

**SISTEM MONITORING KADAR PH DAN NUTRISI PADA  
TANAMAN RAKIT APUNG HIDROPONIK MENGGUNAKAN  
NODEMCU ESP 32 BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
MUHAMMAD IHSAN  
17.812.0046**



**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/25

**SISTEM MONITORING KADAR PH DAN NUTRISI PADA  
TANAMAN RAKIT APUNG HIDROPONIK MENGGUNAKAN  
NODEMCU ESP 32 BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Medan Area



**OLEH:  
MUHAMMAD IHSAN  
17.812.0046**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/25

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kadar pH dan Nutrisi Pada Tanaman Rakit Apung Hidroponik Menggunakan Nodemcu Esp 32 Berbasis Android.  
Nama : Muhammad Ihsan  
NPM : 17.812.0046  
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Ir. Habib Satria, M.T. IPP  
Pembimbing I

  
Ir. Ratno, ST., MT  
Dekan

  
Ir. Habib Satria, MT, IPP  
Prodi

Tanggal Lulus : 27 Maret 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 21 Agustus 2024



(Muhammad Ihsan)  
1781200-16

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Muhammad Ihsan

NPM : 178120046

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“SISTEM MONITORING KADAR PH DAN NUTRISI PADA TANAMAN RAKIT APUNG HIDROPONIK MENGGUNAKAN NODEMCU ESP 32 BERBASIS ANDROID”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 21 Agustus 2024  
Yang menvatakan

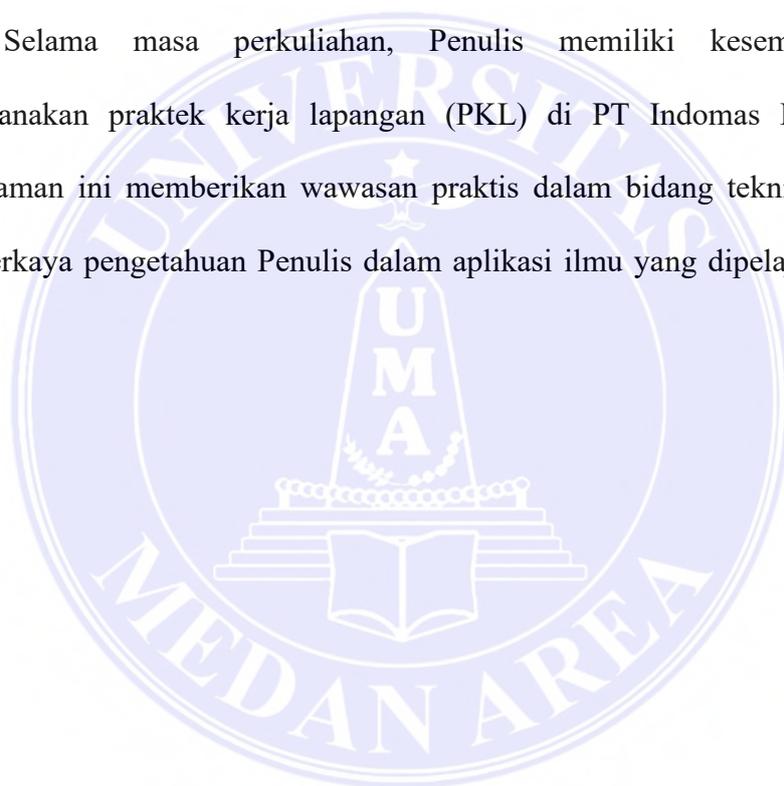


(Muhammad Ihsan)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Medan pada tanggal 11 September 1997 sebagai putra pertama dari pasangan Andika dan Hariani. Penulis memiliki dua saudara kandung. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMA Sinar Husni pada tahun 2016, Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Medan Area, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro pada tahun 2017.

Selama masa perkuliahan, Penulis memiliki kesempatan untuk melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PT Indomas Mitra Teknik. Pengalaman ini memberikan wawasan praktis dalam bidang teknik elektro dan memperkaya pengetahuan Penulis dalam aplikasi ilmu yang dipelajari di bangku kuliah.



## ABSTRAK

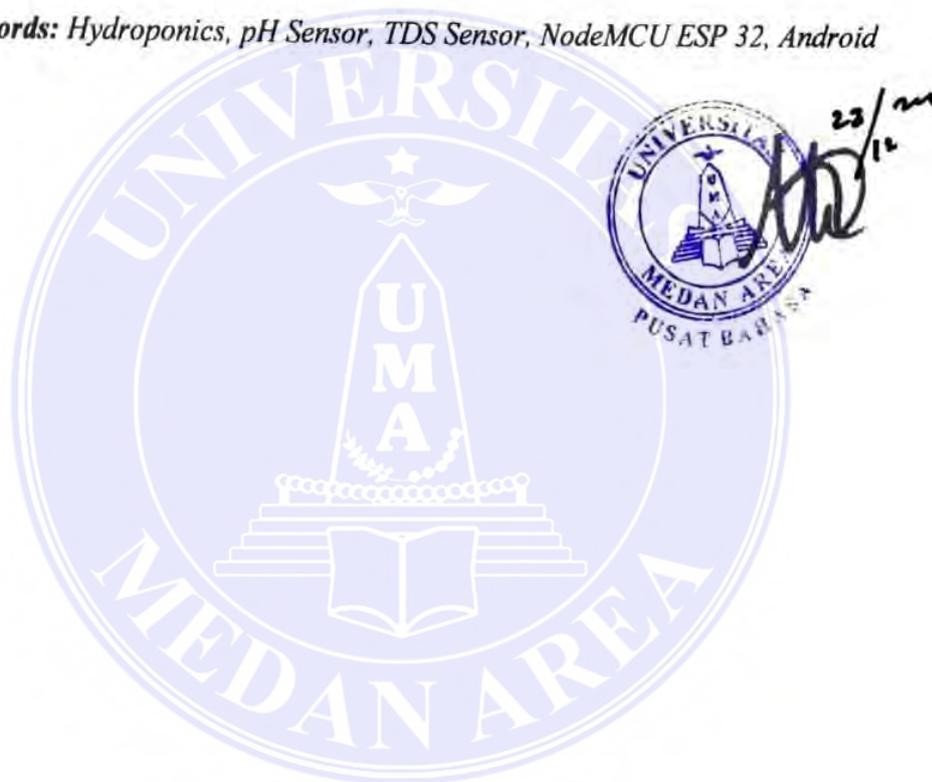
Sistem monitoring pada rakit apung Hidroponik merupakan suatu alat yang di gunakan untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian kadar pH dan nutrisi pada tanaman hidroponik melalui aplikasi Android menggunakan NodeMCU ESP 32. Sistem ini membantu petani hidroponik untuk secara efisien mengelola lingkungan pertumbuhan tanaman. Data pH dan nutrisi yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke aplikasi Android, yang memungkinkan pengguna untuk mengatur dan mengkoreksi nilai pH dan nutrisi pada air sesuai kebutuhan. Alat ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam pemantauan tanaman hidroponik dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini memberikan solusi yang efektif dalam meningkatkan hasil panen tanaman hidroponik dan memudahkan para petani dalam pengelolaan tanaman mereka.

**Kata Kunci:** Hidroponik, Sensor pH, Sensor TDS, NodeMCU ESP 32, Android

## ABSTRACT

*The monitoring system for a hydroponic floating raft is a device designed to facilitate the monitoring and control of pH and nutrient levels in hydroponic plants through an Android application using NodeMCU ESP 32. This system aids hydroponic farmers in efficiently managing the plant growth environment. The pH and nutrient data obtained from sensors are transmitted to the Android application, enabling users to adjust and correct the pH and nutrient levels in the water as needed. The purpose of this tool is to simplify the monitoring of hydroponic plants and optimize plant growth. The results of the study indicated that this system provides an effective solution for improving hydroponic crop yields and simplifying plant management for farmers.*

**Keywords:** *Hydroponics, pH Sensor, TDS Sensor, NodeMCU ESP 32, Android*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala kemurahan-Nya dalam memberikan iman, ilmu dan kehormatan kepada umat manusia, sehingga kita dapat menjalani kehidupan ini dengan sebaik-baiknya dan dengan ridha Allah SWT, kita tetap dapat melaksanakan tugas kita dengan sebaik-baiknya. kegiatan sesuai dengan kemampuan kita saat ini.

Adapun judul yang dipilih peneliti untuk penyelesaian tugas akhir ini adalah “Sistem Monitoring Kadar Ph dan Nutrisi Pada Tanaman Rakit Apung Hidroponik Menggunakan Nodemcu Esp 32 Berbasis Android”, skripsi ini dipersiapkan sebagai salah satu prasyarat untuk menyelesaikan strata 1 Program Gelar Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Dalam penelitian karya ini, penulis mendapat berbagai dukungan dan juga bantuan, baik dalam bentuk moral, moril maupun doa, Oleh karenanya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M,Eng, M,Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area sekaligus selaku Dosen Pembimbing I dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberi semangat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.

4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro dan staff pegawai civitas akademis Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area
5. Kepada Ibu Hariani dan Bapak Andika selaku Orang Tua yang telah menguliahkan saya, Nenek, abang, adik dan seluruh keluarga yang telah mensupport saya selama perkuliahan.

Semoga Allah SWT senantiasa menunjukkan kebaikan dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi dan pendidikan ini.



Penulis

(Muhammad Ihsan)

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Definisi Hidroponik .....	6
2.2 Sistem Rakit Apung Hidropomik.....	6
2.3 Komponen dan Media Hidroponik .....	8
2.4 Faktor-faktor penting dalam budidaya hidroponik .....	9
2.5 Ph pada hidroponik .....	11
2.6 Kebutuhan nutrisi hidroponik .....	11
2.7 Sensor yang digunakan .....	12
2.8 Android/IoT .....	19
2.9 Monitoring .....	20
2.10 NodeMCU ESP32 .....	21

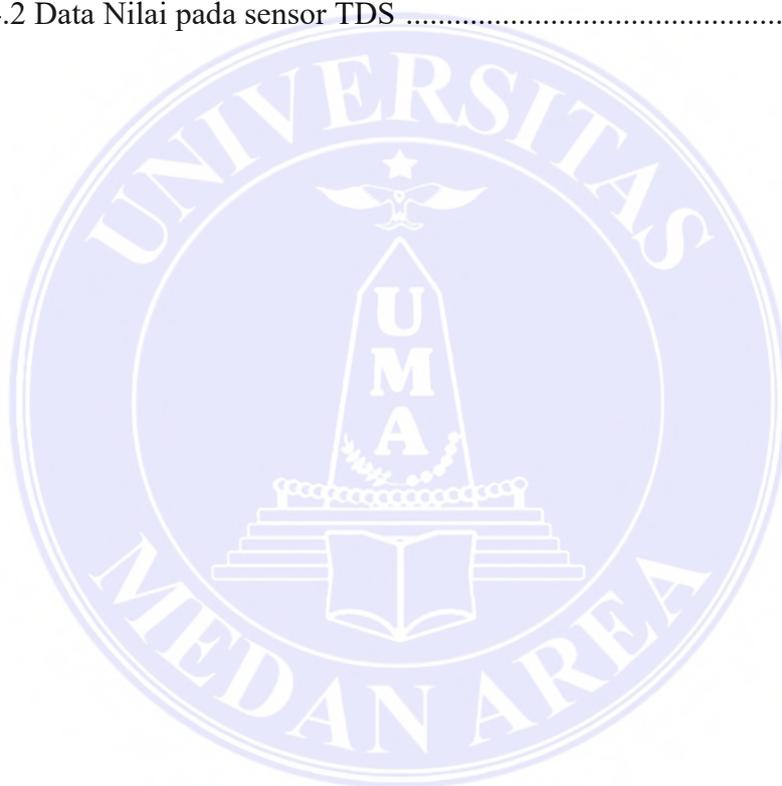
<b>III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1	Diagram Alir.....	23
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3	Rangkaian Kontrol.....	25
3.4	Alat dan Bahan Penelitian .....	25
3.5	Prosedur Percobaan .....	27
3.6	Teknik Pengumpulan Data .....	28
<b>IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras .....	29
4.2	Hasil Pengujian Sensor Ph Air .....	30
4.2	Hasil Pengujian Sensor Nutrisi.....	31
<b>V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
5.1	Simpulan.....	32
5.2	Saran .....	32
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAAR

Gambar 2.1 Sistem Rakit Apung Hidroponik .....	7
Gambar 2.2 Modul 4502C dan Pin Probe E 201-C-9 .....	13
Gambar 2.3 Sensor TDS .....	14
Gambar 2.4 Relay.....	15
Gambar 2.5 LCD Liquid Cristal Display .....	16
Gambar 2.6 Modul I2C .....	19
Gambar 2.7 Wiring LCD I2C Dengan ESP 32 .....	19
Gambar 2.8 Nodemcu ESP 32 .....	21
Gambar 2.9 Pin out Module ESP 32 .....	22
Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Rangkain Kontrol Sensor pH dan Nutrisi .....	25
Gambar 4.1 Hasil Alat Sistem Rakit Apung Hidroponik.....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi dari modul PH 4502C .....	14
Tabel 2.2 Spesifikasi sensor TDS .....	15
Tabel 3.3 Spesifikasi LCD 16x2 .....	17
Tabel 2.4 Spesifikasi NodeMCU ESP 32 .....	22
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan .....	24
Tabel 4.1 Data Nilai Pada Alat Sensor pH .....	30
Tabel 4.2 Data Nilai pada sensor TDS .....	31



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertanian hidroponik telah menjadi alternatif yang semakin diterima untuk budidaya tanaman, terutama dalam lingkungan perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan. Sistem hidroponik memungkinkan tanaman tumbuh dalam larutan nutrisi yang terkontrol, yang menghilangkan ketergantungan pada tanah sebagai media tanam (Roidah, 2014). Meskipun sistem ini menawarkan banyak keunggulan, termasuk efisiensi penggunaan air dan pengendalian nutrisi yang lebih baik, tetapi membutuhkan pemantauan dan pengelolaan yang cermat. Dalam budidaya hidroponik, faktor-faktor seperti kadar pH dan konsentrasi nutrisi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Perubahan yang tidak terdeteksi atau penyesuaian yang tidak tepat dalam parameter-parameter ini dapat mengakibatkan kerusakan tanaman, penurunan produktivitas, atau bahkan kematian tanaman. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem monitoring yang efisien untuk memastikan keadaan lingkungan hidroponik tetap optimal.

Saat ini, teknologi Internet of Things (IoT) dan perangkat cerdas semakin mendominasi berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Dalam konteks pertanian, IoT memberikan kesempatan untuk mengembangkan sistem pemantauan yang otomatis dan canggih. Salah satu perangkat yang relevan dalam implementasi ini adalah NodeMCU ESP32, yang merupakan mikrokontroler berbasis ESP32 yang memiliki kemampuan WiFi dan Bluetooth (Hidayat and Amrullah, 2022).

Selain itu, Android adalah platform yang sangat umum digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis perangkat seluler. Kombinasi antara NodeMCU ESP32 dan aplikasi Android membuka peluang besar untuk menciptakan sistem monitoring yang mudah diakses dan dikendalikan oleh pengguna (Pravalika and Rajendra Prasad, 2019). Dengan sistem ini, petani atau pengelola pertanian hidroponik dapat memantau dan mengendalikan kadar pH dan nutrisi pada tanaman rakit apung hidroponik dari jarak jauh melalui perangkat seluler mereka. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kadar pH dan nutrisi pada tanaman rakit apung hidroponik menggunakan NodeMCU ESP32 berbasis Android. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi budidaya tanaman hidroponik, mengurangi kerugian hasil panen, dan memudahkan petani dalam mengelola tanaman mereka secara efektif.

Penelitian ini merupakan kontribusi yang relevan dalam mengintegrasikan teknologi IoT dan perangkat seluler dalam sektor pertanian yang semakin penting. Dengan demikian, pengembangan sistem ini dapat membuka peluang baru dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan mendukung pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini merupakan kontribusi yang relevan dalam mengintegrasikan teknologi IoT dan perangkat seluler dalam sektor pertanian yang semakin penting. Dengan demikian, pengembangan sistem ini dapat membuka peluang baru dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan mendukung pertanian berkelanjutan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa rumusan masalah yang diidentifikasi:

1. Bagaimana cara pembuatan alat Sistem Monitoring Kadar pH dan Nutrisi Pada Rakit Apung Hidroponik Menggunakan NodeMCU-ESP32 Berbasis Android?
2. Bagaimana cara kerja alat Sistem Monitoring Kadar pH dan Nutrisi Pada Hidroponik Menggunakan NodeMCU-ESP32 berbasis android?
3. Bagaimana keefektifan NodeMCU-ESP32 dalam pengukuran sensor ?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan:

1. Penelitian ini akan memfokuskan pada penggunaan sensor TDS untuk mendeteksi konsentrasi elemen terlarut dalam air nutrisi pada tanaman, serta sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman dan kebasaan dalam pengairan hidroponik.
2. Penelitian ini akan memfokuskan pada pengukuran konsentrasi elemen terlarut dalam air nutrisi menggunakan sensor TDS, serta tingkat keasaman dan kebasaan menggunakan sensor pH. Parameter lainnya, seperti suhu atau kelembaban, tidak akan menjadi fokus penelitian ini.
3. Penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan sensor TDS dan sensor pH dalam skala kecil hingga menengah, seperti sistem hidroponik rakit apung atau sistem hidroponik dalam ruangan. Penelitian tidak akan melibatkan skala besar, seperti pertanian hidroponik komersial.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian alat ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membantu para pembudidaya hidroponik dalam pengecekan kadar pH dan Nutrisi.
2. Mengetahui sistem kerja kontroler NodeMCU-ESP32 dalam memonitoring kadar pH dan Nutrisi berbasis android.

#### 1.5 Manfaat Peneliitian

Manfaat dari penelitian pada alat ini adalah sebagai berikut:

1. Menjadi inovasi baru bagi para pembudidaya Hidroponik dalam memantau tanamannya sehingga dapat menghasilkan tanaman yang berkualitas.
2. Memberikan pengetahuan dan pemahaman yang lebih luas kepada penulis dan pembaca mengenai pemantauan kadar pH dan TDS berbasis android.
3. Sebagai refrensi bagi mahasiswa yang ingin melakukan peneltian dalam pengembangan dan disiplin ilmu pengukuran dan mikrokontroler.

#### 1.6 Sistematika penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, bab-bab yang akan dibahas akan menjelaskan berbagai sistem penulisan melalui beberapa sub bab, sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan laporan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi landasan teori yang meliputi konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan, dengan tujuan menghasilkan karya yang memiliki nilai ilmiah dan daya guna yang tinggi.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memaparkan metode eksperimen yang dilakukan selama penelitian, meliputi diagram alir, lokasi dan jangka waktu penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan, serta metode pengujian yang diterapkan..

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memberikan penjelasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan meliputi hasil perancangan perangkat keras, pengujian sensor pH dan Nutrisi dan pengiriman hasil pengukuran yang di integrasikan melalui android.

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Hidroponik**

Hidroponik adalah teknik bercocok tanam yang tidak menggunakan media tanah, melainkan menggunakan larutan nutrisi yang kaya akan unsur hara untuk menyokong pertumbuhan tanaman. Dalam sistem hidroponik, akar tanaman ditempatkan dalam larutan nutrisi atau media seperti inert seperti pasir, kerikil atau serat tanaman. Tanaman menerima nutrisi yang dibutuhkan langsung melalui air yang mengalir atau melalui media inert tersebut. Metode ini memungkinkan tanaman tumbuh lebih cepat dan menghasilkan panen yang lebih besar dibandingkan dengan metode tradisional menggunakan media tanah.

#### **2.2 Sistem Rakit Apung Hidroponik**

Sistem rakit apung hidroponik adalah metode budidaya tanaman yang menggunakan rakit apung sebagai wadah untuk menanam tanaman. Pada sistem ini, akar tanaman ditempatkan dalam air yang mengandung larutan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal. Rakit apung biasanya terbuat dari bahan ringan seperti styrofoam atau plastik yang dapat mengapung di atas air. Tanaman ini ditempatkan dalam lubang-lubang yang ada pada rakit apung, sehingga akar dapat terendam dalam larutan nutrisi. Sistem ini memungkinkan tanaman untuk mendapatkan nutrisi yang cukup dan oksigen yang cukup untuk pertumbuhan yang sehat. Selain itu, sistem rakit apung juga memungkinkan pengaturan yang lebih mudah terhadap nutrisi dan pH air.

Adapun kelebihan dari sistem rakit apung pada tanaman hidroponik adalah sebagai berikut :

1. Efisiensi penggunaan air

Sistem ini memungkinkan penggunaan air yang lebih efisien dibandingkan dengan budidaya konvensional, karena air yang tidak terpakai dapat dikembalikan ke wadah penampung.

2. Kontrol nutrisi yang baik

Dalam sistem rakit apung, nutrisi dapat dengan mudah diatur dan dikontrol, sehingga tanaman mendapatkan nutrisi yang tepat sesuai kebutuhan.

3. Pengendalian hama dan penyakit

Karena tanaman tidak tumbuh di tanah, risiko serangan hama dan penyakit dapat dikurangi.

Namun, sistem rakit apung hidroponik juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

1. Diperlukan perawatan yang lebih intensif

Sistem ini membutuhkan pemantauan dan perawatan yang lebih intensif, termasuk pemantauan pH dan kualitas air secara teratur.

Oleh karena itu perlu adanya sistem monitoring kadar ph dan nutrisi pada tanaman rakit apung hidroponik untuk mempermudah proses pemantauann kadar ph dan nutrisinya melalui android.



Gambar 2.1 Sistem Rakit Apung Hidroponik

### 2.3 Komponen dan Media Hidroponik

Pada sistem rakit apung hidroponik, terdapat beberapa jenis komponen dan media yang dapat digunakan untuk memonitoring tanaman pada hidroponik. Komponen dan media yang digunakan pada tanaman rakit apung hidroponik adalah sebagai berikut:

#### 1. NodeMCU ESP32

Mikrokontroler ini akan berfungsi sebagai otak sistem monitoring, yaitu dengan cara menghubungkannya ke sensor pH dan sensor nutrisi, serta memprogramnya untuk mengirim data ke perangkat Android.

#### 2. Sensor pH

Sensor pH digunakan dalam pengukuran tingkat keasaman larutan nutrisi.

#### 3. Sensor Nutrisi (EC/TDS)

Mengukur kepekatan larutan nutrisi. Electroconductivity (EC) atau Total Dissolved Solids (TDS) adalah parameter umum yang diukur.

#### 4. Perangkat Android

Diperlukan aplikasi di perangkat Android untuk menerima dan menampilkan data yang dikirimkan oleh NodeMCU. Aplikasi ini dapat Anda buat atau unduh sesuai kebutuhan.

#### 5. Koneksi WiFi

NodeMCU ESP32 perlu terhubung ke jaringan WiFi untuk mentransmisikan data ke perangkat Android.

#### 6. Power Supply

Memastikan NodeMCU ESP32 dan sensor-sensor mendapatkan pasokan daya yang stabil.

## 7. Styrofoam

Styrofoam adalah media yang paling umum digunakan dalam sistem rakit apung hidroponik. Styrofoam berfungsi sebagai tempat tanam yang mengapung di atas larutan nutrisi. Potongan-potongan styrofoam yang memiliki lubang untuk menanam tanaman akan menyediakan ruang bagi akar tanaman untuk tumbuh.

## 8. Rockwool

Rockwool adalah media yang terbuat dari serat mineral yang dipanaskan dan ditarik menjadi serat halus. Rockwool memiliki struktur pori-pori yang baik yang mampu menahan air dan udara dengan baik, serta memberikan dukungan yang optimal bagi pertumbuhan akar tanaman.

### 2.4 Faktor-Faktor Penting Dalam Budidaya Hidroponik

Dalam budidaya tanaman hidroponik, terdapat beberapa faktor kunci yang perlu diperhatikan guna mencapai hasil yang optimal. Berikut adalah beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman hidroponik:

#### 1. Nutrisi

Nutrisi tanaman hidroponik adalah zat-zat penting yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh dengan lebih baik dan menghasilkan hasil panen yang optimal. Nutrisi ini diberikan melalui larutan yang terdiri dari unsur-unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan lainnya. Larutan nutrisi ini diserap oleh akar tanaman melalui air atau media inert tempat tanaman di tanam. Penting untuk menjaga keseimbangan nutrisi yang tepat agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

## 2. Ph larutan nutrisi

pH larutan nutrisi mengacu pada tingkat keasaman atau kebasaan larutan nutrisi. pH yang tepat mempengaruhi penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Sebagian besar tanaman hidroponik tumbuh dengan baik pada rentang pH antara 5,5 hingga 6,5. Pemantauan dan penyesuaian pH secara teratur diperlukan untuk menjaga keseimbangan nutrisi yang optimal.

## 3. Kualitas air

Kualitas air yang digunakan dalam sistem hidroponik juga sangat penting. Air harus bebas dari bahan kimia berbahaya dan kontaminan yang dapat merusak tanaman. Selain itu, kekerasan air (kandungan mineral) juga perlu diperhatikan. Kualitas air yang baik akan membantu tanaman hidroponik tumbuh dengan baik.

## 4. Pencahayaan

Pencahayaan yang cukup adalah faktor penting dalam budidaya tanaman hidroponik. Tanaman membutuhkan cahaya untuk proses fotosintesis. Jika tanaman ditanam di dalam ruangan, perlu dipastikan bahwa tanaman mendapatkan cahaya yang cukup. Lampu tumbuh (grow light) dapat digunakan untuk memberikan cahaya buatan yang sesuai.

## 5. Sirkulasi udara

Sirkulasi udara yang baik sangat penting untuk pertumbuhan tanaman hidroponik. Udara yang cukup akan membantu pertukaran gas, mengurangi risiko penumpukan kelembaban berlebih, dan mencegah pertumbuhan jamur atau penyakit lainnya. Pemakaian kipas angin atau sistem ventilasi dapat membantu menciptakan sirkulasi udara yang baik.

## 6. Perawatan dan pemantauan

Perawatan dan pemantauan yang rutin sangat penting dalam budidaya tanaman hidroponik. Ini termasuk pemantauan pH dan nutrisi, pembersihan sistem, pemangkasan tanaman, dan pengendalian hama dan penyakit.

### 2.5 Ph Pada Hidroponik

pH dalam hidroponik mengacu pada tingkat keasaman atau kebasaan larutan nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14, di mana nilai 7 dianggap netral. Nilai pH di bawah 7 menunjukkan larutan yang bersifat asam, sedangkan nilai pH di atas 7 menunjukkan larutan yang bersifat basa. Dalam hidroponik, penting untuk menjaga keseimbangan pH larutan nutrisi agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kebanyakan tanaman hidroponik tumbuh dengan baik dalam rentang pH antara 5,5 hingga 6,5. pH yang tepat memungkinkan tanaman untuk menyerap nutrisi dengan efisien dan mencegah masalah seperti kekurangan atau kelebihan nutrisi.

Pengukuran pH dilakukan menggunakan alat pengukur pH atau kertas lakmus. Jika pH larutan nutrisi terlalu tinggi atau terlalu rendah, penyesuaian dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pengatur pH seperti asam atau basa. (Wati and Sholihah, 2021).

### 2.6 Kebutuhan Nutrisi Tanaman Hidroponik

Tanaman hidroponik memiliki kebutuhan nutrisi yang sama dengan tanaman yang tumbuh di tanah. Nutrisi yang diperlukan oleh tanaman hidroponik terdiri dari unsur-unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan unsur mikro lainnya seperti besi (Fe), mangan

(Mn), seng (Zn), dan banyak lagi. Unsur-unsur hara tersebut berperan penting dalam berbagai proses pertumbuhan tanaman, termasuk pembentukan jaringan, fotosintesis, pembentukan bunga dan buah, dan pertahanan terhadap penyakit. Nutrisi yang cukup dan seimbang diperlukan agar tanaman hidroponik dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan hasil panen yang optimal.

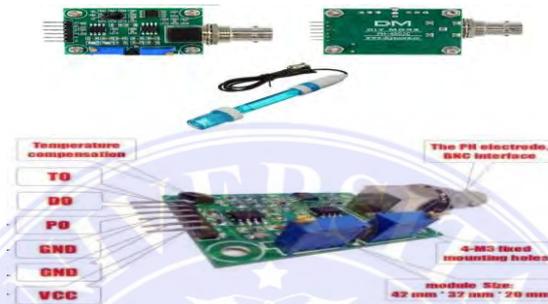
Dalam sistem hidroponik, nutrisi diberikan melalui larutan nutrisi yang disiapkan dengan proporsi yang tepat. Larutan nutrisi ini mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sesuai. Monitoring dan penyesuaian rutin terhadap larutan nutrisi sangat penting untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan mereka. (Perwtasari *et al.*, 2012).

## 2.7 Sensor Yang Digunakan

### 2.7.1 Sensor pH

Sensor pH adalah alat yang di pakai untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, termasuk larutan nutrisi dalam sistem hidroponik. Sensor pH bekerja dengan mendeteksi konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan. Nilai pH yang diukur oleh sensor pH memberikan informasi tentang tingkat keasaman atau kebasaan larutan tersebut (Sensorex, 2016). Sensor pH terdiri dari elektroda pH yang terbuat dari bahan khusus yang peka terhadap perubahan konsentrasi ion hidrogen. Elektroda ini menghasilkan sinyal listrik yang berubah sesuai dengan pH larutan yang diukur. Sinyal ini kemudian diinterpretasikan oleh perangkat elektronik yang terhubung dengan sensor pH untuk menampilkan nilai pH yang akurat (Abdullah dan Diantika Putri, 2020).

Dalam hidroponik, penggunaan sensor pH sangat penting untuk memonitor dan mengontrol pH larutan nutrisi. pH yang tepat memainkan peran penting dalam penyerapan nutrisi oleh tanaman. Sensor pH memungkinkan pemantauan yang akurat terhadap tingkat pH larutan nutrisi, sehingga dapat dilakukan penyesuaian jika pH tidak berada dalam rentang yang diinginkan. (Zulkarnain. 2020).



Gambar 2.2: Module 4502C dan Pin probe E-201-C-9

Tabel 2.1 Spesifikasi dari module pH 4502C

No.	Nama	Spesifikasi
1.	Module Power	5.00V
2.	Module size	43mm × 32mm
3.	Measuring Range	0-14PH
4.	Measuring Temperature	0-60 oC
5.	Accuracy	± 0.1pH (25 oC)
6.	Response Time	≤ 1min
7.	pH sensor	With BNC Connector
8.	PH2.0 Inteface	3 foot Patch
9.	Gain Adjustment	Potentiometer
10.	Power Indicator	LED
11.	Cable length from sensor to BNC connector	660mm

### 2.7.2 Sensor TDS (Total Dissolved Solids)

Sensor TDS (Total Dissolved Solids) adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah total zat terlarut dalam larutan, seperti garam, mineral, dan nutrisi, dalam sistem hidroponik. Sensor TDS bekerja dengan mendeteksi konduktivitas listrik larutan, yang berkaitan dengan jumlah zat terlarut di dalamnya. Sensor TDS terdiri dari dua elektroda yang terhubung dengan perangkat elektronik. Ketika larutan diuji, arus listrik mengalir melalui elektroda dan konduktivitas larutan diukur. Nilai konduktivitas ini kemudian dikonversi menjadi nilai TDS yang dapat dibaca oleh pengguna.

Pada sistem hidroponik, penggunaan sensor TDS penting untuk memonitor dan mengontrol konsentrasi nutrisi dalam larutan nutrisi. Nilai TDS yang tepat memastikan bahwa tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup dan seimbang. Sensor TDS memungkinkan pemantauan yang akurat terhadap kualitas larutan nutrisi, sehingga dapat dilakukan penyesuaian jika konsentrasi nutrisi tidak berada dalam rentang yang diinginkan. (Widodo, Gunawan and Sutabri, 2022).



Gambar 2.3: Sensor TDS

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor TDS

No.	Spesifikasi	Keterangan
1	Tegangan Operasi	3.3 ~ 5.5 Volt
2	Arus Operasi	3 ~ 6 miliAmper
3	Tegangan Output	0 ~ 2.3 Volt
4	Jumlah Pin	3
5	Batas nilai	TDS 0 ~ 1000 ppm
6	Suhu Operasi	-30 ~ 80 Celcius

### 2.7.3 Relay

Relay pada sistem monitoring kadar pH dan nutrisi pada tanaman rakit apung hidroponik menggunakan NodeMCU ESP32 berbasis Android berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat mengontrol aliran daya atau sinyal antara perangkat sensor pH dan nutrisi dengan NodeMCU ESP32. Relay ini digunakan untuk mengatur kondisi tertentu, seperti memberikan nutrisi tambahan atau melakukan penyesuaian pH pada lingkungan hidroponik secara otomatis melalui NodeMCU ESP32 yang terhubung ke aplikasi Android. Dengan demikian, relay berperan penting dalam mengotomatisasi proses pemeliharaan tanaman hidroponik melalui kontrol jarak jauh.

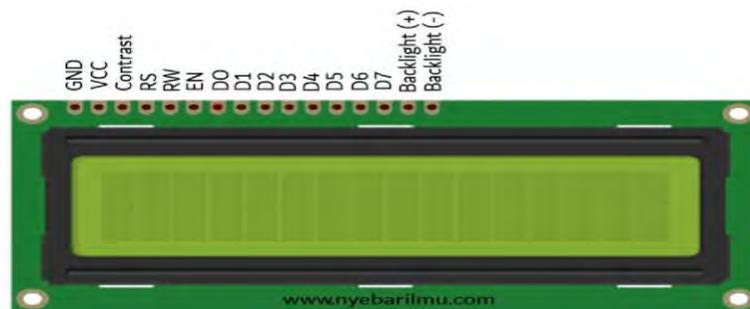


Gambar 2.4: Relay

#### 2.7.4 LCD 16x2

LCD 16x2 adalah jenis layar tampilan (display) yang sering digunakan dalam sistem pemantauan nutrisi dan pH pada tanaman rakit apung hidroponik. Layar ini memiliki 16 kolom dan 2 baris, yang memungkinkan penggunaan karakter alfanumerik untuk menampilkan informasi. Pada sistem hidroponik, LCD 16x2 digunakan sebagai antarmuka untuk menampilkan data penting seperti nilai pH larutan nutrisi, suhu, tingkat kelembapan, atau nilai TDS (Total Dissolved Solids) dalam larutan. Sensor pH dan sensor TDS yang terhubung dengan sistem akan mengirimkan data ke perangkat kontrol, yang kemudian ditampilkan pada layar LCD 16x2.

Dengan menggunakan LCD 16x2, pengguna dapat dengan mudah memantau dan memeriksa kondisi nutrisi dan pH dalam sistem hidroponik. Informasi yang ditampilkan pada layar memungkinkan pengguna untuk mengambil tindakan yang diperlukan, seperti menyesuaikan pH atau konsentrasi nutrisi, untuk menjaga kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan LCD 16x2 sebagai bagian dari sistem pemantauan nutrisi dan pH pada tanaman rakit apung hidroponik memberikan kemudahan dalam melihat dan memantau parameter penting secara real-time.



Gambar 2.5: LCD (Liquid Crystal Display)

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 16x2

No.	Spesifikasi	Keterangan
1	GND	catu daya 0Vdc
2	VCC	catu daya positif
3	Constrate	untuk kontras tulisan pada LCD
4	RS	Register Select
5	R/W	Read/Write
6	High	mengirim data
7	Low	mengirim instruksi
8	Disambungkan dengan LOW	untuk pengiriman data ke layar
9	E (enable)	untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses
10	D0 - D7	Data Bus 0 – 7
11	Backlight +	disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar
12	Backlight -	disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar

### 2.7.5 Modul I2C LCD

Modul I2C LCD adalah sebuah perangkat tambahan yang digunakan untuk menghubungkan dan mengontrol layar LCD dengan menggunakan protokol komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit). Modul ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan menampilkan informasi pada layar LCD dengan lebih mudah dan efisien. Dalam konteks penggunaan pada sistem rakit apung hidroponik, modul I2C LCD dapat digunakan sebagai antarmuka untuk menampilkan informasi penting seperti nilai pH, suhu, kelembapan, atau status nutrisi dalam larutan. Modul

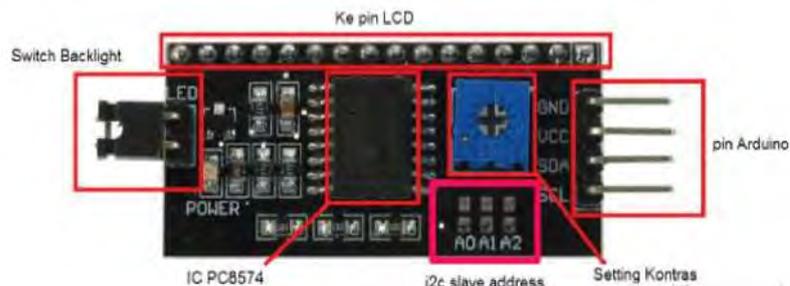
ini terhubung dengan mikrokontroler atau perangkat kontrol lainnya melalui jalur komunikasi I2C. Keuntungan menggunakan modul I2C LCD adalah kemampuannya untuk mengontrol layar LCD dengan menggunakan hanya dua jalur komunikasi (SDA dan SCL) yang disediakan oleh protokol I2C. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menghemat jumlah pin yang digunakan pada mikrokontroler atau perangkat kontrol, sehingga memudahkan dalam pengaturan dan penggunaan.

Dengan menggunakan modul I2C LCD, pengguna dapat dengan mudah menampilkan dan memantau data penting mengenai nutrisi, pH, atau parameter lainnya pada tanaman rakit apung hidroponik dengan tampilan yang jelas dan mudah dibaca.

Berikut adalah spesifikasi modul LCD I2C PCF8574:

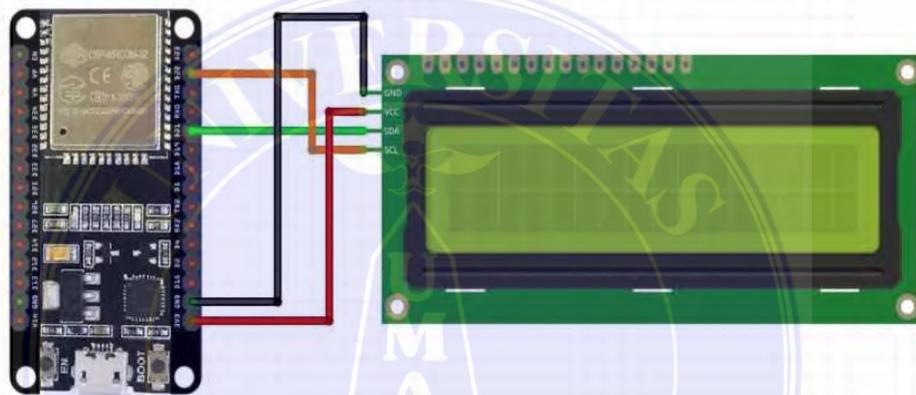
1. Tegangan operasi 2-5 Vdc
2. Konsumsi arus saat standby hanya hanya 10 uA
3. Kompetibel dengan berbagai jenis mikrokontroler
4. Menggunakan kendali 8 bit melalui antarmuka I2c
5. Dilengkapi dengan output open drain-interrupt

Modul LCD I2C ini memiliki driver LCD yang terintegrasi, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.6: Modul I2C

Untuk menghubungkan layar Lcd dengan board ESP32, hanya perlu menggunakan 2 pin, yaitu pin D22 dan D21 pada board ESP32, yang dihubungkan dengan pin SCL dan SDA pada modul I2C. Dengan menggunakan modul I2C ini, penggunaan pin pada board ESP32 dapat dikurangi, sehingga memudahkan dalam pengaturan koneksi antara LCD dan board ESP32. Berikut adalah gambar yang menunjukkan cara menghubungkan LCD dengan board ESP32 menggunakan modul I2C:



Gambar 2.7: Wiring LCD I2C dengan ESP32

## 2.8 Android/IoT

Android merupakan operasi sistem berbasis mobile yang sangat banyak digunakan saat ini, banyak yang menggunakan android sebagai alat untuk mempermudah pekerjaan manusia seperti menelpon, bermain game, internet dan sebagai pemanfaatan aplikasi lainnya, android ini juga bisa kita katakan juga sebagai IoT. IoT (Internet of Things) adalah sistem yang memungkinkan objek-objek dalam aktivitas sehari-hari dilengkapi dengan mikrokontroler sebagai transceiver dan dapat saling berkomunikasi melalui program yang dijalankan pada komputer pribadi. Konsep IoT bertujuan untuk memperluas fungsi internet

dengan menghubungkan berbagai perangkat, seperti peralatan rumah tangga, kamera pengintai, sensor pemantauan, dan lainnya. Melalui IoT, tercipta peluang untuk mengembangkan berbagai aplikasi yang dapat memberikan layanan baru kepada berbagai instansi yang membutuhkan.

## 2.9 Monitoring

Monitoring adalah proses pengawasan dan pemantauan secara teratur terhadap suatu sistem, proses, atau kondisi untuk memperoleh informasi yang relevan. Tujuan dari monitoring adalah untuk memantau perubahan, mengidentifikasi masalah atau ketidak normalan, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga atau meningkatkan kinerja atau kondisi yang diinginkan. Dalam konteks tanaman rakit apung hidroponik, monitoring berperan penting dalam memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ini melibatkan pemantauan faktor-faktor seperti pH larutan nutrisi, konsentrasi nutrisi, suhu, kelembapan, dan parameter penting lainnya.

Monitoring pH dan konsentrasi nutrisi membantu pembudidaya hidroponik untuk mengontrol dan menjaga lingkungan tumbuh yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemantauan suhu dan kelembapan juga penting untuk memastikan bahwa tanaman berada dalam kondisi yang optimal. Dengan melakukan monitoring secara teratur, pembudidaya hidroponik dapat mengidentifikasi perubahan atau masalah yang mungkin timbul dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga keseimbangan dan kualitas lingkungan tumbuh tanaman. (Fauzan and Fahlefie, 2022).

## 2.10 NodeMCU ESP 32

NodeMCU ESP32 adalah sebuah modul mikrokontroler yang memiliki fitur WiFi dan Bluetooth terintegrasi. Modul ini sangat cocok untuk menghubungkan sistem monitoring pH dan nutrisi dengan perangkat Android. Dengan menggunakan NodeMCU ESP32, data dari sensor pH dan nutrisi dapat dikirim ke perangkat Android untuk dipantau dan dianalisis.



Gambar 2.8: NodeMCU ESP32

### Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU

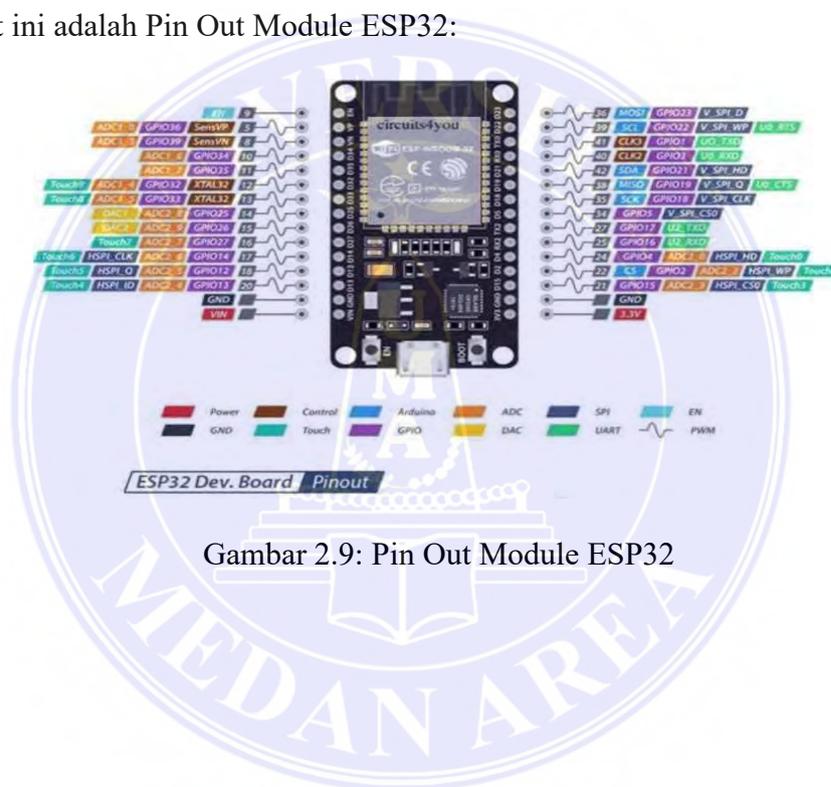
Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU adalah sebagai Berikut :

Tabel 2.4 Spesifikasi NodeMCU ESP32

NO	Nama	Spesifikasi
1.	Jumlah pin	30 meliputi pin tegangan dan GPIO
2.	Pin	15 pin ADC (Analog to Digital Converter)
3.	UART	Interface
4.	SPI	Interface
5.	2 I2C	Interface
6.	pin PWM	16 pin

7.	pin DAC	2 pin
8.	Flash Memory	4 MB
9.	SRAM	520 KB
10.	Clock Speed	240 Mhz
11.	Wi Fi	IEEE 802.11 b/g/n/e/i
12.	Mode supported	AP, STA, AP+ST

Berikut ini adalah Pin Out Module ESP32:



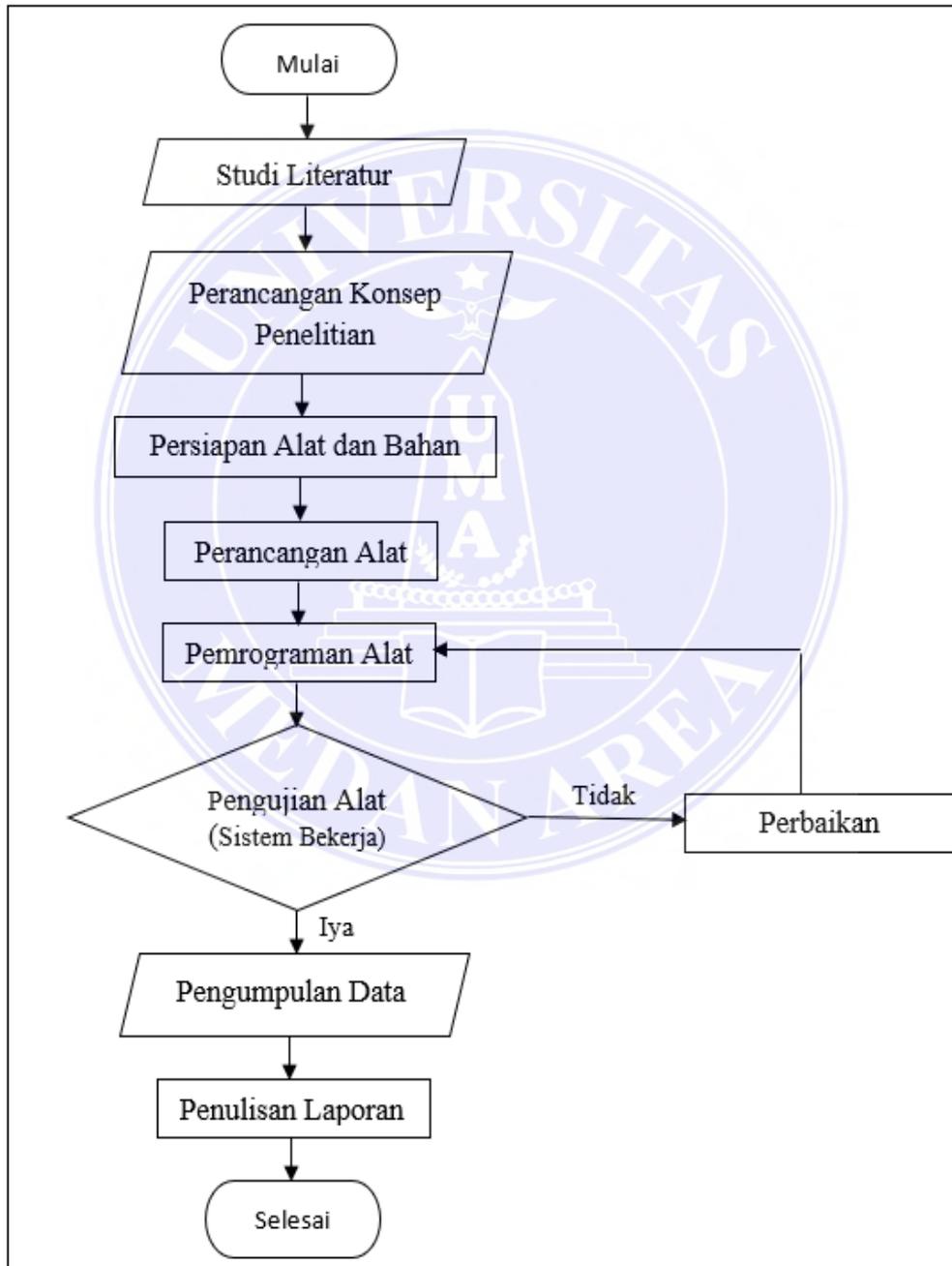
Gambar 2.9: Pin Out Module ESP32

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir

Berikut ini adalah diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 3.1: Flow Chart Penelitian

### 3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

#### 1. Tempat Penelitian

Pembuatan dan pengujian Sistem Monitoring Kadar Ph Dan Nutrisi Pada Tanaman Rakit Apung Hidroponik Menggunakan Nodemcu Esp 32 Berbasis Android dilaksanakan di:

- Nama Tempat : CV ANGKASA MOBIE TECH
- Alamat : Jalan Sultan Serdang, Dusun II, Sena, Batang Kuis, Deli Serdang, Sumatera Utara.

#### 2. Waktu Penelitian

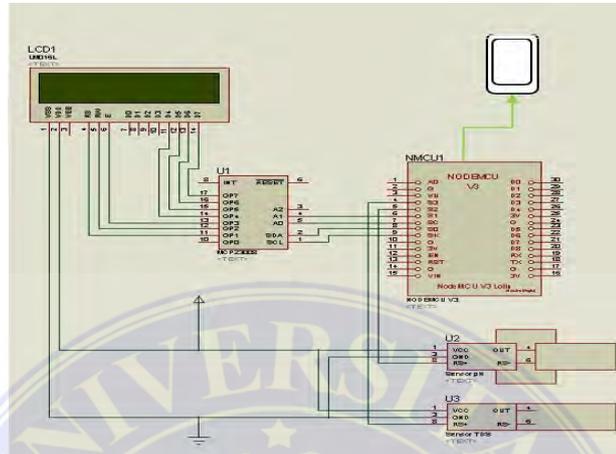
Estimasi waktu yang diperlukan untuk penelitian ini adalah sekitar 5 bulan. Berikut ini adalah jadwal penelitian yang direncanakan::

**Tabel 3.1: Waktu Pelaksanaan**

No.	Nama Kegiatan	Bulan Ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Menyediakan alat dan bahan	■	■										
2	Merancang rangkaian sistem (konsep alat)			■	■								
3	Membuat sistem mekanik alat					■	■	■	■				
4	Pemrograman Alat							■	■				
5	Pengujian sistem dan perbaikan										■	■	
6	Penyusunan laporan Skripsi												■

### 3.3 Rangkaian Kontrol

Adapun rangkaian kontrol sensor pH dan Nutrisi pada penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 3.2: Rangkaian Kontrol Sensor pH dan Nutrisi

### 3.4 Alat dan Bahan

Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendukung pengumpulan data dan penyelesaian penelitian:

#### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop digunakan untuk membuat program dan mentransmisikannya ke mikrokontroler, serta melakukan kegiatan terkait perangkat lunak.
2. Solder listrik digunakan untuk melelehkan timah dan melakukan proses penyolderan komponen elektronik. Timah untuk merekatkan komponen elektronika.
3. Power supply sebagai sumber arus dan tegangan.
4. Bor listrik untuk membuat lubang suatu permukaan.
5. Gergaji berfungsi untuk memotong Pipa.

## Bahan

Berikut ini adalah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

1. NodeMCU ESP32 digunakan sebagai prosesor utama dalam rangkaian alat yang terintegrasidengan fitur wifi
2. LCD grafik digunakan sebagai tampilan untuk menampilkan nilai pH dan nutrisi dalam rangkaian alat ini.
3. Android di gunakan untuk mengontrol dan memonitoring pH dan nutrisi.
4. Sensor pH (*Power of hydrogen*) untuk mendeteksi kadar pH asam dan basa pada air.
5. Sensor TDS (Total Dissolve Solid) digunakan untuk mengukur konsenstrasi elemen padatan terlarut dalam nutrisi.
6. Relay berperan dalam mengontrol pengaktifan dan penghentian perangkat output yang terhubung ke dalam sistem.
7. Adaptor sebagai sumber arus dan tegangan.
8. Rockwool digunakan sebagai media tanam pada sistem hidroponik yang memiliki kemampuan menyerap pupuk cair dan udara secara efisien, sehingga mendukung pertumbuhan akar tanaman.
9. Bibit tanaman.
10. Ember dan sterofoam berfungsi sebagai media tanam dan untuk wadah penampung air nutrisi.
11. Air digunakan sebagai media tumbuh bagi tanaman dan juga berperan dalam melarutkan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman.
12. Nutrisi berperan sebagai bahan untuk memberikan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman pada media tanam hidroponik.

### 3.5 Prosedur Percobaan

Berikut merupakan prosedur percobaan dari penelitian sistem monitoring kadar ph dan nutrisi pada tanaman rakit apung hidroponik Terdiri dari:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat penelitian

Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk merancang alat yang akan dibuat.

2. Melakukan perancangan Alat

Setelah alat dan bahan sudah memenuhi syarat, maka selanjutnya adalah merakit alat sesuai dengan yang diinginkan menggunakan beberapa komponen sensor dan mikrokontroler yang terintegrasi satu sama lain.

3. Melakukan pemrograman pada alat

Selanjutnya, ketika alat telah di rakit langkah selanjutnya adalah melakukan pemrograman pada alat yang dibuat, hal ini bertujuan untuk memberikan perintah pada mikrokontroler agar alat Sistem Monitoring kadar Ph dan Nutrisi dapat di monitoring dengan android.

4. Melakukan pengujian pada alat

Setelah alat yang dibuat sudah diprogram, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian pada alat tersebut, pengujian ini dilakukan untuk memastikan output dari alat tersebut sesuai dengan input.

5. Mencatat hasil dari percobaan yang telah dilakukan

Melakukan pencatatan setiap data ph dan nutrisi yang dikirimkan ke android dalam waktu yang berbeda-beda.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Berikut teknik yang dilakukan dalam melakukan penelitian pada Sistem Monitoring Kadar pH dan Nutrisi Pada Tanaman Rakit Apung Hidroponik Menggunakan Nodemcu Esp 32 Berbasis Android, yaitu sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan referensi-referensi terkait penelitian yang sedang dilakukan.

2. Survei Lokasi

Survei lokasi adalah langkah yang dilakukan dengan melakukan penelitian pada objek yang di ambil datanya.

3. Pengukuran dan Pengambilan Data

Setelah melakukan survei terhadap lokasi di PT Mobie Tech, langkah selanjutnya melakukan monitoring dan pengambilan data kadar pH dan Nutrusi pada tanaman sistem rakit apung.

4. Analisis Data

Pada metode ini dilakukan analisis data agar data hasil pengujian menggunakan Sistem Monitoring kadar pH dan Nutrisi menggunakan NodeMCU Esp 32 dapat disesuaikan dengan teori sehingga dapat diketahui kebenarannya.

5. Penyusunan Laporan Proposal

Kemudian pada langkah terakhir yaitu dengan menyusun laporan proposal dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berikut ini yang dapat disimpulkan dari penelitian Sistem Monitoring Kadar Ph Dan Nutrisi Pada Tanaman Rakit Apung Hidroponik Menggunakan Nodemcu Esp 32 Berbasis Android ini adalah:

1. Penelitian ini berhasil mencapai tujuan pertama dengan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring yang dapat membantu para petani hidroponik dalam memantau kadar pH dan nutrisi larutan hidroponik secara real-time. Dengan sistem ini, petani dapat memantau tanaman mereka dengan lebih baik.
2. Tujuan kedua dari penelitian ini adalah memahami sistem kerja kontroler NodeMCU ESP32 dalam mengontrol kadar pH dan Nutrisi berbasis Android. Hasil penelitian dan eksperimen ini memberikan wawasan yang mendalam tentang bagaimana NodeMCU ESP32 berfungsi sebagai otak sistem yang mengendalikan sensor pH dan Nutrisi, serta bagaimana data hasil pengukuran dikirim dan diterima oleh Android.

#### 5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu, disarankan untuk menggunakan sensor yang lebih baik dan tambahkan sensor suhu untuk memantau kondisi air yang optimal bagi tanaman dalam sistem hidroponik.

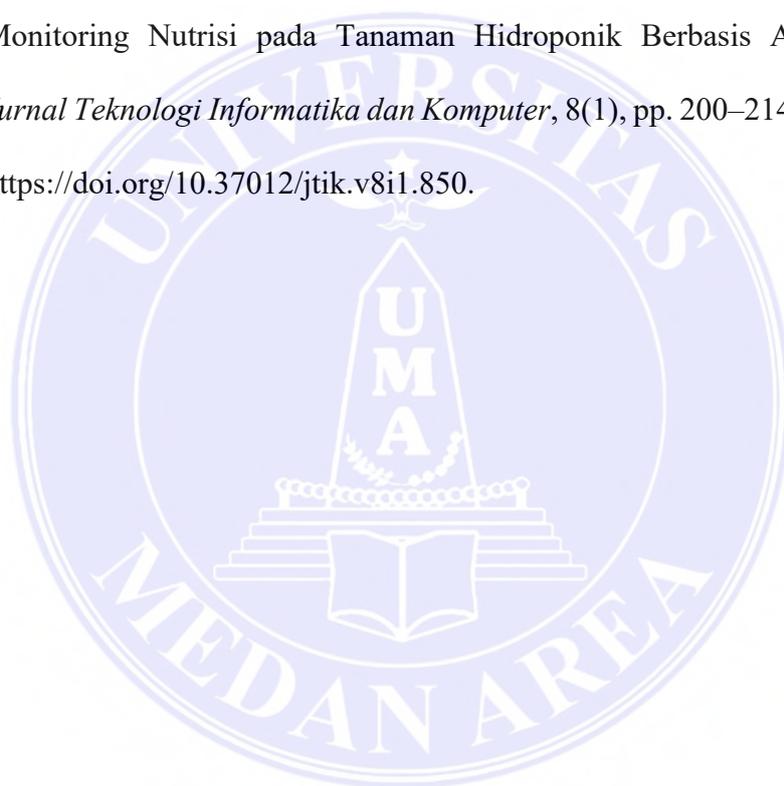
## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah and Diantika Putri, S. (2020) ‘Penerapan Sistem Otomatisasi Cocok Tanam Hidroponik Berdasarkan Kadar Keasaman dan Kepekatan Nutrisi Serta Pencaayaan’, *Fisitek : Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, 5(1), pp. 13–20.
- Fauzan, A. and Fahlefie, R. (2022) ‘Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis Arduino Uno’, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 3(1), pp. 84–94
- Hidayat, M.A.J. and Amrullah, A.Z. (2022) ‘Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Nodemcu Esp32’, *Jurnal Saintekom*, 12(1), pp. 23–32. Available at: <https://doi.org/10.33020/saintekom.v12i1.223>.
- Perwtasari, B. *et al.* (2012) ‘Pengaruh Media Tanam Dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoi ( Brassica Juncea L.) Dengan Sistem Hidroponik’, *Agrovigor*, 5(1), pp. 14–25.
- Pravalika, V. and Rajendra Prasad, C. (2019) ‘Internet of things based home monitoring and device control using Esp32’, *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1 Special Issue 4), pp. 58–62.
- Roidah, I.S. (2014) ‘Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik’, 1(2), pp. 43–50.

Wati, D.R. and Sholihah, W. (2021) 'Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Multinetics*, 7(1), 12–20.

<https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504> 'Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT', *Multinetics*, 7(1), pp. 12–20.

Widodo, Y.B., Gunawan, A. and Sutabri, T. (2022) 'Perancangan Sistem Monitoring Nutrisi pada Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno', *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 8(1), pp. 200–214. Available at: <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.850>.



## LAMPIRAN

