

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Syamsiana et al. (2024) dengan judul Implementasi Sistem *Monitoring* Alat Pengering Biji Kopi Berbasis *IoT* (*Internet of Things*). menjelaskan bahwa *Internet of Things* (*IoT*) merupakan sebuah konsep di mana objek fisik, seperti perangkat atau sensor, dapat terhubung dengan jaringan internet sehingga mampu bertukar dan mengirimkan data secara otomatis tanpa interaksi manusia secara langsung. Dalam konteks industri kopi, penerapan *IoT* telah dimanfaatkan untuk memantau parameter penting seperti suhu dan kelembapan selama proses pengolahan biji kopi. Pemantauan ini sangat krusial karena suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol dapat memengaruhi kualitas rasa, aroma, dan daya simpan biji kopi. Melalui sistem *monitoring* berbasis *IoT*, data yang diperoleh dari sensor suhu dan kelembapan dapat dikirimkan secara otomatis dan *real-time* ke *platform cloud*, seperti *ThingSpeak*, untuk kemudian dianalisis dan disimpan. Dengan demikian, pengelola dapat memantau kondisi produksi dari jarak jauh, mengambil tindakan cepat jika terjadi penyimpangan, serta memastikan kualitas biji kopi tetap terjaga secara konsisten.[1]

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Manangkalangi et al. (2020), yang berjudul Implementasi Sistem Otomasi Takaran Biji Kopi Pada Tempat

Penyimpanan di Mesin Penggiling Kopi menjelaskan bahwa dirancang sebuah sistem otomatis yang berfungsi untuk mengontrol proses penakaran biji kopi secara presisi. Sistem ini menggunakan sensor berat jenis *load cell* untuk mendeteksi dan mengukur bobot biji kopi yang akan dikemas. Data hasil pengukuran dari *load cell* kemudian diproses oleh *mikrokontroler Arduino Nano* sebagai pusat kendali. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, *Arduino Nano* mengatur pergerakan motor stepper yang berfungsi sebagai *aktuator* untuk membuka dan menutup katup penampung biji kopi. Mekanisme ini memungkinkan penakaran dilakukan secara otomatis dan akurat tanpa intervensi manual, sehingga proses pengemasan menjadi lebih efisien, konsisten, dan mengurangi risiko kesalahan takaran.[2]

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pohan et al. (2023), yang berjudul Sistem Kendali Suhu Prototipe Mesin Pengering Biji Kopi Dengan Metode *PID* dan *IOT Monitoring*, dijelaskan bahwa pengendalian suhu yang akurat memegang peranan penting dalam menjaga kualitas segel kemasan, karena suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan segel tidak merekat sempurna, sedangkan suhu yang terlalu tinggi berpotensi merusak bahan kemasan. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menjaga stabilitas suhu adalah *Proportional Integral Derivative (PID)*. Metode ini bekerja dengan mengatur *output* pemanas secara otomatis berdasarkan perbedaan antara suhu aktual dan suhu yang diinginkan (*setpoint*), sehingga fluktuasi suhu dapat diminimalkan. Dalam penelitian tersebut, metode *PID* diterapkan pada sistem pemanas biji kopi berbasis *mikrokontroler*, yang dilengkapi

sensor suhu DHT22 untuk mengukur suhu secara *real-time*. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan suhu dalam rentang optimal 50–60°C secara konsisten, sehingga proses pengemasan dapat berlangsung dengan stabil, efisien, dan menghasilkan kualitas produk yang terjaga.[3]

Dalam penelitian yang dilakukan Sayogo et al. (2021) yang berjudul Implementasi Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Gudang Penyimpanan Biji Kopi menggunakan *Arduino Uno* dan Protokol *MQTT* , menjelaskan bahwa Kelembaban yang tidak terkontrol dalam penyimpanan biji kopi dapat menyebabkan penurunan kualitas, seperti pertumbuhan jamur dan fermentasi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, diperlukan sistem *monitoring* kelembapan yang efektif untuk menjaga kualitas biji kopi selama penyimpanan. telah dikembangkan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada gudang penyimpanan biji kopi menggunakan *Arduino Uno* dan protokol *MQTT*. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan yang melebihi batas parameter yang ditentukan, dan secara otomatis menstabilkannya guna menjaga kualitas biji kopi.[4]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jagat, L. & Hidayat, M.N. et al. (2022) yang berjudul Implementasi *Open Source* Untuk *Web Interface* Pada Sistem *Monitoring* Dan Kontrol Mini *Greenhouse* Pembibitan Kopi dijelaskan bahwa penggunaan *website* berbasis *dashboard* dengan tampilan data secara *real-time* terbukti sangat membantu operator dalam proses pengemasan. *Dashboard* tersebut menyajikan informasi penting secara

langsung dan terstruktur, sehingga operator dapat memantau kondisi, status, dan parameter proses pengemasan dengan mudah. Dengan adanya tampilan *real-time*, setiap perubahan data dapat terdeteksi segera, memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat untuk mencegah kesalahan, meningkatkan efisiensi kerja, serta menjaga konsistensi kualitas produk.[5]

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kopi Robusta

Kopi robusta merupakan jenis kopi yang banyak di produksi di Indonesia dengan jumlah produksi 87,1% dari total produksi kopi di Indonesia (Hartatie dan Kholilullah, 2018). Kopi robusta memiliki rasa yang khas yaitu seperti coklat dan pahit, sedikit rasa asam bahkan tidak memiliki rasa asam sama sekali, aroma yang dihasilkan manis, dan rasa yang mild. Kopi robusta kurang diminati karena kandungan asam organik yang tinggi dan rasa yang lebih pahit daripada kopi arabika. Rendahnya nilai yang dihasilkan dari kopi robusta dibandingkan dengan kopi arabika menyebabkan kopi robusta dipandang sebelah mata.[6]

2.2.2 Kopi Arabika

Kopi Arabika merupakan kopi yang memiliki cita rasa khas dan lebih kompleks dibandingkan dengan jenis kopi Robusta, Ekselsa, atau Liberica. Rasa yang khas tersebut disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada buah kopi. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada kopi terbentuk saat

menjadi buah kopi, pada proses pascapanen, dan proses penyangraian biji kopi.[7]

2.2.3 Sistem Monitoring

Menurut Syamsiana et al. (2024) , *Sistem monitoring* adalah suatu proses pengawasan dan pencatatan suatu sistem dalam rangka memastikan operasional yang optimal serta mendeteksi gangguan secara dini. *Sistem monitoring* berbasis website memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi secara *real-time* dari mana saja melalui jaringan internet

2.2.4 Website

Website adalah kumpulan halaman web atau ‘Lokasi’ di internet tempat Anda menyimpan informasi dan menyajikannya agar bisa diakses oleh siapa pun secara *online*. Informasi ini bisa tentang diri Anda, bisnis, atau bahkan topik yang diminati. Halaman-halaman ini biasanya disusun menggunakan bahasa pemrograman seperti *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript*, dan dapat menyertakan berbagai elemen seperti teks, gambar, video, dan tautan. Setiap halaman yang ada di *website* adalah dokumen digital yang ditulis dalam bahasa markup seperti *HTML (Hypertext Markup Language)*.

2.2.5 MySQL

MySQL adalah sebuah *database manajemen system* (DBMS) populer yang memiliki fungsi sebagai *relational database manajemen system* (RDBMS). Selain itu *MySQL software* merupakan suatu

aplikasi yang sifatnya *open source* serta *server* basis data MySQL memiliki kinerja sangat cepat, reliable, dan mudah untuk digunakan serta bekerja dengan arsitektur *client server* atau *embedded systems*. Dikarenakan faktor *open source* dan populer tersebut maka cocok untuk mendemonstrasikan proses replikasi basis data.[8]



Gambar 2.1 MySQL

2.2.6 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengembangan web, terutama dalam pembuatan aplikasi berbasis server, PHP adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP dikembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, PHP disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses pada komputer *server*. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti *JavaScript* yang diproses pada *web browser (client)*



Gambar 2.2 PHP

2.2.7 Framework CodeIgniter

Codeigniter merupakan framework berbasis PHP yang dikhususkan untuk membantu pengembangan aplikasi berbasis web. Framework ini dipilih karena memiliki ukuran yang relatif sangat kecil dan memiliki dokumentasi yang jelas serta komunitas yang luas. Codeigniter menggunakan kaidah Model–View–Controller(MVC) yang digunakan untuk memisahkan logika bisnis, data dan penyajian informasi. Disamping itu, Codeigniter juga memiliki berbagai macam built-in library yang siap digunakan sesuai kebutuhan. Menggunakan Database Management System (DBMS) MySQL yang umum digunakan karena bersifat open source serta mampu menangani data dalam jumlah yang besar.[9]



Gambar 2.3 Codeigniter

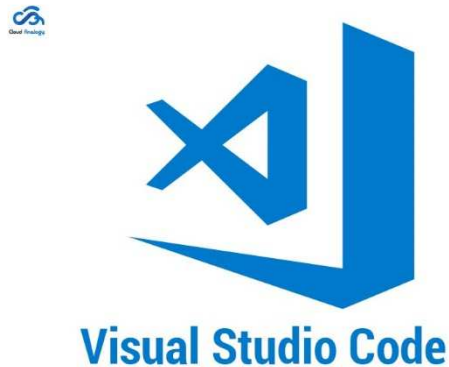
2.2.6 *Hypertext Markup Language (HTML)*

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa *web*. Saat kita membuka halaman *web* di *browser web* seperti *Internet Explorer*, *Firefox*, atau *Safari*, *browser* akan mengunduh dan menampilkan HTML. Pada intinya, HTML hanyalah sebuah dokumen, sama seperti dokumen yang dibuat di word. Program seperti *Microsoft Word* digunakan untuk melihat dokumen pengolah kata karena *microsoft word* tahu cara membaca dan menampilkan teks. Demikian juga dengan *web*, *browser web* adalah program yang mengetahui cara membaca dan menampilkan dokumen yang dibuat dengan HTML.

2.2.7 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code *Visual Studio Code* adalah editor kode sumber yang ringan namun kuat yang berjalan didesktop dan tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux. Muncul dengan dukungan built-

inuntuk JavaScript, TypeScript dan Node.js danmemiliki ekosistem ekstensi yang kaya untukbahasa lain (seperti C ++, C #, Java, Python,PHP, Go) dan runtime (seperti .NET danUnity).[10]



Gambar 2.4 Visual Studio Code

2.2.8 XAMPP

XAMPP merupakan *software* yang digunakan untuk menjalankan sebuah *website* dengan basis *PHP* dengan menggunakan *MySQL* sebagai pengolah data utama di *local computer* (Kusuma et al., 2022), *XAMPP* sendiri merupakan singkatan dari *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan juga *Perl* (Waidah & Hursali, 2020). Secara luas defenisi *XAMPP* merupakan *web* lengkap untuk melakukan pemrograman *web*, *XAMPP* memudahkan *web developer* untuk mengembangkan *website* di *local computer*, sehingga pembuatan *website* lebih aman dan cepat (Dirgantara & Suryadarma, 2022).

2.2.9 CSS

CSS adalah singkatan dari *Cascading Style Sheet* yaitu dokumen *web* yang berfungsi mengatur elemen *HTML* dengan berbagai *property*

yang tersedia sehingga dapat tampil dengan berbagai gaya yang diinginkan. Sebagian orang menganggap CSS bukan termasuk salah satu bahasa pemrograman karena memang strukturnya yang sederhana, hanya berupa kumpulan-kumpulan aturan yang mengatur style elemen HTML.

Cara kerja CSS dalam memodifikasi HTML dengan memilih elemen HTML yang akan diatur kemudian memberikan *property* yang sesuai dengan tampilan yang diinginkan . Dalam memberikan aturan pada elemen *HTML*, skrip CSS terdiri atas 3 bagian yaitu *Selector* untuk memilih elemen yang akan diberi aturan, *property* yang merupakan aturan yang diberikan dan *value* sebagai nilai dari aturan yang diberikan

2.2.10 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi

yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “Connected to Internet”.
(Sulistyorini et al.)[11]

2.2.11 Arduino UNO

Arduino Uno adalah jenis suatu papan (board) dengan berisi mikrokontroler yang berukuran sebesar kartu kredit yang dilengkapi dengan sejumlah pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan lain. Arduino adalah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk diprogram. Program di Arduino biasa dinamakan dengan sketch. Arduino adalah “sebuah platform open source (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika”. Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik yang sering disebut juga dengan mikrokontroler dan sebuah perangkat lunak (software) atau IDE yang berjalan pada komputer sebagai *compiler*. [12]

2.2.12 Hosting

Hosting merupakan tempat untuk menyimpan data website. Data-data website yang diletakkan pada web hosting harus memiliki koneksi internet agar dapat diakses oleh banyak orang melalui jaringan internet. Data yang disimpan dapat berupa gambar, email, dokumen, video, dan website. Di Indonesia, situs penyedia hosting dan domain ternyata cukup banyak. Beberapa nama situs tersebut sudah tidak asing, dan

harganya juga bervariasi setiap tahunnya diantaranya IDwebhost, Niagahoster, NusantaraHost, Ziehost, Master Web, JagoanHosting, Rumah Hosting, Hoststres, Ardetamedia. IDwebhost memiliki harga pertahunnya 110.000 ribu, Niagahoster memiliki harga pertahunnya 115.000 ribu, NusantaraHost memiliki harga pertahunnya 120.000 ribu, Ziehost memiliki harga pertahunnya 130.000 ribu, JagoanHosting memiliki harga pertahunnya 135.000 ribu, Hoststres memiliki harga pertahunnya 135.000 ribu dan Ardetamedia memiliki harga pertahunnya 139.900 ribu. keamanan yang terdapat pada hosting dan domain sangat penting untuk memastikan operasi dan pemulihan secara terus menerus diantaranya sebagai berikut seperti lingkungan hosting, keamanan system operasi, keamanan server web, keamanan aplikasi dan keamanan dari sisi coding pada server web tersebut.[13]

2.2.13 Domain

Domain Name System (DNS) Adalah sebuah aplikasi service di internet yang menerjemahkan sebuah domain name ke IP address dan salah satu jenis system yang melayani permintaan pemetaan IP address ke FQPN (Fany Qualified Domain Name) dan dari FQDN ke IP address. DNS biasanya digunakan pada aplikasi yang berhubungan ke internet sererti Web Browser atau e-mail, Dimana DNS membantu memetakan host name sebuah computer ke IP address. Selain

digunakan di internet DNS juga dapat di implementasikan ke private network atau internet. [14]

2.2.14 Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah konsep yang muncul dimana semua alat dan layanan terhubung satu dengan yang lain dengan mengumpulkan, bertukar dan memproses data untuk beradaptasi secara dinamis. Dengan penerapan teknologi IoT (*Internet of Things*) pada tanaman hidroponik ini, harapannya adalah berbagai parameter lingkungan pada sistem hidroponik bisa diakses dari jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*), dengan tujuan meminimalisasi intervensi manual dan menghasilkan sistem hidroponik yang cerdas dengan bantuan teknologi. [15]