

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada bab 3 membahas mengenai alat yang digunakan, diagram alir penelitian, perancangan sistem, pengujian sistem, serta waktu dan tempat pengujian.

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Dalam penelitian mengenai rancangan bangun larik LED yang digunakan untuk pencahayaan pada sistem hidroponik dalam ruangan ini memerlukan beberapa alat yang dapat mendukung dalam penelitian ini. Berikut merupakan alat yang digunakan:

3.1.1 *Hardware*

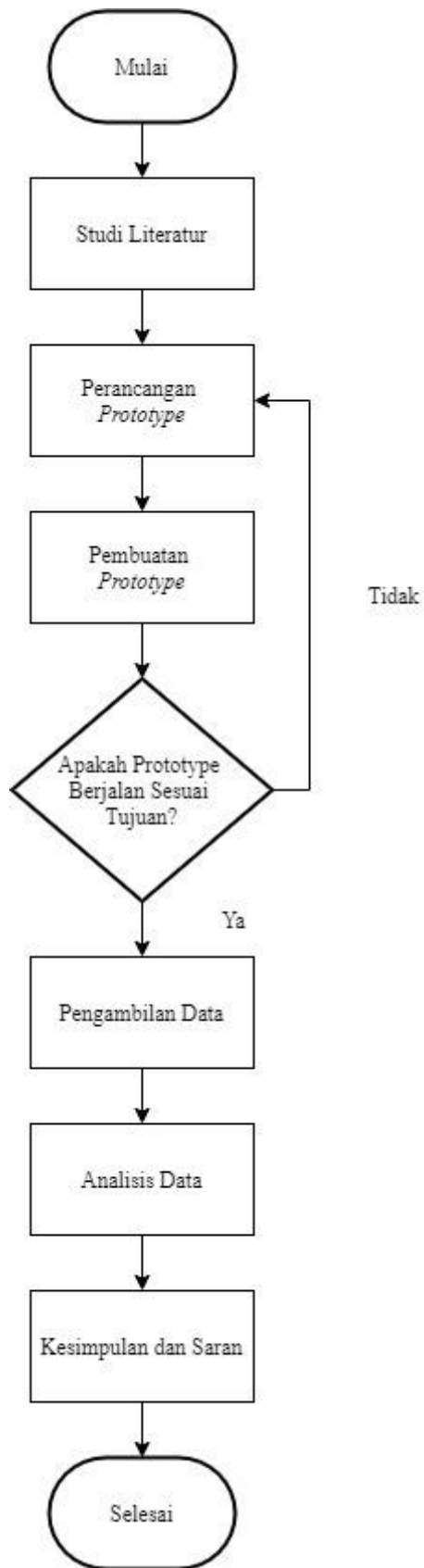
- 1) Mikrokontroler ESP32
- 2) LED
- 3) Sensor *Adafruit* AS7262
- 4) Adaptor 3,3V
- 5) Laptop

3.1.2 *Software*

- 1) Arduino IDE
Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler.
- 2) *Ms. Excel*
Ms. Excel digunakan untuk membuat tabel dan grafik data yang termonitoring pada Arduino IDE

3.2 ALIR PROSES PENELITIAN

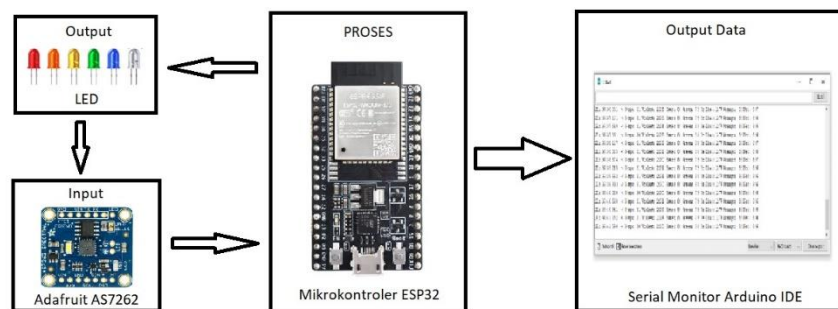
Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan maupun aspek-aspek yang dilakukan dalam merancang alat dan pengambilan data. Berikut diagram alir proses rancang bangun larik LED dalam sistem hidroponik tertutup.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 merupakan diagram mengenai tahapan alur penelitian, diagram tersebut berisi mengenai proses yang dilewati dalam melakukan penelitian. Tahap pertama yaitu studi literatur, tahap ini bertujuan untuk mempelajari, mengumpulkan, dan mengolah bahan yang berkaitan dengan penelitian ini mengenai rancang bangun larik LED pada sistem hidroponik tertutup, sumber studi literatur dapat berupa jurnal, buku, dan artikel lainnya yang terpercaya. Tahap kedua yaitu perancangan *prototype* dengan objek yang digunakan dalam penelitian, alat dapat berupa *hardware* dan *software*. Tahap ketiga pembuatan *prototype*, dalam hal ini alat yang sudah ditentukan kemudian dirangkai menjadi sebuah *prototype*. Tahap ke empat adalah pengujian *prototype*, pengujian dilakukan untuk mengetahui performa alat, bila masih ada kendala dalam pengujian maka akan dilakukan pengecekan kembali pada tahap perancangan *prototype* untuk mengetahui pada bagian mana yang masih belum sesuai, namun apabila dalam pengujian sudah sesuai maka akan dilakukan pengambilan data pada tahap kelima. Pada tahap kelima pengambilan data, data yang dimaksud adalah kinerja dari alat itu sendiri, data hasil akan dikirim ke serial monitor Arduino IDE yang digunakan. Tahap ke enam yaitu analisis data dimana data yang sudah terkumpul akan dilakukan analisa apakah hasil yang diberikan tergolong baik atau buruk. Tahap terakhir, tahap ke tujuh yaitu pengambilan kesimpulan dan saran terkait penelitian ini.

3.3 PERANCANGAN SISTEM



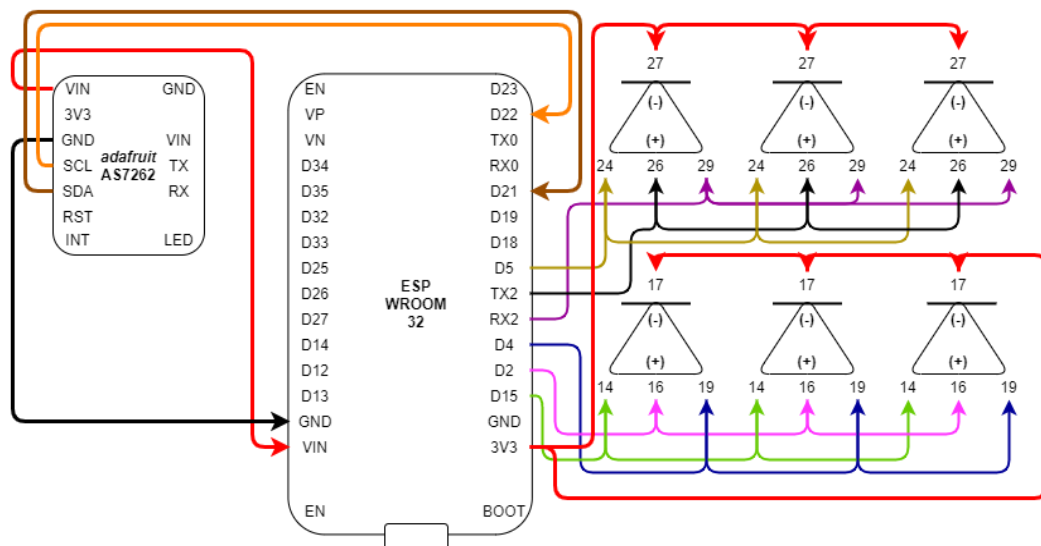
Gambar 3.2 Diagram Perancangan Sistem

Gambar 3.2 merupakan diagram perancangan sistem yang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu ada bagian *input* yang terdiri dari sensor *adafruit AS7262* yang digunakan sebagai alat untuk mengukur intensitas cahaya pada panjang gelombang cahaya tampak, hal ini dimaksudkan karena pada setiap warna cahaya tampak memiliki intensitas cahaya tertentu yang paling dibutuhkan oleh tumbuhan.

Pada bagian kedua yaitu proses, dimana pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pemrosesnya, pemilihan mikrokontroler ESP32 karena memiliki kelebihan mempunyai konektivitas seperti *Wi-Fi*, memiliki penyimpanan sebesar 4Mb, dan sudah menggunakan *prosesor dual-core* 32bit, hal ini lebih baik jika dibandingkan pendahulunya ESP8266 yang masih menggunakan prosesor 8bit.

Pada bagian ketiga yaitu *output*, ESP32 akan mengeluarkan dua *output* yang pertama menjadi cahaya yang dikeluarkan oleh LED dan yang kedua ESP32 akan mengeluarkan data yang diterima oleh serial monitor Arduino IDE dalam bentuk angka.

3.3.1 Skematik Rancangan

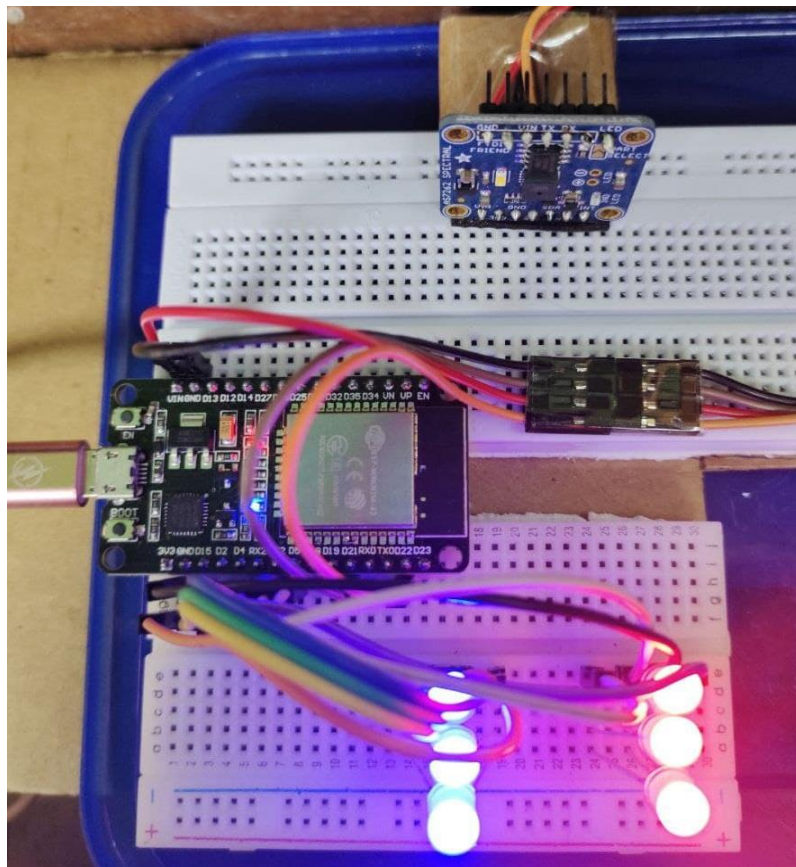


Gambar 3.3 Skematik Rancangan

Gambar 3.3 merupakan sistematika rancangan yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu sensor *adafruit AS7262*, ESP32, dan LED. Ketiga komponen tersebut dihubungkan satu sama lain menggunakan kabel *jumper*. Pada sensor *adafruit*

AS7262 pin VIN dihubungkan dengan pin VIN pada ESP32, pin GND pada sensor *adafruit* AS7262 dihubungkan dengan pin GND pada ESP32, pin SCL pada sensor *adafruit* AS7262 dihubungkan dengan pin D22 pada ESP32, pin SDA pada sensor *adafruit* AS7262 dihubungkan dengan pin D21. Kemudian 6 lampu LED dibagi menjadi 2 bagian yang dirangkai secara paralel dengan rangkaian pertama terdiri dari pin 14, 16, 17, 19 dan rangkaian kedua terdiri dari pin 24, 26, 27, 29 pin ketiga pada setiap rangkaian yaitu pin 17 dan 27 sebagai arus negatif yang dihubungkan dengan pin 3V3 pada ESP32, arus positif pada rangkaian pertama pin nomor 14, 16, 19, pada rangkaian kedua pin nomor 24,26,29. Pin nomor 14 dihubungkan dengan pin D15 pada ESP32, pin nomor 16 dihubungkan dengan pin D2 pada ESP32, pin nomor 19 dihubungkan dengan pin D4 pada ESP32, pin 24 dihubungkan dengan pin D5 pada ESP32, pin 26 dihubungkan dengan pin TX2 pada ESP32, pin 29 dihubungkan dengan pin RX2 pada ESP32.

3.3.2 Gambaran Alat

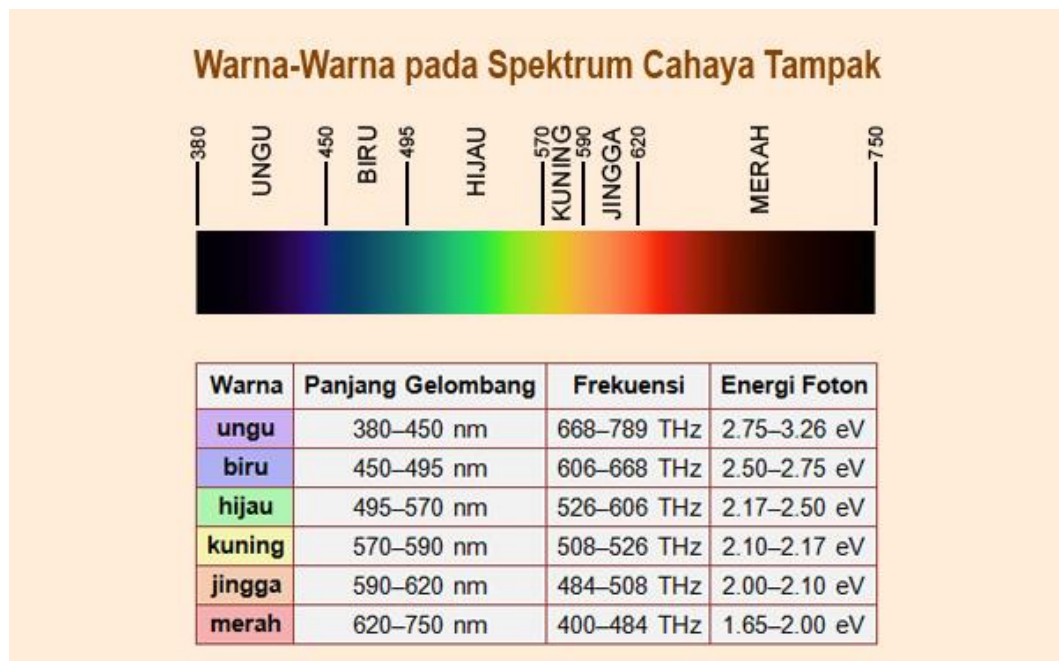


Gambar 3.4 Gambar Rancangan Alat

Gambar 3.4 LED disusun secara paralel untuk meminimalisir kerusakan pada LED ketika ada salah satu LED yang mati maka bisa segera diganti dan tidak mempengaruhi LED lainnya. Hal ini dilakukan mengingat penempatan LED pada sistem hidroponik tertutup berpotensi mengakibatkan kelembaban pada ruang dan LED akan rawan gangguan seperti konslet ataupun rusak. Tetapi pada pemasangan LED secara paralel membutuhkan sumber arus yang besar agar cahaya dari LED akan terpancar secara maksimal. Jarak antara LED dengan sensor *adafruit AS7262* yaitu 8 cm yang dipasang berhadapan dengan LED.

3.4 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem pada sensor *adafruit AS7262* yaitu untuk mengetahui intensitas cahaya pada panjang gelombang cahaya tampak, yang dihasilkan oleh pancaran cahaya LED. Hasil dari pengujian nantinya akan digunakan untuk data intensitas cahaya yang baik untuk pertumbuhan tanaman, hal tersebut mengacu pada parameter panjang gelombang spektrum cahaya tampak yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut :



Gambar 3.5 Warna Pada Spektrum Cahaya Tampak

Pada Gambar 3.5 panjang gelombang spektrum cahaya tampak untuk warna ungu sebesar 380 nm hingga 450 nm, warna biru sebesar 450 nm hingga 495 nm,

warna hijau sebesar 495 nm hingga 570 nm, warna kuning sebesar 570 nm hingga 590 nm, warna jingga sebesar 590 nm hingga 620 nm, warna merah sebesar 620 nm hingga 750 nm. Dapat disimpulkan bahwa urutan warna spektrum cahaya tampak dari panjang gelombang paling besar hingga paling kecil yaitu warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu.