

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Gudang penyimpanan atau *warehouse* merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan segala jenis barang, baik berupa bahan baku maupun barang jadi yang siap dijual. Gudang penyimpanan banyak digunakan di berbagai jenis tempat khususnya Perusahaan seperti PT. Majestic Buana Group.

##### **2.1.1. *Internet of Things***

*Internet of Things* (IoT) mengacu pada *environment* di mana hampir semua perangkat yang digunakan saling terhubung melalui jaringan. IoT dapat digunakan secara bersamaan demi mencapai tugas kompleks yang membutuhkan kecerdasan Tingkat tinggi. Perangkat IoT biasanya dilengkapi dengan mikroprosesor, aktuator, dan sensor. IoT bukan merupakan teknologi tunggal, IoT merupakan sebuah kumpulan teknologi yang saling bekerja sama dengan satu sama lain (Ma'mun et al., 2023).

##### **2.1.1.1. Manfaat *Internet of Things* (IOT)**

Dalam penggunaannya IoT memiliki banyak sekali keunggulan, (Amane et al, 2023) menyebutkan berbagai manfaat yang dapat dirasakan dari penggunaan IoT diantaranya:

1. Efisiensi

Dengan memanfaatkan IoT, pekerjaan yang berjumlah banyak dan berat akan dapat mudah diselesaikan dengan lebih cepat dan mudah sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga yang dibutuhkan.

2. Efektivitas

*Internet of Things* memungkinkan seseorang untuk dapat melakukan beberapa pekerjaan pada waktu yang sama.

3. Produktivitas

*Internet of Things* dapat digunakan sebagai sistem kontrol pada perusahaan. Misalnya pada bagian kepegawaian. Bagian kepegawaian dapat melakukan pemantauan yang berhubungan dengan karyawan yang meliputi kinerja karyawan sehingga dapat meningkatkan kualitas produktivitas pekerja.

4. Keamanan

*Internet of Things* bisa digunakan pada bidang keamanan. Misalnya pada keamanan perlindungan rumah yang menggunakan sinyal internet melalui smartphone untuk mendapatkan peringatan dini mengenai terjadinya bencana seperti tsunami, kebakaran, dan lainnya.

5. Konektivitas

*Internet of Things* dapat memudahkan koneksi antar perangkat, hal ini dikarenakan dari sifat IoT yang bisa dengan mudah melakukan komunikasi antar perangkat yang terhubung.

6. Hemat

*Internet of Things* dapat digunakan untuk menghemat biaya produksi dengan melakukan pekerjaan yang awalnya harus dikerjakan oleh 3 orang menjadi hanya 1 orang.

7. Fleksibel

*Internet of Things* dapat menyesuaikan perkembangan teknologi yang selalu berkembang sehingga dapat digunakan untuk jangka panjang maupun jangka pendek.

8. Visibilitas

*Internet of Things* dapat digunakan sebagai visibilitas pengambilan keputusan untuk memecahkan permasalahan sehingga permasalahan tersebut dapat terkontrol dan mencapai target sasaran.

9. Akurat

Pengambilan Keputusan dengan memanfaatkan *Internet of Things* menjadi lebih teliti, cermat, benar dan seksama, sehingga dapat meminimalisir human error.

*Internet of Things* dapat digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan untuk meminimalisir *human error* karena bisa lebih teliti, cermat, dan seksama.

#### **2.1.1.2. Mikrokontroler**

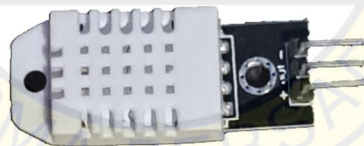
Mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang memiliki satu IC berisi CPU, memori, saluran komunikasi serial dan parallel, port *input/output*. Mikrokontroler digunakan untuk menjalankan tugas dan program yang telah dibuat. Pada buku yang berjudul *Mikrokontroler dan Aplikasi* oleh Widharma, dijelaskan bahwa mikrokontroler sebagai perangkat komputer mini (mikro) yang dikemas

dalam satu chip tunggal IC (*Intergrated Circuit*) dan mempunyai program operasi tertentu didalamnya (Widharma & Wiranata, 2022).

### 2.1.1.3. Mikrokontroler ESP32

ESP 32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan penerus dari ESP8266. ESP32 memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain seperti *pin out* yang lebih banyak, *pin* analog yang lebih banyak, memori yang berjumlah lebih besar, serta terdapat *low energy Bluetooth 4.0* untuk mendukung koneksi secara nirkabel. ESP 32 juga sudah memiliki modul wifi dalam *chip processor dual core* yang beroperasi pada instruksi Xtensa LX16 sehingga dapat membantu pembuatan sistem aplikasi IoT (Widyatmika et al., 2021).

### 2.1.2. Sensor DHT22



Gambar 2.1 Sensor Dht22 (Dokumen Pribadi)

Sensor DHT 22 merupakan sensor yang dapat melakukan pengukuran kelembapan dan suhu dengan lebih akurat dibanding sensor DHT 11 dan sedikit lebih mahal. Akurasi pembacaan suhu DHT 22  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  dan akurasi pembacaan kelembapannya berada di 2-5% (Yudhanto & Azis, 2019).

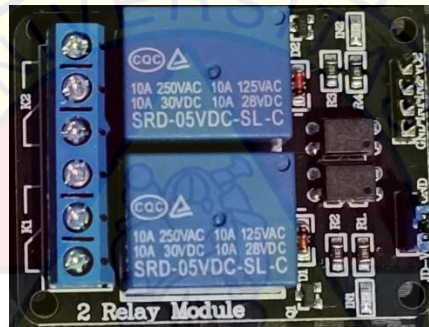
### 2.1.3. Flame Sensor



Gambar 22.1.2 Flame Sensor (Dokumen Pribadi)

*Flame* sensor dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760nm sampai dengan 1100nm. Flame sensor memiliki sudut pembacaan 60° dan beroperasi pada suhu 25°C sampai 65°C (Yudhanto & Azis, 2019).

#### 2.1.4. Relay



Gambar 2.3 Relay (Dokumen Pribadi)

Relay adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengendalikan aliran listrik dari sirkuit. Relay bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetisme, Listrik digunakan untuk menghasilkan medan elektromagnetik yang mengendalikan posisi saklar atau *switch* pada relay. Dengan kata lain, relay berfungsi sebagai saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara otomatis melalui sinyal listrik dari perangkat kontrol.

#### 2.1.5. Kipas

Kipas angin adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan aliran udara dengan menggerakkan bilah-bilah kipas dengan motor yang digerakkan secara horizontal (Santoso & Suharjo, 2024).

#### **2.1.6. Pompa Air Mini**

Pompa air adalah alat yang berfungsi untuk menghisap dan mendorong air dengan bantuan sumber daya Listrik. Pompa air mini biasanya digunakan pada sistem pengairan hidroponik, pemadaman api, dan lainnya (Rizza et al., 2023).

#### **2.1.7. Buzzer**

Buzzer merupakan komponen elektronik yang melakukan perubahan aliran listrik menjadi getaran menjadi frekuensi suara. Setiap kali kumparan bergerak, diafragma pada speaker akan bergerak maju dan mundur sehingga menimbulkan udara yang bergetar dan menghasilkan suara (Mulyana & Junianto, 2024).

#### **2.1.8. Fuzzy**

Logika fuzzy merupakan pengembangan logika Boolean oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Dengan menghadirkan gagasan berupa tingkatan derajat dalam melakukan verifikasi kondisi yang dapat memungkinkan suatu kondisi berada di posisi selain *true* atau *false* seperti dingin, hangat, dan normal. Logika fuzzy memiliki kemampuan penalaran seperti pada otak manusia di mana suatu himpunan dapat mewakili 2 variabel *linguistic* sekaligus berdasar pada nilai derajat keanggotaan dengan fungsi keanggotaan tertentu (Nduru et al., 2022).

#### **2.1.9. PHP**

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor*. PHP merupakan Bahasa yang ditempatkan dalam server dan diproses di dalam server. Hasil dari pemrosesan itu akan dikirimkan ke tampilan pengguna dalam bentuk halaman web yang diakses menggunakan browser (Widia & Asriningtias, 2021).

#### **2.1.10. HTML**

*Hypertext Markup Language* atau yang sering disingkat HTML, merupakan bahasa yang digunakan untuk menampilkan sebuah website. HTML berasal dari gabungan kata "*hypertext*" yaitu text atau media yang berisi link dan dapat mengarah ke halaman lain di suatu web. "*Markup Language*" merupakan bahasa yang menggunakan *tag* untuk melakukan penerjemahan perintah pada web (Kusumawardani et al., 2023).

#### **2.1.11. JavaScript**

Javascript adalah bahasa pemrograman *interpreter* atau bahasa *scripting* yang dibangun berdasarkan standar ECMAScript. *Javascript* utamanya digunakan untuk pemrograman di sisi klien (*client-side programming*) diimplementasikan sebagai bagian dari browser web untuk memungkinkan penembang mengimplementasikan antarmuka pengguna dan fitur dinamis di halaman web. Javascript menggunakan sintak yang serupa dengan Bahasa C, meskipun mengambil nama dan konvensi dari bahasa pemrograman Java, Java dan Javascript tidak berelasi satu sama lain dan memiliki tujuan yang berbeda (Lewenusa, 2023).

#### **2.1.12. CSS**

*Cascading Style Sheet* atau yang sering disebut CSS merupakan metode yang digunakan pengembang untuk memperisngkat penulisan tag HTML seperti *font, color, text*, dan tabel menjadi lebih ringkas dan rapih demi mengurangi pengulangan *code*. CSS biasanya digunakan untuk mempercantik HTML. CSS memungkinkan pengembang untuk menampilkan halaman web yang sama dengan format yang berbeda (Lewenusa, 2020).

### **2.1.13. MySQL**

MySQL adalah salah satu jenis RDBMS (*Relatonal Database Management System*) yang menggunakan SQL (*Structured Query Language*) sebagai bahasa dasar untuk mengakses database. MySQL biasanya memiliki database yang berisikan satu atau lebih tabel yang berfungsi untuk menyimpan data. Tabel ini berisikan beberapa jumlah baris dan kolom (Widia & Asriningtias, 2021).

### **2.1.14. Visual Studio Code**

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) buatan Microsoft. Setelah lebih dari 20 tahun, Microsoft Visual Studio sudah digunakan oleh para pengembang untuk mengembangkan berbagai jenis program computer, aplikasi web, API web, dan aplikasi mobile. Visual Studio menyediakan kemampuan *coding* dan *debugging* yang tangguh serta menyediakan integrasi yang luas untuk kebutuhan *deployment* dan *source code*. Visual studio dapat digunakan untuk melakukan pemrograman apa pun mulai dari aplikasi bisnis, *website*, aplikasi mobile, atau game unity (Schroeder & Cure, 2021).

### **2.1.15. Arduino IDE**

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program Arduino serta berfungsi sebagai editor teks untuk memvalidasi kode. Selain itu, Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk mengunggah kode program ke papan Arduino.

## 2.2. Kajian Penelitian Terdahulu

Bagian ini memaparkan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik pada penelitian ini. Dibawah ini merupakan deskripsi dari beberapa studi yang telah dipilih dan disajikan dalam bentuk tabel.

No	Judul	Pengarang	Tahun	Isi
1	Rancang Bangun Sistem Kendali Suhu Pada Gudang Penyimpanan Ikan Menggunakan Arduino Berbasis IoT (Perdana & Budiarmo, 2024)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fajar Yulian Perdana</li> <li>• Zuly Budiarmo</li> </ul>	2024	<p>Penelitian eksperimen dengan merancang sistem kendali suhu menggunakan Arduino berbasis IoT. Penelitian ini menggunakan sensor DHT22, Arduino, NodeMCU, Modul Wifi untuk Arduino, Relay, dan aplikasi Blynk. Penelitian ini</p>

				<p>menghasilkan alat yang berhasil menjaga suhu gudang ikan secara efektif, notifikasi real-time dikirim ke pengguna melalui Blynk saat suhu di luar batas yang telah di atur, meningkatkan efisiensi pengendalian suhu dan kualitas ikan yang disimpan.</p>
2	<p><i>IOT Based Smart Warehouse Monitoring System</i> (Borwankar et al., 2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Janak Borwankar</li> <li>• Sanika Pandit</li> <li>• Vilok Patel</li> <li>• Jagannath Nirmal</li> </ul>	2023	<p>Penelitian ini membuat sistem IoT dengan ESP32 untuk mengumpulkan data dari berbagai sensor dan menyimpannya di <i>cloud</i>. Data dapat dipantau melalui</p>

			<p>aplikasi <i>mobile</i> secara <i>real-time</i>.</p> <p>Penelitian ini menggunakan beberapa sensor seperti DHT 11, sensor gas MQ2, <i>Load Cell</i>, sensor RFID, ESP32 cam, LCD 16x2.</p> <p>Penelitian ini menghasilkan sistem yang mampu memantau parameter gudang seperti suhu, kelembapan, asap, dan berat barang secara <i>real-time</i>.</p> <p>Penelitian ini menunjukkan efisiensi dalam pengelolaan gudang</p>
--	--	--	--

				dan peningkatan keamanan.
3	<p><i>Automatic Early Warning System Design with Firefighter Synchronization Based on Internet of Things (IoT)</i> (Rahayu et al., 2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elvira Rahayu</li> <li>• Yoyok Heru P.I</li> <li>• Mohammad Abdullah A</li> </ul>	2023	<p>Penelitian ini merancang sistem deteksi dini kebakaran yang memberikan notifikasi kepada pemilik gudang dan DamKar. Penelitian ini menggunakan berbagai sensor seperti sensor suhu DHT22, sensor gas MQ2, ESP8266, LCD 12x6, buzzer, dan baterai 18650 x2. Sistem berhasil mendeteksi dan memberikan notifikasi kebakaran pada 3 level dengan bantuan indikasi gas</p>

				<p>CO, dan suhu tinggi.</p> <p>Notifikasi <i>real-time</i> dikirim melalui aplikasi Android.</p> <p>Pengujian menunjukkan QoS dengan delay rata-rata 0.188 detik dan <i>packet loss</i> sebesar 8.3%.</p>
4	<p><i>Smart Warehouse Using IoT</i> (Joshi et al., 2024)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dhanashree Joshi</li> <li>• Pradnya Wagh, Geetika Salunkhe</li> <li>• Anushka Shirke</li> </ul>	2024	<p>Proyek ini mengembangkan sistem gudang pintar berbasis IoT untuk memantau dan mengontrol suhu, kelembapan, serta risiko kebakaran.</p> <p>Sistem menggunakan sensor untuk memantau parameter lingkungan secara</p>

				<p><i>real-time</i>, dan notifikasi dikirim melalui aplikasi web. Sistem ini juga otomatis mengaktifkan alat pemadam kebakaran dan kipas jika terjadi anomali. Data dipantau melalui dashboard berbasis <i>cloud</i>. Sensor yang digunakan berupa MQ-2 Sensor, DHT11, Flame Sensor, dan LDR sensor. Penelitian ini berhasil menghasilkan sistem yang dapat memantau suhu, kelembapan, keberadaan asap, dan</p>
--	--	--	--	---

				<p>Cahaya api secara realtime. Sistem ini juga mampu mengirimkan notifikasi ke manajer jika terjadi anomali pada Gudang.</p>
5	<p><i>Smart Fire System Using IoT</i> (Hasan Ali, 2023)</p>	<p>•Hasan Ali</p>	2023	<p>Proyek ini terdiri dari perangkat pemancar dan penerima. Pemancar menggunakan sensor untuk mendeteksi molekul udara seperti gas, asap, dan api. Data sensor dikirimkan ke penerima secara nirkabel melalui Arduino dan Wi-Fi, kemudian ditampilkan sebagai notifikasi pada</p>

				<p>aplikasi ponsel serta lonceng peringatan. LED merah dan buzzer aktif saat gas atau api terdeteksi, sedangkan LED hijau menyala jika kondisi normal. Sistem ini cocok untuk lokasi penting seperti gudang, rumah sakit, dan bank.</p>
--	--	--	--	---

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu