

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode penelitian yang akan digunakan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dimana merupakan suatu cara untuk mengetahui hubungan sebab akibat dengan cara memberikan satu atau lebih perlakuan dan membandingkan hasilnya untuk dilihat pengaruhnya terhadap objek penelitian yang dilakukan.

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

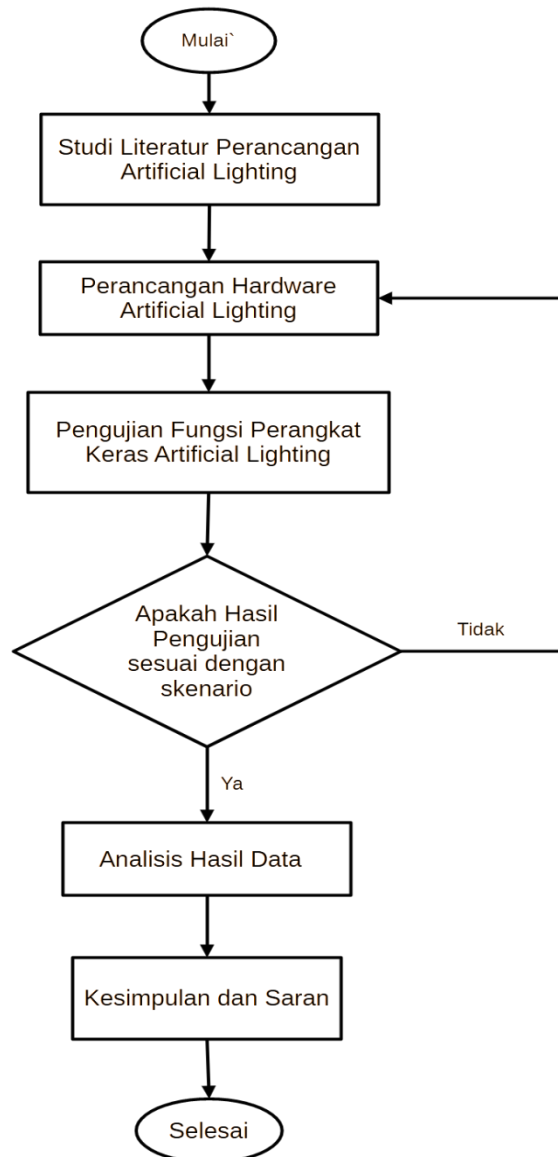
Pada perancangan dan pembuatan projek sistem pencahayaan buatan untuk tanaman selada dengan variasi jarak penempatan, terdapat alat dan bahan serta *software* yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang akan dijelaskan pada tabel 3.1 ini terkait kegunaan tiap komponen dan *software* yang digunakan.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Item	Jumlah	Spesifikasi	Fungsi
1.	Laptop	1	Intel Celeron N4000, CPU 1.10GHz, 1101 Mhz, 2 Core, 2 Logical Processor.	Untuk memasukkan code program melalui software Arduino IDE
2.	<i>Smartphone</i>	1	Oppo A31, GPU PowerVR GE8320	Melakukan pengontrolan perangkat <i>LED</i> & Neon melalui aplikasi Blynk
3.	MCU	1	<i>ESP32</i>	Sebagai mikrokontroler dan modul wifi untuk terhubung ke internet.
4.	Lampu <i>LED</i>	1	5 Watt dan 10 Watt	Sumber cahaya
5.	Lampu Neon	1	5 Watt dan 10 Watt	Sumber cahaya
6.	Sensor BH1750	1	3-5 Volt	Untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya.
7	Arduino IDE	1	Versi 1.8.19	Perangkat Lunak yang digunakan untuk membuat code program
8	<i>Power Supply</i>	2	5V x 5 watt dan 10 watt	Mengubah bentuk tegangan listrik AC menjadi arus listrik DC
9	<i>Blynk</i>	1	Versi 1.18	Aplikasi yang digunakan sebagai mantau sistem.

3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan penelitian yang terdiri dari studi literatur, perancangan hardware, pengujian perangkat keras dan pengambilan data hingga tahap Analisis Data dan kesimpulan, seperti yang dapat dilihat pada alur penelitian pada 3.1



Gambar 3.1 Flowchart Pengujian

Penelitian ini terdapat beberapa permasalahan dan langkah yang penulis buat pada prototype monitoring intensitas cahaya pada pencahayaan buatan berbasis platform *Blynk*. Tahapan yang berbeda yaitu mulai dari studi literatur tentang pembuatan lampu buatan, jarak lampu buatan, produksi perangkat lunak,

pencahayaan buatan,, pengujian operasi peralatan pencahayaan buatan, pengujian dan analisis pembuatan tanaman, dan yang terakhir adalah penyelesaian hasil penelitian. Salah satu cara untuk menjelaskan proses penelitian ini adalah dengan menggunakan *flowchart*.

Berikut adalah penjelasan dari proses yang akan dilakukan pada saat melakukan penelitian berdasarkan gambar.

3.2.1 Studi Literatur

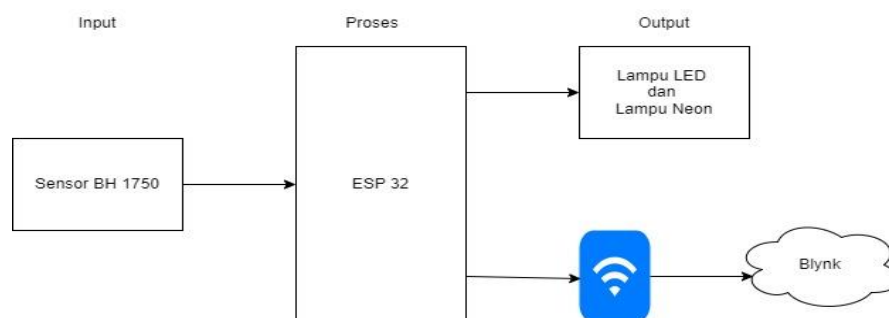
Pada proses ini merupakan langkah awal untuk menentukan topik penelitian dan mempelajari penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini. Dari beberapa penelitian yang relevan sebelumnya ditemukan beberapa rumusan masalah. Sebagai bahan referensi penulis mempelajari berbagai jurnal, *paper* maupun artikel tentang *Artificial Lighting*, lampu *LED* dan lampu Neon.

3.2.2 Perancangan Sistem

Pada penelitian ini ada beberapa jenis lampu yang digunakan untuk pencahayaan buatan, diantaranya lampu *LED* dan lampu Neon. Lampu *LED* digunakan karena memiliki efisiensi energi yang tinggi dan dapat diatur intensitasnya. Lampu Neon digunakan untuk membantu penerangan cahaya guna meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditanam di dalam ruangan.

3.2.2.1 Blok Diagram Sistem

Pada bagian ini menjelaskan bagaimana perancangan sistem pengaturan intensitas cahaya pada tanaman selada yang dapat dilihat pada gambar 3.2 dimana 5 blok diagram yang terdiri dari Sensor BH-1750, ESP32, Lampu LED dan Lampu Neon, Wi-Fi dan Blynk.



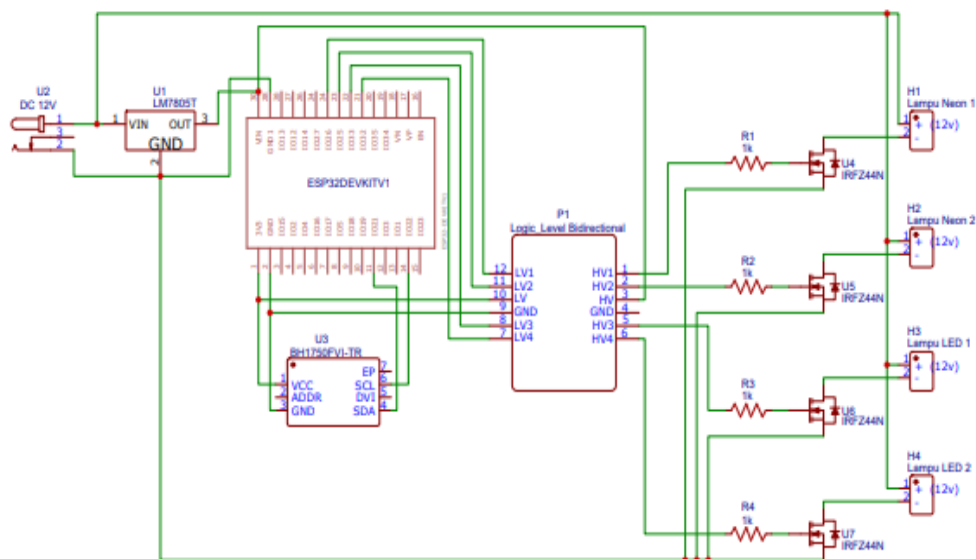
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 3.2 merupakan perancangan sistem pengaturan intensitas cahaya pada tanaman selada dikendalikan oleh mikrokontroler. Sistem diagram blok adalah komponen paling esensial dalam penyusunan alat ini, karena diagram blok diketahui cara kerja alat secara keseluruhan. Blok diagram terdiri dari rancangan blok *input* (masukan), rancangan blok proses, dan rancangan blok *output* (keluaran) serta untuk memberi tegangan dari *solar charger controller*. Dimana setiap blok memiliki fungsi yang berbeda-beda. Fungsi dari masing-masing bagian blok diagram diatas akan dijelaskan sebagai berikut:

- Sensor BH1750 digunakan untuk mengukur intensitas cahaya dengan memiliki satuan ukuran berupa nilai lux.
- ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk menjalankan aplikasi yang lebih kompleks dan memproses data dengan cepat
- Lampu *LED* dan lampu Neon berfungsi untuk sumber pencahayaan pada tanaman di dalam ruangan.
- *Wi-Fi* berfungsi sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan platform *blynk*.
- Platform *blynk* digunakan untuk mengendalikan Arduino

3.2.2.2 Skematik Sistem

Pada desain perancangan Artificial Lighting terdapat skematik sistem sebagai berikut:

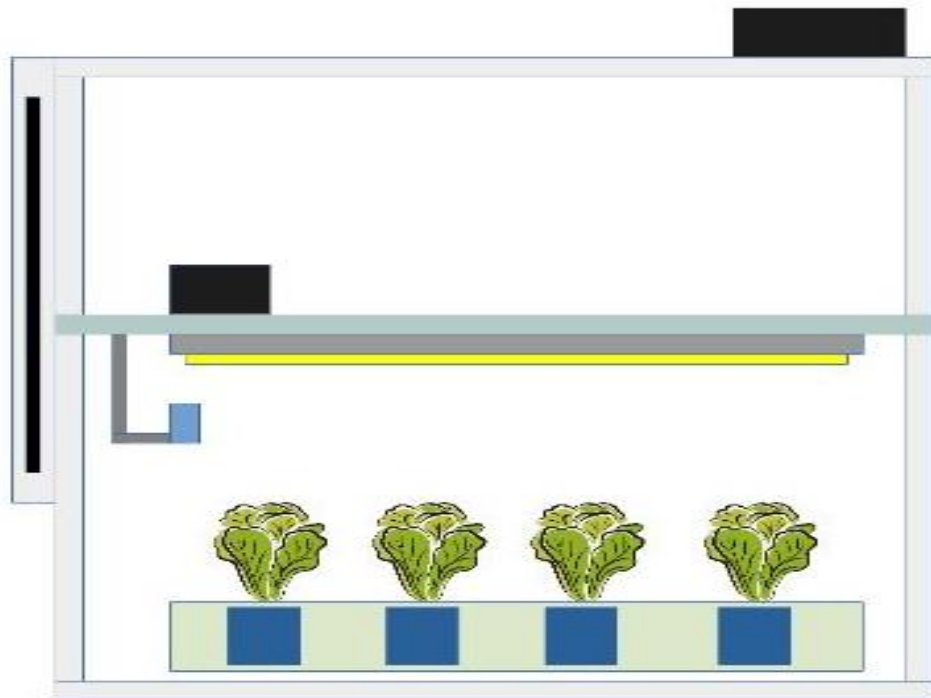


Gambar 3.3 Desain Perancangan *Artificial Lighting*

Gambar 3.3 merupakan rangkaian skematik dari perancangan sistem elektrikal *artificial lighting*. Pada komponen LM7805T, tersambung ke tegangan 12V, sementara mikrokontroler NodeMCU ESP32 hanya dapat menerima tegangan sebesar 3.3V. Hal tersebut disebabkan oleh pembatasan spesifikasi pada sistem mikrokontroler yang memungkinkannya hanya menerima tegangan sesuai dengan dengan nilai yang telah ditentukan. Selanjutnya, mikrokontroler NodeMCU ESP32 terhubung dengan komponen IRFZ44N yang dimana berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan pada setiap lampu yang digunakan dengan waktu yang cepat. Komponen IRFZ44N dapat beroperasi pada tegangan 5V, tetapi pada NodeMCU ESP32 hanya dapat memberikan tegangan 3.3V. Untuk dapat menggunakan komponen IRFZ44N tersebut mesti membutuhkan sebuah alat yang dapat mengkonversi tegangan yang diberikan pada NodeMCU ESP32 sebesar 3.3V ke tegangan 5V dengan menggunakan Logic Level Converter. Selanjutnya, pada komponen BH1750 berfungsi sebagai pendeteksi perubahan intensitas cahaya dalam satuan lux. Pin VCC pada BH1750 terhubung ke pin 3.3V. Pin GND pada sensor BH1750 terhubung ke pin GND pada ESP32. Pin SCL pada sensor BH1750 terhubung ke pin GPIO22. Pin SDA pada sensor BH1750 terhubung ke pin GPIO21 pada ESP32. Pin positif pada semua lampu akan terhubung ke pin VIN pada komponen LM7805. Pin negatif pada semua lampu terhubung pada pin GND LM7805T. Untuk menghidupkan sebuah lampu harus mempunyai sebuah trigger positif atau NPN (Negatif Positif Negatif).

3.2.2.3 Skenario Pengujian Sistem

Pada tahap skenario pengujian sistem, merupakan tahap dimana perangkat lampu yang sudah berhasil di rancang dilakukan proses pengetesan. Terdapat dua macam pengujian sistem, yang pertama pengujian kontrol lampu *LED* 5 watt dan 10 watt dan kedua pengujian kontrol lampu neon 5 watt dan 10 watt.



Gambar 3.4 Skenario Pengujian

Pada Gambar 3.4 terdapat gambar skenario pengujian dengan tahap pengetesan lampu *LED* dan lampu neon dengan jarak yang sudah ditentukan 10, 20, 30 cm dengan daya 5 watt dan 10 watt peneliti akan melakukan uji sistem pencahayaan untuk tanaman selada dengan variasi jarak penempatan yang secara manual terhubung melalui *blynk*. Pengaturan intensitas cahaya dan pengaturan mode lampu yang akan di nyalakan dilakukan pada aplikasi *blynk*. Terdapat metode yang diterapkan pada pengujian kali ini, yang pertama yaitu pada lampu *LED* intensitas cahaya diatur sebesar 25%, 50%, 75%, 100% dengan daya pada lampu sebesar 5 watt dan 10 watt dan pada lampu neon intensitas diatur sebesar 25%, 50%, 75%, 100% dan daya pada lampu sebesar 5 watt dan 10 watt. Tujuan dilakukan pengetesan sistem secara manual melalui aplikasi *blynk* yaitu untuk menguji bahwa sistem yang dirancang dapat dikendalikan menggunakan internet melalui perangkat *handphone* dengan menggunakan aplikasi *blynk*. Sebelum melakukan pengetesan penulis memastikan bahwa jaringan internet yang digunakan untuk pengetesan dalam keadaan baik sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal pada saat pengujian.

3.2.3 Perancangan *Software Artificial Lighting*

Pada perancangan *software Artificial Lighting* terdapat *flowchart* perancangan program perangkat keras sebagai berikut:



Gambar 3.5 *Flowchart* Perancangan Program Perangkat Keras

Pada Gambar 3.5 merupakan flowchart perancangan program perangkat keras. Pada *flowchart* perancangan *software* terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan pada saat perancangan program perangkat keras yaitu:

- Mulai

Awal dari tahap perancangan yang dimana pada tahap ini semua alat dan bahan yang diperlukan sudah tersedia dan pengerjaan siap dilakukan.

- Arduino *IDE* dan *ESP32* Aktif

Pada tahap ini peneliti melakukan aktivasi pada Arduino *IDE* dan *ESP32* agar *software* bisa digunakan untuk inisialisai program dan *hardware* bisa menerima serta menjalankan program dari *software*.

- Inisialisasi BH-1750 dan Arduino *IDE*

Pada tahap ini peneliti melakukan inisialisasi sensor BH-1750 pada *software* Arduino ide agar dapat menjalankan perintah yang telah di *input*-kan pada *software* Arduino *IDE*.

- Pengujian Sensor Intensitas cahaya dengan Program pada Arduino *IDE*

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian dari sensor intensitas cahaya dengan program Arduino *IDE* yang telah diinput, apakah sensor intensitas cahaya dapat membaca besaran dari intensitas cahaya pada ruangan dan Arduino *IDE* membaca nilai dari intensitas cahaya yang diperoleh sensor.

Apabila sensor sudah dapat membaca nilai intensitas cahaya dan Arduino *IDE* sudah dapat membaca nilai intensitas cahaya dari sensor maka penelitian dapat dilanjutkan, namun apabila belum maka dilakukan inisialisasi ulang program pada Arduino *IDE* terhadap sensor.

- Data nilai intensitas cahaya dari sensor dikirim ke *ESP32*

Pada tahap ini, data yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke *ESP32* melalui komunikasi serial dengan bantuan *RX* dan *TX* (*receiver* dan *transmitter*). Pengiriman data melalui serial tersebut kemudian diinisialisasikan pada pin *RX* dan *TX* pada Arduino *IDE* agar dapat terkirim.

- Pengujian pengiriman data dari nilai intensitas cahaya ke *ESP32*

Pada tahap ini dilakukan pengujian apakah data yang dikirimkan dari sensor ke *ESP32* dapat terkirim dan dibaca dengan baik oleh *ESP32*, apabila *ESP32* dapat membaca data dari sensor maka *ESP32* akan melanjutkan data

pada proses selanjutnya, namun apabila *ESP32* tidak dapat menerima data dengan baik maka dilakukan cek program pada komunikasi serial.

- *ESP32* membaca nilai yang dikirim

Pada tahap ini *ESP32* membaca data yang dikirimkan oleh sensor sesuai dengan inisialisasi program komunikasi serial pada Arduino *IDE*.

- Inisialisasi Program *Blynk* pada *ESP32*

Pada tahap ini peneliti melakukan inisialisasi program *Blynk* pada *ESP-32* agar dapat menjalankan perintah yang telah di *input*-kan pada *software* Arduino ide.

- Pengujian Koneksi *Blynk* dengan *ESP32*

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian dari konektivitas *Blynk* dengan *ESP-32* sesuai dengan program Arduino *IDE* yang telah diinput, apakah *Blynk* dapat terkoneksi dengan *ESP32* dan *ESP32* dapat mengirimkan nilai dari intensitas cahaya yang diperoleh sensor.

Apabila *Blynk* sudah dapat terkoneksi dengan *ESP32* dan *ESP32* dapat mengirimkan dari sensor maka penelitian dapat dilanjutkan, namun apabila belum maka dilakukan inisialisasi ulang program pada Arduino *IDE* terhadap *Blynk*.

- *Blynk* Menampilkan Data

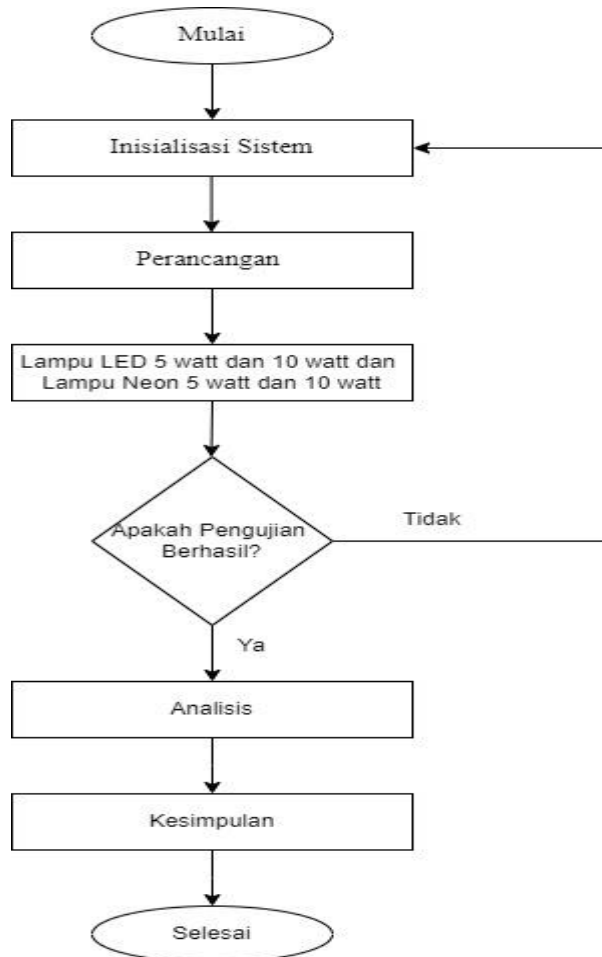
Pada tahap ini *Blynk* menampilkan data yang diterima dari *ESP32* sesuai dengan inisialisai program yang dilakukan pada Arduino *IDE*. Apabila sudah menampilkan data maka penelitian pun selesai.

- Selesai

Peneliti memastikan semua *software* dan *hardware* berjalan sesuai dengan program yang di inisialisasikan.

3.2.4 Perancangan *Hardware Artificial Lighting*

Pada perancangan *hardware artificial lighting* terdapat *flowchart hardware* berikut:



Gambar 3.6 *Flowchart Hardware*

Pada Gambar 3.6 terdapat gambar *flowchart hardware* yang merupakan tahap pertama mulai sebagai awal untuk menunjukkan titik awal dari aliran program. Pada tahap selanjutnya instalasi program, setelah instalasi program penulis akan melakukan perancangan lampu *LED* 5 watt dan 10 watt dan lampu Neon 5 watt dan 10 watt. Setelah itu melakukan pengujian mengendalikan pencahayaan jika gagal maka akan kembali ke tahap instalasi program jika tidak gagal maka akan dilanjutkan pengujian dan tahap selanjutnya adalah menunjukkan perangkat keras pencahayaan buatan, seperti menyalakan sistem dan mempersiapkan untuk operasi. Kemudian pengujian tersebut akan dapat dianalisis secara bersama.

3.2.5 Pengujian Sistem

1. Pengujian pengaruh cahaya

Cara mengambil data pada pengujian pertama yaitu dengan menentukan jarak lampu dengan tanaman serta pengaruh jarak lampu terhadap tinggi tanaman. Adapun jarak lampu yang ditentukan terhadap tanaman yaitu pada jarak 10 cm , 20 cm dan 30 cm.

2. Pengaruh jenis lampu terhadap tanaman.

Cara mengambil data pada pengujian kedua ini yaitu dengan melakukan pengujian pengaruh jenis lampu (sumber cahaya terhadap tanaman) terhadap tanaman. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu melakukan pengujian menggunakan dua jenis sumber cahaya, yaitu lampu *LED* dan lampu neon. Pengujian yang pertama menggunakan lampu *LED*, pengujian dilakukan dengan menggunakan lampu *LED* dengan besar daya 5 wat dan 10 wat. Adapun hasil data yang akan diperoleh yaitu pengaruh lampu *LED* dengan besar daya yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman selada, pengaruh besar daya lampu *LED* terhadap warna daun. Pengujian yang kedua menggunakan lampu Neon, pengujian dilakukan dengan menggunakan lampu Neon dengan besar daya 5 wat dan 10 wat. Adapun hasil data yang akan diperoleh yaitu pengaruh lampu Neon dengan besar daya yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman selada.