

# *Controlling Dan Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tempat Budidaya Maggot Menggunakan Sensor DHT-22 Berbasis IOT*

## *Controlling And Monitoring Of Maggot Cultivation Temperature And Humidity Using IOT-Based DHT-22 Sensor*

1<sup>st</sup> Usamah Saiful Hakiem  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
ushakiem@telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Rahmat Awaludin Salam  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
awaludinsalam@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Faisal Budiman  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
faisalbudiman@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**—Pengolahan sampah organik di Indonesia masih belum sempurna, dengan pengolahan sampah organik yang belum sempurna ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat merusak alam. Salah satu solusi yang dapat mengatasinya adalah dengan membudidayakan maggot dengan sampah organik sebagai pakannya, akan tetapi maggot memiliki masa hidup yang pendek dan juga sangat sensitive terhadap perubahan suhu dan kelembaban udara sehingga perlu adanya sebuah sistem yang dapat mengatur serta memantau keadaan di dalam tempat budidaya maggot. Sistem yang akan dibuat terdiri dari sensor DHT-22 dan beberapa actuator guna mengatur suhu dan kelembaban sistem budidaya maggot yang terintegrasi dengan IoT. Dari hasil kalibrasi suhu didapatkan akurasi sensor DHT-22 dalam mengukur suhu sebesar 99,96% dan kelembaban 99,87%. Berdasarkan hasil pengamatan, maggot yang diatur suhu dan kelembabannya memiliki pertumbuhan yang cukup baik dibandingkan dengan maggot yang tumbuh secara konvensional dibuktikan dengan maggot yang diatur suhu dan kelembabannya pada hari ke-14 sudah berukuran sekitar 2 cm, sedangkan maggot yang tumbuh secara konvensional pada hari ke-16 berukuran 1,8 cm.

**Kata kunci**— Maggot, DHT-22, Suhu dan Kelembaban.

**Abstract**—Organic waste processing in Indonesia is still not perfect, with this imperfect processing of organic waste can cause environmental pollution that can damage nature.

One solution that can overcome this is to cultivate maggot with organic waste as feed, but maggot has a short life span and is also very sensitive to changes in temperature and humidity so there is a need for a system that can regulate and monitor conditions in the maggot cultivation area. . The system that will be made consists of a DHT-22 sensor and several actuators to regulate the temperature and humidity of the maggot cultivation system that is integrated with IoT. From the results of temperature calibration, the accuracy of the DHT-22 sensor in measuring temperature is 99.96% and humidity is 99.87%. Based on observations, the maggot that was regulated by temperature and humidity had a fairly good growth compared to maggot that grew conventionally, as evidenced by the maggot which was regulated by temperature and humidity on the 14th day and was about 2 cm in size, while the conventionally grown maggot on the 14th day. -16 measures 1.8 cm.

**Keywords:** Maggot, DHT-22, Temperature and Humidity.

**Keywords** — Maggot, DHT-22, Temperature and Humidity.

### I. PENDAHULUAN

Maggot merupakan larva yang berasal dari lalat BSF (*black soldier fly*) yang dapat mengurai sampah organik atau dekomposisi. Maggot banyak dikembangkan biakkan oleh para petani dan peternak dengan tujuan untuk memenuhi asupan pakan hewan ternak dan komposnya dapat dijadikan sebagai pupuk

tanaman. Maggot berfungsi sebagai pengurai sampah organik yang memiliki efektifitas untuk mengurai sampah dengan efektifitas 52%-56% dari berat total sampah organik yang diberikan [1]. Namun karena daya hidup lalat BSF (*black soldier fly*) yang relative singkat dan maggot yang sangat sensitive terhadap perubahan suhu dan kelembabannya sehingga para petani pun menjadi kesulitan untuk melakukan pemantauan terhadap lingkungan yang cocok untuk budidayanya.

Budidaya maggot sendiri seringkali dilakukan oleh para peternak untuk memenuhi jumlah asupan ternak, namun budidaya yang dilakukan masih menggunakan sistem tradisional, dimana maggot akan diletakkan dalam wadah berisikan dedak kemudian maggot akan diberi makan dan dibiarkan tumbuh membesar hingga ukurannya dirasa cukup untuk dipanen [2]. Tempat budidaya maggotnya sendiri bisa dibilang cukup tradisional karena tidak dapat memantau keadaan suhu dan kelembaban tempat budidaya

maggot serta tidak dapat mengontrol suhu dan kelembabannya. Pada kenyataannya maggot akan tumbuh dan berkembang secara optimal pada suhu sekitar 30°C-36°C [3] dan pada kelembaban 60%-70% [4]. Sehingga perlu adanya sebuah sistem yang dapat mengontrol serta memantau suhu dan kelembaban udara yang ada di sebuah sistem budidaya maggot secara *real time*

Pada penelitian ini akan dirancang sistem budidaya maggot yang mana akan mengatur dan memantau suhu serta kelembaban udara secara *real time*, sistem yang akan dirancang terdiri dari panel surya yang terintegrasi dengan sensor DHT-22 berbasis IoT. Harapan penulis ketika sistem ini dirancang adalah para petanimaggot dapat memperoleh maggot tidak cepat mati dan dapat memanen maggot secara optimal karena suhu dan kelembaban sistem dapat dipantau dan dikontrol secara *real time*.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Maggot

Maggot (*Black Soldier Fly*) atau dalam Bahasa latinnya *Hermetia Illucens* merupakan salah satu spesies lalat yang banyak ditemukan di Indonesia. Maggot memiliki beberapa tahap metamorfosis dalam siklus kehidupannya, dilansir dari peternak kita.com dikatakan bahwa siklus hidup maggot berlangsung selama 40- 43 hari dimulai dari fase telur, bayi larva, larva dewasa, prepupa, pupa, BSF, namun cepat atau lambatnya perkembangan dan pertumbuhan maggot tergantung dari lingkungan dan media yang diterima oleh maggot. Black Soldier Fly

akan berhentimakan dan memanfaatkan cadangan lemak yang di tubuhnya sebagai sumber energi. Pada masa prepupa, maggot cenderung memanjat dari media dan mencari tempat yang kering dan gelap sebagai persiapan untuk bermetamorfosis menjadi bentuk lalat BSF [5].

Siklus morfologi maggot dimulai dari fase telur, maggot, prepupa, pupa, hingga dewasa seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1. Berbeda dengan jenis lalat yang lainnya, maggot tidak menghasilkan bau apapun dan tidak menyebabkan penyakit sehingga maggot dikatakan sebagai pengurai sampah yang bersih. Di dalam jurnal Salman, N, dkk, ada beberapa faktor yang dapat menghambat pertumbuhan maggot diantaranya suhu yang tidak sempurna untuk pertumbuhan maggot, kelembaban udara, dan pasokan makanan yang kurang *nutrient* [6].

### B. Sensor DHT-22

DHT-22 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban sekaligus, DHT-22 terdiri dari thermistor dan beberapa lapisan elektroda yang dirangkai dalam satu rangkaian. Cara kerja DHT-22 untuk mengukur kelembaban adalah komponen yang berupa substrat penahan kelembaban yang dihimpit oleh dua elektroda, ketika substrat penahan kelembaban tersebut menyerap uap air maka ion-ionnya akan dilepaskan oleh substrat dan akan menyebabkan peningkatan konduktivitas terhadap elektroda yang menghimpit yang akan menyebabkan terjadinya perubahan resistansi, perubahan resistansi inilah yang dikirimkan oleh DHT-22 sebagai sinyal digital ke mikrokontroler dan diproses nilainya sebagai data kelembaban.

Adapun cara kerja DHT-22 untuk mengukur suhu adalah dengan menggunakan thermistor yang telah terintegrasi dalam module DHT-22, thermistor sendiri merupakan sebuah resistor variable yang terbuat dari keramik yang resistansinya tergantung dengan perubahan suhu sekecil apapun. Ketika suhu yang di sensing oleh thermistor meningkat maka resistansinya akan berkurang, begitu juga ketika suhunya menurun maka resistansi thermistor akan meningkat [7].

Cara DHT-22 untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler adalah melalui bus tunggal dengan protocol satu. DHT-22 mengirimkan data biner ke mikrokontroler yang nantinya akan diterjemahkan, dengan data suhu yang memiliki 16 bit, data RH memiliki 16 bit, dan data check-sum yang memiliki 8 bit. Sebagai contoh ketika DHT-22 mensensing suhu 33,7 maka DHT-22 akan mengirim angka biner 0000 0001 0101 0001 dengan hasil 337 dalam system biner, ketika mikrokontroler menerima angka tersebut barulah angka 337 tadi dibagi 10 agar menjadi angka desimal, sehingga didapatkanlah suhu dengan angka 33,7 °C.

begitu pun sebaliknya untuk kelembababan [8].

### C. Fuzzy Logic

Pada awalnya *Fuzzy* merupakan suatu pemecahan masalah matematika yang mempresentasikan suatu kompleksitas terkait hal-hal umum yang ada yang sulit untuk ditentukan antara nilai benar dan salahnya. *Fuzzy logic* merupakan proses *Kontrol* yang menempatkan dirinya pada proses abu-abu (tidak pada keadaan benar atau salah). Berbeda hal dengan logika komputer yang seringkali menganggap sesuatu berdasarkan proses benar atau salah, dengan *fuzzy logic* akan memungkinkan memunculkan berbagai kemungkinan selain benar atau salah sehingga menjadikan *fuzzy logic* sangat cocok digunakan untuk sistem yang memiliki banyak *input* dan parameter.

Sebagai contoh ketika orang yang mempunyai berat badan lebih dari 100 kg dikatakan gemuk, lalu

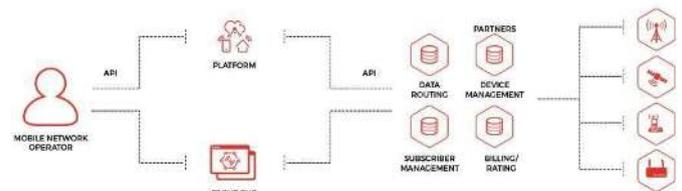
bagaimana dengan orang yang mempunyai berat badan 99,995 kg apakah dikatakan kurus atau gemuk, dengan *fuzzy logic* masalah seperti itu akan dikategorikan menjadi “hampir gemuk”. Untuk menerapkan *fuzzy logic* setidaknya ada 3 proses yang harus dijalankan antara lain fuzzifikasi, penentuan *rule base*, dan defuzzifikasi.

Proses fuzzifikasi merupakan proses mengubah sinyal masukan menjadi *fuzzy* yang biasanya tersaji dalam himpunan dan keanggotaan *fuzzy*, sebagai contoh sensor akan mengukur kecepatan dari 0-40 km/jam kemudian data kecepatan tadi di bagi menjadi beberapa crisp sehingga dihasilkan 0-20 km/jam (lambat) 20-30 km/jam (agak cepat), dan 30-40 km/jam (cepat) dan data-data ini termasuk kedalam himpunan domain *fuzzy*. Setelah didapatkan hasil dari fuzzifikasi maka terjadilah proses *rule base*. *Rule base* sendiri merupakan proses penyinkronan logika yang kita masukkan dengan *input fuzzy* yang nantinya didapatkan adanya kesesuaian hasil. Setelah didapatkan hasil maka beralihlan ke proses defuzzifikasi, proses defuzzifikasi sendiri merupakan proses yang mengembalikan bentuk *fuzzy* menjadi bentuk aslinya atau dengan kata lain pada tahap ini ditentukan keluaran mana yang paling cocok atau hampir mendekati terhadap proses kerja yang sedang dilakukan [9].

### D. Internet of Things

Internet of things merupakan segala sesuatu baik itu dalam wujud fisik maupun data yang dapat dikendalikan menggunakan internet sebagai media transfer informasi data. Internet of things sangat mendukung terhadap produktivitas industrial 4.0 dimana kontak fisik manusia tidak

terlalu banyak dibutuhkan, sehingga membuat pekerjaan lebih teratur dan efisien. Adapun cara kerja IoT adalah sensor dari suatu *device* akan mengirim data ke perangkat seperti mikrokontroler, kemudian mikrokontroler yang telah terautentikasi dengan jaringan internet akan bertukar data dan informasi dan kemudian data-data yang didapat oleh sensor dapat dipantau dalam jarak jauh [10]. Adapun cara kerja IoT akan ditunjukkan pada gambar 2.3:

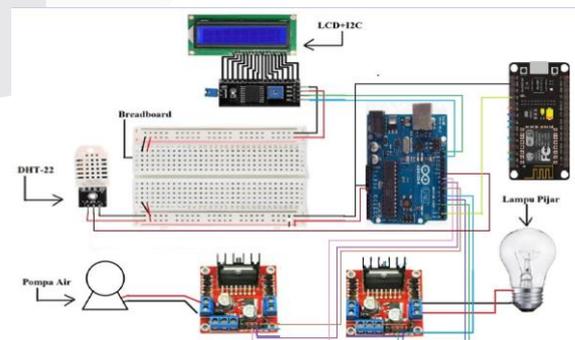


GAMBAR 1 Cara Kerja Internet of Things

### E. Rancangan Sistem

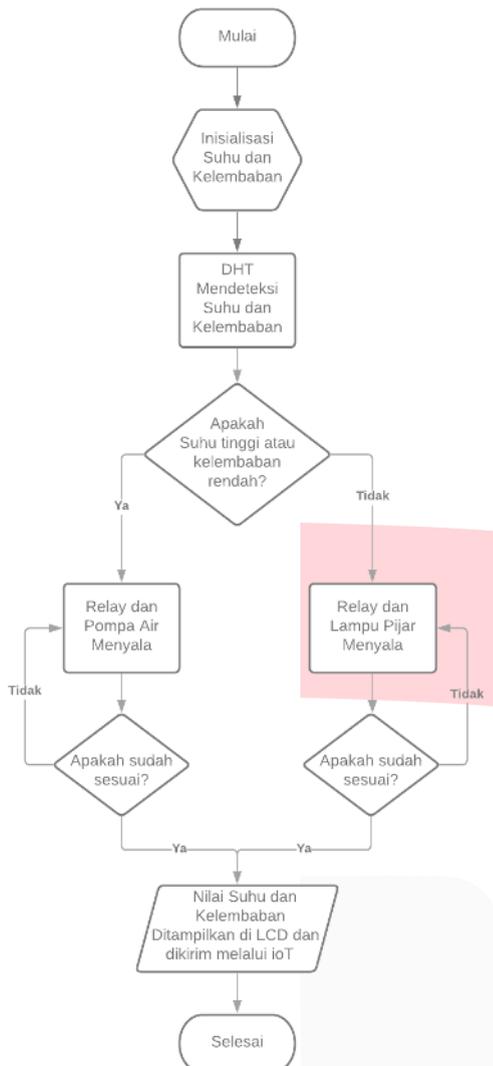
Pada bagian ini dilakukan dua tahap yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdiri dari sensor DHT-22 sebagai alat pengukur suhu, motor driver L298N, pompa DC dan lampu pijar sebagai aktuator, mikrokontroler sebagai pengatur sistem, kabel dan LCD sebagai penampil data.

Adapun yang akan diukur oleh sensor adalah suhu dan kelembaban dari sistem budidaya maggot. Kemudian untuk perangkat lunak terdiri dari modul wifi yang sudah terintegrasi dengan mikrokontroler serta kodingan yang akan dirancang agar dapat memonitor keadaan dari sistem budidaya maggot. Rancangan sistem dibuat sederhana mungkin agar tidak menghambat terhadap penelitian seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini



GAMBAR 2 Rancangan Rangkaian Elektronik

Untuk alur kerja sistem yang dipakai pada penelitian ini membahas proses keseluruhan sistem kerja yang akan digambarkan oleh diagram alir yang akan ditunjukkan oleh gambar berikut:



GAMBAR 3 Diagram Alir Sistem

Pada gambar 3 berisi rangkaian

proses kerja keseluruhan sistem dimulai dari inisialisasi suhu dan kelembaban yang cocok untuk maggot, setelah inisialisasi selesai maka sensor akan mengukur suhu dan kelembaban sistem budiaya maggot lalu ditampilkan di LCD dan IOT. Jika sensor mendeteksi suhu melebihi 36°C dan kelembaban melebihi 70% maka ESP-8266 akan memerintahkan motor driver L298N untuk menyalakan pompa, sebaliknya jika sensor mendeteksi suhu kurang dari 30°C dan kelembabannya kurang dari 60% maka ESP-8266 akan memerintahkan motor driver L298N untuk menyalakan lampu pijar

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Fuzzy logic

Sebelum membuat system Kontrol fuzzy logic perlu diketahui berapa suhu dan kelembaban yang akan dikontrol dan dimonitor, merujuk pada jurnal karangan Mudeng dkk bahwa efektifitas pertumbuhan maggot berada pada suhu diatas 30°C dan maggot akan mati ketika berhadapan dengan suhu diatas 36°C sehingga suhu yang dikontrol berada pada rentang 30°C-36°C. Adapun kelembaban yang cocok untuk maggot berada pada kisara 60%-70% RH seperti yang termuat pada jurnal karangan Popa dan Green. Sehingga didapatkanlah beberapa rule base yang ditunjukkan Tabel 4.5 dibawah ini.

TABEL 1 Rule Base

		Suhu		
		Dingin (<30°C)	Ideal (30,5°C-35,5°C)	Panas (>36°C)
Kelembaban	Kering (<60%)	Pompa Lambat & Lampu Redup	Pompa Normal & Lampu Normal	Pompa Kencang & Lampu Redup
	Nyaman (61,5%-68,5%)	Pompa Normal & Lampu Normal	Pompa Normal & Lampu Normal	Pompa Normal & Lampu Normal
	Lembab (>70%)	Pompa Lambat & Lampu Terang	Pompa Normal & Lampu Normal	Pompa Kencang & Lampu Terang

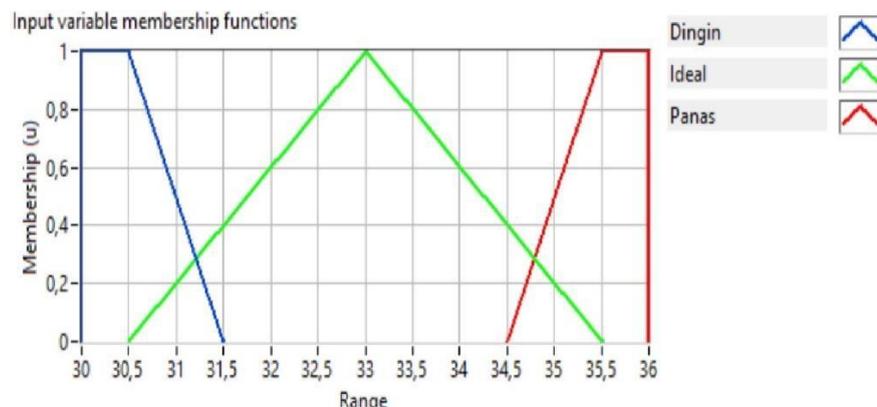
1. Proses Fuzzifikasi

Pada proses ini dilakukan fuzzifikasi. Fuzzifikasi sendiri merupakan proses untuk mengubah bentuk crisp (nilai yang menyatakan

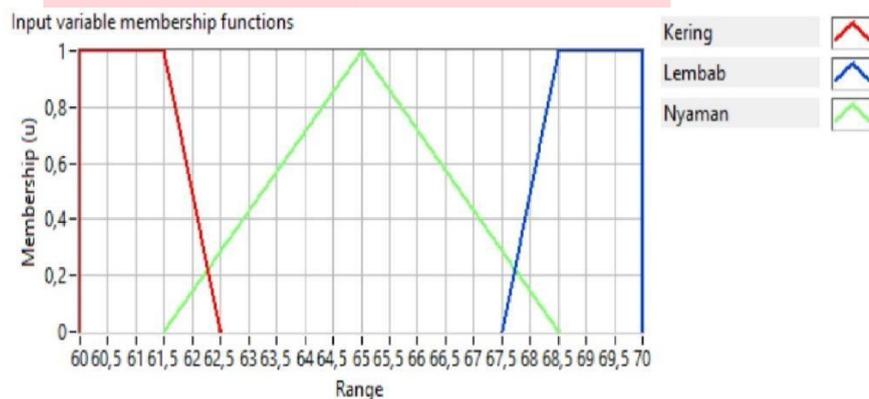
salah atau benar) menjadi bentuk himpunan fuzzy. Pembuatan himpunan dalam fuzzifikasi disesuaikan dengan kebutuhan. Pada penelitian ini ada 3 batas-batas yang diterapkan yaitu untuk suhu berupa dingin, normal, dan panas.

Sedangkan untuk kelembaban berupa kering, normal, dan lembab seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5.



GAMBAR 4 Keanggotaan Suhu



GAMBAR 5 Keanggotaan Kelembaban

## 2. Proses Rule Base

Proses rule base merupakan proses yang penting dalam fuzzy logic. Dalam proses ini sendiri dilakukan pengklasifikasian output dari fuzzifikasi ke dalam beberapa rule base yang telah dibuat seperti yang ditunjukkan pada table 4.5 Rule base yang digunakan berjumlah 9 yang masing-masing dibandingkan antara nilai kelembaban dan suhu, dikarenakan ada 2 parameter yang dibandingkan maka pada proses rule base perlu mengambil nilai minimal dari hasil perbandingan.

## 3. Proses Defuzifikasi

Defuzifikasi merupakan proses terakhir dari fuzzy logic yang mana akan memproses hasil dari proses rule base dan akan menjalankan aktuator. Pada proses ini dilakukan penerjemahan dari proses rule ke dalam bentuk nilai tegas, adapun output yang diperlukan pada penelitian ini adalah mengatur PWM pada pompa dan keterangan pada lampu. Kemudian setelah proses fuzzy logic selesai maka data suhu,

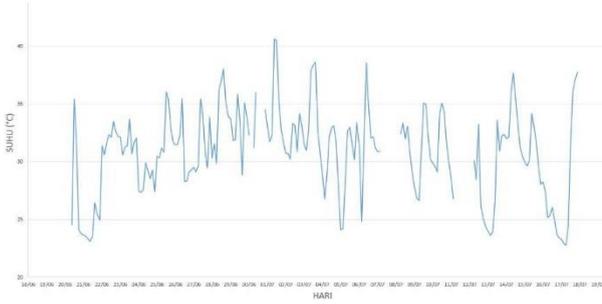
kelembaban dan aktuator tersebut akan ditampilkan di LCD dan dikirimkan ke platform IoT.

## B. Hasil dan Analisis

Proses pengamatan dan pengambilan data berlangsung selama  $\pm 27$  hari dimulai dari telur sampai menjadi kepompong. Selama  $\pm 27$  hari pengambilan data didapatkan data suhu dan kelembaban yang mana dikirim ke platform IoT untuk melihat hasil pengukurannya

### a. Data Suhu

Pertumbuhan maggot akan lebih efisien jika suhu udara dikondisikan pada suhu sekitar  $30^{\circ}\text{C}$ - $36^{\circ}\text{C}$ , sehingga system diset agar mempertahankan suhu rumah budidaya maggot di suhu  $30^{\circ}\text{C}$ - $36^{\circ}\text{C}$ . Adapun total pengontrolan yang dilakukan system dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



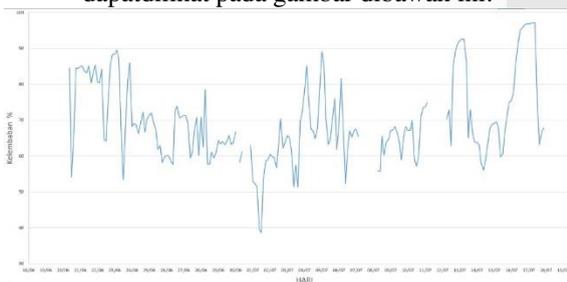
**GAMBAR 6** Grafik Suhu Selama 27 Hari

Dapat dilihat ketika awal pengambilan data terjadi perbedaan yang sangat tinggi hal ini disebabkan karena system belum bekerja dengan baik, kemudian di hari ke-16, ke-17, dan ke-24

terjadi penurunan suhu dikarenakan hujan deras yang menyebabkan tempat budidaya maggot banjir kemudian pada hari ke-13 dan ke-15 terjadi kenaikan suhu yang sangat drastic hal ini dikarenakan tong penyimpanan air kosong sehingga pompa tidak menyempotkan air ke system. Adapun data loss yang terjadi pada hari ke-11, ke-12, ke-19, ke-23 dikarenakan perangkat wifi yang berguna untuk mengirimkan data ke platform IoT mati, sehingga terjadilah data loss.

**b. Data Kelembaban**

Sama seperti suhu, pertumbuhan maggot akan lebih efisien jika kelembaban udara dikondisikan pada kelembaban sekitar 60%-70%, sehingga system diset agar mempertahankan suhu rumah budidaya maggot di suhu 60%-70%. Adapun total pengontrolan yang dilakukan system dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



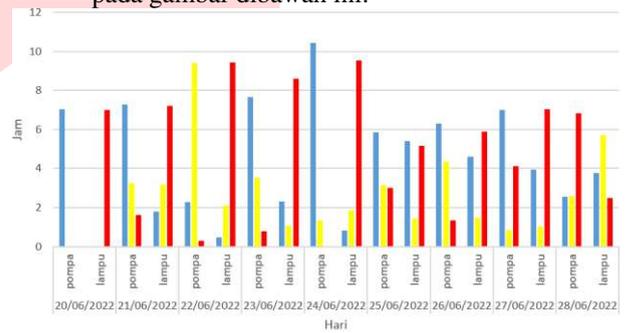
**GAMBAR 7** Grafik Kelembaban Selama 27 Hari

Dapat dilihat ketika awal pengambilan data terjadi perbedaan yang sangat tinggi hal ini disebabkan karena system belum bekerja dengan baik, kemudian di hari ke-16, ke-17, dan ke-24 terjadi kenaikan kelembaban

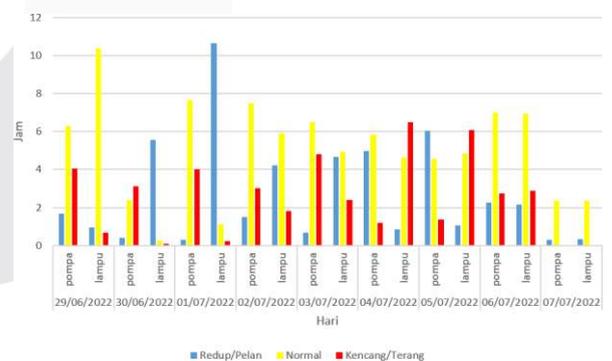
dikarenakan hujan deras yang menyebabkan tempat budidaya maggot banjir kemudian pada hari ke-13 dan ke-15 terjadi penurunan kelembaban yang sangat drastis hal ini dikarenakan tong penyimpanan air kosong sehingga pompa tidak menyempotkan air ke system. Adapun data loss yang terjadi pada hari ke-11, ke-12, ke-19, ke-23 dikarenakan perangkat wifi yang berguna untuk mengirimkan data ke platform IoT mati, sehingga terjadilah data loss.

**C. Data Pemakaian Aktuator**

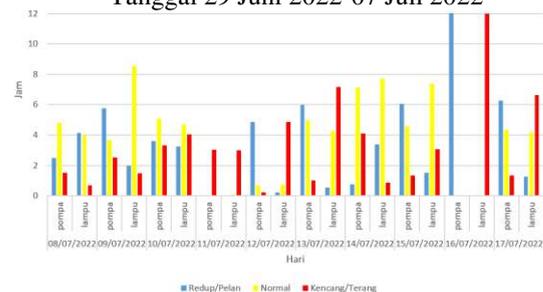
Setelah suhu dan kelembaban tempat budidaya maggot dipantau dan dikontrol, maka ada beberapa alat atau aktuator yang mendukung untuk melakukan pengontrolan seperti pompa DC dan lampu. Adapun berapa lama aktuator tersebut bekerja dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**GAMBAR 8** Data Penggunaan Aktuator tanggal 20-28 Juni 2022



**GAMBAR 9** Data Penggunaan Aktuator Tanggal 29 Juni 2022-07 Juli 2022



**GAMBAR 10** Data Penggunaan Aktuator tanggal 08-17 Juli 2022

Aktuator diatur untuk menyala selama 27 hari tanpa henti, seperti yang terlihat dari gambar- gambar diatas bahwa bar warna biru menunjukkan lampu atau pompa sedang dalam kondisi redup atau pelan, bar warna kuning menunjukkan lampu atau pompa sedang dalam kondisi PWM normal dan cahaya normal, bar warna merah menunjukkan lampu atau pompa sedang dalam kondisi terangatau kencang

#### D. Hasil Pertumbuhan Maggot

Setelah rumah budidaya maggot dipantau dan dikontrol selama  $\pm$  27 hari maka dilakukanlah perbandingan ukuran maggot antara maggot yang dikontrol suhu dan kelembabannya dengan maggot yang tumbuh secara konvensional.

##### 1. Pertumbuhan Maggot di Rumah Budidaya Maggot

Maggot berukuran sangat kecil ketika pertama kali menetas dan hampir tidak bisa dilihat menggunakan mata telanjang. Ketika maggot berumur 1-3 hari maggot masih berukuran sangat kecil dan sulit dilihat karena tertumpuk oleh sampah, ketika maggot menginjak umur 5 hari ukuran maggot mulai membesar dan dapat dilihat dan diukur besarnya, Adapun untuk ukuran rata-rata ketika maggot menginjak umur 5 hari berkisar 0,3-0,5 cm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.18



**GAMBAR 11** Umur Maggot Selama 5 Hari

Ketika maggot menginjak umur 9 hari maggot sudah bertumbuh besar namun masih dapat bertumbuh lebih besar, Adapun untuk ukuran rata-rata ketika maggot menginjak umur 9 hari berkisar 1-1,4 cm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.19



**GAMBAR 12** Umur Maggot Selama 9 Hari

Saat maggot menginjak umur 14 hari maggot tidak akan lagi bertumbuh besar tetapi maggot akan menghitam yang menunjukkan sudah memasuki fase pupa. Adapun untuk ukuran rata-rata ketika maggot menginjak umur 14 hari berkisar 1,3-2 cm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.20.



**GAMBAR 13** Umur Maggot Selama 14 Hari

Saat maggot berumur 14 hari keatas maka maggot akan memasuki fase dari larva menuju pupa, saat memasuki fase pupa maggot mulai menghitam dan tidak banyak bergerak. Ketika umur maggot mencapai 30 hari maka pupa tersebut akan berubah menjadi lalat.

##### 2. Pertumbuhan Maggot Secara Konvensional

Sama halnya seperti pertumbuhan maggot pada umumnya, maggot yang tumbuh secara konvensional saat berumur 10 hari memiliki Panjang tubuh sekitar 0,9 cm seperti yang ditunjukkan pada Gambar

4.21, kemudian saat maggot berumur 16 hari maggot memiliki rata-rata panjang tubuh sekitar 1,7 cm, pada saat inilah mulai berhenti tumbuh dan akan bertransisi dari fase larva ke fase pupa seperti yang ditunjukkan Gambar 4.22.



**GAMBAR 14** Umur Maggot Konvensional Selama 10 Hari



**GAMBAR 15** Umur Maggot Konvensional Selama 16 Hari

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pengambilan data yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

A. Pada penelitian ini system

budidaya maggot dirancang menggunakan Kontrol fuzzy logic yang mana data hasil percobaan tersebut dikirim melalui platform IoT dan kemudian langsung diolah.

B. Batas minimal suhu yang diatur dari system adalah 30°C sedangkan batas maksimalnya adalah 36°C, sedangkan untuk kelembaban batas minimal yang diatur adalah sekitar 60%RH dan batas maksimalnya adalah 70%RH. Adapun hasil dari penelitian ada beberapa data yang kurang sesuai dengan batas yang telah ditetapkan, hal ini dikarenakan ada beberapa kesalahan tak terduga seperti banjir yang menggenangi rumah budidaya dan tong air yang kosong.

C. Pertumbuhan maggot yang ada di rumah budidaya jauh lebih cepat dibandingkan dengan maggot yang tumbuh secara konvensional. Terlihat pada saat hari ke-9 maggot yang berada di rumah budidaya tumbuh dengan ukuran sekitar 1-1,4 cm, sedangkan maggot yang tumbuh secara konvensional pada hari ke-10 memiliki ukuran sekitar 0,9-1 cm

#### REFERENSI

- [1] Salman, N., Nofiyanti, E., & Nurfadhilah, T. (2019). Pengaruh dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota di Indonesia. *Serambi Engineering*, 836.
- [2] Nur Aini, L., Fanani, Ahmad., & Husein, M. S. (2018). BUDIDAYA LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF) SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN TEPUNG PADA MEDIA DEDAK. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3
- [3] Mudeng, N. E., Mokolensang, J. F., Kalesaran, O. J., Henneke, P., & Lantu, S. (2018). Budidaya Maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan beberapa media. *Budidaya Perairan*, 4
- [4] Saragi, E. S. (2015). *Penentuan Optimal Feeding Rate Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Dalam Mereduksi Sampah Organik Pasar*. 85
- [5] Admin. (2017, November 20). *Morfologi Dan Siklus Hidup Black Soldier Fly (BSF)*. Retrieved from peternakankita.com: <https://www.peternakankita.com/siklus-hidup-black-soldier-fly-bsf/>
- [6] Salman, N., Nofiyanti, E., & Nurfadhilah, T. (2020). Pengaruh dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota di Indonesia.
- [7] Al Khairi, M. H. (2021, April April). *Cara Mengukur Suhu dan Kelembaban dengan DHT11 dan Arduino*. Retrieved from [www.mahirelektro.com: https://www.mahirelektro.com/2020/02/tutorial-menggunakan-sensor-DHT11-pada-Arduino.html](https://www.mahirelektro.com/2020/02/tutorial-menggunakan-sensor-DHT11-pada-Arduino.html)

- [8] Liu,Thoma. (2016). *Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22 (DHT22 also named asAM2302*. Aosong Electronic. 8
- [9] Hooda, D.S., Raich, Viviek (2017), "Fuzzy Logic Models and Fuzzy Control". Alpha Science International Ltd, 1.2
- [10] Ammar. (2013, Oktober 14). *Apa itu Fuzzy Logic?* Retrieved from amarnotes.wordpress.com:<https://amarnotes.wordpress.com/2013/10/14/apa-itu-fuzzy-logic/>

