

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Penelitian yang berkaitan dengan Monitoring penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas pada Budidaya Peternakan Bebek menggunakan metode *prototyping* Dalam penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa suatu alat monitoring berbasis IoT dapat memantau kondisi lingkungan peternakan baik dari segi suhu dan kelembaban, gas, pH air, dan pemberian pakan secara otomatis. Sehingga dari penelitian sebelumnya dapat dijadikan acuan sebagai referensi bagi peneliti guna membantu peneliti menyelesaikan penelitian tentang pembuatan alat monitoring berbasis IoT Untuk peternakan bebek. Berikut penelitian terdahulu yang menurut penulis mempunyai keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Pertama, penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Anak Ayam Broiler Berbasis IoT ” dilakukan oleh Try Hadyanto dan Muhammad Faishol Amrullah pada tahun 2022. Penelitian dilakukan untuk dapat mengukur suhu dan kelembaban yang terjadi pada kandang secara realtime. Penelitian ini menggunakan metode perancangan komponen yang dimulai dari mempersiapkan alat alat yang dibutuhkan, membuat blok diagram, membuat skema rangkaian sensor DHT11, membuat skema rangkaian relay DC 5V, membuat rangkaian skema keseluruhan, dan rancangan tampilan antar muka. sensor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sensor suhu dan kelembaban DHT11, solid state relay untuk kontrol lampu pemanas dan kipas serta modul NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang memproses dan mengirimkan data dari sensor ke web server melalui jaringan internet. Halaman website digunakan sebagai interface untuk melakukan monitoring suhu dan kelembaban pada kandang ayam broiler. Hasil penelitian ini adalah sensor DHT11 mampu mengukur suhu dan kelembaban yang terjadi secara realtime dan *relay* dapat memberikan respon sesuai kondisi suhu pada kandang namun ketika terjadi pemadaman listrik maka alat tersebut tidak dapat bekerja karena sumber tenaga

alat tersebut ialah listrik[4].

Kedua, penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi IoT” dilakukan oleh Aulia Tiffany, Doddy Ichwana, dan Tati Erlina pada tahun 2017. Penelitian dilakukan agar pemilik peternak sapi dapat memantau keadaan suhu dan kelembaban pada kandang serta kandungan gas metana yang ada pada kandang sapi dimana saja dan kapan saja melalui smartphone. Pada penelitian ini menggunakan metode pengerjaan yang dimulai dari rancangan umum sistem, rancangan proses, dan perancangan user interface. Pada penelitian ini menggunakan tiga komponen utama yaitu perangkat monitoring, web server, dan aplikasi pada perangkat bergerak. Pada perangkat monitoring terdiri dari mikrokontroler, sensor DHT22, dan ESP266 pada hal ini mikrokontroler lah yang akan berfungsi untuk memberikan data kepada web server untuk memberitahukan kondisi pada kandang secara realtime. Hasil dari penelitian ini adalah sistem monitoring yang telah dirancang dapat berjalan dengan semestinya dimana alat yang telah dirancang pada kandang sapi dapat menampilkan tingkatan suhu dan kelembaban, serta gas amonia yang terdapat pada kandang sapi, sehingga dengan adanya alat monitoring ini dapat meringankan pekerjaan pemilik kandang dalam memantau keadaan pada kandang sapi tersebut[5].

Ketiga, penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring pH Air pada Budidaya Lele Berbasis IoT” dilakukan oleh Ananta Saka Utama dan Dimas Febriawan pada tahun 2023. Penelitian dilakukan dengan Metode perancangan prototype yang dimulai dari identifikasi kebutuhan, pembuatan desain, pembuatan prototype, dan pengujian prototipe, yang mana akan menciptakan alat atau benda menggunakan perangkat keras seperti : sensor, perkabelan, mikrokontroler, dan berbagai komponen output serta sebuah perangkat lunak yang dapat memberikan pemrograman yang berfungsi untuk ditanamkan pada mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa alat monitoring pH air yang menggunakan platform Firebase dan aplikasi Blynk yang menggunakan mikrokontroler Nodemcu dengan modul ESp-8266 terbukti berhasil dengan pemantauan secara realtime. Dari pemantauan secara realtime tersebut dapat menciptakan aksi cepat

pemilik kolam lele dalam penanganan pada kualitas pH air kolam [6].

Keempat, penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Automasi Kandang Bebek Pintar Berbasis IoT (*Internet of Things*)” dilakukan oleh Putut Wahyu Cahyono pada tahun 2021. Penelitian dilakukan agar membantu peternak dalam pengembangan usaha dan meningkatkan hasil panen. Metode penelitian dimulai dengan perancangan diagram blok sistem, perancangan sistem perangkat keras, alat-alat yang dibutuhkan, dan pembuatan *flowchart* sistem. Pada penelitian ini menggunakan dua komponen utama yaitu perangkat monitoring dan platform IoT berupa Ubidots. Hasil dari penelitian ini adalah pengujian sensor DHT yang telah diuji mendapatkan selisih error sebesar 0,19 dan persentase error sebesar 0,63%, pengujian untuk sensor ultrasonik tidak ditemukan selisih error yang berarti pembacaan sensor sama dengan jarak aslinya, pengujian rangkaian kipas angin dan penghangat kandang berjalan dengan baik, dan pengujian pompa air minum dari 5 kali percobaan dengan 20 kali pengukuran yang dilakukan pada setiap percobaannya hanya ditemukan 1 kali error dengan persentase error adalah 1%. Pengujian secara keseluruhan untuk sistem mendapatkan persentase keberhasilan alat sebesar 97,5%. Sedangkan untuk web database dapat menampilkan situasi dan pengukuran secara realtime dan dapat dikontrol secara manual[7].Kelima, penelitian yang berjudul “Analisis Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis ATmega8535” dilakukan oleh Benny Oktriadi, Partaonan Harahap, Muhammad Adam, dan Rahmat Fauzi Siregar pada tahun 2023. Penelitian dilakukan agar membantu peternak dalam menstabilkan suhu dan kelembaban pada kandang bebek. Metode penelitian dimulai dengan perancangan software PROGISP dan arduino IDE, pengumpulan data, menganalisis data, dan pengujian software. Pada penelitian ini menggunakan Sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi temperatur dan kelembaban, sensor BMP085 yang berfungsi untuk mengukur nilai atau tekanan udara pada area lingkungan kandang, yang nantinya akan dibaca dan diproses oleh Mikrokontroler Atmega 328, dimana sistem ini nantinya akan bekerja dengan menggunakan sensor LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi adanya perubahan suhu pada kandang ternak bebek. Hasil dari penelitian ini adalah Ketika sensor DHT11 bekerja maka program yang

ada di Lcd akan menampilkan tingkatan suhu dan kelembaban yang berubah-ubah baik secara naik maupun turun yang terdapat pada kandang, Dengan adanya alat ini dapat meringankan pekerjaan pemilik peternak bebek untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban pada kandang sehingga sang pemilik ternak bebek dapat dengan segera menstabilkan suhu pada kandang bebek apabila sewaktu-waktu suhu pada kandang naik secara drastis. Seperti uji coba yang telah dilakukan oleh penulis selama dua hari untuk mengukur tingkatan suhu pada kandang ternak bebek dimana pada hari pertama rata-rata suhu sebesar  $31^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban rata-rata 72% dan pada hari kedua peneliti juga melakukan pengukuran pada tingkatan suhu dan kelembaban pada kandang bebek dan didapat rata-rata suhu sekitar  $29^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban sebesar  $75^{\circ}\text{C}$ . Dari presentasi hasil penelitian ini jelas terlihat bahwa tingkatan suhu pada kandang dapat berubah-ubah[8]

Keenam, penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Otomatis untuk Kandang Bebek Skala Kecil Menggunakan *Internet of Things (IoT)*” dilakukan oleh Gusti Zain Alfatih dan Muhammad Faishol Amrulloh pada tahun 2023. Penelitian dilakukan dengan Metode rancang bangun untuk pengembangan sistem melalui tahap pengumpulan data, perancangan sistem, pengujian sistem, hasil dan evaluasi, analisis kebutuhan sistem, *flowchart* sistem, dan desain prototype. Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat antara lain: sensor suhu MF52A, switch kipas, dan lampu pijar, dimana jika suhu pada kandang bebek diatas  $33^{\circ}\text{C}$  maka relay akan diperintahkan oleh mikrokontroler untuk menyalakan lampu atau kipas agar suhu pada kandang bebek tetap stabil, data yang telah didapatkan pada kandang bebek akan dikirim ke platform IoT yang terhubung dengan sensor pada kandang bebek sehingga pemilik ternak bebek dapat memantau kondisi lingkungan dan dapat mengambil tindakan ketika suhu pada kandang tidak sesuai dengan parameter. Hasil pengujian pada penelitian perancangan alat monitoring kandang bebek dapat berjalan dengan baik dimana sensor yang digunakan pada kandang dapat mendeteksi kondisi suhu secara realtime dan apabila suhu pada kandang berubah-ubah maka sistem dapat menyesuaikan suhu secara otomatis dan data yang diperoleh nantinya pemilik akan mendapatkan notifikasi ketika suhu naik atau turun[9].

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Studi Kasus	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
1	Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi IoT	Aulia Tiffany, Doddy Ichwana, dan Tati Erlina	2017	JITCE(Journal Of Information Technology and Computer Engineering) Vol.01,No.1, 2017,ISSN:2599-1663	Kandang sapi perah	Metode pengerjaan yang dimulai dari rancangan umum sistem, rancangan proses, dan perancangan user interface	sistem monitoring yang telah dirancang dapat berjalan dengan semestinya dimana alat yang telah dirancang pada kandang sapi dapat menampilkan tingkatan suhu dan kelembaban, serta gas amonia yang terdapat pada kandang sapi, sehingga dengan adanya alat monitoring ini dapat meringankan pekerjaan pemilik kandang dalam memantau keadaan pada kandang sapi tersebut	Pada penelitian sebelumnya merancang suatu sistem atau alat untuk monitoring kandang sapi dengan menggunakan dua sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban serta sensor gas. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi mobile yang digunakan untuk memantau dan menampilkan nilai suhu dan kelembaban serta gas pada kandang, sistem yang dirancang juga menampilkan notifikasi pada android pemilik berdasarkan suhu, kelembaban dan gas pada kandang sapi. Sedangkan pada penelitian ini, subjek penelitian yang digunakan adalah kandang ternak bebek, alat monitoring yang dirancang menggunakan tiga sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban, gas, dan Ph air, pada penelitian ini menggunakan website dan juga notifikasi whatsapp.

No	Judul	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Studi Kasus	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
2	Perancangan Sistem Automasi Kandang Bebek Pintar Berbasis IoT ( <i>Internet of Things</i> )	Putut Wahyu Cahyono	2021		Kandang Bebek	Metode penelitian dimulai dengan perancangan diagram blok sistem, perancangan sistem perangkat keras, alat-alat yang dibutuhkan ,dan pembuatan <i>flowchart</i> sistem	Pengujian secara keseluruhan untuk sistem mendapatkan persentase keberhasilan alat sebesar 97,5%. Sedangkan untuk web database dapat menampilkan situasi dan pengukuran secara realtime dan dapat dikontrol secara manual	Pada penelitian sebelumnya subjek yang digunakan yaitu bebek yang memiliki usia DOD(day old duck),pada penelitian ini menggunakan website ubidots untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembaban pada kandang,pada penelitian ini menggunakan dua sensor yaitu sensor DHT11(suhu dan kelembaban) dan sensor ultrasonik HC SR04(sensor bunyi), sedangkan pada penelitian ini subyek yang digunakan yaitu bebek yang berusia 6 bulan ke atas khususnya bebek petelur, pada penelitian ini juga menggunakan website dan notifikasi whatsapp untuk sensor yang digunakan ada tiga yaitu sensor DHT11, gas, dan Ph air.

No	Judul	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Studi Kasus	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
3	sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Anak Ayam Broiler Berbasis IoT	Try Hadyanto dan Muhammad Faishol Amrullah	2022	JTST(Jurnal Teknologi Sistem Tertanam)Vol 1.03,No 02, 2022,9-22	Kandang Ayam Broiler	penelitian ini menggunakan metode perancangan komponen yang dimulai dari mempersiapkan alat alat yang dibutuhkan, membuat blok diagram, membuat skema rangkaian sensor DHT11, membuat skema rangkaian relay DC 5V, membuat rangkaian skema keseluruhan, dan rancangan tampilan antar muka	Hasil dari Penelitian ini menunjukkan bahwa sensor DHT11 mampu mengukur suhu dan kelembaban yang terjadi secara realtime dan relay dapat memberikan respon sesuai kondisi suhu pada kandang namun, ketika terjadi pemadaman listrik maka alat tersebut tidak dapat bekerja karena sumber tenaga alat tersebut ialah listrik	Pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan sensor DHT11 dan hanya fokus dalam monitoring suhu dan kelembaban, penelitian ini menggunakan website sebagai interface untuk melakukan monitoring suhu dan kelembaban dan subjek penelitian yang digunakan adalah kandang ayam broiler. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan tiga sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban, sensor gas, serta sensor ph air. Pada penelitian ini juga menggunakan website dan juga notifikasi whatsapp sebagai pengingat kepada pemilik ternak, dan subjek penelitian yang digunakan ialah kandang ternak bebek

No	Judul	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Studi Kasus	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
4	Sistem Monitoring pH Air pada Budidaya Lele Berbasis IoT”	Ananta Saka Utama dan Dimas Febriawan	2023	Jurnal Teknik Informatika dan Komputer	Budidaya Lele	Penelitian dilakukan dengan Metode perancangan prototype yang dimulai dari identifikasi kebutuhan, pembuatan desain, pembuatan prototype, dan pengujian prototype	alat monitoring pH air yang menggunakan platform Firebase dan aplikasi Blynk yang menggunakan mikrokontroler Nodemcu dengan modul ESP8266 terbukti berhasil dengan pemantauan secara realtime. Dari pemantauan secara realtime tersebut dapat menciptakan aksi cepat pemilik kolam lele dalam penanganan pada kualitas pH air kolam	Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode prototype yakni dengan adanya identifikasi kebutuhan, pembuatan desain, pembuatan prototype, pengujian prototype, pada penelitian ini hanya berfokus untuk mengukur kualitas Ph air pada kolam lele melalui platform Firebase dan Blynk menggunakan mikrokontroler Nodemcu dengan modul ESP-8266 dan alat monitoring ini dapat memberikan informasi secara real time dimana saja dan kapan saja. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode prototyping yakni pengumpulan kebutuhan, perancangan hardware dan software, evaluasi prototype, menguji sistem, evaluasi sistem, dan implementasi lapangan. penelitian ini berfokus pada pengukuran kualitas air, gas dan suhu, serta kelembaban dan untuk objek yang digunakan yaitu kandang bebek.

No	Judul	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Studi Kasus	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
5	Analisis Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis ATmega8535	Benny Oktriadi, Partaonan Harahap, Muhammad Adam, dan Rahmat Fauzi Siregar	2023	RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi: Jurnal Teknik Elektro) Vol. 5 No. 2 eSSN: 2622-7002	Kandang Bebek	Metode penelitian dimulai dengan perancangan software PROGISP dan arduino IDE, pengumpulan data, menganalisis data, dan pengujian software	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi temperatur dan kelembaban, sensor BMP085 yang berfungsi untuk mengukur nilai atau tekanan udara pada area lingkungan kandang, yang nantinya akan dibaca dan diproses oleh Mikrokontroler Atmega 328, dimana sistem ini nantinya akan bekerja dengan menggunakan sensor LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi adanya perubahan suhu pada kandang ternak bebek	Pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan sensor DHT11 yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban. sensor BMP085 yang berfungsi untuk mengukur tekanan udara yang terdapat di dalam kandang dan pada penelitian ini juga menggunakan motor servo yang diatur oleh photodiode untuk pemberian pakan pada bebek. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan tiga sensor yaitu DHT11, gas, dan Ph air, penelitian ini juga menggunakan website dan juga notifikasi whatsapp sebagai interface dan pengingat dalam memantau kondisi lingkungan peternakan bebek.

No	Judul	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Studi Kasus	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
6	Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Otomatis untuk Kandang Bebek Skala Kecil Menggunakan <i>Internet of Things</i> (IoT)	Gusti Zain Alfatih dan Muhammad Faishol Amrulloh	2023	JUKI(Jurnal Komputer dan Informatika)Vol.5 No.2 ISSN:2722-4368	Kandang Bebek pedaging	Penelitian dilakukan dengan Metode rancang bangun untuk pengembangan sistem melalui tahap pengumpulan data, perancangan sistem, pengujian sistem, hasil dan evaluasi, analisis kebutuhan sistem, <i>flowchart</i> sistem, dan desain prototype	alat monitoring kandang bebek dapat berjalan dengan baik dimana sensor yang digunakan pada kandang dapat mendeteksi kondisi suhu secara realtime dan apabila suhu pada kandang berubah-ubah maka sistem dapat menyesuaikan suhu secara otomatis dan data yang diperoleh nantinya pemilik akan mendapatkan notifikasi ketika suhu naik atau turun	Penelitian sebelumnya menggunakan obyek bebek pedaging dan hanya menggunakan sensor suhu, untuk memantau suhu pada kandang bebek menggunakan aplikasi MIT App Inventor dan menggunakan metode studi kasus dengan model rancang bangun yang terdiri atas tujuh fase yang harus dilakukan yaitu:pengumpulan data, perancangan sistem, pengujian sistem, hasil dan evaluasi, analisis kebutuhan sistem, <i>flowchart</i> sistem, dan desain prototype.sedangkan penelitian ini menggunakan obyek bebek petelur dan menggunakan tiga sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban, gas, dan Ph air. Untuk memonitoring kondisi kandang bebek menggunakan website dan fitur notifikasi whatsapp dan studi kasus yang digunakan yaitu prototyping yang memiliki tujuh fase yang harus dilalui yaitu:pengumpulan kebutuhan sistem, perancangan hardware dan software, evaluasi prototipe, pengkodean hardware dan software, menguji sistem secara prototipe, evaluasi sistem hardware dan software, dan implementasi lapangan.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengertian Sistem Monitoring**

sistem merupakan suatu kumpulan atau komponen berupa alat-alat yang dipadukan menjadi satu, dimana komponen tersebut dapat saling terhubung antara satu dengan lainnya secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu[10]. monitoring merupakan suatu proses untuk memantau dan memeriksa suatu program apakah program yang telah dijalankan dapat berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan[11].

### **2.2.2 Pengertian *Internet Of Things***

IoT merupakan teknologi yang dapat membuat objek fisik dapat terhubung antara satu dengan yang lainnya dengan menggunakan internet, sehingga data tersebut akan dikumpulkan dan dianalisis dimana data tersebut nantinya akan digunakan untuk mengontrol sistem secara otomatis dengan menggunakan laptop atau smartphone[12]. *internet of things* (IoT) muncul menjadi isu yang besar di internet yang dilengkapi dengan berbagai jenis sensor yang dapat terhubung ke internet melalui sebuah jaringan dan dukungan teknologi tertanam sensor dan aktualisasi, frekuensi radio identifikasi, sensor nirkabel, real-time, dan layanan web. IoT dalam penerapannya dapat mengidentifikasi. Menentukan, melacak, dan memantau suatu objek secara realtime yang dapat memberikan dampak besar bagi masyarakat dan individu [13].

### 2.2.3 Bebek Petelur

Bebek Merupakan salah satu hewan unggas penghasil telur maupun daging yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia (Winarso & Ruvendi, 2018). Pembudidayaan bebek dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode tradisional dan juga metode modern. Metode tradisional yaitu dengan cara mengagunkan bebek di daerah persawahan namun hal ini dapat merusak area persawahan. Adapun metode modern dapat dilakukan dengan membuat kandang ternak bebek dan pemberian pakan secara rutin, karena pakan memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas bebek petelur [14]. Selain dari pakan kondisi lingkungan menjadi salah satu faktor penting yang harus dijaga kebersihan dari kandang, karena kandang yang kurang bersih dapat membuat bebek rentan terserang virus penyakit, dengan kondisi lingkungan yang bersih dapat meningkatkan produktivitas pada bebek dan menghasilkan bebek yang berkualitas.

Bebek yang berkualitas akan memiliki daging yang lezat serta telur pada bebek juga kaya akan protein yang tinggi seperti *vitamin B6*, *vitamin B12*, *choline*, *zat besi*, *kalsium*, *fosfor* dan *asam folat*. Pada tahun 2020 jumlah produksi telur di Indonesia meningkat mencapai 313.800 ton dibandingkan dengan tahun sebelumnya, berdasarkan data tersebut jelas terlihat bahwa tingginya minat masyarakat Indonesia dalam mengkonsumsi telur bebek, oleh sebab itu budidaya telur bebek menjadi salah satu peluang besar bagi masyarakat Indonesia guna meningkatkan pendapatan.[2].



Gambar 2. 1 Bebek Petelur

#### 2.2.4 Pengertian Mikrokontroler

mikrokontroler merupakan suatu rangkaian tunggal, dimana blok rangkaian tersebut terdiri dari unit yang terpisah di dalam komputer yang nantinya akan dihubungkan menjadi satu[16].

#### 2.2.5 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang sudah lama diluncurkan oleh perusahaan Espressif System. ESP32 tersebut memiliki pin out, pin analog, penyimpanan memori yang cukup besar, bluetooth 4.0, dan tersedianya wifi yang berfungsi untuk mengaplikasikan *internet of things* dengan mikrokontroler ESP32 atau dengan kata lain sebagai pengontrol rangkaian elektronik. Hal ini menjadi keunggulan dari beberapa mikrokontroler lainnya[17]. Bentuk fisik dari ESP32 itu sendiri dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32

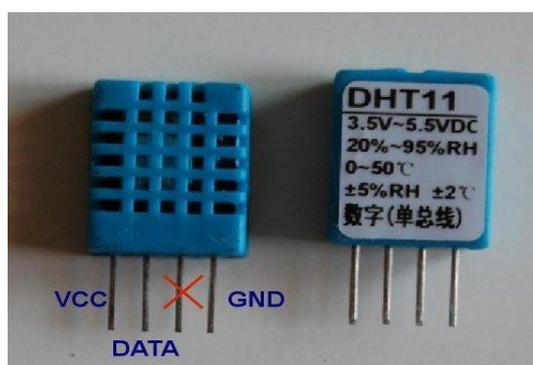
Tabel 2. 2 Spesifikasi sensor NodeMCU ESP32

Tegangan Input	5 volt
Tegangan Operasi	5 volt
ADC pin	18 buah
DAC pin	2 buah
Flash memory	128 KB
SRAM	320 KB
Clock Speed	240 MHz
Berat	25 gr
PXL	58,6 x 29 mm
Komunikasi	Wifi, Bluetooth, I2C, SPI, Serial

### 2.2.6 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor yang memiliki kalibrasi sinyal digital yang dapat memberikan informasi tentang suhu dan kelembaban. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang tinggi, selain itu, sensor ini juga memiliki kemampuan yang sama dengan mikrokontroler ATmega8. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang baik dengan fitur kalibrasi yang akurat. Koefisien kalibrasi tersebut akan disimpan didalam OTP (One Time

Programing) program memori, Sehingga ketika sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban, maka modul ini dapat memberikan koefisien tersebut dalam bentuk kalkulasi. Dan sensor ini termasuk salah satu sensor yang memiliki kualitas terbaik, respon dan pembacaan data yang cepat, adanya kemampuan *anti-interference*, memiliki ukuran yang kecil, dan dengan adanya transmisi sinyal yang dapat mencapai radius 20 meter[18]. Bentuk fisik dari Sensor DHT11 itu sendiri dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2. 3 sensor DHT11

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor DHT11

Tegangan Kerja	3.3V-5V
Arus maksimum	2.5mA
Range pengukuran kelembaban	20% - 80%
Akurasi pengukuran kelembaban	5%
Range pengukuran suhu	°C-50°C
Akurasi pengukuran suhu	2°C
Kecepatan pengambilan sampel	Tidak lebih dari 1HZ(setiap detik)
Ukuran	02.5 mm x 12 mm x 5.5 mm
4 pin	Dengan jarak 0,1

### 2.2.7 Sensor Gas MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sensor gas yang jika dalam udara bersih akan memiliki daya hantar yang cukup rendah. dan daya hantar akan naik apabila terjadi kenaikan pada jumlah partikel gas. Sensor ini juga membutuhkan adanya sirkuit listrik yang berfungsi untuk mendeteksi banyaknya jumlah zat gas. Sensor gas MQ-135 ini dapat mendeteksi gas yang berbahaya secara akurat seperti (amonia, sulfida, dan benzena) dalam berbagai tingkatan, keunggulan lain dari sensor ini yaitu memiliki masa aktif yang cukup lama dan harga yang terjangkau [19]. Bentuk fisik dari Sensor MQ-135 itu sendiri dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2. 4 Sensor MQ-135

Tegangan Kerja	$\pm 5$ V
Target deteksi	Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )
Rentang	10-1000 ppm
Jenis antarmuka	Analog
Jumlah pin	4 pin ( 2 pin A, 2 pin B, dan 2 pin heater)

### 2.2.8 Sensor Ph air

Sensor pH air adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengukur tingkat kadar keasaman dan basa dari larutan yang akan diuji, fungsi utama dari sensor pH air terletak pada bagian sensor probe yang terbuat dari elektroda kaca dan memiliki larutan HCL, sensor probe berfungsi untuk mengukur besaran nilai  $H_3O^+$  pada larutan sehingga dari larutan tersebut sensor probe dapat mengetahui kadar PH yang terkandung di dalam larutan tersebut[20]. Elektroda sensor dapat menghasilkan penilaian yang stabil dan cepat pada suhu larutan baik dalam tingkatan tinggi maupun rendah. Hasil dari sensor PH akan diperoleh atau diproses oleh mikrokontroler

Tabel 2. 4 Spesifikasi Ph Air

Tegangan input module	5.0V
output tegangan analog	0~ 3.0V
jenis konektor probe	tipe BNC
Tingkat akurasi pengukuran	$\pm 0.1$
Konektor output module	25 °C
Dimensi modul	42mm x 32mm
Range deteksi	0~ 14
Suhu kerja	5~60 °C
Masa lifetime probe	0,5 tahun (tergantung frekuensi penggunaan)
panjang kabel probe	100cm

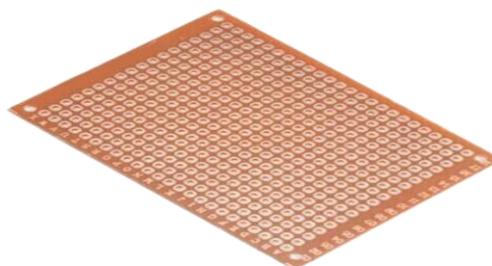
dengan bantuan menggunakan antarmuka PH 2.0 yang telah tersedia pada modul sensor pH air. Sensor pH air ini merupakan sensor yang sangat bagus untuk digunakan khususnya dalam mengukur kadar pH pada cairan karena dari segi waktu sensor ini juga memiliki jangka waktu yang cukup lama[21]. Bentuk fisik dari Sensor pH air dapat dilihat pada gambar bawah ini



Gambar 2. 5 Sensor Ph air

### 2.2.9 Printed Circuit Board (PCB)

PCB merupakan circuit board yang digunakan untuk mengkoneksikan komponen pada elektronik secara konduktif. Adapun fungsi dari printed circuit board ini adalah untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya. Cara kerja dari circuit board yaitu: ketika circuit board diberi aliran listrik maka jalur pengawatan pada board ini akan langsung menghantarkan listriknya, selain sebagai penghantar listrik board ini juga berfungsi untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya[22]. Berikut ini merupakan gambar dari printed circuit board



Gambar 2. 6 Printed Circuit Board (PCB)

### **2.2.10 Website**

website merupakan kumpulan yang terdiri dari hyperlink yang menuju dari satu situs menuju ke situs lainnya, website ini menggunakan bahasa HTML (*HyperText Markup Language*). web merupakan salah satu layanan internet yang sering digunakan oleh masyarakat, website terdiri dari beberapa kumpulan dokumen elektronik dari berbagai negara. Dokumen elektronik yang ada di dalam website disebut dengan web page, Tim Berners-Lee merupakan orang pertama yang menjelajah halaman web, pencipta dari alamat URL, dan juga menciptakan www. Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian dari website secara keseluruhan yaitu sebuah layanan internet yang berisi berbagai informasi yang dapat diakses oleh semua orang dimana saja dan kapan saja dengan melalui jaringan internet[23].

### **2.2.11 Visual Studio Code**

Visual studio code merupakan sebuah aplikasi berupa teks editor yang diluncurkan oleh Microsoft yang dapat digunakan oleh beberapa sistem operasi seperti Linux, Mac, dan windows. Visual studio code ini menggunakan bahasa beberapa bahasa pemrograman seperti javascript, Typescript, dan node Js serta bahasa pemrograman lainnya dengan menggunakan danaya bantuan plugin yang dapat di pasangkan ke dalam marketplace visual misalnya seperti bahasa C++, C#, Python, Go, Java, PHP, dan sebagainya[24].

### **2.2.12 Use case**

Use Case adalah sebuah diagram alur yang digunakan untuk mendeskripsikan apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan sistem yang telah dirancang. Use case diagram ini terdiri dari aktor dimana aktor pada use case ini dapat berupa manusia, perangkat keras,

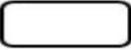
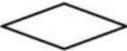
sistem lain, atau yang dapat berinteraksi dengan sistem. Dengan kata lain Use case dapat didefinisikan untuk mendeskripsikan hal apa saja yang dapat dilakukan oleh aktor dalam menggunakan sistem yang telah dirancang untuk menyelesaikan suatu algoritma proses yang telah dirancang.[24].  
Dibawah ini merupakan gambar dari simbol usecase:

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
3		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
4		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
5		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor

Gambar 2. 7 simbol use case

### 2.2.13 Diagram Activity

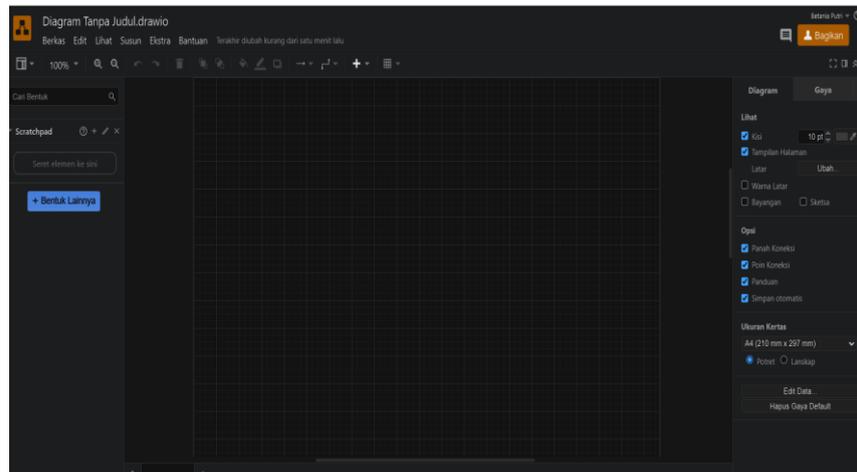
Diagram Activity merupakan suatu diagram yang menggambarkan aktivitas dalam suatu sistem yang telah dirancang, mulai dari alur awal proses perancangan sistem hingga ke akhir dari perancangan sistem tersebut. Diagram activity ini juga dapat menggambarkan lebih dari satu proses pada alur penyelesaian system[25].

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

Gambar 2. 8 diagram activity

### 2.2.14 Draw.io

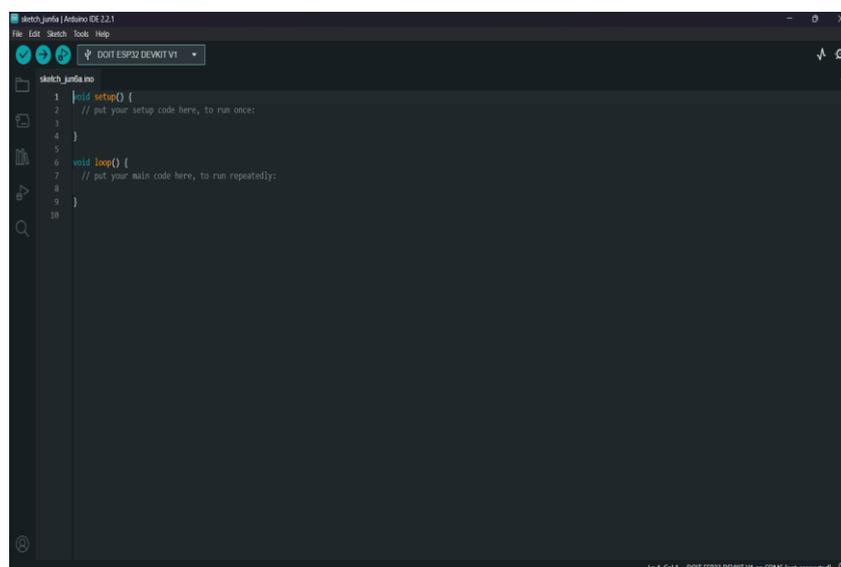
Draw.io merupakan situs yang bersifat fleksibel, dimana data yang terdapat di dalam draw.io dapat disimpan sesuai kebutuhan para pengguna. Pada situs ini memiliki beberapa package seperti UML, *Flowchart*, dan 12 Entity Relation. Keunggulan lain dari situs ini yaitu dari segi pemakai tidak ada batasan yang ditentukan [26].



Gambar 2. 9 Draw io

### 2.2.15 Arduino IDE

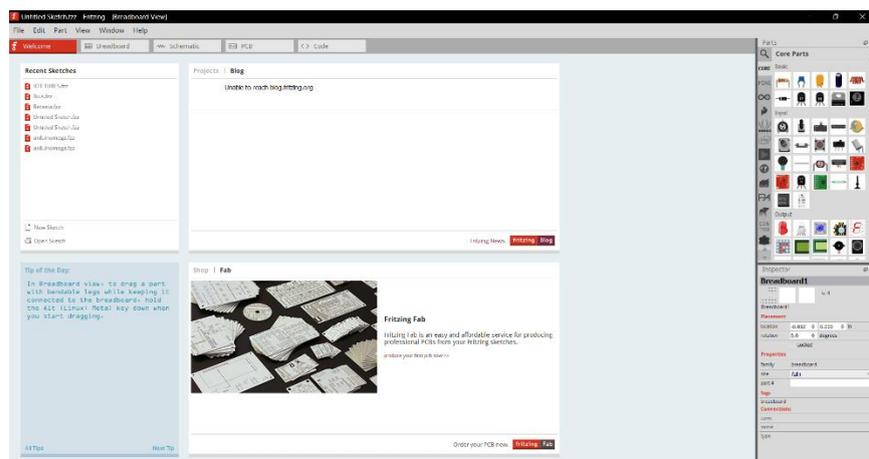
Arduino IDE adalah perangkat lunak open source untuk menulis kode, software ini menggunakan bahasa pemrograman java dan dapat digunakan di berbagai platform seperti windows, mac, dan linux[27].



Gambar 2. 10 arduino IDE

### 2.2.16 Fritzing

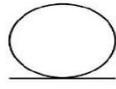
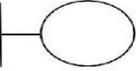
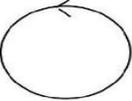
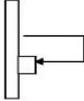
Fritzing adalah perangkat lunak yang dapat diakses secara gratis, yang dapat digunakan sebagai wadah untuk belajar elektronika. Perangkat lunak ini dapat digunakan baik di sistem operasi GNU/Linux maupun windows. Fritzing menyediakan fasilitas untuk membantu pengguna dalam merancang sistem dengan menggunakan breadboard[28].



Gambar 2. 11 Fritzing

### 2.2.17 Sequence Diagram

Sequence diagram menjelaskan interaksi antara objek yang disusun dalam urutan waktu. Secara sederhana, sequence diagram adalah gambaran tahap demi tahap, yang termasuk kronologis (urutan) perubahan yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan use case diagram[29].

Gambar	Nama	Keterangan
	Entity Class	Gambaran sistem sebagai landasan dalam menyusun basis data
	Boundary Class	Menangani komunikasi antar lingkungan sistem
	Control Class	Bertanggung jawab terhadap kelas-kelas terhadap objek yang berisi logika
	Recursive	Pesan untuk dirinya
	Activation	Mewakili proses durasi aktivasi sebuah operasi
	Life Line	Komponen yang digambarkan garis putus terhubung dengan objek

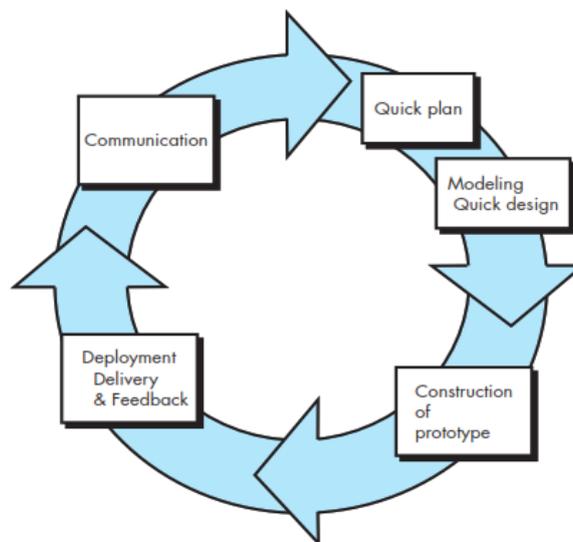
Gambar 2. 12 sequence diagram

### 2.2.18 Whatsapp

whatsapp merupakan salah satu aplikasi messenger berbasis online yang sering digunakan oleh masyarakat untuk dapat saling bertukar informasi baik secara sms, telepon panggilan, sebagai platform bisnis, seminar online, dan sebagainya. Dengan menggunakan aplikasi whatsapp pengguna dapat mengirimkan pesan tanpa harus menggunakan pulsa tapi menggunakan koneksi internet. Aplikasi whatsapp mulai diperkenalkan kepada masyarakat sejak januari 2009. Aplikasi whatsapp resmi menjadi hak milik perusahaan facebook setelah melalui proses akuisisi dalam kurun waktu selama delapan bulan. Pada aplikasi whatsapp selain bertukar informasi para pengguna juga bisa saling mengirimkan foto, video, audio, file kepada sesama pengguna whatsapp, selain itu pengguna juga bisa membuat story di akun whatsapp pribadinya yang nantinya dapat dilihat oleh teman sesama pengguna whatsapp[30]

### 2.2.19 Metode Perancangan Prototype

Pada penelitian ini menggunakan metode prototype, prototype merupakan suatu proses dalam membuat skema rancangan sistem, sehingga dengan adanya prototype ini dapat mengetahui gambaran sistem yang akan dirancang, dapat mengetahui kesalahan dan kekurangan dari sistem yang akan dibuat, serta dapat menguji proses kerja dari sistem sebelum diedarkan. Pada metode ini menggunakan lima tahapan dalam membuat suatu alat monitoring. Dalam membuat rancangan suatu sistem monitoring salah satu metode perancangan yang dapat digunakan yaitu metode prototype. Adapun lima langkah tahapan dalam metode prototype antara lain



Gambar 2. 13 Tahapan metode prototype

1. Communication(komunikasi) merupakan analisis terhadap kebutuhan dengan melakukan wawancara
2. Quick plan, merupakan Tahapan dalam rancangan kebutuhan
3. Modeling Quick Design merupakan Tahapan dalam membuat desain rancangan dengan menggunakan DFD

(Data flow diagram), dan juga *flowchart* untuk menggambarkan dan menganalisis sistem

4. pembentukan prototype merupakan perangkat pembuatan prototype termasuk dalam pengujian sistem dan penyempurnaan hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran dari sistem yang akan dirancang
5. Deployment Delivery & Feedback merupakan mengevaluasi prototype ,dan melakukan perbaikan berdasarkan hasil dari evaluasi prototype, selanjutnya memproduksi sistem secara benar dan tepat agar dapat digunakan dengan baik oleh penggun

#### **2.2.20 Metode Pengujian Black-Box**

Metode Black-Box merupakan sebuah metode yang umum dipakai untuk pengujian software tanpa adanya memperhatikan detail dari *software*. Metode Black-Box ini hanya memeriksa nilai yang keluar yang berdasarkan nilai masukan masing-masing tersebut. Dan tidak harus mengetahui kode program. Proses Metode pengujian Black-Box dapat dilakukan dengan mencoba memasukkan data yang ada pada setiap formnya. Pengujian ini diperlukan agar mengetahui program yang dijalankan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dari pengguna atau perusahaan[32].

