergis dengan program perangkat lunak yang telah ditulis. Kemudian juga akan mengevaluasi respons perangkat keras terhadap program dengan benar dan keberhasilan program dalam mengontrol lampu LED sesuai dengan kebutuhan yang ditentukan.

Selanjutnya juga akan dilakukan pengujian terhadap power supply untuk memverifikasi kemampuannya dalam menyediakan tegangan listrik yang stabil dan cukup untuk mengalir arus ke lampu LED. Pengujian ini meliputi pengecekan kesesuaian tegangan keluaran power supply dengan spesifikasi yang dibutuhkan, serta penilaian kemampuan power supply dalam menahan beban arus yang dihasilkan oleh lampu LED.

3.2.6 Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan pembahasan dari pengujian sistem tersebut yang mana Tujuan akhir dari pengujian sistem adalah memastikan bahwa sistem beroperasi dengan baik dan siap digunakan dalam proyek penelitian ini.

3.2.7 Kesimpulan Dan Saran

Tahap akhir dalam rangkaian penelitian ini adalah penyusunan kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh serta evaluasi terhadap proses perancangan alat dalam proyek penelitian ini. Kesimpulan ini diperoleh melalui penggabungan dan analisis seluruh tahap penelitian proyek yang telah dilakukan. Pada bagian utama kesimpulan, telah dijelaskan secara rinci jawaban terhadap rumusan masalah yang diajukan pada Bab 1, yang mencakup aspek-aspek pokok masalah tersebut. Selain itu, penelitian ini juga memberikan saran-saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut guna meningkatkan kualitas dari penelitian ini.

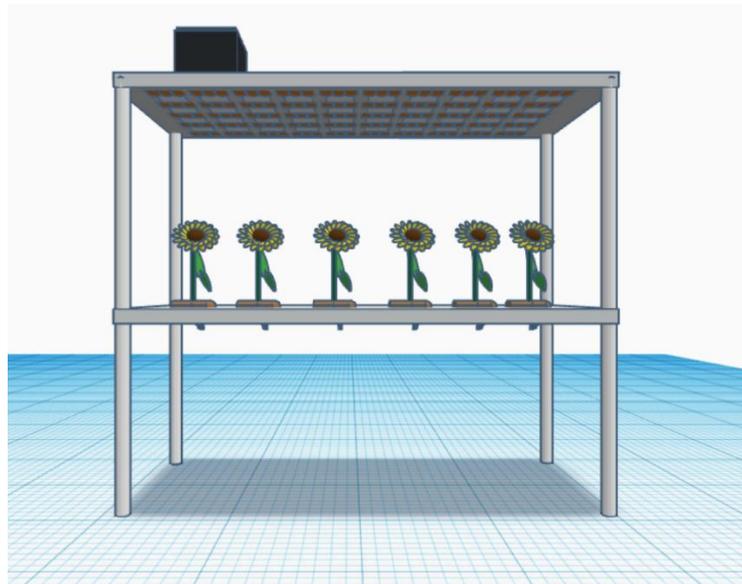
3.3 PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan sistem konsep *prototype* pada hidroponik tanaman kacang hijau atau kacang hijau akan ada beberapa tahapan dari perancangan perangkat keras, yang kemudian susunan rangkaian tersebut akan di buat dan di lanjutkan dengan

perancangan perangkat lunak.

3.3.1 Perancangan Perangkat

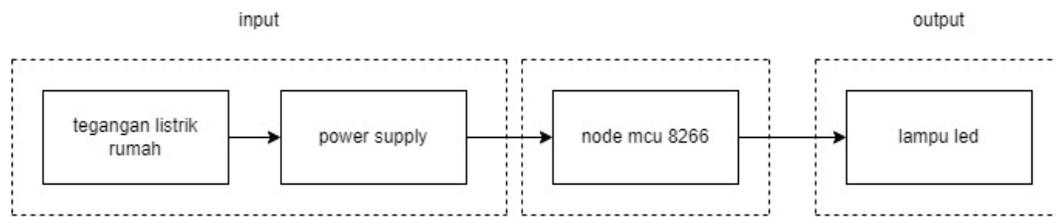
Berikut merupakan desain perancangan perangkat pada sistem pencahayaan buatan atau *artificial lightning* menggunakan lampu led merah dan biru sebagai fotosintesis menggunakan Node Mcu 8266, pada bagian atas rak terdapat sebuah papan untuk menempelkan lampu led strip, dan rangkaian rak besi untuk menunjang proyek tersebut, di tengah terdapat gambaran tanaman kacang hijau, dan di bawah yang terdapat box hitam adalah Node Mcu 8266, *power supply*, *Breadboard*, dan kabel jumper.



Gambar 3. 2 Desain Perancangan perangkat

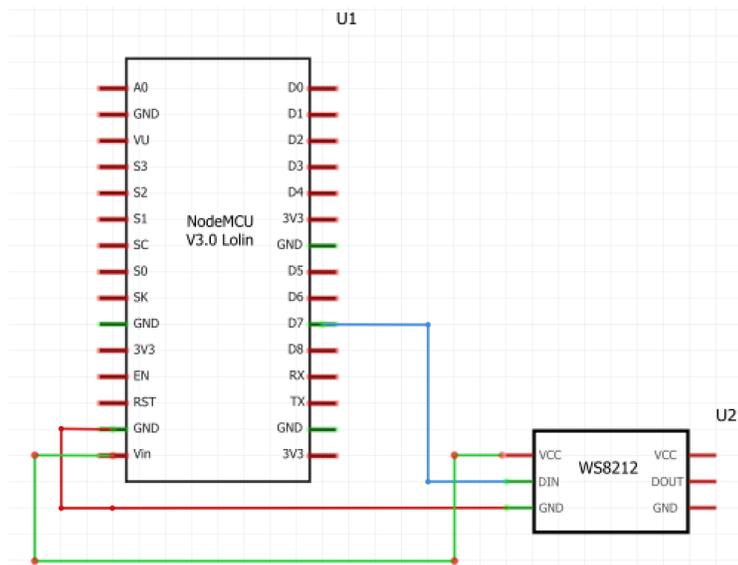
3.3.2 Perancangan Sistem Komponen Elektronik

Pada perancangan blok di bawah adalah perancangan sistem pencahayaan buatan atau *artificial lightning* dimana mahasiswa akan menggunakan sebuah lampu led sebagai bahan fotosintesis pada tanaman untuk menggantikan cahaya matahari



Gambar 3. 3 Diagram Perancang sistem komponen elektronik

dan cara kerjanya bisa di lihat tegangan listrik rumah dan *power supply* sebagai input utama yang kemudian tegangan tersebut di kirim ke mikrokontroler agar dapat mengalir tegangan juga pada lampu led sekaligus mengirimkan program menuju lampu led agar lampu dapat memancarkan gelombang cahaya, intensitas cahaya dan rasio warna merah dan biru yang lebih stabil sesuai dengan ke inginan yang di harapkan oleh mahasiswa, kemudian ilustrasinya adalah pertama terdapat 5 buah kabel jumper yang dimana terdapat 1 warna merah, 1 warna hijau, 1 warna biru, dan 2 kabel steker hitam dan merah *power supply* mendapatkan tegangan dari sumber listrik dengan cara di instalasikan kabel steker yang berwarna merah dan hitam ke power supply, kemudian kabel jumper yang berwarna merah di instalasikan juga sebagai *power* untuk Node Mcu 8266 dan kabel warna merah untuk *grounding*, kemudian tersisa 3 kabel yakni warna merah, hijau dan biru, dimana nantinya 3 kabel itu untuk mengirim sumber tegangan berupa 5V(kabel warna hijau), DIN(kabel warna biru) untuk sumber jalan masuknya program dari mikrokontroler, dan *ground* (kabel warna merah) untuk mengalir listrik ke lampu led, berikut di bawah ini adalah gambar dari perancangan sistem komponen elektronik yang di lakukan oleh mahasiswa.



Gambar 3. 4 Perancang Sistem Komponen Elektrik

Kemudian *software* yang di gunakan untuk membuat sebuah program pengontrol lampu led menggunakan *arduino IDE*, *arduino IDE* adalah tempat untuk pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler *Arduino*, Dalam program nanti, praktikan menulis kode program menggunakan bahasa pemrograman yang didasarkan pada C/C++.

```

1 #include "FastLED.h"
2 #define NUM_LEDS 54
3
4 #define DATA_PIN 7
5 #define CLOCK_PIN 13
6
7 CRGB leds[NUM_LEDS];
8
9
10 void setup() {
11   delay(2000);
12   FastLED.addLeds<WS2812B, DATA_PIN, GRB>(leds, NUM_LEDS); // GRB ordering is typical
13 }
14
15
16 void loop() {
17   leds[0] = CRGB(0,0,255);
18   leds[1] = CRGB(0,0,255);
19   leds[2] = CRGB(0,0,255);
20   leds[3] = CRGB(0,0,255);
21   leds[4] = CRGB(0,0,255);
22   leds[5] = CRGB(0,0,255);
23   leds[6] = CRGB(255,0,0);
24   leds[7] = CRGB(255,0,0);
25   leds[8] = CRGB(255,0,0);
26   leds[9] = CRGB(255,0,0);
27   leds[10] = CRGB(255,0,0);
28   leds[11] = CRGB(255,0,0);
29   leds[12] = CRGB(0,0,255);
30   leds[13] = CRGB(0,0,255);
31   leds[14] = CRGB(0,0,255);
32   leds[15] = CRGB(0,0,255);
33   leds[16] = CRGB(0,0,255);
34   leds[17] = CRGB(0,0,255);
35   leds[18] = CRGB(255,0,0);
36   leds[19] = CRGB(255,0,0);

```

Gambar 3. 5 Program lampu led Pada Arduino IDE

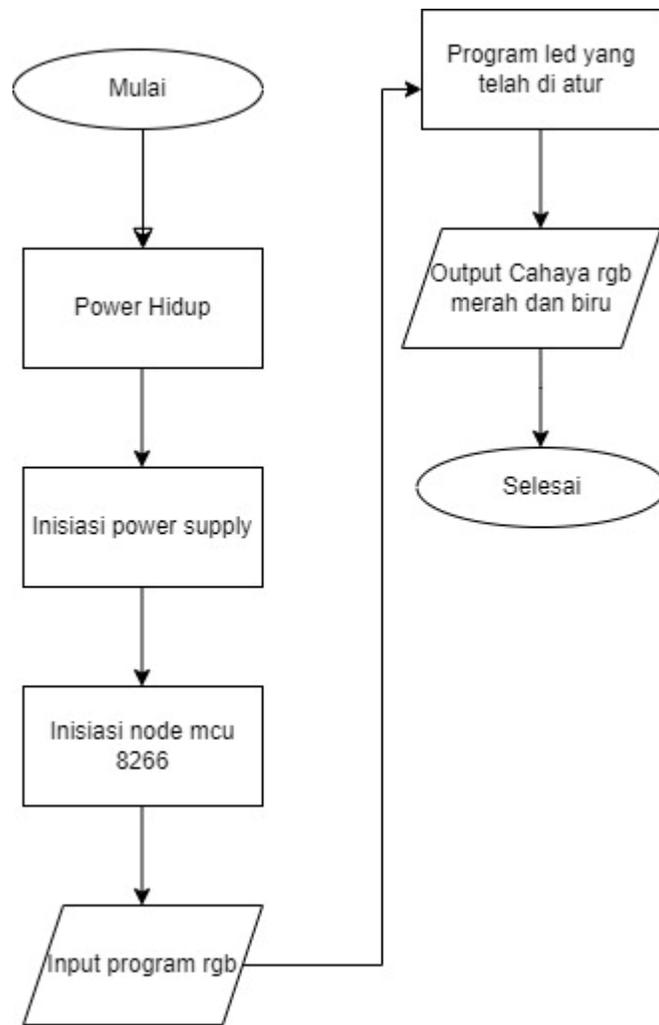
```
39  
40 leds[44] = CHGB(0,0,255);  
41 leds[23] = CHGR(255,0,0);  
42 leds[24] = CHGB(0,0,255);  
43 leds[25] = CHGR(0,0,255);  
44 leds[26] = CHGB(0,0,255);  
45 leds[27] = CHGR(0,0,255);  
46 leds[28] = CHGB(0,0,255);  
47 leds[29] = CHGR(0,0,255);  
48 leds[30] = CHGB(255,0,0);  
49 leds[31] = CHGR(255,0,0);  
50 leds[32] = CHGB(255,0,0);  
51 leds[33] = CHGR(255,0,0);  
52 leds[34] = CHGB(255,0,0);  
53 leds[35] = CHGR(255,0,0);  
54 leds[36] = CHGB(0,0,255);  
55 leds[37] = CHGR(0,0,255);  
56 leds[38] = CHGB(0,0,255);  
57 leds[39] = CHGR(0,0,255);  
58 leds[40] = CHGB(0,0,255);  
59 leds[41] = CHGR(0,0,255);  
60 leds[42] = CHGB(255,0,0);  
61 leds[43] = CHGR(255,0,0);  
62 leds[44] = CHGB(255,0,0);  
63 leds[45] = CHGR(255,0,0);  
64 leds[46] = CHGB(255,0,0);  
65 leds[47] = CHGR(255,0,0);  
66 leds[48] = CHGB(0,0,255);  
67 leds[49] = CHGR(0,0,255);  
68 leds[50] = CHGB(0,0,255);  
69 leds[51] = CHGR(0,0,255);  
70 leds[52] = CHGB(0,0,255);  
71 leds[53] = CHGR(0,0,255);  
72 leds[54] = CHGB(0,0,255);  
73 FastLED.show();  
74 delay(1000);  
75  
76 }
```

Gambar 3. 6 Program Lampu LED Pada Arduino IDE

Di dalamnya mahasiswa juga menggunakan *library fastLED* untuk memungkinkan mahasiswa untuk mengontrol warna dari setiap led secara individual atau dalam kelompok. Mahasiswa juga dapat menggunakan model warna RGB (*Red-Green-Blue*) atau HSV (*Hue-Saturation-Value*) untuk mengatur warna dengan presisi. berikut ini adalah gambar contoh program untuk mengontrol *arduino IDE*.

3.4 PENGUJIAN SISTEM

Pada diagram alur ini menjelaskan sistem kerja dari pengujian yang dimana Dalam operasinya, tegangan listrik rumah dan *power supply* berperan sebagai input utama.



Gambar 3. 7 Flowchart Pengujian Sistem

Tegangan ini kemudian dikirim ke mikrokontroler Node Mcu 8266 untuk mengatur aliran tegangan ke lampu led. Selain itu, mikrokontroler juga mengirimkan program ke lampu led agar dapat menghasilkan gelombang cahaya dengan intensitas cahaya dan rasio warna merah dan biru yang stabil sesuai dengan preferensi mahasiswa.

3.4.1 Pengujian Kelayakan Hardware

Pada tahap ini, dilakukan pengujian yang melibatkan inspeksi fisik dan pengujian koneksi antara komponen *hardware* yang digunakan, seperti lampu led, mikrokontroler Node Mcu 8266, dan *power supply*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa semua komponen beroperasi dengan baik dan terhubung

secara tepat.

3.4.2 Pengujian fungsionalitas Sistem

Setelah melalui tahap verifikasi *hardware*, dilakukan pengujian fungsionalitas sistem untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi sesuai dengan program yang telah diprogram ke dalam mikrokontroler. Pengujian ini meliputi pengaturan rasio dan intensitas cahaya pada lampu led, serta pengujian terhadap parameter-parameter yang telah ditetapkan, seperti intensitas, dan pola cahaya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa lampu led dapat dikontrol dengan benar dan menghasilkan *output* yang sesuai dengan yang diharapkan.

Selanjutnya yaitu pengujian pada *power supply* yang berfungsi sebagai sumber tegangan listrik untuk lampu led. Pengujian ini meliputi verifikasi bahwa *power supply* dapat menyediakan tegangan listrik yang stabil dan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Selain itu, pengujian ini juga mencakup pengecekan apakah *power supply* mampu menangani beban arus yang dihasilkan oleh lampu led dengan baik.

Melalui serangkaian pengujian ini, diharapkan dapat memastikan bahwa semua komponen sistem beroperasi dengan baik, lampu led dapat menghasilkan cahaya yang diatur sesuai dengan kebutuhan, dan pengaruhnya terhadap fotosintesis pada tanaman kacang hijau yang diharapkan akan dapat diobservasi secara optimal pada saat penelitian dilakukan.

3.4.3 Pengujian Interaksi Hardware Dan Perangkat Lunak

Tahap ini melibatkan pengujian yang bertujuan untuk memeriksa interaksi antara komponen *hardware* dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem. sekaligus memastikan bahwa program perangkat lunak yang telah dibuat dapat mengendalikan lampu led sesuai dengan kebutuhan yang ditentukan. Hal ini sangat penting untuk memverifikasi bahwa komponen *hardware* merespons program perangkat lunak dengan tepat dan sistem berfungsi secara sinergis.