

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Penelitian Terkait pada proposal “Akuisisi Data Pada Tanaman Hidroponik Kangkung Sebagai Analisis Pola Perubahan Kadar Nutrisi Berbasis IoT” mengambil dari penelitian sebelumnya dalam rentan waktu 5 tahun dari tahun ini.

Tabel 1. penelitian terkait

No	Penulis (tahun)	Judul	Metode, tools, dan objek	Hasil
1	Nugroho Setyo Wibowo, Muknizah Aziziah, I Gede Wiryawan, Eva Rosdiana (2022)	Desain Sistem Informasi Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Kangkung Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear.	Metode: Pada judul diatas menggunakan metode Regresi Linear yang berarti menggunakan perhitungan linear untuk menentukan lama bukaan valve yang diperlukan. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique), Tanaman Kangkung, Regresi Linear, Monitoring Nutrisi, Efektivitas Automasi.	Dari hasil yang sudah ada dengan diterapkannya sebuah nilai regresi linear yang dapat diterapkan dalam sebuah sistem informasi monitoring nutrisi tanaman hidroponik kangkung.
2	Nopi Ramsari, Teddy Hidayat (2023)	Pengujian Teknologi Internet of Things (IoT) Pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Perhitungan Mape.	Metode: Metode Prototipe bertujuan untuk memberikan gambaran pada pengguna bagaimana spesifikasi kebutuhan sistem yang akan dibangun melalui evaluasi prototipe terlebih dahulu. Tools:- Objek: Tanaman Hidroponik, Monitoring dan Kontrol Otomatis, Evaluasi Akurasi Sensor.	Hasil pengujian menunjukan bahwa akurasi sensor baik berdasarkan perhitungan MAPE, sehingga sistem ini dapat membantu petani dalam menjaga keseimbangan nutrisi tanaman hidroponik secara otomatis dan real-time.
3	Andy Heranto, Jian Budiarto, Sirojul Hadi (2020)	Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan NodeMCU ESP8266.	Metode: Internet of Things (IoT) untuk Monitoring dan Kontrol, Metode Pengukuran Kontrol Otomatis, Metode Pengujian dan Evaluasi Sistem. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik, Monitoring dan Kontrol Nutrisi, Efektivitas IoT Dalam Pemantauan Hidroponik.	Hasil dari pengujian sistem tersebut yaitu menunjukan akurasi sensor yang cukup tinggi, sistem ini sangat berguna dan memudahkan pengguna dalam pemantauan dan kontrol nutrisi.
4	Rico Wahyu Laksana, Bagus Setya Rintyarna, Aji	Pemanfaatan Teknologi IoT Pada Smart Farming	Metode: IoT untuk Monitoring dan Kontrol, sistem menggunakan ESP32	Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem berjalan sesuai

	Brahma Nugroho (2023)	Microgreen dan Akuisisi Data.	untuk menghubungkan perangkat dengan internet melalui BlynkApps. Tools:- Objek: Microgreen, Monitoring dan Kontrol Otomatis, Efektivitas Automasi, Kinerja Sistem IoT.	harapan, dengan akurasi tinggi dan komunikasi IoT yang stabil.
5	Panji Hidayatulloh, Mira Orisa, Ali Mahmudi (2022)	Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things (IoT).	Metode: Internet Of Thinga (IoT) untuk Monitoring dan Kontrol, Metode Kontrol Otomatis, Metode Pengujian Sensor. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique), Tanaman Pakcoy, Monitoring dan Kontrol Nutrisi, Efektivitas IoT dalam Pemantauan Tanaman.	Hasil pengujian memberikan akurasi sesnsor yang cukup baik, sistem ini terbukti dapat membantu pengguna dalam mengelola kebun hidroponik secara lebih efisien dan otomatis.
6	Rouhillah, Inzar Salfikar, Javid Hamar (2021)	Rancang Bangun Alat Monitoring Nutrisi Kebun Hidroponik.	Metode: Metode ini mencakup integrasi sensor, mikrokontroler, dan Internet of Things (IoT) dengan pendekatan eksperimen langsung terhadap sistem nyata. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique), Tanaman Selada, Monitoring dan Kontrol Otomatis, Efektivitas IoT Dalam Pemantauan Nutrisi.	Pengujian menunjukan bahwa sensor dapat bekerja dengan akurasi cukup tinggi dalam mendeteksi kadar nutrisi dan level air.
7	Truly Wibowo, Baaqii Rendy Munandi, Iman Hendi Santoso (2024)	Sistem Pendeteksi Nutrisi Air Otomatis (Awn-des) Untuk Hidroponik.	Metode: Metode Quality of Service(QoS) untuk mengendalikan dan memantau kondisi Lingkungan hidroponik seperti suhu, ph dan tingkat nutrisi dan metode User Acceptance Test (UAT) untuk menunjukan bahwa aplikasi mobbile AWNDES memenuhi semua kebutuhan dan persyaratan pengguna. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik, Parameter Nutrisi Dan Lingkungan, Efektivitas Automasi, Kualitas Layanan IoT, Tingkat Kepuasan Pengguna.	Sisitem AWNDES berhasil menjawab permasalahan pada sistem hidroponik manual, serta efektif, dalam pemantauan dan kontrol otomatis tanaman hidroponik.

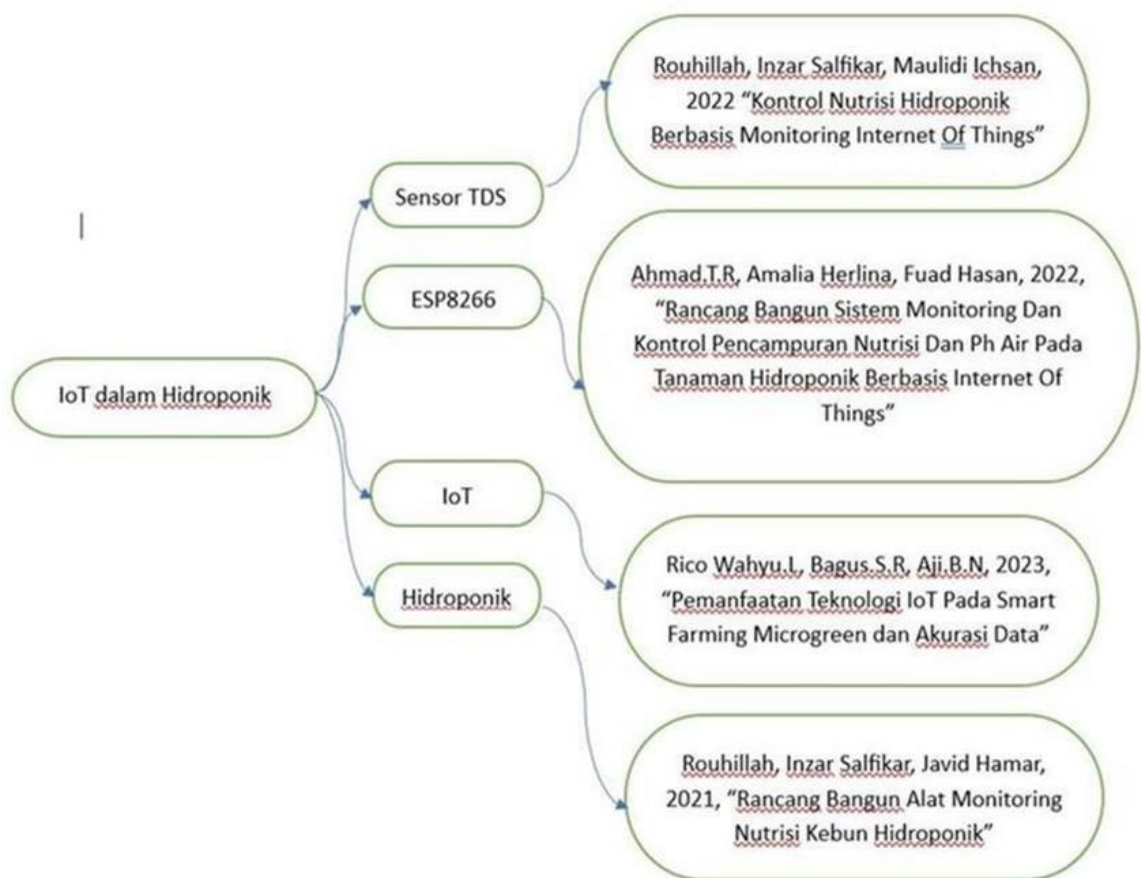
8	Gabriel Sabadtino Siahaan, Indrarini Dyah Irawati, Dadan Nur Ramadan (2024)	Implementasi Sistem Monitoring Indoor Hidroponic Farming Berbasis Website	Metode:Metode rekayasa perangkat lunak dan sistem monitoring berbasis IoT dengan pendekatan eksperimen langsung, serta integrasi database real-time (Firebase) dan website monitoring. Tools:- Objek:Sensor TDS, Suhu Air, PH Air,Tegangan Keluaran, Daya yang Dihasilkan, dan Suhu Panel Surya.	sistem berhasil memantau dan menampilkan data sesnor secara real-time pada dua dashboard berbeda (rah hidroponik dan panel surya).
9	Kurniawan Dwi Yulianto, Achmad Maududie, Nova El Maidah (2022)	Implementasi Metode Fuzzy Sebagai Sistem Kontrol Kepekatan Nutrisi Otomatis Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Pasa Rangkaian Nutrient Film Technique (NFT).	Metode:Metode Fuzzy Sugeno diterapkan sebagai pengendali nutrisi. Tools:- Objek:Sistem Hidroponik NFT(Nutrient Film Technique), Tanaman Selada, Kepekatan Nutrisi, Efektivitas Automatis, Monnitoring dan Kalibrasi Sensor TDS.	Sistem kontrol kepekatan nutrisi otomatis pada tanaman selada hidroponik NFT berhasil dibangun dengan menerapkan metode fuzyy yang sebagai penentu luaran.
10	Rouhillah, Inzar Salfikar, Maulidi Ichsan (2022)	Kontrol Nutrsi Tanaman Hidroponik Berbasis Monitoring Internet Of Things.	Metode:Metode on-of control Sistem akan menyalakan pompa nutrisi ketika kadar nutrisi dalam larutan menurun dibawah setpoint yang telah ditentukan. Tools:- Objek:Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique), Tanaman Selada, Kadar Nutrisi Air(PMM), Monitoring dan Kontrol Nutrisi, Efektivitas Autonasi.	Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem bekerja dengan baik, dengan akurasi sensor TDS mencapai 94,254% dan eror hanya 5,746%
11	Ranufani Mahameru Timur Angin, Muhammad Arman, Bowo Yuli Prasetyo (2024)	Perancangan Sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) pada Water Chiller Hidroponik Menggunakan PCL Siemens LOGO.	Metode:Pemanfaatan PLC (Programable Logic Control) menjadi kunci dalam peningkatan efisiensi sistem hidroponik. Tools:- Objek:Sistem Water Chiller Hidroponik, Monitoring dan Kontrol Otomatis, Efektivitas SCADA, Akurasi Sensor PT- 100 dan Pressure Transmitter.	Hasil pengujian menunjukan bahwa SCADA dapat meningkatkan efisiensi pemantauan suhu dan tekanan.
12	Ahmad Taufiqur Rahman, Amalia	Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol	Metode:Metode Perbandingan dan Pengujian Sensor.	Pengujian yang dilakukan menghasilkan akurasi sensor yang

	Herlina, Fuad Hasan (2022)	Pencampuran Nutrisi Dan Ph Air Pada Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things.	Tools:- Objek: Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique), Tanaman Pakcoy, Kontrol Otomatis Nutrisi dan Ph, Analisis Kinerja Sensor.	cukup baik dengan error sensor PH 1,64%, sensor TDS 0,457% dan sensor Ultrasonik 11,86%.
13	Irene Setiawati, Budi Harsono (2020)	Sistem Hidroponik Bebasis Internet Of Things.	Metode: Internet Of Thinga (IoT) untuk Monitoring dan Kontrol, Metode Pengukuran Kontrol Otomatis, Metode Pengujian dan Evaluasi Sistem. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique), Tanaman Selada, Monitoring dana Kontrol Nutris Ph, Efektivitas IoT dalm Pemantauan Hidroponik.	Hasil dari pengujian memberikan akurasi sesor yang cukup baik, sistem ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan hideoponik dan memeberikan notifikasi jika ada kondisi yang memerlukan perhatian pengguna.
14	Muh. Adrian Juniarta Hidayat, Ahmad Zuli Amrullah (2022)	Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things(IoT) Menggunakan NodeMCU ESP32.	Metode: Internet Of Thinga (IoT) untuk Monitoring dan Kontrol, Metode Pengukuran Kontrol Otomatis, Metode Pengujian dan Evaluasi Sistem. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik, Monitoring dan Kontrol Nutrsi, Efektivitas IoT Dalam Pemantauan Hidroponik.	Hasil dari pengujian menunjukan bahwa akurasi sensor cukup tinggi, memudahkan pengguna dalam pemantauan dan kontrol nutri, meskipun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk mengintegrasikan pengukuran PMM dan kontrol nutrisi yang lebih kompleks.
15	Addy Rachmad Nurcahyo, Kiki Prawiroredjo, Susan Sulaiman (2020)	Prototipe Sistem Pembuatan Larutan Nutrisi Otomatis pada Hidroponik Metode Nutrient Film Technique.	Metode: Mekanisme perancangan sistem meliputi perancangan diagram blok sistem, perancangan bagian elektronik, bagian software, dan bagian mekanik. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique), Tanaman Selada, Pembuatan Larutan Nutrisi Otomatis, Efektivitas Automasi, Monitoring dan Kalibrasi Sensor.	Penelitian ini berhasil mengembangkan prototipe sistem pembuatan larutan nutrisi otomatis yang mana sistem ini mampu menghitung umur tanaman secara akurat menyesuaikan kadar nutrisi otomatis berdasarkan umur pada tanaman tersebut.
16	Uslnul Latipah, Dwi Sartika Simatupang, Hermanto (2023)	Sistem Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Deep Flow Technique Menggunakan IoT Berbasis Web.	Metode: Metode yang digunakan yaitu metode pengembangan sistem prototipe. Prototipe merupakan suata model pengembangan yang memungkinkan pembuatan suatu produk dengan membuat rancanagn awal	Hasil dari pengujian menunjukan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan desain, dengan akurasi tinggi dalam membaca Ph dan TDS , serata respon cepat dalam mengontrol pompa air dan nutrisi.

			atau cetak biru dari sistem yang sedang dikembangkan. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique), Tanaman Bayam, Monitoring dan Kontrol Nutrisi Secara Otomatis, Integrasi IoT dengan Website.	
17	Fajar Anggi Pambudi, Hardian Oktavianto, Taufiq Timur W (2023)	Sistem Pengawasan Waktu Pemberian Nutrisi dan Suhu pada Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things.	Metode: Tahapan penelitian, Mempelajari Literatur, Analisa kebutuhan sistem,Perancangan mikrokontroler. Tools:- Objek: Tanaman Hidroponik Pakcoy, Monitroing Waktu Pemberian Nutrisi dan Suhu Air, Sistem Berbasis IoT dengan Notifikasi Telegram.	Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan akurat, sehingga dapat membantu petani hidrponik dalam mengoptimalkan perawatan tanaman.
18	Putu Denanta Bayuguna Perteka, I Nyoman Piarsa, Kadek Suar Wibawa (2020)	Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet Of Things.	Metode: Analisis Kebutuhan, Pengumpulan Data Melalui Studi Pustaka, Melakukan Perancangan, dan Uji Coba Rancangan. Tool :- Objek: Sistem Hidroponik Aeroponik, Monitoring dan Kontrol Nutrisi Otomatis Berbasis IoT, Intergrasi Mikrokontroler dan Cloud.	Tanaman sawi purih yang diuji menunjukan bahwa pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan metode hidroponik konvensional, membuktikan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan efisiensi pertanian hidroponik.
19	Agam Deska Purwanto, Fina Supegina, Trie Maya Kadarina (2019)	Sistem kontrol dan Monitor Suplai Nutrisi Hidroponik Sistem Deep Flow Technique (DFT) Berbasis Arduino NodeMCU dan Aplikasi Android.	Metode: Sistem yang akan dirancang dan dibangun sebuah alat penyaluran nutrisi pada sistem hidroponik dengan menggunakan agriculture dengan mekatronika. Tools:- Objek: Sistem Hidroponik Deep Flow Technique (DFT), Tanaman Hidroponok, Monitoring dan Kontrol Suplai Nutrisi Secara Otomatis, Integrasi IoT dengan Aplikasi Android.	Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem otomatis dan monitoring nutrisi hidroponik berbasis IoT, selain itu sistem ini berhasil mengirimkan data ke aplikasi android dalam waktu rata-rata 2,8 detik, memungkinkan pemantauan dan kontrol nutrisi secara real-time dari jarak jauh.

20	Rivan Risqi, Made Rahmawaty, Edilla, Jajang Jaenudin (2023)	Sistem Monitoring Nutrisi dan PH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things (IoT).	Metode: Pada sistem monitoring nutrisi dan ph air tanaman hidroponik berbasis Internet Of Things (IoT) ini menggunakan metode percobaan. Metode ini mencakup perancangan dan pembuatan hardware	Hasil pengujian menunjukan bahwa akurasi sensor cukup tinggi, meskipun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.
----	---	---	--	--

Selain menggunakan Tabel penulis juga menggunakan, menyajikan jurnal penelitian terkait dalam bentuk mindmapp, mindmapp pada penelitian terkait dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 1. Mindmap

i. Ringkasan Hasil Penelitian

Berdasarkan mindmap yang telah dibuat, penelitian ini menyoroti aspek proses penyimpanan data nutrisi dalam sistem hidroponik. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis data nutrisi secara otomatis guna meningkatkan efektivitas pertumbuhan tanaman hidroponik.

Dari hasil tinjauan jurnal sebelumnya, mayoritas penelitian hanya berfokus pada:

1. Monitoring dan kontrol otomatis nutrisi menggunakan IoT dan sensor.
2. Efektivitas metode kontrol, seperti Fuzzy Logic, Regresi Linear, dan SCADA.
3. Evaluasi akurasi sensor dan performa sistem otomatisasi hidroponik.

Namun, tidak ada penelitian yang secara khusus membahas bagaimana data nutrisi ini dikelola dalam jangka panjang untuk pengambilan keputusan yang lebih optimal.

ii. Identifikasi GAP Penelitian dan Solusi yang Ditawarkan

a) GAP: Kurangnya Sistem Penyimpanan dan Manajemen Data Nutrisi

Masalah:

- Sebagian besar penelitian hanya memantau kadar nutrisi secara real-time tetapi tidak menyimpan data untuk evaluasi jangka panjang.
- Dampaknya: Pengguna tidak dapat melihat pola perubahan nutrisi dan sulit melakukan optimasi nutrisi berdasarkan data historis.

Solusi:

- Membangun sistem database nutrisi yang menyimpan data secara otomatis dari sensor IoT.
- Menambahkan fitur rekam jejak (historical data) untuk analisis pola perubahan kadar nutrisi.
- Menggunakan teknologi cloud storage agar data dapat diakses kapan saja dan dari berbagai perangkat.

Maka dari itu pengembangan sistem penyimpanan data nutrisi berbasis Internet of Things (IoT) sangat diperlukan karena itu akan mempermudah kita dalam pemantauan jarak jauh dan kita bisa melihat berapa nutrisi yang kita berikan setiap minggunya ataupun setiap bulannya jikalau kita lupa dalam pemberian nutrisi maka kita bisa melihat data yang sudah tersimpan. Dengan adanya sistem penyimpanan data nutrisi berbasis Internet of Things (IoT) itu akan berdampak positif pada jaman sekarang karena kurangnya penggunaan Internet of Things pada era sekarang.

B. Landasan Teori

Landasan teori yang digunakan pada penelitian “Sistem Penyimpanan Data Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis IoT” sebagai berikut :

a. Internet of Things (IoT)

Internet of Things dapat diartikan sebagai komunikasi antara satu perangkat dengan perangkat lain menggunakan internet, tidak memerlukan interaksi antar manusia atau manusia dengan komputer. IoT dapat digunakan sebagai alat kontrol, monitoring, dan banyak lagi kegunaannya di era modern ini. IoT merupakan kemajuan teknologi yang luar biasa karena mampu meningkatkan kualitas hidup melalui pemanfaatan sensor- sensor dan komponen-komponen yang dapat terhubung ke jaringan dan internet, jadi tidak memandang jarak.[4]

b. Hidroponik

Hidroponik merupakan sebuah metode menanam tanaman tanpa menggunakan media tanah atau hidroponik adalah teknik menanam dengan menggunakan media air sebagai pembawa nutrisi atau unsur haranya[5]. keistimewaan menanam dengan sistem hidroponik yaitu dapat menanam dalam skala jumlah besar tanpa memerlukan lahan yang luas. Bahkan tanaman hidroponik dapat diterapkan oleh penghuni apartemen dan tanaman hidroponik juga bebas dari serangan hama penyakit yang berasal dari dalam tanah. Namun sistem ini membutuhkan perhatian khusus karena menanam dengan metode hidroponik membutuhkan lingkungan yang terkontrol untuk menghindari penurunan kualitas tanaman hingga layunya tanaman akibat kekurangan nutrisi dan air.[6]



Gambar 2. Tanaman Hidroponik

c. Kangkung

kangkung merupakan tanaman yang tumbuh dengan cepat dan memberikan hasil panen pada waktu 25-30 hari sesudah dilakukan penyemaian, tepatnya pada minggu keempat setelah semai bibit. Ciri-ciri kangkung yang sudah dapat dipanen memiliki morfologi warna daun yang hijau segar, pertumbuhan tinggi

tanaman mencapai 20 hingga 25 cm, semua daun membuka sempurna dengan luas daun yang cukup lebar dan dipanen sebelum kangkung berbunga[7].Kangkung yang diperbanyak secara hidroponik banyak mempunyai kelebihan, selain lebih bersih dari teknik konvensional (menggunakan media tanah), pemanenan kangkung dapat dipotong, dan sisa batang akan tumbuh menjadi tajuk baru yang dapat dipanen lagi dalam waktu 10 minggu setelah panen pertama dan hasilnya tetap tinggi. Hal ini karena suplai nutrisi yang terpenuhi, sehingga perkembangan tajuk masih dapat maksimal.[8]

d. Nutrisi

Dalam penanaman hidroponik nutrisi yang digunakan dibagi 2 yaitu nutrisi yang mengandung unsur makro dan yang mengandung unsur mikro. Nutrisi yang mengandung unsur makronutrien yaitu :

- Nitrogen (N)- untuk pertumbuhan daun dan batang.
- Fosfor (P)- untuk perkembangan akar dan pembungaan.
- Kalium (K)- untuk ketahanan dan pembentukan buah.
- Kalsium (Ca)- untuk kekuatan dinding sel.
- Magnesium (Mg)- komponen utama klorofil.
- Sulfur (S)- untuk sintesis protei dan enzim.

Dan nutrisi yang mengandung unsur mikronutrien yaitu :

- Besi (Fe).
- Mangan (Mn)
- Boron (B)
- Tembaga (Cu)
- Zink (Zn)
- Molibdemun (Mo)
- Klorin (Cl)

Nutrisi yang digunakan untuk tanaman hidroponik kangkung yaitu nutrisi AB Mix yang dimana terdapat campuran nutrisi A (makro) dan B (mikro).[9]



Gambar 3. Nutrisi AB MIX

e. PPM (Part Per Million)

PPM(Part Per Million) adalah sebuah satuan untuk konsentrasi larutan dimana konsentrasi partikel yang dimaksud sangat kecil dibandingkan dengan partikel yang menjadi pelarutnya. 1 PPM adalah konsentrasi dimana ada 1 partikel didalam setiap 1 juta partikel pelarut[10]. Dan nutrisi yang ideeal untuk tanaman kangkung berada pada rentang 1050 sampai dengan 1400 ppm.[11]

f. Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) adalah software yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan mengirim kode ke board. Arduino IDE ini terdiri dari toolbar, menu, editor teks, area pesan, konsol teks, dan status bar. Dengan menggunakan Arduino IDE, pengguna dapat menciptakan proyek-proyek interaktif dan mengembangkan sistem elektronik serta robotika yang kompleks.[12]



Gambar 4. Arduino IDE

g. Firebase

Firebase Database adalah layanan yang disediakan oleh platform Firebase milik Google. Layanan ini memungkinkan pengembang aplikasi untuk menyimpan, menyinkronkan, dan mengelola data secara real- time.[12]



Gambar 5. Firebase

h. Sensor TDS

Sensor TDS, yang merupakan singkatan dari (Total Dissolved Solids), menunjukkan kepadatan zat terlarut atau total volume padatan yang ada dalam air. Semakin tinggi angka TDS, semakin keruh tampaknya air tersebut, dan sebaliknya, semakin rendah angka TDS, semakin jernih airnya. TDS meter digunakan untuk mengukur zat atau partikel yang terdapat dalam air yang tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata telanjang. TDS meter ini dapat diterapkan untuk mengukur kandungan zat dalam air hidroponik, air dari PAM, air aki, air limbah, air isi ulang, dan lain-lain.



Gambar 6. Sensor TDS

i. ESP8266

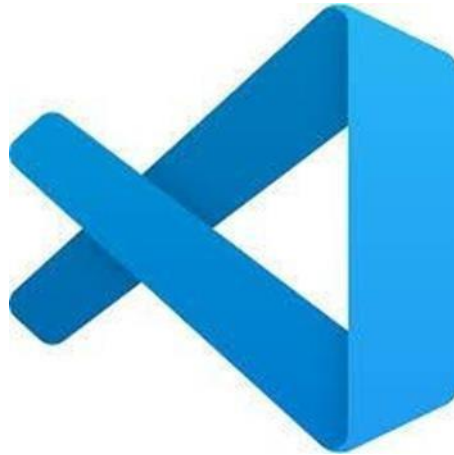
ESP8266 merupakan System On Chip (SoC) yang ditujukan untuk perancangan platform seluler dengan daya dan ruang terbatas namun ber- platform dan terintegritas tinggi. ESP8266 adalah SoC berbasis Wifi yang sudah dilengkapi memori dan akses ke GPIO (General Purpose Input Output) atau pin, hal tersebut membuat ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino karena ESP8266 memiliki kemampuan untuk mensupport koneksi Wifi secara langsung.



Gambar 7. ESP8266

j. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) merupakan editor kode sumber yang efisien dan multifungsi, yang banyak dipakai dalam pengembangan aplikasi Flutter karena menawarkan beragam fitur seperti penyorotan kode, penyelesaian otomatis, pemecahan kesalahan, serta konektivitas dengan alat pengembang Flutter. Dengan menggunakan VS Code, para pengembang dapat dengan mudah menulis, memodifikasi, dan menguji kode Flutter dalam satu platform terpadu, memungkinkan proses pembuatan aplikasi mobile lintas platform menjadi lebih cepat dan mempermudah pengelolaan seluruh proyek.



Gambar 8. Visual Studio Code