

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGATURAN WARNA DAN INTENSITAS CAHAYA PADA SAYUR BAYAM BERBASIS ANDROID

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF COLOR SETTINGS AND LIGHT INTENSITY SYSTEM ANDROID-BASED SPINACH

Fina Octalini¹, Aris Hartaman, S.T., M.T.², Syahban Rangkuti, S.T., M.T.³

^{1,2,3} Prodi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University

¹finaoctalini@student.telkomuniversity.ac.id, ²arishartaman@tass.telkomuniversity.ac.id,
³svahkti@gmail.com

Abstrak

Sayur bayam merupakan tanaman yang ditanam untuk dikonsumsi daunnya. Di beberapa negara berkembang, bayam memiliki banyak kandungan gizi yang baik untuk tubuh. Namun pada saat ini, lahan yang digunakan untuk penanaman tumbuhan sangat sedikit karena banyaknya pembangunan pemukiman ataupun fasilitas publik. Solusi dari masalah ini adalah dengan menanam sayur bayam di dalam ruangan dengan menggunakan bantuan LED RGB sebagai alternatif pengganti sumber cahaya matahari agar tanaman tetap bisa melakukan proses fotosintesis dengan baik.

Pada proyek akhir ini dirancang sebuah *system* yang memungkinkan bisa melakukan *monitoring* dan *controlling* keadaan sayur bayam melalui kontrol jarak jauh menggunakan android serta dapat mengatur warna dan intensitas cahaya secara manual ataupun otomatis.

Pengujian proyek akhir ini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar intensitas cahaya yang diberikan kepada tanaman maka semakin cepat pertumbuhan tanaman tersebut. Pada tanaman yang diberi intensitas cahaya merah tinggi maksimal tanaman 12.1 cm, Pada tanaman yang diberi intensitas cahaya biru tinggi maksimal tanaman 9.8 cm, Pada tanaman yang diberi intensitas cahaya hijau tinggi maksimal tanaman 11.6 cm, Pada tanaman yang diberi intensitas warna gabungan tinggi tanaman 10.9 cm. Serta dapat melakukan *controlling* serta *monitoring* menggunakan aplikasi android tidak dibatasi oleh jarak selama user terkoneksi dengan internet.

Kata kunci : Intensitas Cahaya , Sayur Bayam, controlling, monitoring, LED RGB, android

Abstract

Spinach vegetables are plants that are planted for the consumption of leaves. In some developing countries, spinach has many nutritional content that is good for the body. But at this time, the land used for planting plants is very few due to the large number of residential development or public facilities. The solution to this problem is to grow spinach vegetables indoors using the help of LED RGB as an alternative to sunlight sources so that plants can still perform the photosynthesis process properly.

In the final project, a system was designed that allows monitoring and controlling the state of spinach vegetables through remote control using.

Testing this final project can be concluded that the greater the intensity of light given to the plant the faster the growth of the plant. In plants given a maximum high red light intensity of plants 12.1 cm, In plants given a maximum high blue light intensity of plants 9.8 cm, In plants given a maximum high green light intensity of plants 11.6 cm, In plants given a combined color intensity of the plant height of 10.9 cm. As well as being able to control and monitor using android apps is not limited by distance as long as the user is connected to the internet.

keywords : Light Intensity, Vegetable Spinach, controlling, monitoring, LED RGB, android

1. PENDAHULUAN

Sinar matahari adalah sumber energi utama bagi kehidupan seluruh makhluk hidup di dunia salah satunya adalah tumbuhan. Bagi tumbuhan khususnya yang berklorofil, sinar matahari sangat menentukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar padatumbuhan untuk mneghasilkan makanannya. Dimana dalam proses ini energi sinar matahari diperlukan untuk berlangsungnya penyatuan Co dan air untuk membentuk karbohidrat.

Pada tumbuhan untuk menghasilkan makanan, pengaruh cahaya juga berbea pada setiap jenis tanaman memiliki reaksi fisiologi yang berbeda terhadap pengaruh intensitas, kualitas, dan lama penyinaran oleh cahaya matahari. Selain itu, setiap jenis tanaman memiliki sifat yang berbeda dalam hal fotoperiodisme, yaitu lamanyapenyinaran dalam satu hari yang diterima tanaman. Perbedaan respon tumbuhan terhadap lama penyinaran atau disebut juga fotoperiodisme, menjadikan tanaman dikelompokkan menjadi tanaman hari betral, tanaman hari Panjang dan tanaman hari pendek.

Kekurangan cahaya matahari akan mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan, meskipun kebutuhan cahaya tergantung pada jenis tumbuhan. Selain itu, kekurangan cahaya saat perkembangan berlangsung akan menimbulkan gejala etiolasi, dimana batang kecambah akan tumbuh lebih cepat namun lemah dan daunnya berukuran kecil, tipis dan berwarna pucat (tidak hijau). Gejala etiolasi tersebut disebabkan oleh kurangnya cahaya atau tanaman berada di tempat yang gelap. Cahaya juga bersifat sebagai penghambat (*inhibitor*) pada proses pertumbuhan, hal ini terjadi karena dapat memacu difusi auksin ke bagian yang tidak terkena cahaya. Cahaya yang bersifat sebagai inhibitor tersebut disebabkan oleh tidak adanya cahaya sehingga dapat memaksimalkan fungsi auksin untuk penunjang sel-sel tumbuhan sebaliknya, tumbuhan yang tumbuh ditempat terang menyebabkan tumbuhan–tumbuhan tumbuh lebih segar dan batang lebih kokoh.

Bayam cabut, merupakan tumbuhan yang biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau. Tumbuhan ini berasal dari Amerika tropis namun sekarang tersebar ke seluruh dunia. Dalam Bahasa Indonesia bayam mengacu pada dua genus yang berbeda yaitu bayam dari genus *Amaranthus* yang biasa ditemui dipasar dan bayam dari genus *Spinacia* yang hanya dapat dijumpai di supermarket di Indonesia atau yang biasa dikenal sebagai spinach. Sebagian besar masyarakat Indonesia gemar membudidayakan tanaman bayam karena tanaman ini mudah untuk dibudidaya kan serta memiliki manfaat yang sangat besar dalam kesehatan. Tanaman bayam mengandung banyak zat besi dan kandungan-kandungan vitamin lainnya sehingga dapat mengobati berbagai macam penyakit.

Lampu LED penumbuh tanaman sangat tepat untuk menaikkan produksi tanaman sayur-mayur maupun buah-buahan. Sejak pagi hingga sore hari tanaman akan mengandalkan proses fotosintesisnya pada cahaya matahari, dan pada sore hingga malam dapat memperoleh cahaya dari lampu LED. Dengan semakin lamanya proses fotosintesis, tanaman akan semakin produktif secara ekonomi. Akan tetapi agar dapat tumbuh secara sehat, tanaman sebaiknya disinari matahari atau lampu LED dengan total penyinaran tidak melampaui 14-16 jam setiap harinya

2. DASAR TEORI

2.1 Cahaya Dan Intensitas Cahaya

Cahaya merupakan salah satu jenis gelombang elektroagnetik (EM), yaitu gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan adanya perantara medium, melainkan melalui osilasi medan listrik dan medan magnetik. Di dalam vakum dan umunya juga di udara, cahaya merupakan gelombang transversal.

Gelombang transversal merupakan gelombang yang memiliki arah rambat yang tegak lurus terhadap arah osilasinya. Salah satu contoh dari gelomabgn transversal adalah gelombang elegtromagnetik, di mana gelombang elektromagnetik arah dari rambat gelombang k tegak lurus dengan arah osilasi dari E dan B, serta kedua medan tersebut berosilasi secara sinusoidal dengan frekuensi dan fasa yang sama. Gelombang elektromagnetik terbentang dari frekuensi rendah (105 Hz) hingga frekuensi tinggi (1018 Hz). Adapun mata manusia hanya mampu untuk melihat cahaya dalam rentang panjang gelombang 390 – 700 nm, di mana panjang gelombang tersebut terdapat pada orde panjang gelombang cahaya tampak.

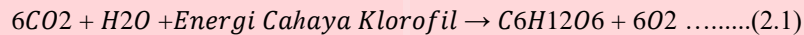
Gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang sedikit lebih panjang dari rentang cahaya tampak (*visible light*) dikenal sebagai gelombang infrared, sedangkan yang lebih pendek daripada cahaya tampak merupakan gelombang ultraviolet [8]. Intensitas cahaya merupakan kuat cahaya yang dikeluarkan suatu sumber cahaya ke arah tertentu. Sebuah sumber cahaya yang memiliki intensitas sebesar 1 candela dapat mengeluarkan cahaya total ke segala arah sebanyak 12,57 lumen, dimana 12,57 merupakan luas permukaan kulit bola dengan jari-jari sepanjang 1 meter, dan dengan sumber cahaya sebagai titik pusatnya [9].

2.2 Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan merupakan perubahan selama siklus hidup tanaman secara kuantitatif yang bersifat tidak dapat kembali (*irreversible*). Akibat terjadinya penambahan struktur baru pada tanaman, berat dan besar tanaman pun akan berubah. Pada fase ini ukuran tanaman tidak dapat kembali lagi karena terjadi pembelahan pada struktur-struktur tanaman. Contohnya pada bagian-bagian seperti sel, organ, dan jaringan perkembangan merupakan sebuah proses

2.3 Proses Fotosintesis

Fotosintesis merupakan suatu proses menyusun zat makanan pada tumbuhan, bakteri dan mikroorganisme nonseluler dengan memanfaatkan cahaya matahari. Fotosintesis dapat terjadi jika ada karbondioksida, air dan juga cahaya matahari yang akan membentuk senyawa organik ($C_6H_{12}O_6$) dan oksigen (O_2). Reaksi yang umum dari proses fotosintesis dapat ditulis dengan persamaan berikut:



Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju fotosintesis, yaitu:

- 1) Konsentrasi Karbondioksida Menurut Frank B Salisbury dan Cleon W Ross tahun 1995, kadar karbondioksida tidak boleh melebihi 1000- 1200 μmol^{-1} karena akan mengakibatkan penutupan stomata pada daun dan dapat menurunkan laju fotosintesis.
- 2) Intensitas Cahaya Menurut A.R.Loveless tahun 1991, peningkatan intensitas cahaya menyebabkan kenaikan yang sebanding dengan laju fotosintesis, jika intensitas cahaya tinggi laju fotosintesis menjadi konstan.
- 3) Suhu Menurut A.R.Loveless tahun 1991, suhu diatas 35°C dapat mengakibatkan kerusakan sementara atau permanen pada tumbuhan yang mengakibatkan menurunnya laju fotosintesis.

2.4 Android Studio

Software Android Studio yang merupakan IDE (*Integrated Development Environment*) resmi guna membangun suatu aplikasi android berdasarkan Intellej IDEA [10]. Adapun Intellej IDEA merupakan Java IDE kembangan JetBrains, berguna untuk mengembangkan suatu perangkat lunak pada komputer. Fungsi utama dari Intellej IDEA adalah membantu pengembang aplikasi dalam pemrograman dan untuk pembuatan interface suatu aplikasi pada smartphone Android. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah Java, sedangkan untuk membuat tampilan atau *layout* menggunakan bahasa XML

Untuk menciptakan aplikasi dalam sistem operasi ini, Android menyediakan sebuah platform yang terbuka untuk digunakan bagi para pengembang aplikasi. Terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android, yaitu GMS (*Google Mail Service*) dan OHD (*Open Handset Distribution*) dimana OHD merupakan distributor yang bebas tanpa dukungan Google [2].

2.5 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis Chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet. Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek Iot. NodeMCU ESP8266 dapat deprogram dengan compilernya Arduino, menggunakan Arduine IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266, terdapat port USB sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. [13]

2.6 LED RGB

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. Cara kerja LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K). Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material).

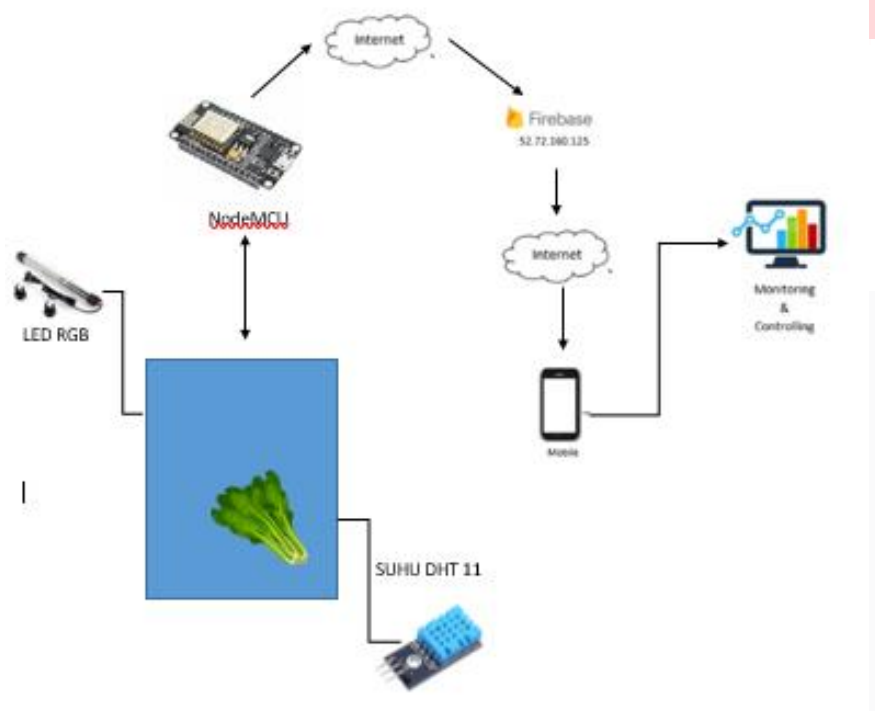
2.7 DHT 11

DHT11 merupakan sensor untuk mensensing objek suhu dan kelembapan pada 1 module yang dimana memiliki output sinyal digital yang sudah terkalibrasi. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. keunggulan dari sensor DHT11 dibanding dengan yang lainnya antara lain memiliki kualitas pembacaan data sensing yang sangat baik, responsif (cepat dalam pembacaan kondisi ruangan) serta tidak mudah terinterferensi.

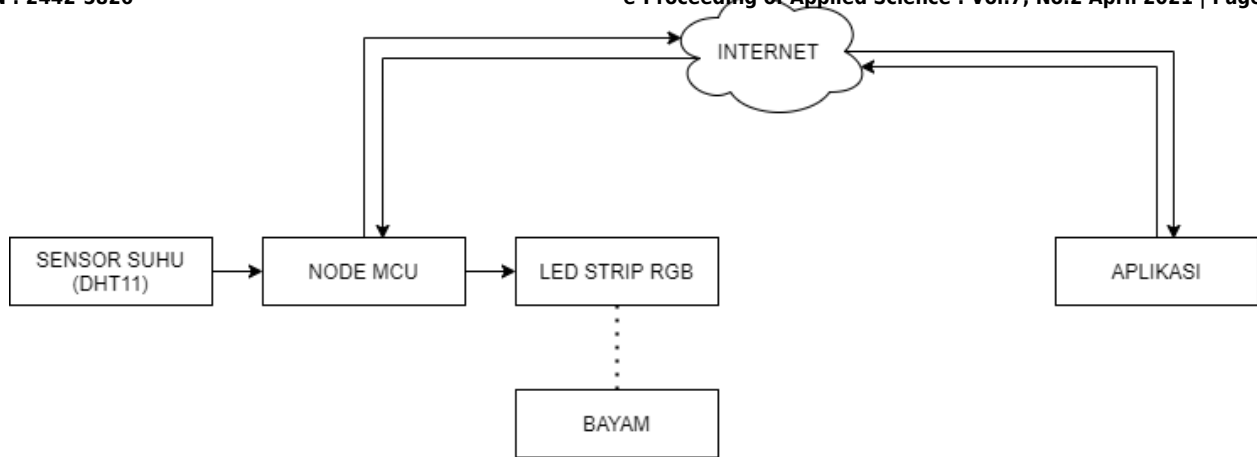
3. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Gambaran Umum Sistem

Perancangan sistem yang di usulkan adalah satu kesatuan kendali cerdas budidaya sayur bayam. Bagian sistem yang akan dibangun adalah kendali cerdas intensitas cahaya yang merupakan aplikasi yang dibangun dengan memakai objek sayur bayam dengan kondisi pencahayaan buatan akan lebih meningkatkan kualitas hasil panen.



Gambar 3. 1 Gambar Perancangan

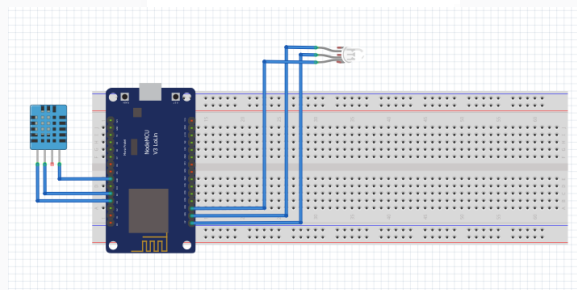


Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem

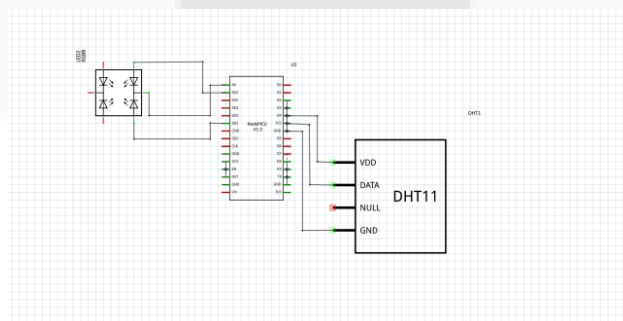
Berdasarkan perancangan sistem pengaturan intensitas cahaya dan warna pada sayur bayam berbasis android, dikendalikan mikrokontroller. Fungsi dari masing-masing bagian pada blok diagram diatas akan dijelaskan sebagai berikut:

1. DHT11 digunakan untk mengetahui berapa suhu dalam ruangan/box yang ditanami sayuran bayam.
2. Lampu LED RGB berfungsi untk sumber cahaya.. LED RGB digunakan untk mengatur intensitas cahaya serta mengatur pengaturan warna agar stabil pada tanaman bayam tersebut
3. NodeMCU digunakan sebagai mikrokontroller
4. Data input yang digunakan adalah dari sensor dan LED. Dengan mengirimkan hasil data menggunakan kodingan tertentu.
5. Data output untk menampilkan informasi yang diterima yaitu menggunakan aplikasi software serial monitor, informasi yang berupa data sensor dapat ditampilkan sesuai dengan yang dikirimkan dan dapat dilihat melalui tampilan pada aplikasi Android.
6. Aplikasi Android ini digunakan sebagai *controlling* dan *monitoring* untk intensitas cahaya berdasarkan warna LED RGB yang digunakan.

3.2 Perancangan Sistem Lampu Tanaman RGB



Gambar 3. 1 Gambaran Rangkaian Sistem



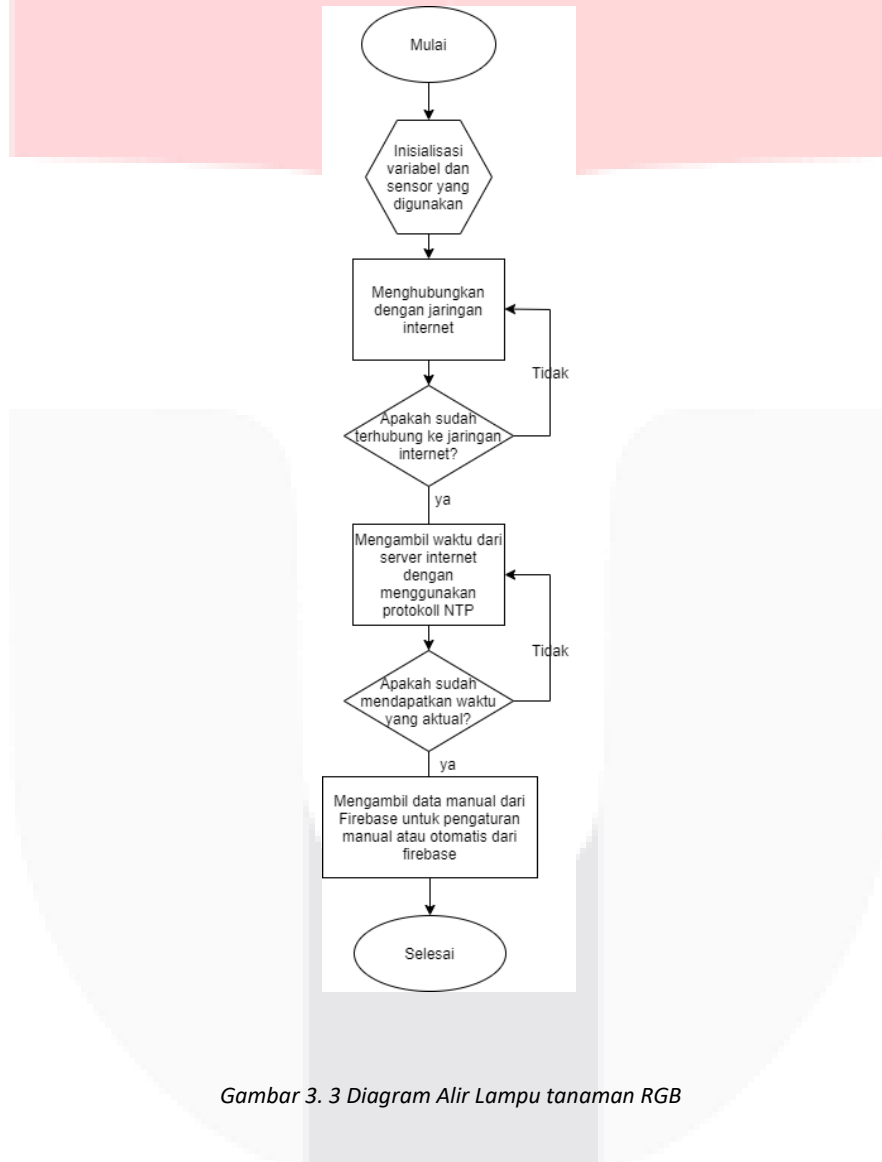
Gambar 3. 2 Rangkaian Schematic

Pada perancangan sebuah sistem, rangkaian sangat diperlukan untuk dapat menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya. Penggunaan komponen yang banyak sangat membutuhkan sebuah rangkaian untuk saling terhubung agar nantinya ketika sebuah sistem dirangkai dan telah menjadi suatu alat tidak ada kesalahan dalam sistem. Pada NodeMCU board desain rangkaian digunakan untuk melakukan deklarasi pin Input/Output pada program agar pin NodeMCU yang digunakan pada komponen lainnya dapat berfungsi sesuai dengan program yang telah disimpan didalam memori.

Tahap pertama untuk perancangan alat adalah membuat skematik rangkaian komponen yang digunakan. Penggunaan skematik bertujuan untuk mempermudah penyusunan jalur pada komponen.

3.3 Diagram Alir Lampu Tanaman

Proses pengerjaan aplikasi dengan judul proyek akhir “Desain Dan Implementasi Sistem Pengaturan Warna Dan Intensitas Cahaya Pada Sayur Bayam Berbasis Android” memiliki beberapa tahapan.



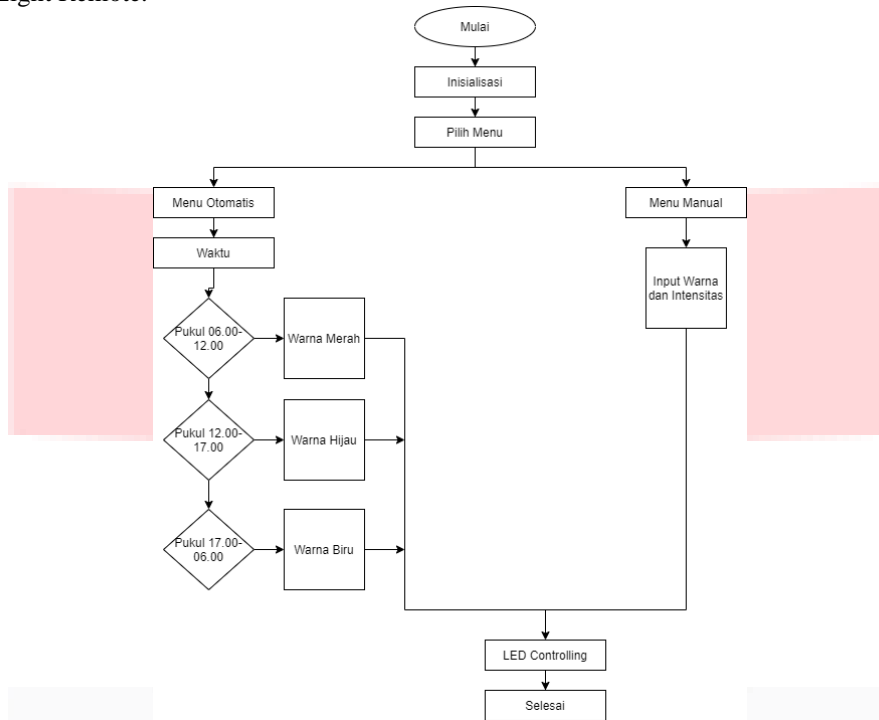
Gambar 3. 3 Diagram Alir Lampu tanaman RGB

Pada Gambar 3.5 merupakan alur dari cara kerja lampu tanaman.

1. Keseluruhan diagram alir dimulai
2. Inisialisasi awal yaitu proses ketika alat dinyalakan dengan variable serta sensor yang digunakan
3. Menghubungkan ke jaringan internet
4. Jika sudah terhubung ke internet maka akan mengambil waktu dari server menggunakan *Network Time Protocol* (NTP)
5. Jika sudah mendapatkan waktu yang actual, firebase mengambil data untuk mengambil pengaturan ataupun otomatis

3.4 Diagram Alir Cara Kerja Aplikasi Lux Light Remote

Alur kerja aplikasi pengaturan warna dan intensita cahaya yang di unduh pada *smartphone* android, untuk menentukan system yang akan berjalan pada aplikasi. Berikut adalah *flowchart* perancangan sistem pada Aplikasi Lux Light Remote.

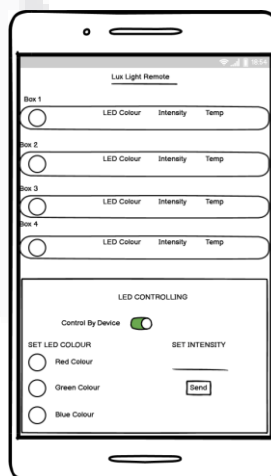


Gambar 3. 4 Diagram Alir Lux Light Remote

Pada Gambar 3.6 merupakan alur dari cara kerja Aplikasi. Saat pertama kali diaktifkan pertama-tama dilakukan inisialisasi yaitu proses ketika membuka aplikasi yang akan digunakan. Lalu masuk kehalaman Utama yaitu ada tampilan menu otomatis yang berupa Box 1, Box 2, Box 3 dan Box 4, serta terdapat pilihan menu manual untuk mengatur warna serta intensitas cahaya yang ingin digunakan.

3.5 Desain Antarmuka Aplikasi Android

Berikut merupakan desain antarmuka monitoring dan controlling dari aplikasi android Lux Light Remote.

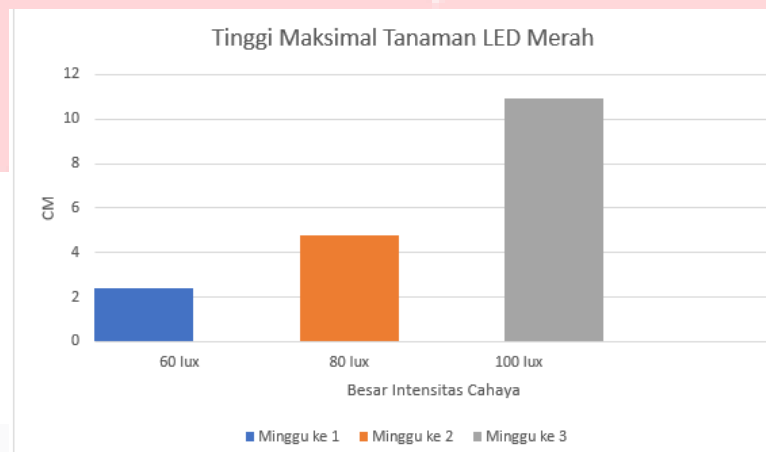


Gambar 3. 5 Desain Antarmuka Android

4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Intensitas Cahaya Yang Dilakukan Pada Lampu LED Merah

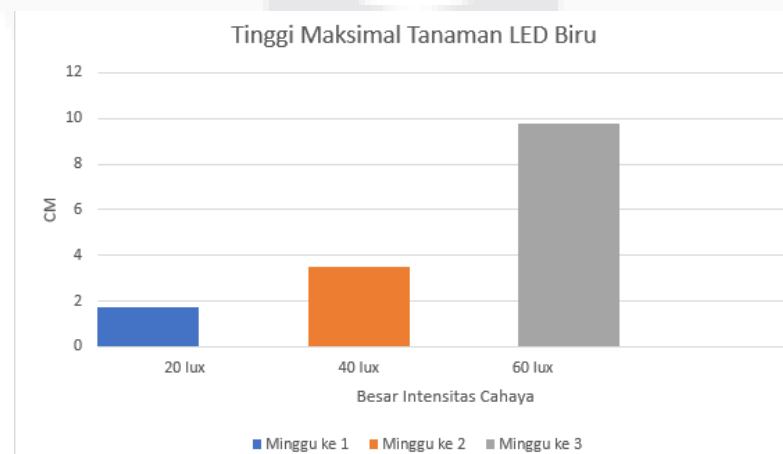
Dari hasil pengamatan, pada pertumbuhan tanaman bayam yang dilakukan di dalam ruangan dengan pemberian cahaya merah dengan 3 intensitas berbeda disetiap minggunya menghasilkan perbedaan yang signifikan. Cahaya merah sangat membantu dalam proses pertumbuhan batang. Oleh karena itu, semakin tinggi intensitas cahaya merah yang diberikan, maka semakin tinggi batang tanaman bayam tersebut. Pada minggu ke-1 diberikan intensitas cahaya merah sebesar 60 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 2,4 cm. Pada minggu ke-2 diberikan intensitas cahaya merah sebesar 80 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 4,8 cm. Pada minggu ke-3 diberikan intensitas cahaya merah sebesar 100 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 12,1 cm dengan suhu ruangan maksimal 30 derajat.



Gambar 4. 1 Pengujian Intensitas Cahaya Yang Dilakukan Pada Lampu LED Merah

4.2 Pengujian Intensitas Cahaya Yang Dilakukan Pada Lampu LED Biru

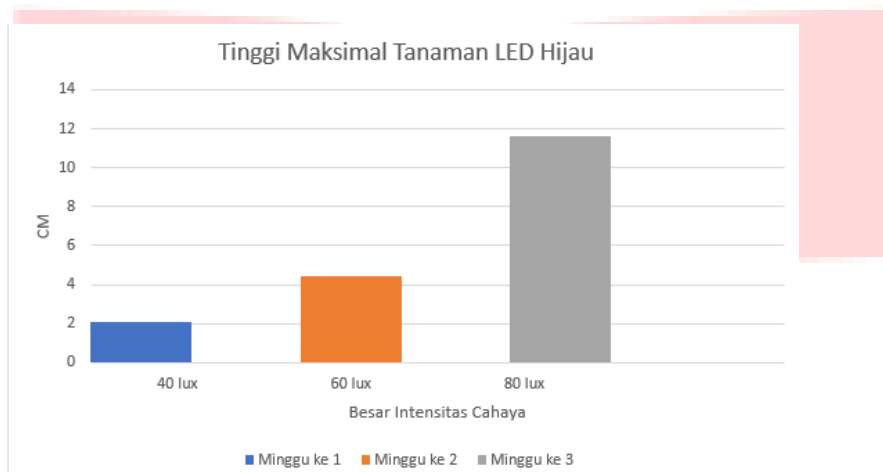
Dari hasil pengamatan, pada pertumbuhan tanaman bayam yang dilakukan di dalam ruangan dengan pemberian cahaya biru dengan 3 intensitas berbeda disetiap minggunya menghasilkan perbedaan yang signifikan. Cahaya biru sangat membantu dalam proses pertumbuhan batang. Oleh karena itu, semakin tinggi intensitas cahaya biru yang diberikan, maka semakin tinggi batang tanaman bayam tersebut. Pada minggu ke-1 diberikan intensitas cahaya biru sebesar 20 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 1,7 cm. Pada minggu ke-2 diberikan intensitas cahaya biru sebesar 40 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 3,5 cm. Pada minggu ke-3 diberikan intensitas cahaya biru sebesar 60 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 9,8 cm. dengan suhu ruangan maksimal 30 derajat.



Gambar 4. 2 Pengujian Intensitas Cahaya Yang Dilakukan Pada Lampu LED Biru

4.3 Pengujian Intensitas Cahaya Yang Dilakukan Pada Lampu LED Hijau

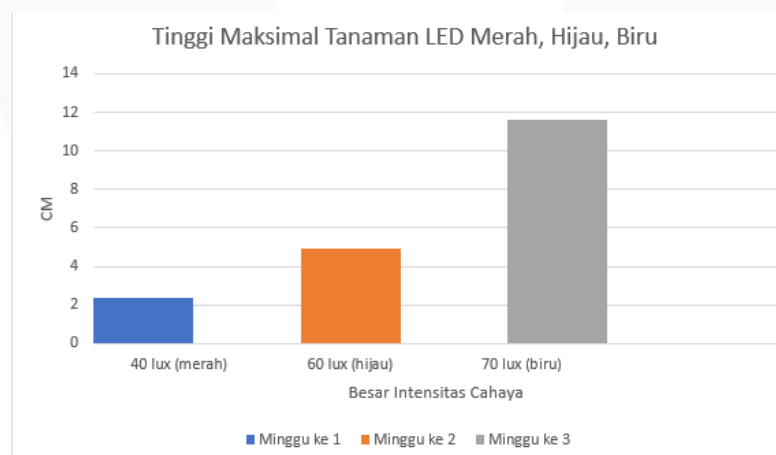
Dari hasil pengamatan, pada pertumbuhan tanaman bayam yang dilakukan di dalam ruangan dengan pemberian cahaya hijau dengan 3 intensitas berbeda disetiap minggunya menghasilkan perbedaan yang signifikan. Cahaya hijau sangat membantu dalam proses pertumbuhan batang. Oleh karena itu, semakin tinggi intensitas cahaya hijau yang diberikan, maka semakin tinggi batang tanaman bayam tersebut. Pada minggu ke-1 diberikan intensitas cahaya hijau sebesar 40 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 2.1 cm. Pada minggu ke-2 diberikan intensitas cahaya hijau sebesar 60 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 4.4 cm. Pada minggu ke-3 diberikan intensitas cahaya hijau sebesar 80 lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 11.6 cm. dengan suhu ruangan maksimal 30 derajat.



Gambar 4.3 Pengujian Intensitas Cahaya Yang Dilakukan Pada Lampu LED Hijau

4.4 Pengujian Intensitas Cahaya yang Dilakukan pada Lampu LED Merah, Hijau, Biru

Dari hasil pengamatan, pada pertumbuhan tanaman bayam yang dilakukan di dalam ruangan dengan pemberian cahaya merah, hijau, dan biru dengan 3 intensitas berbeda disetiap minggunya menghasilkan perbedaan yang signifikan. Cahaya sangat membantu dalam proses pertumbuhan batang. Oleh karena itu, semakin tinggi intensitas cahaya merah yang diberikan, maka semakin tinggi batang tanaman bayam tersebut. Pada minggu ke-1 diberikan intensitas cahaya merah sebesar 40 Lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 2,4 cm. Pada minggu ke-2 diberikan intensitas cahaya hijau sebesar 60 Lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 4,9 cm. Pada minggu ke-3 diberikan intensitas cahaya biru sebesar 70 Lux menghasilkan tinggi maksimal pada tanaman bayam 10,9 cm dengan suhu ruangan maksimal 30 derajat



Gambar 4. 4 Pengujian Intensitas Cahaya yang Dilakukan pada Lampu LED Merah, Hijau, Biru

4.5 Pengujian Input Nilai Intensitas Cahaya

Dalam pengerjaan Proyek ini telah dilakukan pengujian untuk meninput nilai intensitas cahaya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Pengujian Input Nilai Intensitas Cahaya

No	Input Intensitas Cahaya	Harapan Hasil	Hasil Pengujian	Hasil
1.	Merah 40 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 40 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 40 lux	Berhasil
2.	Merah 60 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 60 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 60 lux	Berhasil
3.	Merah 80 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 80 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 80 lux	Berhasil
4.	Merah 100 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 100 lux	Led merah Berhasil menyala dengan nilai intensitas 100 lux	Berhasil
5.	Biru 20 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 20 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 20 lux	Berhasil
6.	Biru 40 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 40 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 40 lux	Berhasil
7.	Biru 60 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 60 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 60 lux	Berhasil
8.	Biru 70 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 70 lux	Led Biru Berhasil menyala dengan nilai intensitas 70 lux	Berhasil
9.	Hijau 40 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 40 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 40 lux	Berhasil
10.	Hijau 60 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 60 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 60 lux	Berhasil
11.	Hijau 80 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 80 lux	Led Hijau Berhasil menyala dengan nilai intensitas 80 lux	Berhasil

4.6 Pengujian Sensor DHT11

Tabel 4.2 Pengujian Sensor DHT11

No	Suhu Ruangan	Harapan Hasil	Hasil pengujian	Hasil
1.	26 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 26 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 26 °C	Berhasil
2.	27 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 27 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 27 °C	Berhasil
3.	28 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 28 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 28 °C	Berhasil
4.	29 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 29 °C	Lampu Led tetap menyala dikondisi <i>temperature</i> 29 °C	Berhasil
5.	30 °C	Lampu Led langsung mati Ketika dikondisi <i>temperature</i> 30 °C	Lampu Led langsung mati Ketika dikondisi <i>temperature</i> 30 °C	Berhasil

4.7 Pengujian Sistem Aplikasi Android

Dalam pengerjaan Proyek Akhir Lux Light Remote ini telah dilakukan realisasi sistem aplikasi android sebagai berikut :

Tabel 4. 3Tabel Pengujian Sistem Android

No	Aksi	Harapan Hasil	Harapan Pengujian	Hasil
1.	Mengunduh aplikasi android	Berhasil di Install di Smartphone Android	Berhasil di Install pada Smarthpone Android	Berhasil
2.	Membuka Aplikasi Android Lux Light Meter	Menampilkan Halaman Utama	Berhasil menampilkan halaman utama	Berhasil
3.	Pengujian data realtime yang telah diterima dari sensor mikrokontroller di page monitoring aplikasi android 1. Warna LED 2. Intensitas Cahaya 3. Temperature Ruangan	Menampilkan data realtime yang telah diterima dari sensor mikrokontroller di halaman monitoring aplikasi android 1. Warna LED 2. Intensitas Cahaya 3. Temperature Ruangan	Berhasil menampilkan data realtime yang telah diterima dari sensor mikrokontroller di halaman monitoring aplikasi android 1. Warna LED 2. Intensitas Cahaya 3. Temperature Ruangan	Berhasil
4.	Pengujian button mode pada menu controller • Controller Mode (Auto/Manual) • Input warna dan intensitas	Menampilkan data realtime setelah user mengatur button mode • Controller Mode (Auto/Manual) • Input warna dan intensitas	Berhasil menampilkan data realtime setelah user mengatur button mode • Controller Mode (Auto/Manual) • Input warna dan intensitas	Berhasil

Hasil dari pengujian fungsionalitas pada tabel, diperoleh kesimpulan bahwa pengujian rancangan sistem Aplikasi Android Lux Light Meter dapat digunakan dan fitur-fiturnya berfungsi dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian Proyek Akhir dapat disimpulkan data yang telah dianalisis dan diuji yaitu:

1. Tanaman yang diberikan cahaya berwarna merah, akan memiliki batang yang semakin tinggi jika intensitasnya lebih besar.
2. Tanaman yang diberikan cahaya berwarna biru, akan semakin lambat pertumbuhan batangnya.
3. Tanaman yang diberikan cahaya berwarna hijau, akan memiliki batang yang semakin tinggi jika intensitasnya lebih besar. Namun tidak setinggi tanaman yang diberi cahaya berwarna merah.
4. Tanaman bayam yang diberikan intensitas cahaya gabungan merah, biru, dan hijau maka semakin tinggi intensitas yang diberikan, pertumbuhannya semakin baik. Hal ini disebabkan karena klorofil saling bekerja sama untuk memaksimalkan proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman bayam.

5. Aplikasi Android Lux Light Remote dapat diakses dimanapun, tidak dibatas oleh jarak selama user terkoneksi dengan internet.
6. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas terhadap fitur-fitur pada aplikasi android yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik dan dapat membantu user memonitoring dan mengcontrol tanaman bayam.
7. Dari hasil pengujian, aplikasi android dapat terintegrasi dengan temperature melalui firebase realtime database.
8. Aplikasi dapat dijalankan pada smartphone android dengan minimal OS versi KitKat 4.4.

5.2 Saran

Terdapat kekurangan dalam penelitian implementasi sistem ini sehingga untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dibutuhkan sebuah saran dalam pengembangan penelitian kedepannya. Berikut saran dari Proyek Akhir yang telah dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya :

1. Dibutuhkan tempat dan pelindung kabel untuk mempercantik tampilan.
2. Semoga kedepannya implementasi sistem ini tidak hanya digunakan di box saja tetapi juga untuk pemantauan di tempat budidaya tanaman bayam.
3. Menambahkan kreatifitas dengan membuat desain dan aplikasi menjadi lebih menarik.
4. Menambahkan fitur-fitur terbaru sesuai kebutuhan.
5. Menambahkan IOS support untuk aplikasi mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. W. Prameswari , “Pengaruh Warna Light Emitting Deode (LED) Terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Secara Hidroponik,” Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember, 2017.
- [2] Ardiyanto, “Sistem Kontrol; Intensitas Cahaya Pada Kandang Puyuh Berbasis Arduino.” 2003
- [3] Nababan, R. S. (2018). Pengujian Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu pada Pertumbuhan Tanaman Jagung Dalam Ruang. Skripsi. Bandung: Telkom University Bandung
- [4] Sommerville, I. Software Engineering. Edisi keenam, (Jakarta : Erlangga, 2003) Suyanto Z.Arifin, Pengaruh intensitas cahaya matahari dan triakontanol terhadap pertumbuhan dan hasil biji bayam, Jurnal Agronomi 11 (1),2007
- [5] Utomo, B. (2007). Fotosintesi Pada Tumbuhan. Medan: USU e-Respiratory.
- [6] Wiraatmaja, I. W. (2017). Bahan Ajar Fotosintesis. Denpasar: Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNUD.
- [7] Rahman, T. (2010). Nutrisi dan energy Tumbuhan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- [8] Satwiko, P. (2009). Fisika Bangunan. Yogyakarta: ANDI OFFSET
- [9] Data Sheet 5050 SMD 60 LED/m Indoor Strip LED. (n.d.). ilker elektronik.
- [10] Lindawati, Y., Triyono, S., & Suhandy, D. (2015). Pengaruh Lama Penyinaran Kombinasi Lampu LED dan Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System). Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 4, 196.
- [11] Viridi, S., & N, N. (2014, Agustus). Cahaya dan Optik: Pemantulan-Cermin dan Pembiasan-Lensa. Pelatihan Penguatan Kompetensi Guru OSN Tingkat SMP & SMA se-Aceh Batch III.
- [12] Rohmah, A. (2007). Studi Karakteristik Klorofil Pada Daun- Sebagai Material Photodetector Organic. Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNS.
- [13] Paudra Jivan Mukti, “Perancangan Purwarupa Dan Pengujian Sistem Kendali Dan Pemantauan Aeroponik Berbasis IoT Menggunakan Node MCU” Telkom University, Bandung, Indonesia, Tugas Akhir, 2020

