

**SKRIPSI**

**BUDIDAYA KANGKUNG MENGGUNAKAN SISTEM  
AEROPONIK BERBASIS ARDUINO**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat derajat  
Sarjana Teknik



**MARDIANAH**

**D0217338**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
MAJENE  
2024**

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi sistem aeroponik berbasis Arduino dalam budidaya kangkung dengan fokus pada pertumbuhan tanaman, penggunaan sumber daya, dan kualitas hasil panen. Melalui pengumpulan data selama periode penelitian, yang mencakup pengamatan terhadap suhu, kelembaban, dan kinerja pompa penyiram, kami mengevaluasi efektivitas sistem ini dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya kangkung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem aeroponik berbasis Arduino memiliki dampak yang signifikan dalam budidaya kangkung. Data yang terkumpul menunjukkan bahwa sistem ini mampu mempercepat pertumbuhan tanaman, memperbaiki kualitas tanaman dengan daun yang lebih hijau dan akar yang lebih kuat, serta mengurangi konsumsi air dan nutrisi secara substansial. Perbandingan dengan metode konvensional menunjukkan bahwa sistem aeroponik memberikan hasil yang lebih baik dalam hal waktu panen, kesehatan tanaman, dan efisiensi sumber daya. Kesimpulannya, sistem aeroponik berbasis Arduino merupakan pendekatan yang efektif dan berkelanjutan dalam budidaya kangkung. Temuan ini memiliki implikasi penting dalam pengembangan pertanian modern yang memprioritaskan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini juga memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam penerapan teknologi cerdas dalam pertanian demi meningkatkan ketersediaan pangan secara global.

Kata kunci : Budidaya,kangkung, aeroponic, Arduino, IOT

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Seiring perkembangan zaman proses budidaya tanaman juga mengalami perkembangan, salah satunya termasuk pada budidaya tanaman kangkung. Jika dulu dalam proses budidaya tanaman kangkung memerlukan media tanah namun pada zaman sekarang ini kita dapat membudidaya tanaman kangkung tanpa memerlukan media tanah. Proses budidaya tanaman kangkung tanpa melalui media tanah dapat dilakukan melalui dua cara yaitu hidroponik dan aeroponik. Pada penelitian ini peneliti menggunakan sistem aeroponik. Kangkung itu sendiri menurut (Prasetyo, Nugroho, and Setyawan 2022) termasuk ke dalam kingdom plantae, divisi spermatophyta, kelas Dicotyledonae dan Famili convolvulaceae. Kangkung memiliki dua varietas yaitu kangkung air dan kangkung darat.

Menurut Arif safrimawan & Asrizal Deri Futra (2019) Aeroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam dengan media udara. Aeroponik berasal dari kata aero yang berarti udara dan panos yang berarti daya. Metode ini sangat tepat digunakan untuk budi daya tanaman pada suatu tempat dengan luas terbatas.

Berdasarkan tinjauan di lapangan dalam proses budidaya tanaman kangkung yang menggunakan sistem aeroponik umumnya petani masih menggunakan pompa air dalam pemberian nutrisi. Hal ini dinilai kurang baik dalam pertumbuhan tanaman kangkung karena debit air yang dihasilkan masih

tergolong kasar atau besar. Petani pada umumnya juga masih menggunakan cahaya matahari untuk membantu proses fotosintesis pada tanaman, padahal pada zaman sekarang yang serba canggih cahaya matahari dapat digantikan dengan menggunakan lampu ultraviolet.

Berdasarkan uraian masalah diatas peneliti ingin membuat sistem pemberian nutrisi pada tanaman kangkung menggunakan mist maker serta pemberian cahaya menggunakan lampu ultraviolet berbasis arduino.

### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dapat ditarik berdasarkan latar belakang diatas yaitu “Bagaimana rancangan budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis arduino”

### **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Penelitian difokuskan pada tanaman kangkung sebagai objek penelitian
2. Sistem hanya sampai pada pemberian nutrisi serta pemberian cahaya buatan pada tanaman kangkung

### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk rancangan budidaya tanaman kangkung

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi penulis/peneliti untuk menambah pengetahuan dan memberikan solusi terhadap masalah yang ada dengan memanfaatkan teknologi informasi yang didapatkan selama duduk dibangku perkuliahan
2. Bagi masyarakat untuk memberikan kontribusi ilmu pengetahuan mengenai budidaya tanaman kangkung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Aeroponik**

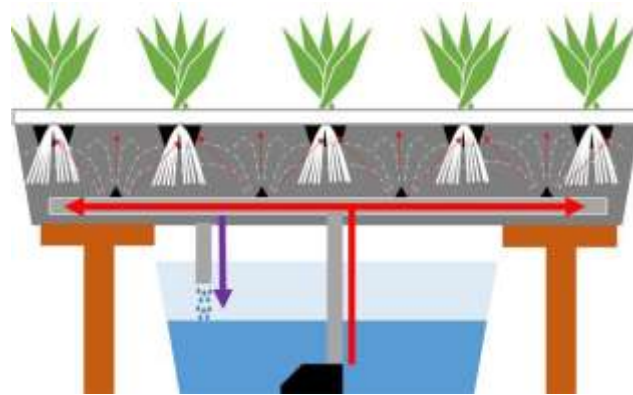
Aeroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam dengan media udara. Aeroponik berasal dari dua kata yaitu *aero* yang berarti udara dan *ponos* yang berarti daya. Metode ini sangat tepat digunakan untuk budidaya tanaman pada suatu tempat dengan luas terbatas. Pada aplikasinya, tanaman yang ditanam dengan metode ini ditempatkan dalam posisi menggantung. Nutrisi diberikan dengan teknik pengkabutan ke bagian akar tanaman. Beberapa keuntungan yang didapatkan dari metode ini antara lain: kemudahan dalam panen, nutrisi dapat dikontrol, efisien dalam penggunaan lahan serta kadar oksigen yang cukup dalam larutan nutrisi sehingga menguntungkan tanaman (Denanta Bayuguna Perteka, Piarsa, and Wibawa 2020)

*The international union of soil-less culture* mendefinisikan aeroponik sebagai suatu sistem bercocok tanam dimana bagian akar tanaman secara berkala diberi tetesan halus nutrisi (berupa kabut atau aerosol) (Arif Safrimawan dan Asrizal Deri Futra, 2019)

Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman diantaranya adalah temperature, kelembapan, intensitas cahaya, kadar O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dan kecepatan dan arah angin. Kondisi kelembapan yang biasanya digunakan untuk teknik bertanam aeroponik adalah sekitar 70%-80% , sedang temperature yang biasa digunakan pada teknik bertanam aeroponik

berkisar antara 26C sampai 30C(Prahenusa Wahyu Ciptadi and R.Hafid Hardyanto 2018).

Kesimpulan dari paragraf di atas adalah bahwa aeroponik merupakan metode bercocok tanam dengan media udara yang sangat cocok untuk budidaya tanaman pada area terbatas. Dalam metode ini, tanaman ditempatkan dalam posisi menggantung, dan nutrisi disemprotkan secara berkala ke bagian akar tanaman.



Gambar 2. 1 Aeroponik (Sumber : Pembuatan Sistem Aeroponik yang Efisien dan Hemat Daya (taman-berkebun.blogspot.com))

## 2. Kangkung

Kangkung termasuk sayuran yang populer di Indonesia. Tanaman ini berasal dari daerah tropis, terutama daerah Afrika dan Asia. Kangkung mengandung gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, natrium, kalium, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. kebutuhan kangkung darat semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi (Dimas 2020).

Kangkung merupakan tanaman yang tumbuh cepat dan memberikan hasil dalam waktu 4-6 minggu sejak dari benih. Biasanya ditemukan di dataran rendah hingga 1.000 m di atas permukaan laut. Tanaman kangkung terdiri dari dua

varietas, yaitu kangkung darat yang disebut kangkung cina dan kangkung air yang tumbuh secara alami di sawah, rawa atau parit(PUTERA 2018).

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kangkung merupakan sayuran yang sangat populer di Indonesia, berasal dari daerah tropis seperti Afrika dan Asia. Tanaman ini kaya akan gizi, mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, natrium, kalium, serta vitamin A, B, dan C. Kebutuhan akan kangkung darat semakin meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya asupan gizi.



Gambar 2. 2 Kangkung (Sumber : Water Spinach I - Bali Direct - Bali's Online Whole Foods Store (balidirectstore.com))

### **3. Ultrasonik Mist Maker**

Ultrasonik mist maker merupakan modul yang berfungsi untuk menghasilkan uap air atau kabut. Mist maker memanfaatkan osilasi listrik pada frekuensi ultrasonic. Keramik perubahan osilasi listrik menjadi osilasi mekanik, yang menciptakan kabut dan semprotan air. Mist maker akan secara otomatis dimatikan secara otomatis jika air terlalu rednah. 1-1/2 sampai 2” air adalah kedalaman operasi yang ideal, meskipun akan bekerja pada sampai dengan 4 “air. Froger ultrasonically akan menguap sekitar 1 liter air di 4 sampai 5 jam. Untuk



penggunaan didalam ruangan . Tingkat air: approx.. 80ml perjam (Faisal, , Asep Mulyana, S.T, and , Aris Hartaman, S.T 2019).

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa Ultrasonik Mist Maker merupakan modul yang digunakan untuk menghasilkan uap air atau kabut dengan memanfaatkan osilasi listrik pada frekuensi ultrasonik. Modul ini menggunakan keramik untuk mengubah osilasi listrik menjadi osilasi mekanik, menciptakan kabut dan semprotan air.



Gambar 2. 3 Ultrasonik *mist maker*(Sumber : Erisl Humidifier DIY Kit 5V Mist Maker Transducer Humidified Plate Accessories + PCB Module D16mm : Amazon.co.uk: Home & Kitchen)

#### 4. ESP8266

ESP adalah wifi serial transceiver module sebuah komponen chip yang terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi keproses aplikasi lainnya. ESP memiliki kemampuan on-board processing dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat(Wibowo R.M. Anindito Suryo 2022).

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa ESP, atau wifi serial transceiver module, merupakan komponen chip terintegrasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konektivitas dalam era yang serba terhubung saat ini. Chip ini menyediakan solusi lengkap dan terpadu untuk jaringan Wi-Fi, dapat digunakan baik sebagai penyedia aplikasi maupun untuk memisahkan fungsi jaringan Wi-Fi ke proses aplikasi lainnya.



Gambar 2. 4 ESP8266 (Sumber : Arduino ESP8266 WiFi Shield - Espruino)

## 5. Nutrisi

Nutrisi tanaman terlarut dalam air yang digunakan dalam hidroponik, yang juga digunakan dalam aeroponik, sebagian besar anorganik dan dalam bentuk ion. Nutrisi utama tersebut diantaranya dalam bentuk kation terlarut (ion bermuatan positif), yakni  $\text{Ca}^{2+}$  (kalsium),  $\text{Mg}^{2+}$  (magnesium), dan  $\text{K}^+$  (kalium); larutan nutrisi utama dalam bentuk anion adalah  $\text{NO}_3^-$  (nitrat),  $\text{SO}_4^{2-}$  (sulfat), dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (dihidrogen fosfat). Unsur hara makro meliputi kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat. Unsur hara mikro diantaranya Fe (besi), Mn (mangan), Cu (tembaga), Zn (seng), B (boron), Cl (klorin), dan Ni (nikel). Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besardan konsentrasinya dalam larutan

relatif tinggi, sementara unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah (Hartono and Widjaja 2022).

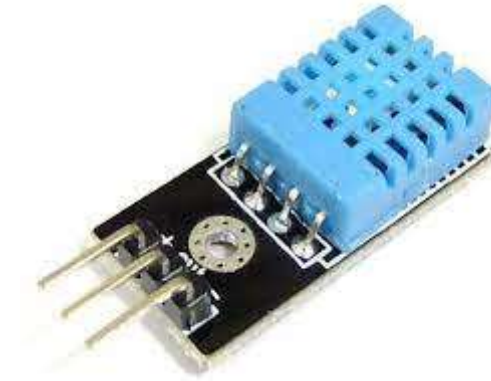
Kesimpulan dari paragraf di atas adalah bahwa nutrisi tanaman dalam sistem hidroponik dan aeroponik terlarut dalam air, sebagian besar berupa senyawa anorganik dalam bentuk ion. Nutrisi utama termasuk kation seperti  $\text{Ca}^{2+}$  (kalsium),  $\text{Mg}^{2+}$  (magnesium), dan  $\text{K}^{+}$  (kalium), serta anion seperti  $\text{NO}_3^-$  (nitrat),  $\text{SO}_4^{2-}$  (sulfat), dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (dihidrogen fosfat). Unsur hara makro seperti kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat, diperlukan dalam jumlah besar dengan konsentrasi yang relatif tinggi dalam larutan.

## **6. Sensor DHT22**

DHT22 atau dikenal juga dengan AM2302 merupakan salah satu sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembapan relatif udara (Hartono and Widjaja 2022). Sensor ini memiliki beberapa keunggulan yakni, memiliki tingkat presisi yang tinggi, dapat melakukan pengukuran suhu dan kelembapan relative dengan rentang yang cukup tinggi dan memiliki konsumsi daya rendah. DHT22 bekerja dengan tegangan input 3.3-6VDC. Sensor ini memiliki rentang pembacaan kelembapan antara 0-100% dengan tingkat akurasi  $\pm 2\%$  RH serta tingkat sensitivitas pembacaan kelembapan dan suhu yaitu 0,1% dan 0,1°C (Jayawiguna 2018).

Secara keseluruhan, DHT22 atau AM2302 adalah sensor yang mampu mengukur suhu dan kelembapan relatif udara. Sensor ini, seperti disebutkan oleh Hartono dan Widjaja (2022), menonjol dengan tingkat presisi yang tinggi, kemampuan pengukuran suhu dan kelembapan relatif dalam rentang yang luas, dan konsumsi daya yang rendah. DHT22 beroperasi pada tegangan input 3.3-

6VDC, dengan rentang pembacaan kelembapan antara 0-100% dan tingkat akurasi  $\pm 2\%RH$ .



Gambar 2. 5 Sensor DHT22 (Sumber : Arduino sensors, Arduino, Moisture meter (pinterest.com))

## 7. Relay

Relay tersusun atas lilitan-lilitan yang bisa menjadikan saklar relay membuka dan menutup. Relay merupakan suatu perangkat elektronika yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Kendali ON/OFF relay ini bergantung pada nilai output sensor yang diproses terlebih dahulu pada mikrokontroler nodeMCU, kemudian akan memberikan perintah kerja pada relay ini (Endra, Cucus, and Wulandana S 2020).

Dalam kesimpulannya, relay merupakan perangkat elektronika yang menggunakan prinsip elektromagnetik untuk mengontrol ON/OFF. Struktur relay terdiri dari lilitan-lilitan yang dapat membuka dan menutup saklar relay. Proses kendali ON/OFF relay ini diatur oleh nilai output sensor yang diproses oleh mikrokontroler nodeMCU. Dengan demikian, relay berfungsi sebagai perantara yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan berdasarkan perintah yang diterima dari

mikrokontroler, memungkinkan pengendalian perangkat atau sistem elektronik secara otomatis berdasarkan informasi atau input tertentu.



Gambar 2. 6 Relay Sumber : Arduino Relay (manggisfoods.blogspot.com))

#### 8. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang menggunakan *interface one wire*, sehingga hanya menggunakan kabel yang sedikit dalam instalasinya. Unikny sensor ini bisa dijadikan parallel dengan satu input. Artinya kita bisa menggunakan sensor DSB1820 lebih dari satu namun output sensornya hanya dihubungkan ke satu pin arduino. Alasan ini membuat sensor ini banyak digunakan apalagi sensor ini memiliki tipe *waterproof*, sehingga sensor ini bisa kita buat sebagai alat ukur dan control pemanas air (Fabiola B. Assa, Arthur M. Rumagit 2022).

Kesimpulan dari paragraf di atas adalah bahwa sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu yang menggunakan antarmuka one wire, memungkinkan penggunaan kabel yang minim dalam instalasinya. Keunikan dari sensor ini adalah kemampuannya untuk dihubungkan secara paralel dengan satu input, memungkinkan penggunaan lebih dari satu sensor DS18B20 dengan output yang terhubung ke satu pin Arduino.



Gambar 2. 7 DSB1820 (Sumber : DHT11 Digital Temperature and Humidity Sensor - Robotech Shop)

### 9. Sensor PIR (Passive Infra Merah)

Pada sensor PIR, IR filter akan menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR filter di modul sensor pir mampu menyaring hingga panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer dapat terdeteksi oleh sensor. Karena semua benda memancarkan energy radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber inframerah dengan suhu tertentu (misalnya : manusia) melewati sumber inframerah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal : dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran inframerah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembaca pada sensor (Wirawan Satyadi & Siswanto, 2018).

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa sensor PIR (Passive Infrared) menggunakan IR filter untuk menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif, dengan kemampuan menyaring hingga 8 sampai 14 mikrometer. Modul sensor PIR dapat mendeteksi panjang gelombang sinar inframerah pasif

yang umumnya dihasilkan oleh tubuh manusia, berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer.



Gambar 2. 8 Sensor PIR (Passive Infra Merah)(Sumber : Module Cảm Biến Chuyển Động SR501 | cafelinhkien.com)

#### 10. Lampu Ultra Violet

Cahaya merupakan unsur yang paling penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman memerlukan cahaya untuk melakukan proses fotosintesis. Selama ini cahaya hanya diperoleh secara alami dari sinar matahari. Hal ini akan dirasa lebih sulit, jika kita berkeinginan untuk menanam tanaman didalam ruangan yang dimana intensitas sinar matahari sangat sulit diperoleh. Tapi ternyata, hal tersebut tidak perlu dikhawatirkan lagi, karena kini sudah banyak teknologi canggih yang dihadirkan untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut. Termasuk salah satunya adalah lampu tanaman yang menghasilkan sinar yang dapat menggantikan fungsi dari sinar matahari yaitu lampu LED untuk tanaman indoor (Andi Anhar Dewanto, Ahmad Qurthobi,ST.,M.T<sup>2</sup>, M Ramadhan Kirom ,S.Si.,M.Si<sup>3</sup>, 2020)

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa cahaya merupakan unsur krusial bagi pertumbuhan tanaman, diperlukan untuk menjalankan proses

fotosintesis. Meskipun sinar matahari merupakan sumber alami cahaya yang utama, tantangan muncul ketika tanaman ditanam di dalam ruangan dengan akses yang terbatas terhadap intensitas sinar matahari.



Gambar 2. 9 Lampu Ultra Violet (Sumber : LED Lighting Distributors (ledlightingdistribution.com))

## B. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

<b>No</b>	<b>Nama dan Tahun Penelitian</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Hasil Penelitian</b>	<b>Persamaan Penelitian</b>	<b>Perbedaan Penelitian</b>
1	Dwi Iswahyudi, Izza Anshory, Jamaaluddin (2020)	Rancang Bangun Alat Pengontrol Kelembaban Udara pada Budidaya Jamur menggunakan Arduino Uno dan Ultrasonic Mist Maker	Pengontrolan kelembaban udara pada budidaya jamur yang dapat beroperasi secara otomatis dan manual tergantung pengaturan user	Penggunaan alat penyiram nutrisi yang sama dengan penelitian sebelumnya	Objek penelitian yang berbeda
2	Kukuh Setyohadi, Ibrahim, Reni Rahmadewi (2021)	Sistem Control pH dan Nutrisi pada Tanaman Hidroponik berbasis Fuzzy Logic	Sistem pengontrol pH dan nutrisi pada tanaman hidroponik untuk memudahkan pemeliharaan	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Tidak menggunakan algoritma fuzzy logic pada penelitian sekarang



3	Fiqhi, Yani Prabowo, Grace Gata (2017)	Sistem Aeroponik berbasis Arduino Uno dan Komunikasi GSM untuk Pemberian Larutan Nutrisi pada Budidaya Sayuran	Pemberian nutrisi pada tanaman berbasis Arduino	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Penggunaan alat penyiram nutrisi yang berbeda pada penelitian sebelumnya
4	Asniati, Ery Muchyar Hasiri, Rizki Yanti (2019)	Sistem Kontrol Otomatis Penyiraman Tanaman dengan Metode Budidaya Tanaman Sistem Aeroponik menggunakan Mikrokontroler Atmega 2560	Penambahan komponen NodeMCU 8266 untuk menghubungkan Mikrokontroler dengan website	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Penggunaan alat penyiram nutrisi yang berbeda pada penelitian sebelumnya
5	Nuris Dwi Setiawan (2019)	Otomasi Pencampur Nutrisi Hidroponik Sistem NFT (Nutrient Film Technique) berbasis Arduino Mega 2560	Sistem pencampur nutrisi secara otomatis	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Penggunaan alat penyiram nutrisi yang berbeda pada penelitian sebelumnya
6	Arif Safrimawan dan Asrizal Deri Futra (2019)	Sistem Kontrol Pemberian Nutrisi pada Budidaya Tanaman Aeroponik berbasis Fuzzy Logic	Sistem pemberian nutrisi pada kangkung berdasarkan suhu dan RH	Objek penelitian yang sama dengan penelitian sekarang	Tidak menggunakan algoritma fuzzy logic pada penelitian sekarang

7	Shinta Mustika Julyana, Ronal Meldy Suhendar dan Janizal (2018)	Perancangan Alat Pengontrol Ketinggian Air dan Penyiraman Tanaman secara Otomatis berbasis Arduino pada Media Tanam Hidroponik	Penyiraman nutrisi otomatis pada tanaman kangkung hidroponik	Objek penelitian yang sama dengan penelitian sekarang	Sistem bercocok tanam yang berbeda pada penelitian sebelumnya
8	Rizal, Rahmat Inggi (2020)	Perancangan Alat Pengontrol Ketinggian Air dan Penyiraman Tanaman secara Otomatis berbasis Arduino pada Media Tanam Hidroponik	Pemberian nutrisi secara otomatis dan pengontrolan ketinggian air untuk memudahkan perawatan tanaman	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Penggunaan sistem bercocok tanam secara hidroponik pada penelitian sebelumnya
9	Dwi Haryanto, Nurwijayanti KN (2018)	Simulator Sistem Pengairan Otomatis Tanaman Hidroponik dengan Arduino	Sistem pengairan otomatis dan pengendalian kelebihan air pada tangki penampungan saat kondisi hujan	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Penggunaan sistem bercocok tanam secara hidroponik pada penelitian sebelumnya
10	Rifai Mashudi, Mochammad Adjie Ma'ruf & Trian Wahyu Santoso (2020)	Perancangan Sistem Nutrisi Otomatis pada Tanaman Hidroponik dengan Mikrokontroler NodeMCU berbasis IoT	Pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik	Sistem bercocok tanam yang sama dengan penelitian sebelumnya	Penggunaan sistem bercocok tanam secara hidroponik pada penelitian sebelumnya

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan pengembangan prototipe dengan fokus pada budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis Arduino. Prototipe ini dihasilkan melalui metode uji coba eksperimen. Tujuan utama dari pengembangan ini adalah menciptakan sebuah perangkat yang mampu mengatur pemberian nutrisi dan pencahayaan buatan secara otomatis pada tanaman kangkung dengan menggunakan platform Arduino. Proses pengembangan prototipe ini mencakup perancangan sistem secara menyeluruh, baik pada aspek perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software) dari alat ini.

#### **1. Kebutuhan Perangkat Keras**

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan penelitian untuk mengembangkan aplikasi ini adalah :

- a. Arduino ESP8266
- b. Sensor DHT22
- c. Sensor Gerak PIR
- d. Ultrasonik Mist Maker
- e. Sensor DS18B20

#### **2. Kebutuhan Perangkat Lunak**

Rancangan perangkat lunak yang digunakan dalam membuat aplikasi ini adalah menggunakan Arduino IDE sebagai sarana bahasa pemrograman, penerapan prototype budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis

arduino menggunakan blynk sebagai sistem sinkronisasi antara komponen yang telah disediakan sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat.

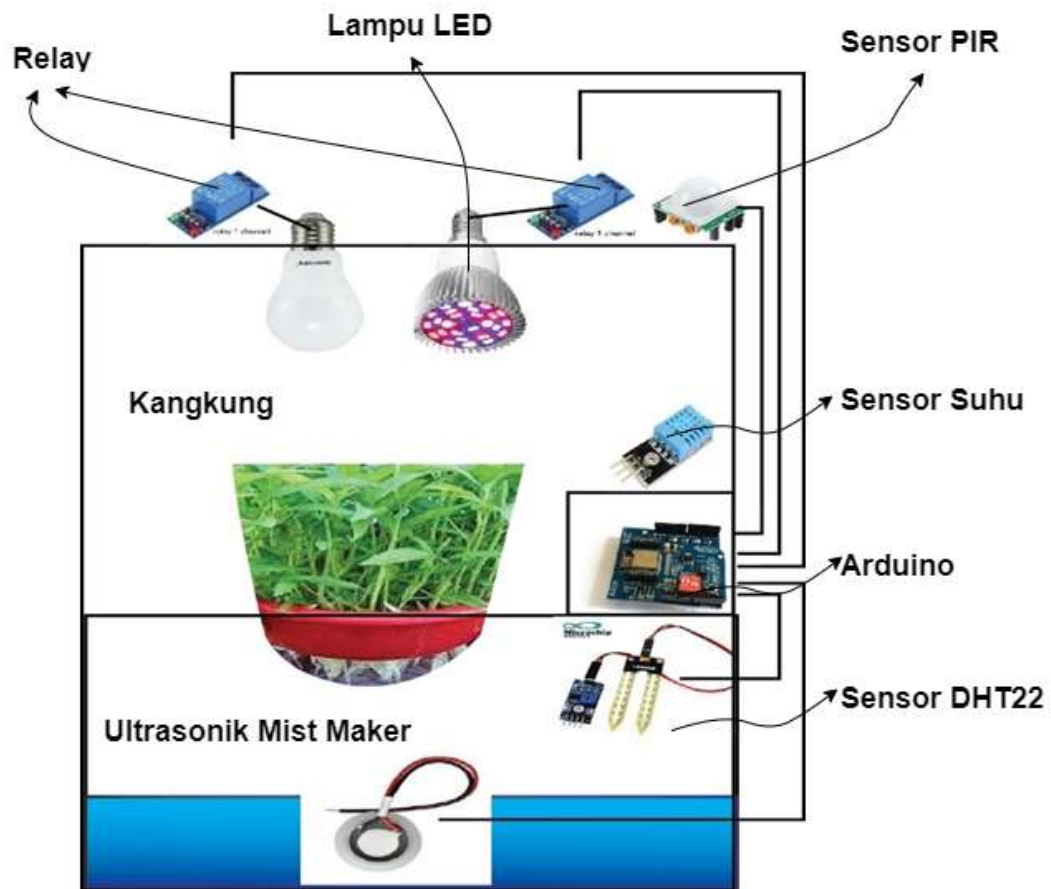
### **3. Analisis Kebutuhan**

Untuk membuat rancangan ini, sebelumnya diperlukan alat-alat yang dapat membuat rancangan antara lain:

- a. Arduino ESP826
- b. *Relay*
- c. Sensor DHT22
- d. Sensor Gerak PIR
- e. Ultrasonik Mist Maker
- f. Sensor DS18B20
- g. Lampu Ultraviolet
- h. Kabel jumper
- i. Kabel listrik
- j. *Headlamp*
- k. Rangka alat

### **4. Gambaran Umum**

Pada penelitian ini menggunakan alur permasalahan pemberian nutrisi pada tanaman kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis arduino. Seperti pada gambar dibawah ini.

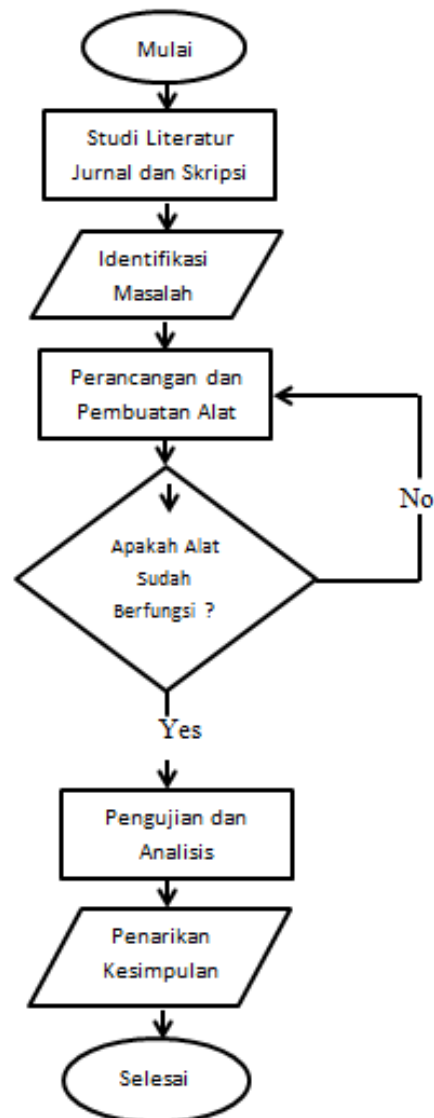


Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem Aeroponik

## 5. Gambar Alur Penelitian

Prosedur penelitian diperlihatkan pada gambar 2. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan identifikasi masalah terhadap alat pemberian nutrisi yang sudah ada terlebih dahulu. Langkah kedua yaitu melakukan studi literature dan lapangan mengenai teori hasil penelitian yang berhubungan dengan arduino. Langkah ketiga yaitu merancang dan membuat sistem control berbasis arduino dan arduino dengan bantuan software IDE arduino dan Blynk.apabila dalam perancangan alat sudah berfungsi dengan baik, selanjutnya penyusun mulai melakukan pengujian dan analisis tentang prinsip kerja sistem. Setelah melakukan

pengujian dan analisis, kemudian penyusun melakukan penarikan kesimpulan dari prinsip kerja yang ditulis dalam bentuk laporan akhir.



Gambar 3. 2 Gambar Alur Penelitian

## B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lembang Kabupaten Majene selama 3 Bulan dari bulan Januari 2024 - Maret 2024.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan melihat kondisi terhadap budidaya kangkung, dalam pemberian nutrisi pada kangkung yang masih menggunakan cara manual dalam proses pemberian nutrisi. Sehingga berinovasi untuk membuat alat yang dapat mempermudah dalam proses pemberian nutrisi pada kangkung.

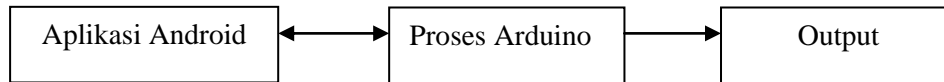
### **D. Perancangan Sistem**

Pada tahap ini diuraikan dasar-dasar pengembangan sistem. Bagian ini juga menjelaskan bagaimana suatu sistem dibentuk, serta memberikan gambaran bagaimana kebutuhan fungsional dari sistem tersebut dibangun.

#### **1. Rangkaian pembuatan alat**

Rangkaian ini dimulai dari Arduino ESP8266, Relay, Sensor DHT22, Sensor Gerak PIR, Ultrasonik Mist Maker, Sensor DS18B20, Lampu Ultraviolet, Kabel jumper, Kabel listrik, Headlamp. Sensor DS18B29 akan mendeteksi suhu pada tanaman kangkung, apabila suhu diatas 30° C maka lampu ultraviolet akan menyala. Sensor Pir berfungsi ketika lampu ultraviolet sedang menyala kemudian mendeteksi gerakan manusia maka otomatis lampu ultraviolet akan mati dan lampu biasa akan menyala. SensorPir ketika lampu ultraviolet sedang mati kemudian mendeteksi gerakan manusia maka lampu biasa akan menyala. Sensor DHT22 akan mendeteksi kelembaban, apabila kelembaban dibawah 60% maka ultrasonik mist maker akan menyala.

## 2. Perancangan Blok Sistem



Secara sederhana dijelaskan

### a. Input

Pada sistem ini android berperan sebagai input yang berinteraksi langsung dengan pengguna melalui aplikasi android yang akan mengirimkan perintah kepada arduino untuk menyalakan maupun mematikan alat dengan internet.

### b. Proses Arduino

Pada sistem ini arduino berperan sebagai mikrokontroler yang bertugas untuk mengontrol baik menghidupkan maupun mematikan peralatan yang ada

### c. Output

Pada sistem ini mist maker berperan sebagai output dari sistem yang berfungsi sebagai pemberian nutrisi pada tanaman kangkung berbasis arduino

## E. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja sistem budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis Arduino. Pengujian sistem meliputi pengujian sensor, pengujian pompa air, pengujian komunikasi GSM, dan pengujian otomatisasi pencampuran nutrisi.

- a. Pengujian sensor: Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui akurasi dan responsivitas sensor pH, sensor TDS, sensor DHT11, sensor water level, dan sensor ultrasonik. Pengujian sensor dilakukan dengan cara



membandingkan hasil pembacaan sensor dengan hasil pengukuran alat ukur standar. Selisih antara hasil pembacaan sensor dengan hasil pengukuran alat ukur standar tidak boleh melebihi toleransi yang ditentukan.

- b. Pengujian pompa air: Pengujian pompa air dilakukan untuk mengetahui kemampuan pompa air dalam mengalirkan air dari box plastik ke nozzle. Pengujian pompa air dilakukan dengan cara mengukur debit air yang keluar dari nozzle dan tekanan air yang dihasilkan oleh pompa air. Debit air yang keluar dari nozzle harus sesuai dengan kebutuhan tanaman, sedangkan tekanan air yang dihasilkan oleh pompa air harus cukup untuk membentuk kabut air yang halus.
- c. Pengujian otomatisasi pencampuran nutrisi: Pengujian otomatisasi pencampuran nutrisi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mencampur larutan nutrisi secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pengujian otomatisasi pencampuran nutrisi dilakukan dengan cara mengukur pH dan TDS larutan nutrisi sebelum dan sesudah pencampuran. pH dan TDS larutan nutrisi sebelum pencampuran harus berada di luar rentang yang ditentukan, sedangkan pH dan TDS larutan nutrisi sesudah pencampuran harus berada di dalam rentang yang ditentukan.

## **F. Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk mengetahui pengaruh sistem budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis Arduino terhadap

pertumbuhan dan hasil panen kangkung. Analisis data meliputi analisis data pertumbuhan dan analisis data hasil panen.

- a. Analisis data pertumbuhan: Analisis data pertumbuhan dilakukan untuk mengetahui perubahan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tanaman selama masa pertumbuhan. Analisis data pertumbuhan dilakukan dengan cara menghitung rata-rata, standar deviasi, dan koefisien variasi dari data tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tanaman. Selain itu, dilakukan juga uji statistik untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara data tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tanaman pada setiap minggu pengamatan.
- b. Analisis data hasil panen: Analisis data hasil panen dilakukan untuk mengetahui perbandingan bobot kering tanaman antara sistem budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis Arduino dengan sistem budidaya kangkung konvensional. Analisis data hasil panen dilakukan dengan cara menghitung rata-rata, standar deviasi, dan koefisien variasi dari data bobot kering tanaman. Selain itu, dilakukan juga uji statistik untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara data bobot kering tanaman pada sistem budidaya kangkung menggunakan sistem aeroponik berbasis Arduino dengan sistem budidaya kangkung konvensional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Denanta Bayuguna Perteka, Putu, I Nyoman Piarsa, and Kadek Suar Wibawa. 2020. "Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things." *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 197. <https://doi.org/10.24843/jim.2020.v08.i03.p05>.
- Dimas. 2020. "Cara Menanam Kangkung Paling Mudah." <https://kutanam.com/cara-menanam-kangkung/>.
- Endra, Robby Yuli, Ahmad Cucus, and M. Aditya Wulandana S. 2020. "Perancangan Aplikasi Berbasis Web Pada System Aeroponik Untuk Monitoring Nutrisi Menggunakan Framework CodeIgniter." *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika* 11 (1): 10. <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i1.1453>.
- Fabiola B. Assa, Arthur M. Rumagit, Meicsy E. I. Najoan. 2022. "Internet of Things-Based Hydroponic System Monitoring Design." *Jurnal Teknik Informatika* 17 (1): 129–38.
- Faisal, Adioprata, M.T.2 , Asep Mulyana, S.T, and M.T.3 , Aris Hartaman, S.T. 2019. "KONTROL DAN MONITORING BUDIDAYA SAYURAN DENGAN METODE AEROPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER Control and Monitoring Aeroponic on A Vegetable Plant Cultivation Based on Microcontroller." *E-Proceeding of Applied Science* 5 (1): 223–34.
- Hartono, Adi, and Ady Widjaja. 2022. "Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame, Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website." *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia*, no. September: 734–41.
- Jayawiguna, P. 2018. "Rancangan Bangun Sistem Tanaman Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Berbasis Teknologi Internet of Things."
- Prahenusa Wahyu Ciptadi, and R.Hafid Hardyanto. 2018. "Penerapan Teknologi IoT Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Arduino Dan Blynk Android." *Jurnal Dinamika Informatika*.
- Prasetyo, Agung, Aji Brahma Nugroho, and Herry Setyawan. 2022. "Perancangan

Sistem Monitoring Pada Hidroponik Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dengan Metode NFT Berbasis Internet of Things (IoT).” *Technology Dan Sistem Komputer* 5 (Juli): 15–25. <http://repository.unmuhjember.ac.id/12346/%0Ahttp://repository.unmuhjember.ac.id/12346/1/j>. Jurnal.pdf.

PUTERA, ATADI. 2018. “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Controlling Sistem Hidroponik Tanaman Kangkung Berbasis Internet of Things.” *Repository.Pnj.Ac.Id* 7 (1): 1–63. <https://repository.pnj.ac.id/8181/2/HalamanIdentitas.pdf>.

Wibowo R.M. Anindito Suryo. 2022. “Rancang Bangun Sistem Pintar Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Berbasis IOT.” *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Elektronika Terapan* 4 (2): 69–76.