

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam Penelitian ini akan menggunakan beberapa tinjauan Pustaka yang mendukung penelitian, dapat dilihat pada Table 2.1 berikut ini :

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Nomor Literatur	Penulis	Tahun	Judul
Literatur 1	Fabiola B. Assa, Arthur M. Rumagit, Meicsy E. I. Najoan	2022	Internet of Things- Based Hydroponic System Monitoring Design.
Literatur 2	Imam Fathurrahman, Muhammad Saiful, L. M. Samsu	2021	Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT).
Literatur 3	Nurazura Alfahira , Dedi Triyanto, Irma Nirmala	2021	Sistem Monitoring Dan Kendali Tanaman Hidroponik Indoor Farming Menggunakan Led Grow Light Berbasis Aplikasi
Literatur 4	Zuraiyah, Tjut Awaliyah Suriansyah, Mohammad Iqbal Akbar, Adan Pakhrizal	2019	Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things (IoT).
Literatur 5	Prahenusa Wahyu Ciptadi, R. Hafid Hardyanto	2018	Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android.

2.1.1 Tinjauan Pustaka Literatur 1

Penelitian oleh (Ciptadi & Hardyanto, 2018) dari jurusan Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta dengan judul Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android. Penelitian ini bertujuan mengontrol kangkung menggunakan aplikasi *Blynk* dengan mengontrol DHT11, Selain itu, modul sensor dan YF-S201 juga berperan dalam mengukur intensitas nutrisi yang masuk pada tanaman.

2.1.2 Tinjauan Pustaka Literatur 2

Penelitian oleh (Zurayah et al., 2019) dari jurusan Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Pakuan Bogor dengan judul Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things (IoT). penelitian ini bertujuan untuk mengontrol pemberian nutrisi dan pH pada selada dengan *smartphone* yang terhubung internet dengan hanya menekan tombol otomatis pada aplikasi yang disediakan.

2.1.3 Tinjauan Pustaka Literatur 3

Penelitian oleh (Nurazura Alfahira , Dedi Triyanto, Irma Nirmala) dari Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura dengan judul Sistem Monitoring Dan Kendali Tanaman Hidroponik Indoor Farming Menggunakan Led Grow Light Berbasis Aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk me monitoring menggunakan web browser yaitu perubahan kelembapan dan suhu udara dengan DHT11 dan Sensor YL-69 untuk memantau perubahan pada *rockwool*. Para petani juga dapat lebih mudah menggunakan web browser untuk memantau tanaman hidroponik slada.

2.1.4 Tinjauan Pustaka Literatur 4

Penelitian oleh (Fathurrahman et al., 2021) dari jurusan Teknik Informatika dan Sistem Informasi Universitas Hamzanwadi dengan judul Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT). Penelitian ini bertujuan membahas dan bagaimana cara merancang me monitoring kualitas nutrisi dan suhu pada ruangan secara *Realtime* 24 jam pada hidroponik dengan aplikasi *Blynk* .

2.1.5 Tinjauan Pustaka Literatur 5

Penelitian oleh (Elektro et al., 2022) Fabiola B. Assa, Arthur M. Rumagit, Meicsy E. I. Najoa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado dengan judul Internet of Things-Based Hydroponic System Monitoring Design. Penelitian ini bertujuan me monitoring kualitas udara dalam ruangan yang dibaca oleh Mikrokontroler ESP32 dan dikirimkan ke *server/platform* IoT melalui modul *WiFi* ESP32 dengan menggunakan *Platform* OvoRD dengan bentuk angka grafik.

2.2 Keaslian Penelitian

1. Bibit yang digunakan adalah selada.
2. Alat yang digunakan NodeMCU Esp32, Sensor pH air, SensorTDS,Pump.
3. Menggunakan Kodular sebagai *aplikasi monitoring android*.

2.3 Hidroponik

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam menggunakan media air dengan parameter tertentu (Safiroh W.P et al., 2022). Kadar pH dan kuantitas air adalah parameter penting yang perlu diperhatikan, sebab pH yang stabil dan air yang cukup akan membuat pertumbuhan dan kualitas tanaman baik. Petani di dusun Cisarua, Natar melakukan proses penyiraman dan pengendalian pH air tanaman sawi (pakcoy)

hidroponik model wick system (sumbu sebagai media akar) secara manual, menggunakan alat ukur pH A009 dengan rentang nilai pH 6.3 – 6.8. Petani harus mengawasi tanaman dengan rutin seperti menambah cairan pH Up saat pH air turun, dan cairan pH Down ketika pH tanaman terlalu tinggi, serta menambah air pada tandon. Teknologi Internet of Things (IoT) dapat membantu sistem pengendalian dan penyiraman tanaman hidroponik model wick system, sehingga petani mudah untuk me monitoring pH dan tinggi air dari jarak jauh. Metode Rapid Application Development (RAD) yang memiliki fase Requirement Planning, User Design, Construction, dan Cutover digunakan sebagai metode pembuatan sistem pengendali kadar pH dan menghasilkan sebuah sistem yang dapat meningkatkan kualitas bobot tanaman 10 gram atau 12,5% lebih baik dibandingkan pertumbuhan tanaman yang dikendalikan secara manual.

2.4 Selada

Selada (*Lactuca sativa* L.)(Nurazaura Alfahira, Dedi Triyanto, 2021) merupakan sayuran daun yang berumur semusim dan termasuk dalam keluarga *compositae*. Selada tumbuh baik di dataran tinggi, pertumbuhan optimal di lahan subur yang banyak mengandung humus, pasir, atau lumpur. Waktu tanam terbaik pada akhir musim hujan, walaupun demikian dapat ditanam pada musim kemarau dengan pengairan atau penyiraman yang cukup Syarat Tumbuh Tanaman Selada Suhu ideal untuk produksi selada berkualitas tinggi adalah 15-25oC. Suhu yang lebih tinggi dari 30 oC dapat menghambat pertumbuhan, merangsang tumbuhnya tangkai bunga (*bolting*), dan dapat menyebabkan rasa pahit. Selada tipe daun longgar umumnya beradaptasi lebih baik terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi. Menurut

salah satu petani hidroponik Pontianak untuk penanaman Selada hidroponik di wilayah Pontianak menggunakan benih selada khusus, dimana jenis selada ini merupakan selada khusus yang dapat tumbuh di dataran rendah atau dapat bertahan dengan suhu yang cukup panas di Pontianak. Untuk suhu lingkungan yang cocok untuk tanaman selada sekitar 30°C namun untuk di kota Pontianak suhu sering melebihi dari 30oC sehingga diperlukan exhaust fan.

Tabel 2. 2 Kadar Nutrisi Pada Tanaman Selada

Umur	Nutrisi (ppm)
0-2 Hari	0 ppm
3-10 Hari	200-400 ppm
11-20 Hari	400-500 ppm
21-35 Hari	500-700 ppm



Gambar 2. 1 Selada

Sumber : (Rahmat, 2018)

2.5 ESP32

ESP32 adalah salah satu keluarga mikrokontroler yang dikenalkan dan dikembangkan oleh Espressif System. ESP32 ini merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler satu ini compatible dengan Arduino IDE. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dan ditambah dengan BLE (Bluetooth Low Energy) dalam chip sehingga sangat mendukung dan dapat menjadi

pilihan bagus untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. ESP32 direkayasa untuk perangkat keras seluler (Safiroh W.P et al., 2022), elektronik yang dapat dikenakan (*wearable*), dan aplikasi IoT. ESP32 dapat mencapai konsumsi daya yang sangat rendah melalui fitur hemat daya termasuk *fine resolution clock gating*. Beberapa mode daya, dan skala yang dinamis.

Sementara untuk *periphreal interface*, ada banya fungsi yang ditanamkan dalam sebuah ESP32 selai *digital pin* yang langsung terkoneksi ke *processor*, pada ESP32 juga telah disediakan *capacitive touch*, ADC(*Analog-to-digital converter*), I²C (*Inter-Intergrated Cirvuit*), UART(*Universal Asynchronous receiver/transmitter*), CAN 2.0 (*Controller Area Network*), SPI(*Serrial Periphreal Interface*), I²S(*Intergrated Inter-IC Sound*), RMI(*Reduced Media-Independent*), PWM(*Pulse Widht Modulation*), dan masih banyak lagi.

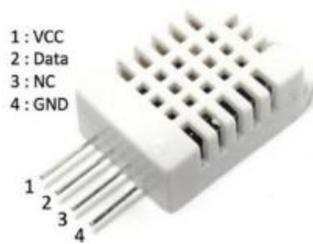


Gambar 2. 2 ESP32
Sumber : (Sulistio, 2021)

2.6 Sensor DHT22

Parameter lingkungan yang wajib diukur nilainya adalah suhu dan kelembaban lingkungan. Terdapat banyak varian sensor suhu dan kelembaban lingkungan yang beredar di pasaran. Umumnya, kedua parameter ini diukur secara

bersamaan dalam satu sensor (Talaumbanua, 2021). Sensor suhu dan kelembaban dalam bidang pertanian membantu dalam monitoring suhu dan kelembaban dalam bidang pertanian membantu dalam me monitoring suhu dan kelembaban pada budidaya tanaman setiap saat, sehingga dapat menurunkan biaya produksi dan lebih efisien tentunya, pengguna sensor ini akan lebih baik jika diintegrasikan dengan aktuator otomatis. Pada buku ini akan dijelaskan bagaimana cara cara mengakses sensor DHT-22 yang cukup familiar di kalangan akademisi bahkan praktisi karena harganya relatif terjangkau. Range pengukuran. Suhu: -40-80° C/Resolution 0,1° C, sedangkan range resolution 0,1° C / error ± 2% RH.



Gambar 2.3 DHT22

Sumber : (Talaumbanua, 2021)

2.7 Internet Of Things (IOT)

Konsep yang berpusat pada Internet of Things (IoT) seperti augmented reality, video resolusi tinggistreaming, mobil swakemudi, lingkungan cerdas, perawatan e-kesehatan, dll. kini hadir di mana-mana. Ini aplikasi memerlukan kecepatan data yang lebih tinggi, bandwidth besar, peningkatan kapasitas, latensi rendah, dan throughput tinggi. Mengingat konsep yang muncul ini, IoT telah merevolusi dunia dengan menyediakan konektivitas tanpa batasan antara jaringan heterogen (HetNets). Tujuan akhir dari IoT adalah untuk memperkenalkan plug and play teknologi yang

menyediakan pengguna akhir, kemudahan pengoperasian, kontrol akses jarak jauh dan konfigurasi. Inimakalah menyajikan teknologi IoT dari pandangan mata burung yang mencakup tren statistik/arsitektur, gunakankasus, tantangan dan prospek masa depan. Makalah ini juga menyajikan gambaran rinci dan luas dariskenario 5G-IoT yang muncul. Jaringan seluler Generasi Kelima (5G) menyediakan teknologi pendukung utama untukpenyebaran teknologi IoT di mana-mana. Ini termasuk agregasi operator, multiple-input multipleoutput (MIMO), masif-MIMO (M-MIMO), pemrosesan multipoint terkoordinasi (CoMP), perangkat-ke-perangkat(D2D) komunikasi, jaringan akses radio terpusat (CRAN), jaringan sensor nirkabel yang ditentukan perangkat lunak (SD-WSN), virtualisasi fungsi jaringan (NFV) dan radio kognitif (CR). Makalah ini menyajikantinjauan lengkap untuk teknologi pendukung utama ini dan juga membahas kasus penggunaan baru yang muncul5G-IoT didorong oleh kemajuan kecerdasan buatan, mesin dan pembelajaran mendalam, inisiatif 5G yang berkelanjutan,persyaratan kualitas layanan (QoS) dalam 5G dan masalah standarisasinya. Akhirnya, makalah ini membahastantangan dalam implementasi 5G-IoT karena kecepatan data yang tinggi yang membutuhkan kedua platform berbasis clouddan komputasi tepi berbasis perangkat IoT.(Shafique et al., 2020)

2.8 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical (Elektromekanikal)* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet (Coil)* dan *Mekanikal* (seperangkat Kontak Saklar/Switch).(Nurazaura Alfahira, Dedi Triyanto, 2021) *Relay* menggunakan

Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.4 Relay

Sumber :(Nurazaura Alfahira, Dedi Triyanto, 2021)

2.9 Pompa Air

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan atau (*fluida*) dari suatu tempat ke tempat lainya melalui saluran (pipa) dengancara menggunakan tenaga listrik untuk memompa air (Atori, 2022). Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dengan bagian keluar (discharge). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan).



Gambar 2. 5 Pompa Air

Sumber :(Atori, 2022)

2.10 Sensor TDS

Pena TDS adalah peralatan yang banyak digunakan untuk mengukur nilai TDS(Nurazaura Alfahira, Dedi Triyanto, 2021). TDS (Total Dissolved Solids) menunjukkan berapa miligram padatan yang dilarutkan dalam satu liter air. Semakin tinggi nilai TDS, semakin banyak padatan yang larut dalam air, dan semakin sedikit air bersih. Oleh karena itu, nilai TDS dapat digunakan sebagai salah satu titik referensi untuk mencerminkan kebersihan air. Sensor TDS ini dapat digunakan dalam aplikasi kualitas air, seperti analisis air domestik dan hidroponik. Probe TDS tahan air, dapat direndam dalam air untuk pengukuran waktu yang lama. Rentang pengukuran sensor TDS ini adalah 0 ~ 1000 ppm dengan akurasi $\pm 10\%$ F.S [13].



Gambar 2. 6 Sensor TDS

Sumber : (Nurazaura Alfahira, Dedi Triyanto, 2021)