

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

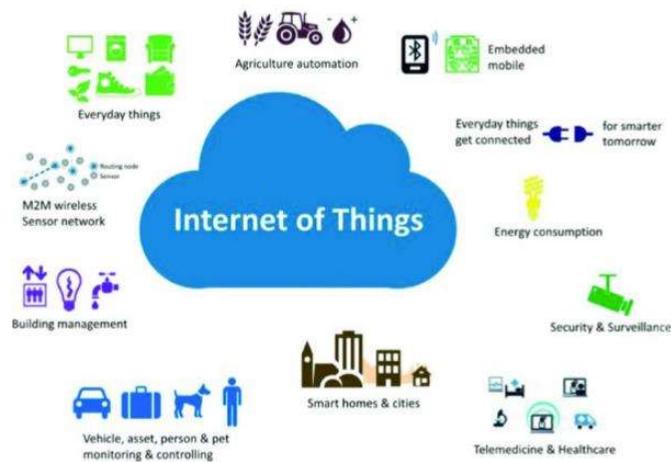
2.1. Teori Dasar

Dalam penulisan karya ini, peneliti tidak hanya memperhitungkan kelemahan dan kekuatan yang ada, tetapi juga memungkinkan mereka untuk melaksanakan penelitian ini dengan lancar, dengan berbagai referensi untuk mengkaji dan membandingkan dengan landasan teori yang kuat. Alasan di balik studi yang digunakan oleh para peneliti adalah:

2.1.1. IoT (*Internet of Things*)

Istilah *Internet of Things (IoT)* juga dikenal sebagai “*cyber-physical systems*” pertama kali di perkenalkan oleh Kevin Ashton dalam presentasinya yang dibuat untuk Procter & Gamble (P&G) pada tahun 1999. Kevin bekerja di Lab AutoID MIT untuk meningkatkan bisnis P&G dengan rantai pasokannya dengan informasi *Radio-Frequency Identification (RFID)* ke internet. (Perwej et al., 2019).

Internet of Things (IoT) adalah suatu hal yang tidak asing di dunia teknologi dan memiliki tingkat kemungkinan besar akan kepopulerannya di masa depan, dengan cara menyambungkan alat-alat elektronik seperti ESP-32, sensor suhu, sensor kelembaban dan berbagai macam alat-alat yang dapat terhubung ke internet dan dapat di kendalikan dari jarak jauh melalui *smartphone* secara terus menerus. (Suhendar et al., 2021).



Gambar 2. 1 Internet of Things
Sumber : Data Penelitian, 2022

Dengan munculnya teknologi *Internet of Things* ini berbagai macam sistem seperti kontroller maupun komputer dapat dilakukannya proses kerja dengan mudah dan dapat di operasikan dengan jangkauan yang luas dan jarak jangkauannya juga semakin luas. (Abdullah et al., 2021).

2.1.2. *Fuzzy Logic*

Logika *fuzzy* merupakan langkah yang baik dalam melakukan pengambilan keputusan dan perhitungan. Logika *fuzzy* atau *fuzzy logic* adalah suatu cara untuk mengambil keputusan. Logika klasik mengatakan bahwa semuanya diberikan dengan dua *option*, *option* antara 0 dan 1, hitam atau putih, dan ya atau tidak. (Nizar et al., 2021).

Logika *fuzzy* merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) memiliki nilai kebenaran dalam kondisi tertentu: nilai benar dan

salah. Logika fuzzy adalah suatu komponen yang menyusun komputasi lunak, dan *fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh Professor Lotfi A. Zade pada tahun 1965. (Hutabri et al., 2019).

2.1.3. ESP-32

ESP32 adalah pengendali mikro yang diperkenalkan oleh *Espressif System* atau penerus mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler dilengkapi dengan modul *WiFi* pada chipnya, yang berguna untuk merancang sebuah sistem aplikasi untuk *Internet of Things*. (Imran & Rasul, 2020)



Gambar 2. 2 ESP-32
Sumber : Data Penelitian, 2022

ESP-32 memiliki frekuensi Wi-Fi 802.11 b/g/n, Processor 32-bit ADC, TCP/IP protokol stack, TR switch, LNA, SRAM, Bluetooth power amplifier dan jaringan. (Setiawan & Purnamasari, 2019).

2.1.4. DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu dengan output digital dan akurasi tinggi $0,5^{\circ}$ C pada rentang suhu 10° C hingga $+ 85^{\circ}$ C. (Ekayana, 2020). Sensor DS18B20

mendukung *waterproofing* dan menghasilkan pulsa digital, bukan output tegangan.(Ekayana, 2020).



Gambar 2. 3 DS18B20

Sumber : Data Penelitian, 2022

Dalam penggunaan DS18B20 membutuhkan ADC (*analog to digital converter*) agar dapat koneksikan ke mikrokontroller, karena memiliki ADC internal serta hanya membutuhkan 1 wayar.(Abimanyu et al., 2021).

2.1.5. Capacitive Soil (Sensor Kelembaban Tanah)

Capacitive Soil Moisture merupakan sensor analog yang digunakan untuk mengukur kelembaban tanah yang terbuat dari bahan anti karat yang dimana sensor ini ditancapkan ke tanah sehingga akan didapatkan informasi mengenai kelembaban tanah yang di baca. (Saydi, 2021).



Gambar 2. 4 Capacitive Soil
Sumber : Data Penelitian, 2022

2.1.6. BH1750 (Sensor Cahaya)

Sensor cahaya BH1750 merupakan modul sistem terkecil dari chip BH1750 dengan 5 pin komunikasi dan digunakan sebagai sensor untuk membaca intensitas cahaya matahari dalam satuan Lux (1x).(Ecotipe & Wijaya, 2021)



Gambar 2. 5 BH1750
Sumber : Data Penelitian, 2022

Output digital yang di ubah secara terpadu menggunakan ADC beresolusi tinggi (16-bit). Tidak diperlukan perhitungan secara manual, karena data yang dihasilkan merupakan tingkat fluks kecerahan dalam satuan Lux. (Murti et al., 2021).

2.1.7. Pompa DC

Pompa DC, juga dikenal sebagai dinamo, adalah motor yang berputar 360 derajat dan biasanya digunakan sebagai roda penggerak. Motor DC akan berputar ke arah yang berlawanan jika kutub positif dan negatif dari sumber listrik yang terhubung diaktifkan. (Purnomo, 2020)



Gambar 2. 6 Motor DC
Sumber : Data Peneliti, 2022

Prinsip kerja motor DC sama dengan generator DC. Dan tempat dimana mesin yang berfungsi sebagai generator DC dapat berfungsi sebagai motor DC. Oleh karena itu, mesin DC dapat digunakan sebagai motor DC atau generator DC. (Purnomo, 2020).

2.1.8. Relay

Relay merupakan saklar elektronik (*switch*) yang dapat dioperasikan menggunakan tegangan listrik dan merupakan komponen elektromagnetik yang memiliki 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*coil*) dan Mekanika seperti kontak saklar yang dapat dikendalikan oleh medan magnet. (Putranto et al., 2021).



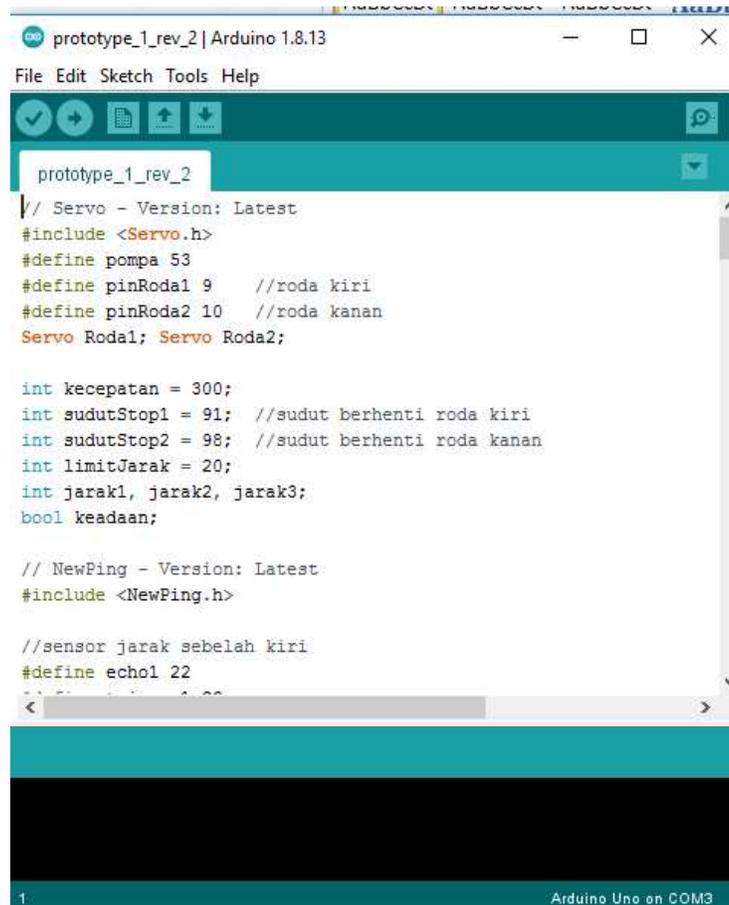
Gambar 2. 7 Relay
Sumber : Data Peneliti, 2022

Karena relay memiliki prinsip elektromagnetik, kontak pensaklaran dapat dihubungkan dengan arus kecil (*lowpower*) untuk menghantarkan listrik pada tegangan yang lebih tinggi atau arus yang lebih tinggi. (Putranto et al., 2021).

Relay adalah perangkat terminal listrik yang bekerja secara mekanis dengan bantuan listrik. *Relay* terdiri dari serangkaian konduktor yang dihubungkan oleh sirkuit mekanis. (Mega Rahmawati, 2021).

2.1.9. Arduino IDE

Arduino IDE menggunakan bahasa C++ yang disederhanakan oleh library, sehingga dirancang untuk pemula yang tidak memiliki bahasa pemrograman dasar. Arduino menggunakan perangkat lunak pemrosesan yang digunakan untuk memprogram dengan Arduino (Dodu et al., 2019).



```

// Servo - Version: Latest
#include <Servo.h>
#define pompa 53
#define pinRoda1 9 //roda kiri
#define pinRoda2 10 //roda kanan
Servo Roda1; Servo Roda2;

int kecepatan = 300;
int sudutStop1 = 91; //sudut berhenti roda kiri
int sudutStop2 = 98; //sudut berhenti roda kanan
int limitJarak = 20;
int jarak1, jarak2, jarak3;
bool keadaan;

// NewPing - Version: Latest
#include <NewPing.h>

//sensor jarak sebelah kiri
#define echo1 22

```

Gambar 2. 8 Arduino IDE
Sumber : Data Peneliti, 2022

- a. *Icon menu verify* bertanda checklist berfungsi untuk mengonfirmasi apakah terjadi *malfunction* saat membuat program.

- b. *Icon menu upload* berbentuk tanda panah ke arah kanan yang berfungsi sebagai mengirim program yang dibuat dalam piranti lunak ke piranti keras Arduino.
- c. *Icon menu New* yang berbentuk selembar kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. *Icon menu Open* dengan tanda panah ke atas digunakan buka program yang disimpan atau program yang dibuat oleh pengguna Arduino.
- e. *Icon menu save* yang bertanda panah ke arah bawah digunakan Simpan kode yang ingin Anda program.
- f. *Icon menu monitor* dengan kaca pembesar digunakan Untuk mengirim atau menampilkan komunikasi statistik serial yang dikirim dari perangkat keras Arduino.

2.1.10. Blynk

Blynk adalah platform data terbuka dan antarmuka pemrograman aplikasi (API) untuk *IoT* yang memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan memanipulasi pembacaan data untuk sensor dan aktuator. (Gunawan et al., 2020).



Gambar 2. 9 Blynk
Sumber : Data Penelitian, 2022

Blynk menawarkan berbagai perangkat keras untuk aplikasi *Internet of Things (IoT)*, termasuk *dashboard* digital dengan kemampuan antarmuka grafis untuk pembuatan proyek. (Hamamni et al., 2021).

2.2. Penelitian terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan referensi penelitian yang di prakarsai oleh peneliti:

1. Menurut Kaushik Sekaran, Maytham N Meqdad, Pardeep Kumar, Soundar Rajan, Seifedine Kadry dalam jurnal internasional yang berjudul “*Smart Agriculture Management System Using Internet of Things*” dengan ISSN : 1693-6930. Pengembangan sistem IoT untuk pertanian dapat menyelesaikan banyak masalah dengan meningkatkan kualitas dan manajemen produksi yang memungkinkan petani mengakses sejumlah besar hasil dari data waktu yang nyata dari ladang tanaman. Tiga lapisan dalam arsitektur terhubung dengan cloud di mana semua data diunggah, diproses, dan diakses dengan pustaka API dan perangkat terhubung. (Sekaran et al., 2020).
2. Menurut Ekky Novriza Alam dalam Jurnal yang berjudul “*IoT in Agriculture Industry*” dengan ISSN : 2622-8254. IoT adalah untuk mengoptimalkan produksi berbagai hal di sektor pertanian. Mulai dari area pertanian dengan rumah kaca, kami dapat menyediakan sistem untuk memantau kondisi tanaman, kebutuhan air, dan potensi serangan hama. Hal ini memungkinkan penggunaan yang efisien dari beberapa sumber daya seperti pupuk, air dan vitamin. (Parvez et al., 2020).
3. Menurut Bisman Perangin-angin dan Hartono Simanjuntak dalam jurnal yang berjudul “*Soil Moisture Monitoring System in Arugula Plants (Eruca Sativa) Using Microcontroller Esp8266 NodeMCU*” dengan ISSN : 2656-0747. Perancangan sistem alat untuk penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU Esp8266. Perangkat ini hanya dapat menangani satu sensor kapasitif analog. Sensor ini dapat mengukur kelembaban tanah

dengan lebih akurat dan lebih tahan korosi dibandingkan dengan sensor tahanan. Ketika sensor mendeteksi kelembaban $\leq 50\%$, pompa mati pada $\geq 50\%$ dan langsung terhubung ke internet, pompa akan secara otomatis mengairi tanaman. Sistem alat ini juga digunakan untuk memantau kelembaban tanah optimum tanaman arugula. Hasil penelitian ini sangat efisien, membantu dalam proses tumbuh dan meningkatkan hasil panen. (Sativa & Microcontroller, 2021).

4. Menurut Sudharhan K.M, Prashant V. Joshi, PavanSK, dan Kiran VR dalam jurnal internasional yang berjudul "*IoT Smart Agriculture with Automatic Irrigation System with ESP8266*" dengan ISSN : 2426-2436. Instrumen hujan mengukur tingkat kebasahan tingkat (kadar air) dari banyak flora .Akibatnya tingkat kelembaban berada di bawah model dan tingkat terkontrol, sensor kelembaban membawa komunikasi ke papan Arduino yang memicu Keran Air untuk ON dan memasok air ke tanaman tertentu dan setelah model tingkat kelembaban disentuh, maka Keran air akan mati. Oleh karena itu, kepraktisan alat ini telah lengkap dan telah dicoba dan dianggap berhasil. (Sativa & Microcontroller, 2021).
5. Menurut Benny Suhendar, Tb. Deddy Fuady dan Yoga Hardian dalam jurnal yang berjudul "Rancang Bangun sistem Monitoring dan Controlling suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis *Internet of Things (IoT)*" dengan ISSN : 2622-6391. Alat ini terdiri dari empat bagian utama yaitu sensor suhu DHT 11, Arduino Uno, LCD dan RTC. Berdasarkan pengujian moisture controller dan monitoring waktu panen dengan Budidaya

Strawberry Berbasis Arduino Uno, berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu suatu perangkat yang suhunya dapat diturunkan dengan menggerakkan kipas sebagai pendingin atau menyalakannya. Selain itu, melalui aplikasi ini, pompa aquarium dapat secara otomatis menyirami tanaman melalui aplikasi ini. Cukup atur waktu atau tekan tombol on / off. (Suhendar et al., 2021).

6. Menurut Yan Mitha Djaksana, Heru Sukoco, Sri Wahjuni, Hendra Rahmawan, dan Shelvie Nidya Neyman dengan jurnal yang berjudul “Smart Water Management Framework Berbasis IoT Untuk Mendukung Pertanian Urban” dengan ISSN : 2655-5018. Pengembangan smart water management merupakan proses sistematis jangka panjang yang bertujuan untuk memungkinkan pengendalian konsumsi air yang efektif dan efisien, terutama di bidang pertanian perkotaan, dan sudah merupakan limbah rumah tangga. Air tidak terbuang untuk digunakan kembali. Sebagai pendukung terkait pembatasan. Sumber daya air kota. (Djaksana et al., 2021).
7. Menurut Jihot Lumban Gaol, Hindriyanto Purnomo, Budhi Kristianto, Radius Tanone, Yos Richard Beeh, Nina Setiyawati, Markus Permadi, Raynaldo, dan Riko Yudistira dalam jurnal yang berjudul “Aplikasi Android untuk Monitoring Lahan Pertanian secara *Realtime* Berbasis *Internet of Things*” dengan ISSN : 2443-2229. Informasi mengenai perubahan keadaan tanah dan data grafik yg ditampilkan diambil menurut database melalui layanan web. Alat sensor dilengkapi menggunakan

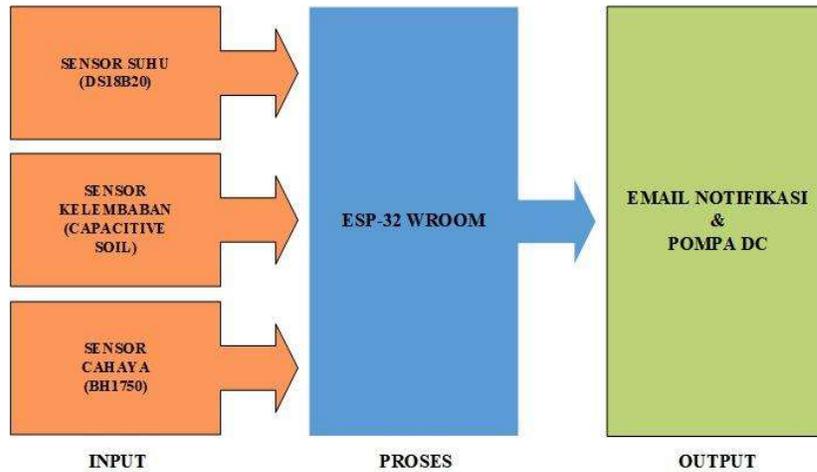
teknologi Arduino Uno untuk memperoleh data lokasi areal pertanian. Data yang didapatkan dikirim ke database dan ditampilkan pada pelaksanaan Sismola memakai API yang dibentuk oleh web server bisa melihat data pada pelaksanaan Sismola berbasis *Android Mobile*. (Gaol et al., 2020).

8. Menurut Husdi dan Yulianty Lasena dalam jurnal yang berjudul “*Real Time Analysis Berbasis Internet of Things Untuk Prediksi Iklim Lahan Pertanian*” dengan ISSN : 2548-8368. Prototipe yang dihasilkan dapat menampilkan pembacaan sensor pada halaman website, serta memicu perangkat penyiraman tanaman secara manual dan otomatis tergantung kondisi kelembaban tanah. Algoritma regresi linier sederhana dapat digunakan untuk memprediksi data *real-time* berdasarkan sensor bme820 dan kelembaban tanah Fc28. (Lasena, 2020).
9. Menurut Anggit Prastika Setiany, Dian Noviyanto, Muhammad Irfansyahfalah, Siti Aisah, Yulianti, dan Irpan Kusyadi dalam jurnal yang berjudul “Implementasi kecerdasan Buatan untuk Memantau Lahan Pertanian” dengan ISSN : 2654-3788. Manfaat dari sistem ini adalah data akan terpantau tanpa memandang jarak atau waktu karena menggunakan sistem monitoring berbasis teknologi *Internet of Things (IoT)* dan *Farming System Analysis (FSA)*, yang merupakan variabel matriks dalam pertanian yang sangat erat hubungannya. seperti tanah, tanaman, hewan, alat, tenaga kerja, modal, hingga usaha pertanian yang saling mengandalkan. (Setiany et al., 2021).

10. Menurut M. Jayalakshmi, Lalit Garg, K. Maharajan, K. Jayakumar, Kathiravan Srinivasan, Ali Kashif Bashir, dan K. Ramesh dalam jurnal internasional yang berjudul “*Fuzzy Logic-Based Health Monitoring System For COVID’19 Patients*” dengan ISSN : 1546-2218. Kerangka kerja ini dikembangkan dengan mekanisme *fuzzy-reasoning* untuk membuat prediksi/keputusan tentang status pasien melalui konteks medis. Sebuah konteks *Fuzzy* digunakan untuk mengkategorikan atribut berdasarkan aktivitas pasien. Aktivitas dan riwayat pasien medis dikenali menggunakan tiga model klasifikasi yang berbeda, di antara model yang ada di *Fuzzy* ini dapat menghasilkan hasil yang terbaik karena mengikuti metode pembelajaran tanpa pengawasan. Metode yang di usulkan ini cukup meningkatkan kinerja mesin penalaran dalam akurasi, spesifitas, dan efisien. terutama orang dewasa yang lebih tua, dapat dipantau untuk menganalisis aktivitas mereka berdasarkan konteksnya. (Jayalakshmi et al., 2021).

2.3. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan teori di atas, maka kerangka yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah:



Gambar 2. 10 Kerangka Berfikir

Sumber : Data Penelitian, 2022

Diagram di atas menunjukkan berbagai komponen input, proses, dan output sistem. Ini menggambarkan berbagai rangkaian yang dikonfigurasi dalam sistem kontrol instrumen dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali utama. Jadi jika mengacu pada diagram, akan lebih mudah untuk menerapkan proses pembuatannya. Seperti yang ditunjukkan pada diagram pada Gambar 2.10, alat yang dirancang terdiri dari beberapa bagian:

a. Sensor Suhu

Sensor Suhu DS18B20 merupakan input sistem yang digunakan untuk membaca suhu

b. Sensor Kelembaban (*Capacitive Soil*)

merupakan input sisten yang digunakan untuk membaca kelembaban pada tanah yang ada di tanaman.

c. Sensor Cahaya BH1750 merupakan

digunakan untuk membaca tingkat cahaya yang didapat.

d. ESP-32

Sebuah mikrokontroller yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor pengendali.

e. Email Notifikasi dan Pompa DC

Email Notifikasi di programkan untuk mengetahui jika sudah saatnya tanaman untuk di siram dengan alat pengendali dan Pompa DC berguna untuk memompa air dari sumber melalui selang ke tanaman.