

## BAB II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Studi Literatur

Peneliti mengambil beberapa penelitian yang sudah ada untuk dijadikan rujukan dalam penelitian ini, berikut penelitiannya:

Tabel 2. 1 Studi Literatur

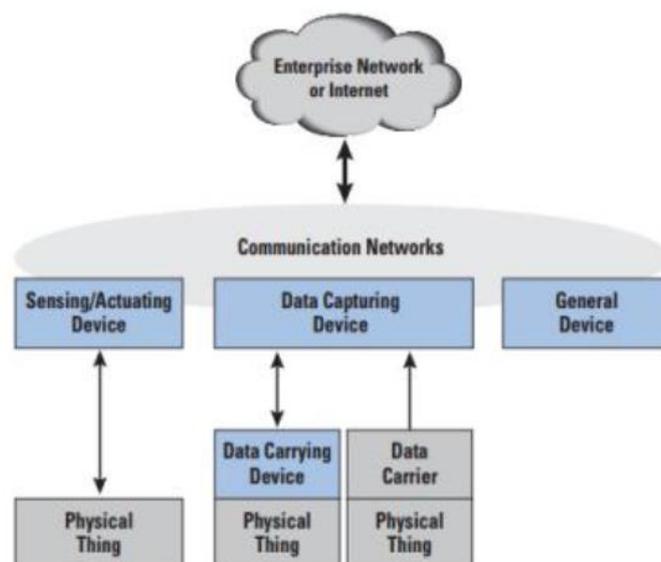
Peneliti	Judul	Tahun	Kesimpulan Penelitian
Rodhi, Syauqy, Setyawan	Sistem Penentu Suhu dan Kelembapan Incubator Telur ayam Unggas Berdasarkan Berat dan Warna Telur ayam Menggunakan Metode Fuzzy	2018	Untuk hasil pengujian dari sensor <i>load cell</i> dan sensor warna menunjukkan hasil yang sesuai dengan kategori yang telah dibuat. Untuk pengujian <i>error</i> dari sensor DHT dan pengujian perhitungan fuzzy di bawah 0,1%, dan semua aktuator bertindak sesuai dengan yang ditentukan.
Syafik, Koko Joni, Achmad Fiqhi Ibadillah	Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Metode PID ( <i>Proportional Integral Derivative</i> ) Berbasis <i>Energy Hybrid</i>	2017	Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan terjadi peningkatan dalam penetasan telur ayam dengan tingkat keberhasilan percobaan pertama 25%, percobaan kedua 45,4%, percobaan ketiga 66,6%. Jadi rata-rata keberhasilan alat penetas telur ayam otomatis berbasis metode PID adalah sebesar 54,5%.

Lis Diana Mustafa, M. Junus, Ridho Hendra Yoga	Desain Dan Implementasi Kontrol Suhu Menggunakan Logika Fuzzy Pada Mesin Penetas Telur ayam Burung Lovebird	2017	Setelah dilakukan pengujian dari sistem yang telah dirancang, dapat diperoleh waktu yang dibutuhkan dalam proses menetas telur ayam burung lovebird adalah 22 hari dengan tingkat keberhasilan 93%.
---	---	------	---

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Internet of Thing

*Internet of Thing* atau yang biasa disebut IoT adalah konsep di mana suatu objek memiliki cara komunikasi dengan mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke sesama manusia atau ke komputer. Kemampuan IoT ini bukan hanya transfer data saja, namun IoT juga bisa melakukan berbagi data, menjadi *remote control*, dan lain sebagainya (Team, 2018).



Gambar 2. 1 Jaringan IoT (Sumber: Fayruzrahma, 2016)

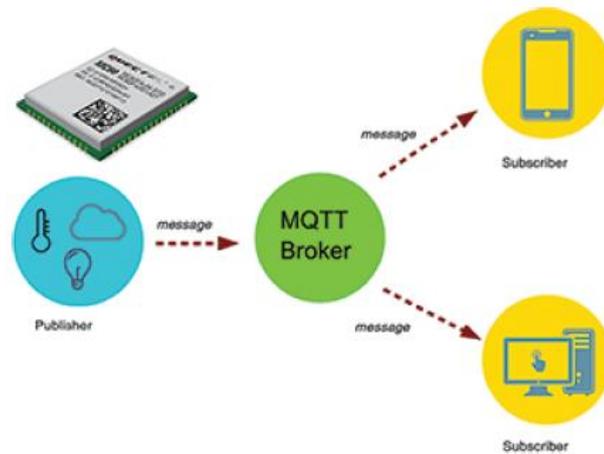
Hal mengenai IoT ini semakin banyak diperbincangkan di era revolusi industri 4.0 ini lantaran IoT tidak hanya mempengaruhi *lifestyle*, namun juga mengubah kebiasaan cara bekerja. Selain itu, banyak teknologi yang memanfaatkan teknologi berkonsep IoT. Teknologi yang menerapkan konsep IoT ini memunculkan julukan *smart device* atau perangkat cerdas yang artinya perangkat yang bisa melakukan suatu *task* atau tugas secara otomatis dan terjadwal tanpa interaksi dari manusia.

### 2.2.2 Protokol MQTT (Message Queue Telemetry Transport)

Protokol *Message Queue Telemetry Transport* atau MQTT adalah protokol yang dirancang untuk komunikasi *machine to machine*, protokol ini berada di atas protokol TCP/IP.

Protokol ini mempunyai kelebihan yaitu dapat bekerja dengan energi dan media penyimpanan yang minimum. Protokol ini juga unik karena protokol MQTT ini memiliki kemampuan *publish* dan *subscribe*. Hal ini membuat 2 perangkat dapat saling berkomunikasi tanpa harus memiliki alamat khusus (Saputra *et al.*, 2017). Berikut ini beberapa kelebihan dari protokol MQTT:

1. Menggunakan TCP/IP sebagai konektivitas dasar.
2. Terdapat *publish* dan *subscribe* untuk memudahkan perangkat berkomunikasi.
3. *Messaging Transport yang agnostic* dengan isi dari *payload*.
4. Terdapat tiga level QoS (*Qualities of Services*) :
  - *At Most Once*, dimana pesan dikirim dengan upaya terbaik dengan jaringan TCP/IP. Disini kehilangan pesan dan terjadinya duplikasi dapat terjadi.
  - *At Least Once*, dapat dipastikan pesan tersampaikan meski terdapat duplikasi.
  - *Exactly Once*, pesan dipastikan sampai tepat satu kali.



Gambar 2. 2 Cara kerja protokol MQTT (Sumber: G"errie Van Heerden, 2019)

### 2.2.3 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy adalah suatu logika yang memiliki nilai kesamaran (fuzziness) antara benar atau salah. Logika fuzzy bisa menjadi salah satu logika yang diterapkan ke teknologi untuk membangun sistem yang cerdas. Logika fuzzy dapat digunakan dalam bidang teori kontrol, teori keputusan, dan lain-lain. Logika fuzzy umumnya diterapkan untuk masalah yang mengandung unsur ketidakpastian (uncertainty), ketidaktepatan (imprecise), noisy, dan lain sebagainya (Syafnidawaty, 2020). Berikut merupakan salah satu rumus fungsi dari logika Fuzzy:

#### b) Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani atau Metode Max-Min diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output dari fuzzy Mamdani ini diperlukan 4 tahap yaitu :

1. Pembentukan himpunan fuzzy.
2. Aplikasi fungsi implikasi pada metode Mamdani.
3. Komposisi aturan.
4. Defuzzy atau penegasan.

Untuk menentukan himpunan fungsi keanggotaan dapat menggunakan fungsi persamaan garis, berikut fungsi-fungsi persamaan garis dalam fuzzy:

#### 1. Representasi Linier

Dalam representasi linier, inputan ke derajat keanggotaannya digambarkan menjadi garis lurus. Gambar ini menjadi pilihan yang baik untuk menggambarkan suatu *input* yang kurang jelas. Ada 2 keadaan dalam representasi linier yaitu representasi linier naik dan representasi linier turun. Untuk representasi linier naik digunakan saat nilai domain yang memiliki nilai derajat 0 menuju ke arah digunakan saat nilai domain yang memiliki nilai derajat yang lebih tinggi.

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Untuk representasi linier turun digunakan saat nilai domain yang memiliki nilai derajat tertinggi menuju ke arah digunakan saat nilai domain yang memiliki nilai derajat yang lebih rendah.

$$\mu [x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

## 2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga terbentuk karena gabungan dari 2 garis linier yang berseberangan sehingga membentuk 3 parameter (a, b, c) yang akan menentukan nilai x dari koordinat dari tiga sudut tersebut.

$$\mu [x,a,b,c] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Lalu untuk menentukan penegasan atau defuzzifikasi dapat menggunakan metode centroid dengan cara menghitung luas dan juga momen, berikut metode adalah metodenya :

$$z^* = \frac{\int_z \mu(z)z dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

#### 2.2.4 Inkubator Telur ayam

Inkubator telur ayam adalah sebuah alat yang membantu unggas untuk menetas telur ayam. Cara kerja dari Inkubator telur ayam adalah dengan membuat panas buatan sesuai dengan kebutuhan telur ayam jadi telur ayam bisa dierami tanpa adanya induk. Inkubator telur ayam biasanya juga memiliki mesin penggerak rak telur ayam untuk meratakan proses pemanasan. Mesin inkubator telur ayam biasanya digunakan di peternakan unggas seperti telur ayam, bebek, puyuh, mentok.



Gambar 2. 3 Inkubator Telur Ayam (Sumber: Noor et al., 2019)

#### 2.2.5 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) sesuai namanya digunakan sebagai media untuk melakukan pengembangan pada *board* Arduino. Lebih jelaskan, perangkat lunak ini merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program kode yang akan ditenamkan ke *board* Arduino. Arduino IDE digunakan sebagai *text editor* untuk membuat, mengedit, dan memvalidasi kode program yang akan dieksekusi pada *board* Arduino. Kode program pada Arduino IDE disebut dengan *sketch* atau *source code*.



Gambar 2. 4 Perangkat Lunak Arduino IDE

### 2.2.6 NodeMCU

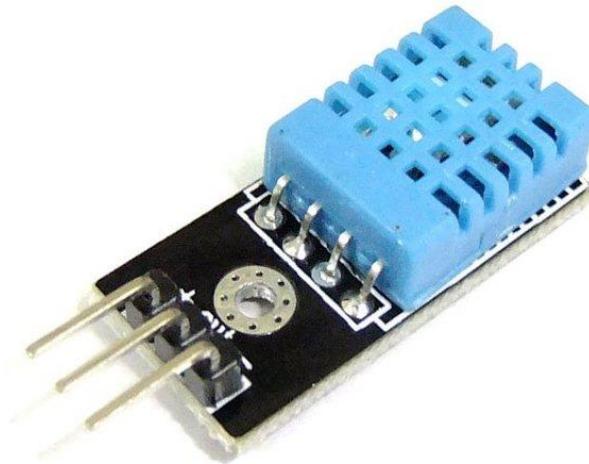
NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit (Tedy Tri Saputro, 2017).



Gambar 2. 5 NodeMCU ESP8266

### 2.2.7 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler.



Gambar 2. 6 Sensor DHT11

### 2.2.8 Relay

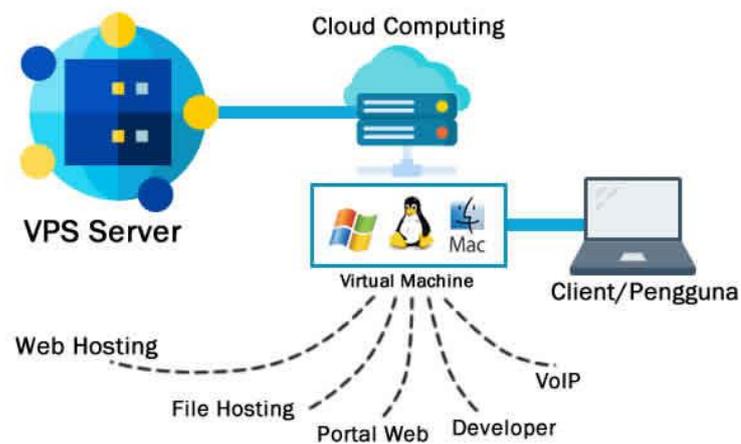
Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch) ( Dickson, 2020).



Gambar 2. 7 Relay

### 2.2.9 Virtual Private Server

Virtual Private Server (VPS) adalah server pribadi yang keseluruhan resource-nya hanya digunakan oleh satu pengguna saja dan tidak dipengaruhi oleh pengguna lain (Yasin, 2018). Pengguna dapat mengelola secara penuh semua konfigurasi dan resource yang ada pada VPS dan melakukan apa pun yang diinginkan. Virtual Private Server (VPS) adalah sebuah tipe server yang menggunakan teknologi virtualisasi untuk membagi hardware server fisik menjadi beberapa server virtual yang di hosting di infrastruktur fisik yang sama.



Gambar 2. 8 Alur kerja VPS