

## Monitoring WSN Budidaya Jamur Tiram dengan Metode Forward Chaining

(Studi Kasus : Wahyu Jaya Abadi)

Flora Salfa Salsabila<sup>\*1</sup>, Diah Risqiwati, ST ., MT.<sup>2</sup>, Fauzi Dwi S S, S.T ., M.CompSc<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Informatika

Universitas Muhammadiyah Malang

e-mail: flora\_437124@webmail.umm.ac.id<sup>\*1</sup>, rizqiwati@umm.ac.id<sup>2</sup>, fauzisumadi@umm.ac.id<sup>3</sup>

### Abstrak

Jamur Tiram merupakan jenis jamur yang banyak dibudidayakan di Indonesia, pertumbuhan jamur tiram dipengaruhi beberapa faktor diantaranya suhu, kelembaban serta intensitas cahaya. Suhu yang baik untuk pertumbuhan jamur yaitu 25-26 derajat celcius. Suhu dibawah range tersebut tidak berpengaruh pada pertumbuhan jamur, tetapi jika suhu diatas 26 derajat maka akan berpengaruh pada pertumbuhan jamur yang kurang baik karena suhu terlalu panas. Masalah yang sering dihadapi oleh petani yaitu dalam pengecekan tempat budidaya. Petani masih menggunakan cara manual dengan mendatangi dan memperkirakan suhu pada kumbung secara manual, jika suhu terasa panas maka petani akan melakukan penyemprotan pada jamur. Hal ini dirasa akan membuang waktu dan tenaga. Dari permasalahan ini kemajuan teknologi berupa sistem monitoring dapat menjadi solusi bagi para petani. Dengan adanya sistem ini akan memudahkan petani dalam memonitor keadaan pada tempat budidaya. Parameter yang dapat dimonitor diantaranya suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Jika sistem mendeteksi suhu panas yaitu diatas 26 derajat, maka sistem akan mengaktifkan actuator berupa mist maker untuk menstabilkan suhu.

**Kata kunci:** forward chaining, jamur tiram, monitoring, wsn

### Abstract

Oyster Mushrooms is a type of fungus that is widely cultivated in Indonesia, the growth of oyster mushrooms affected some factors that is temperature, humidity and light intensity. A good temperature the growth of mushrooms that is 25-26 degrees centigrade. Temperature below that range is not affect in the growth of fungus, but if the temperature is above 26 degrees it will affect the growth of fungus that is not good because the temperature is too hot. The problem that is often encountered by farmers is checking the condition of the place of cultivation. Farmers still use the manual method by visiting and analyzing the temperature manually, if the temperature feels hot then the farmers will spraying of the fungus. This is a wasting time and energy. From this problem, technology advances that is system monitoring can be a solution for farmers. With this system, it will be easier for farmers to monitor the condition of the the place of cultivation. Parameters that can be monitored such as temperature, humidity and light intensity. If the system detect the heat temperature is above 26 degrees, the system will activate the actuator as a mist maker to stabilize the temperature.

**Keywords:** forward chaining, oyster mushroom, monitoring, wireless sensor network

### 1. Pendahuluan

Beberapa jenis jamur yang banyak dibudidayakan di Indonesia diantaranya jamur tiram, jamur shitake, jamur kuping dan jamur merang[1]. Dalam budidaya jamur tiram terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur salah satunya yaitu suhu dan kelembaban yang stabil serta pencahayaan yang cukup. Menurut pemilik budidaya jamur tiram "Suhu yang baik untuk pertumbuhan jamur yaitu antara 25-26 derajat celcius, untuk kelembaban yaitu 65-70% dan pencahayaan yang baik untuk budidaya jamur tiram adalah pada ruang yang gelap atau tertutup, tidak boleh terkena cahaya matahari langsung karena dapat menyebabkan jamur layu dan pertumbuhan tudung kerdil". Masalah yang sering dihadapi oleh petani pada umum yaitu

pertumbuhan jamur yang kurang baik. Pertumbuhan jamur yang kurang baik ini biasanya terjadi karena beberapa faktor salah satunya adalah suhu, kelembaban serta intensitas cahaya pada kumbung yang tidak stabil, tetapi pada studi kasus ini masalah yang sering terjadi yaitu suhu pada kumbung yang terlalu panas, hal ini menjadi salah satu faktor yang menghambat pertumbuhan jamur. Dari pengalaman budidaya jamur yang telah dilakukan bertahun-tahun oleh pemilik, suhu dingin tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur, yang berpengaruh adalah jika suhu terlalu panas seperti yang diuraikan diatas tadi, tetapi parameter yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang jamur seperti suhu, kelembaban dan cahaya tetap harus diketahui sebagai informasi agar petani dapat mengetahui keadaan pada kumbung jamurnya". Beberapa parameter yang perlu dimonitor secara *real time* dan diantaranya adalah suhu, kelembaban, serta pencahayaan yang terdapat pada kumbung jamur.

Masalah yang dihadapi oleh petani yaitu petani masih menggunakan cara konvensional untuk mengecek keadaan pada kumbung, yaitu dengan merasakan atau memperkirakan suhu secara langsung, jika dirasa suhu terlalu panas petani akan melakukan penyemprotan pada jamur. Kegiatan seperti itu bagi petani akan menyita waktu dan tenaga. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang mampu memonitor keadaan pada kumbung dengan parameter suhu, kelembaban dan cahaya agar petani tidak perlu mengecek secara manual. Salah satu bentuk kemajuan teknologi yang dapat menjadi basis dalam perancangan dan pembuatan sebuah sistem berbentuk *software* maupun *hardware*, adalah *microcontroller*.

*Microcontroller* merupakan sebuah *device* dimana dalam kerjanya dapat dilakukan otomatisasi karena *device* ini dapat diintegrasikan dengan *device* lain sebagai input dan output sehingga dapat digunakan dalam pemenuhan kebutuhan teknologi[2], salah satunya kebutuhan akan sistem pemantauan suhu, kelembaban dan cahaya pada kumbung jamur tiram, sistem ini merupakan sistem *monitoring* berbasis *wireless sensor network* (WSN). Dengan adanya sistem seperti ini petani tidak lagi membuang waktu dan tenaga untuk mengecek dan mengontrol keadaan pada kumbung karena telah ada sistem *monitoring* yang dapat diakses melalui *website*. Penelitian sebelumnya oleh Alvida Mustika Rukmi, dkk yang bertujuan untuk mengontrol suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan hanya menampilkan data hasil *sensing* lewat *Liquid Crystal Display* (LCD) belum ada *output* untuk *monitoring* seperti *website*[3]. Penelitian selanjutnya oleh Muhammad Rizky Kaisupy yang bertujuan untuk *monitoring* suhu dan kelembaban pada budidaya jamur dapat disimpulkan penelitian ini sudah terdapat *output* untuk *monitoring* berupa tampilan pada dengan menggunakan *LabView* yang dapat dikoneksikan dengan *smartphone*, tetapi pada penelitian ini belum ada metode yang digunakan[4]. Penelitian selanjutnya oleh Fadly Rusdi yang bertujuan untuk mengontrol suhu dan kelembaban pada kumbung jamur dapat disimpulkan dalam penelitian ini sudah terdapat metode untuk pengerjaan yaitu dengan menggunakan metode *fuzzy* tetapi tidak terdapat *output* untuk *monitoring*. Data hasil *sensing* hanya ditampilkan lewat LCD[5]. Untuk mengembangkan penelitian sebelumnya maka penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem *monitoring* berbasis teknologi mikrokontroler untuk memantau kondisi suhu, kelembaban serta cahaya pada kumbung jamur tiram yang dapat diakses melalui *website*. Pada penelitian ini digunakan metode *Forward Chaining* untuk *monitoring* dan kontrol dimana metode tersebut diterapkan pada alat agar kondisi kumbung mencapai kondisi stabil. Penelitian ini berjudul *Monitoring WSN Budidaya Jamur Tiram dengan Metode Forward Chaining*.

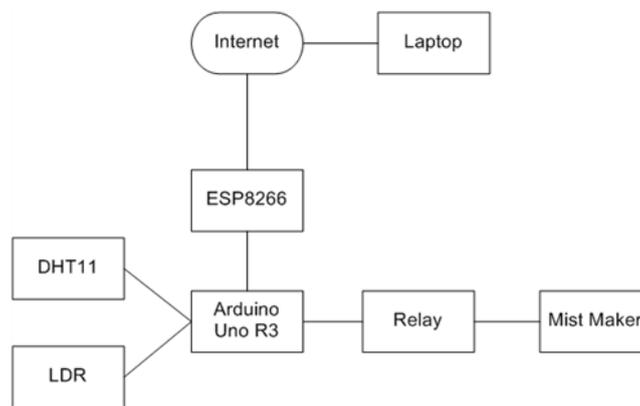
## 2. Metode Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka peneliti melakukan identifikasi masalah yang ada pada studi kasus yang dipilih yaitu Budidaya Jamur Tiram. Permasalahan yang ada adalah petani masih melakukan cara manual untuk mengecek keadaan kumbung, jika kumbung terasa panas maka petani menyemprot jamur secara manual. Hal ini dirasa membuang waktu dan tenaga karena harus mengecek keadaan kumbung secara berkala dan memastikan keadaan stabil agar jamur dapat berkembang dengan baik. Berdasarkan permasalahan tersebut, selanjutnya akan dilakukan perancangan sistem dan perancangan alat yang dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol keadaan pada kumbung jamur untuk memudahkan petani untuk melakukan pengecekan.

### 2.1 Perancangan Alat

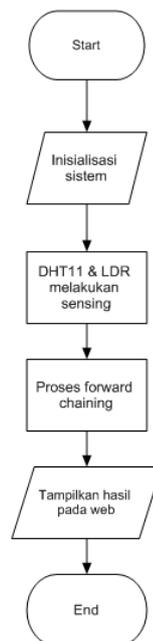
Penjelasan rancangan alat :

- Sensor *DHT11* dan *LDR* terhubung dengan *Arduino Uno R3* melakukan *sensing*, *DHT11* digunakan untuk menangkap nilai suhu dan kelembaban dan Sensor *LDR* digunakan untuk intensitas cahaya
- *Arduino Uno* terhubung dengan *ESP8266* yang merupakan modul *wifi*, *ESP8266* merupakan perangkat tambahan agar *arduino* dapat terhubung dengan *wifi*
- *Arduino Uno* juga terhubung dengan *relay* dimana *relay* juga terhubung dengan *mist maker*. *Relay* berfungsi sebagai pengontrol untuk mengaktifkan atau mematikan *mist maker*. *Mist maker* bertindak sebagai pengontrol suhu jika suhu pada kumbung terlalu panas.
- Pada rancangan alat juga laptop dan *esp8266* terhubung dengan internet dimana koneksi internet dibutuhkan untuk pengiriman dan pengolahan data untuk *output* berupa *monitoring* pada *website*. Laptop pada pada perancangan alat digunakan untuk menampilkan *output*.



Gambar 1. Rancangan alat

## 2.2 Flowchart Alur kerja sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Penjelasan Flowchart :

- *Start, device on*

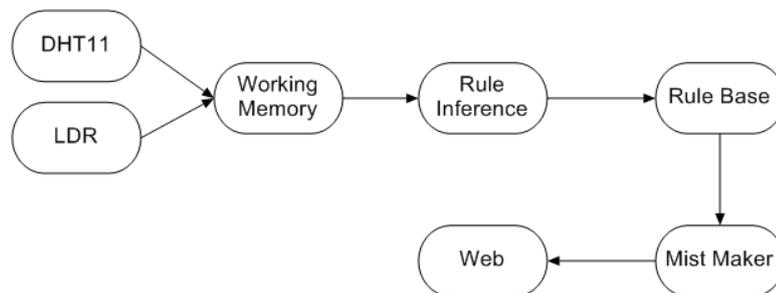
- Inisialisasi Sistem, setelah *device on* dibutuhkan waktu beberapa saat untuk inisialisasi sistem yang akan dijalankan
- Sensor *DHT11* dan *LDR* melakukan *sensing*, *DHT11* mendeteksi suhu dan kelembaban dan sensor *LDR* mendeteksi intensitas cahaya
- Setelah hasil *sensing* ditangkap oleh sensor maka akan diproses menggunakan metode *Forward Chaining*
- Setelah diproses menggunakan *Forward Chaining*, maka data ditampilkan pada *website* yang nantinya dapat digunakan sebagai *monitoring* keadaan kumbung jamur
- *End, device off*

### 2.3 Variabel dan Aturan untuk Forward Chaining

*Forward Chaining* bekerja dengan mengolah data yang ada dan untuk mendapatkan data selanjutnya sampai tujuan tercapai menggunakan aturan-aturan penalaran. Metode ini melakukan pencarian dari suatu masalah menuju solusi. [6] atau dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. [7] *Forward Chaining* melakukan pertimbangan dari fakta-fakta yang kemudian berujung pada sebuah kesimpulan yang berdasarkan pada fakta-fakta. [8] *Forward Chaining* dapat digunakan untuk menarik kesimpulan dari data yang didapat. konsep kerja *Forward Chaining* yaitu dengan mencari aturan penalaran dalam *knowledge base* sampai data bernilai *true*, *knowledge base* atau basis pengetahuan berisi pengetahuan dalam penyelesaian masalah, selain itu berisi tentang aturan-aturan yang berkaitan dengan pengetahuan tersebut. [9] Selanjutnya dapat ditarik kesimpulan atau dilakukan pencarian berikutnya sesuai informasi yang baru didapatkan.

Semua data dari sensor disimpan ke *working memory*, dimana *working memory* berisi fakta-fakta yang diperlukan dan digunakan untuk memenuhi kondisi dari aturan-aturan dalam sistem pakar. [10] *working memory* menyimpan keseluruhan fakta yang diperoleh saat sistem mulai beroperasi maupun saat proses penarikan kesimpulan dilaksanakan. Data dalam *working memory* disimpan dalam bentuk *Boolean*. dimana *boolean* merupakan nilai yang menghasilkan benar atau salah, misal dalam bahasa pemrograman menggunakan 0 berarti salah dan 1 berarti benar yang merupakan data *integer* atau bilangan bulat untuk mengimplementasikan nilai.

Selanjutnya ditentukan *rule inference* untuk aturan pada *Forward Chaining*. *Rule Inference* berisi aturan-aturan yang telah ditetapkan, misal aturan seperti *if else*. Kemudian data diteruskan ke *rule base*, dimana *rule base* merupakan suatu program komputer yang memproses informasi yang terdapat pada *working memory* dengan sekumpulan aturan yang terdapat di dalam basis pengetahuan menggunakan mesin inferensi untuk menghasilkan informasi baru. Dalam *rule base* data berupa *boolean* di cek berdasarkan aturan *Forward Chaining* sampai nilai *true*. Jika nilai mencapai *true*, maka akan diteruskan ke *output* data yang merupakan keluaran dari sistem yang telah di program. *Output* bisa bermacam-macam seperti data hasil *sensing* yang biasanya ditampilkan melalui *website* atau *lcd*. [11]



Gambar 3. Proses *Forward Chaining*

Penjelasan :

- Sensor *DHT11* menangkap nilai suhu dan kelembaban, dan sensor *LDR* menangkap intensitas cahaya
- Semua data hasil *sensing* berupa nilai suhu, kelembaban dan cahaya disimpan ke *working memory*, data dalam *working memory* disimpan dalam bentuk *Boolean*

- Selanjutnya data harus diproses melalui *rule inference*, dimana *rule inference* ini ditetapkan sebagai aturan untuk *Forward Chaining*. Aturan yang telah ditetapkan pada penelitian ini diantaranya :
  - a) *Variable*
    - A : Suhu < 25 (Dingin)
    - B : Suhu > 26 (Panas)
    - C : Suhu  $\geq 25 \leq 26$  (Normal)
    - D : *Mist Maker On*
    - E : *Mist Maker Off*
  - b) *Rules*
    - R1 : IF A, THEN E
    - R2 : IF B AND C, THEN E
- Selanjutnya data diteruskan ke *rule base*, dimana didalam *rule base* data berupa *boolean* tadi di cek berdasarkan aturan *Forward Chaining* yang telah ditetapkan diatas, data di cek sampai nilai *true*.
- Setelah diproses dalam *rule base*, maka akan dijalankan aksi dengan ketentuan jika nilai mencapai *true*, maka akan *mist maker on*
- Selanjutnya langkah terakhir dari data yang telah diolah yaitu ditampilkan pada *website* sebagai *output*, dimana *website* ini dapat digunakan untuk melakukan *monitoring* keadaan pada kumbung jamur.

#### 2.4 Perancangan Website

Software yang digunakan untuk perancangan website diantaranya :

- Bahasa pemrograman *PHP*
- *Framework Codeigniter*
- *Database Server MySQL*

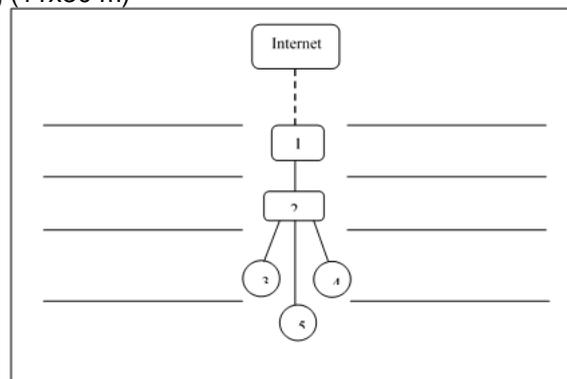
Tampilan *web* ini digunakan untuk melakukan *monitoring*, dimana nantinya akan ditampilkan data berupa kondisi kumbung yang terdiri dari nilai suhu, kelembaban serta intensitas cahaya yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### 2.5 Skenario Pengujian

Pengujian akan dilakukan pada *Home* Industri Wahyu Jaya Abadi yang merupakan tempat budidaya jamur tiram, Pada *Home* Industri ini terdapat 3 kumbung yang memiliki luas 11x30 m (2 kumbung), dan 10x21 m (1 kumbung). Pengujian akan dilakukan pada salah satu kumbung yang memiliki luas 11x30 m. Pada pengujian nanti tidak semua area dapat dimonitoring karena keterbatasan alat, pada pengujian akan dicoba 1 *mist maker* dimana hanya beberapa bibit jamur yang terkena uap. Pengujian yang dilakukan digunakan untuk mengukur keakuratan sensor *node* dengan cara membandingkan dengan alat ukur suhu yaitu termometer. Pengujian akan dilakukan 3x untuk mendapat rata-rata pengujian dan error dari sensor.

#### 2.6 Pemetaan

Luas Kumbung (11x30 m)



Gambar 4. Pemetaan

Keterangan :

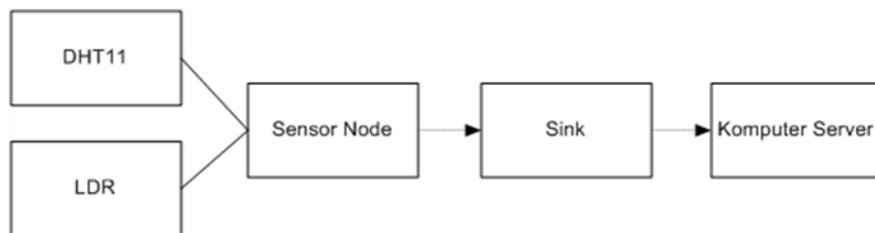
- 1 : Laptop
- 2 : *Arduino Uno R3*
- 3 : *DHT11*
- 4 : *LDR*
- 5 : *Mist Maker*

----- : terhubung dengan internet

Penjelasan :

- Luas kumbung jamur 11x30 m
- Jarak antar rak 1 m
- Laptop dan *Arduino* yang terhubung *ESP* terkoneksi dengan internet
- Sensor *node* dan komputer *server* diletakkan ditengah kumbung agar dapat menjangkau seluruh area
- *Mist Maker* diletakkan di salah satu rak kumbung jamur, Uap dari *Mist Maker* hanya dapat mengenai beberapa bibit jamur.

## 2.7 Topologi

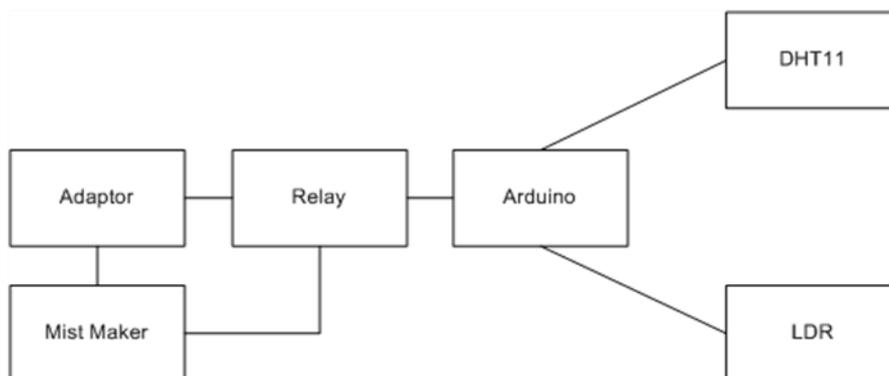


Gambar 5. Arsitektur perancangan *hardware*

Penjelasan :

- > Menggunakan jaringan *wireless*
  - Komputer *server* digunakan untuk *monitoring* dimana data hasil *sensing* diperoleh dari data yang tersimpan pada *database*
  - *Sink* digunakan untuk mengumpulkan data dari sensor node untuk dikirim ke komputer *server* melalui internet, *sink* disini berupa *Arduino Uno R3*
  - Sensor *node* digunakan untuk menangkap fenomena lingkungan yang berhubungan dengan keadaan kumbung jamur
  - Sensor *DHT11* digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban
  - Sensor *LDR* digunakan untuk mengukur intensitas cahaya

## 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan



Gambar 6. Rangkaian Alat

Rangkaian alat terdiri dari *Arduino Uno R3* yang terhubung dengan sensor *DHT11* dan *LDR*, *Arduino* juga terhubung dengan *Relay*, dimana *relay* terhubung *mistmaker*.

#### Rangkaian DHT11

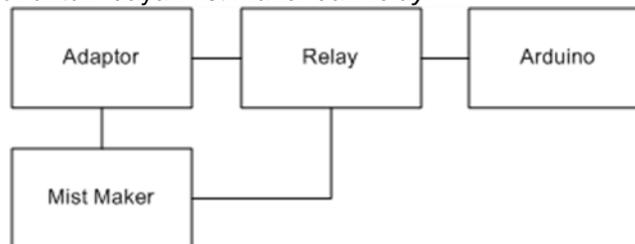
- Pin (+) → 5v
- Pin (out) → Data (Misal A1)
- Pin (-) → GND

#### Rangkaian LDR

Untuk merangkai sensor *LDR* dibutuhkan 3 kabel jumper, dimana kabel pertama ditancapkan sejajar dengan kaki *LDR* dan ujung satunya menancap pada *board*, untuk kabel kedua ditancapkan sejajar dengan kaki *LDR* yang satunya dan ujung dari kabel ditancapkan pada pin *arduino* (misal pin A1) yang digunakan untuk pembacaan nilai dari sensor. Untuk kabel terakhir ditancapkan sejajar dengan resistor dan ujung kabelnya pada *board*.

#### Rangkaian Mist Maker

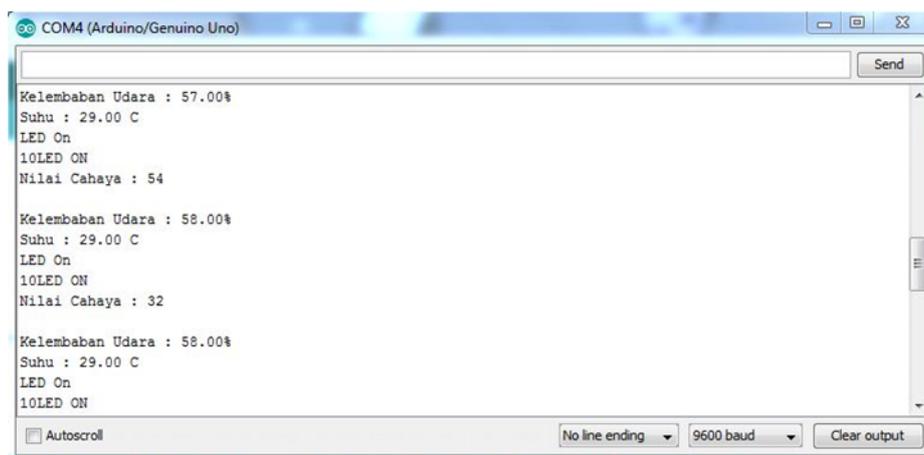
Rangkaian *Mist Maker* membutuhkan *relay* untuk mengatur *on off* dari *mist maker*, *Relay* terhubung dengan *arduino* dan *pin* yang dibutuhkan yaitu *5v*, *GND*, dan *analog*. Pada rangkaian ini dibutuhkan *adaptor* untuk daya *mist maker* dan *relay*.



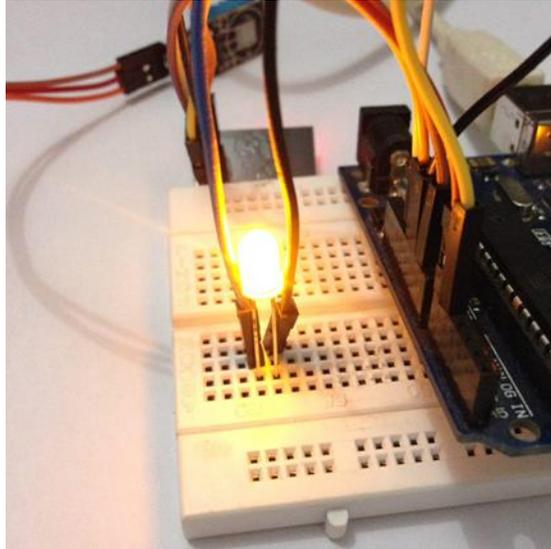
Gambar 7. Rangkaian Mist Maker

### 3.1 Pengujian Sensor dengan Metode Forward Chaining

Pada pengujian sensor dengan metode *forward chaining* digunakan aktuator berupa *LED* untuk pengecekan apakah metode yang digunakan dapat bekerja dengan baik sesuai logika yang telah ditetapkan. Pada kode program telah di tetapkan jika suhu lebih dari 26 derajat celcius yang menandakan suhu panas, maka aktuator akan menyala serta menampilkan pesan yaitu "*LED On*" pada *serial monitor*. Jika suhu kurang dari 25 derajat celcius yang menandakan suhu dingin dan  $Suhu \geq 25 \leq 26$  yaitu suhu normal maka akan ditampilkan pesan pada *serial monitor* "*LED Off*"



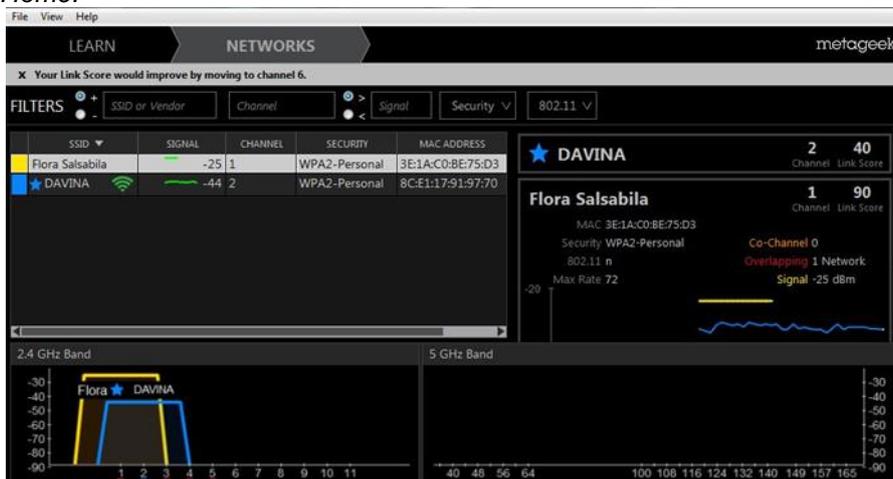
Gambar 8. Hasil sensing *DHT11* dan *LDR* dengan metode *forward chaining* melalui serial monitor



Gambar 9. Aktuator On jika kondisi forward chaining terpenuhi

**3.2 Pengujian RSSI**

RSSI adalah singkatan dari *received signal strength indicator* yang digunakan untuk menunjukkan kekuatan sinyal yang diterima. [12]  
 Pengujian dilakukan 5 kali yaitu tanpa jarak atau berdekatan dan jarak 1-4 m. Pada pengujian digunakan HP yang bertindak sebagai penyedia wifi dengan SSID “Flora Salsabila”. Max rate atau kecepatan transmisi nya yaitu 72 mbps. Software yang digunakan untuk pengujian yaitu *inSSIDer Home*.



Gambar 10. Tampilan *inSSIDer Home*

Berikut tabel hasil pengujian RSSI yang dilakukan 5x yaitu tanpa jarak, dan jarak 1-4m

Tabel 1. Hasil Pengujian RSSI

Jarak	Time	Selisih Waktu Pengiriman	Data Terkirim	Rata-rata Waktu Pengiriman	Packet Loss
Tanpa Jarak	18:41:34	10	✓	10 sec	0%
	18:41:44		✓		
	18:41:54		✓		
	18:42:04		✓		

	18:42:14		✓			
1m	18:52:04	10	✓	10.25 sec	0%	
	18:52:14		✓			
	18:52:24		✓			
	18:52:34		✓			
	18:52:45		✓			
2m	18:59:23	10	✓	10.25 sec	0%	
	18:59:33		✓			
	18:59:43		✓			
	18:59:53		✓			
	19:00:04		11			✓
3m	19:10:14	10	✓	10.25 sec	0%	
	19:10:24		✓			
	19:10:34		✓			
	19:10:45		11			✓
	19:10:55		10			✓
4m	19:15:51	10	✓	8 sec	20%	
	19:16:01		✓			
	19:16:05		4			-
	19:16:11		6			✓
	19:16:23		12			✓

Pada pengujian *RSSI* diketahui bahwa jarak berpengaruh dalam keberhasilan pengiriman data. Beda jarak beda pula selisih waktu pengirimannya. Pada pengujian tanpa jarak bahwa rata-rata pengiriman data yaitu tiap 10 detik, sedangkan jika jarak dari sensor dengan penyedia *wifi* (HP) dijauhkan yaitu pada jarak 1-3 dengan kekuatan sinyal yang bervariasi yaitu -49 dBm pada jarak 1m, -71 pada jarak 2m, dan -82 dBm pada jarak 3 m maka selisih pengiriman data bertambah yaitu 10.25 detik. Dan pada pengujian terakhir yaitu dengan jarak 4m terdapat 1 data yang tidak terkirim, kekuatan sinyal pada jarak 4m yaitu -87 dBm. Jadi pada pengujian *RSSI* dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak sensor dengan penyedia *wifi* maka kekuatan sinyal akan semakin lemah dan mempengaruhi keberhasilan dalam pengiriman data.

### 3.3 Pengujian Sensor Node

Pengujian sensor *node* dilakukan dengan membandingkan suhu dari sensor (*DHT11*) dengan termometer. Pengujian dilakukan untuk mengetahui keakuratan pembacaan sensor dalam pengambilan data. Pengujian dilakukan 3 kali yaitu pagi siang dan sore, tiap waktu dilakukan 3x pengujian. Hasil yang didapatkan akan dirata-rata dan dicari selisihnya. Selanjutnya akan dihitung nilai *error* pada pengukuran yang telah dilakukan. Nilai *error* dihitung dengan rumus :

Selisih Pengukuran Sensor dengan Termometer

Suhu Termometer

x100 [13]

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Node

Pengujian	Suhu Termometer (C)	Suhu DHT11 (C)	Selisih Suhu	Error (%)
1	23,4	22	1,4	5,98
	23,5	22	1,5	6,38
	23,6	22	1,6	6,77
2	32,8	32	0,8	2,43
	33,1	32	1,1	3,32
	33,1	32	1,1	3,32
3	29,5	28	1,5	5,08
	29,5	28	1,5	5,08
	29,5	28	1,5	5,08

Rata-Rata Error	4,82
-----------------	------

Dari pengujian sensor *node* dalam pengambilan data diketahui rata-rata *error* yaitu 6,62. Dari data tersebut dapat diketahui tingkat keakuratan sensor dengan rumus :

**Ketepatan (akurasi) = 100% - persentase kesalahan rata-rata.** [14]

Maka :  $100\% - 4,82\% = 95,18\%$

Jadi tingkat keakuratan sensor dalam pengambilan data terhadap thermometer digital yang dijual dipasaran adalah sebesar 95,18%.

#### 4. Kesimpulan

Setelah penelitian dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya Perancangan sistem kontrol yang dilakukan pada *home* industri Wahyu Jaya Abadi dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan, Metode yang digunakan yaitu metode *Forward Chaining* yang diterapkan pada kode program untuk pengontrol *aktuator* berupa *mist maker* dapat bekerja dengan baik sesuai logika yang telah ditentukan, Hasil implementasi sistem berupa *monitoring* keadaan kumbang melalui website dengan parameter yang berupa suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya dapat bekerja dengan baik. *Web* hanya diakses lokal, Hasil dari pengujian *RSSI* yang digunakan untuk mengetahui kekuatan sinyal yang diterima didapatkan hasil bahwa jarak dari sensor dengan penyedia *wifi* berpengaruh dengan pengiriman data. Semakin jauh jarak maka kemungkinan data tidak berhasil dikirim semakin besar. Semakin jauh jarak juga berpengaruh pada waktu pengiriman data, Hasil dari pengujian sensor *node* yang digunakan untuk mendapat nilai *error* dari sensor didapatkan rata-rata nilai *error* yaitu 4,82% dan dari nilai tersebut dapat diketahui nilai keakuratan sensor terhadap thermometer, nilai keakuratannya yaitu sebesar 95,18%.

Saran yang diberikan penulis untuk pengembangan penelitian selanjutnya diantaranya Pengembangan selanjutnya dapat diperluas dengan menambah sensor *node* agar data lebih akurat, Penelitian selanjutnya dapat diperbaiki dengan *aktuator* yang lebih bagus agar pengontrolan lebih sempurna dan menyeluruh, Untuk pengembangan selanjutnya dapat dicoba metode lain dan dibandingkan metode yang telah digunakan untuk mengetahui metode apa yang lebih cocok untuk diterapkan pada penelitian ini.

#### Referensi

- [1] Susilawati and B. Raharjo, "Budidaya Jamur Tiram ( *Pleurotus ostreatus* var *florida* ) yang ramah lingkungan," *BPTP Sumatera Selatan*, no. 50, pp. 1–20, 2010.
- [2] F. Fitriastuti, A. A. Prasetyo, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. Janabadra, "Sistem otomatisasi pemberian minum pada ayam ternak," vol. 55231, no. 55, pp. 1–6, 2007.
- [3] A. M. Rukmi, M. I. Irawan, and A. Aunurohim, "Pengembangan Jamur Tiram Dengan Teknologi Temperature and Humidity Control Dan Optimasi Pada Produksi Jamur Tiram," *J. Pengabd. LPPM Untag Surabaya*, vol. 2, no. 1, pp. 9–18, 2016.
- [4] M. R. Kaisupy, "PENGEMBANGAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING DAN KONTROL OTOMATIS SUHU DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR MENGGUNAKAN NI MYRIO-1900," pp. 22–43, 2009.
- [5] F. Rusdi, "Rancang bangun kumbang jamur dengan pengontrolan suhu dan kelembaban menggunakan metode fuzzy," 2017.
- [6] U. proboyekti Gusti Ayu Kadek Tuti, Rosa Delima, "Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme," *J. Inform.*, vol. 5, no. SISTEM PAKAR, pp. 1–15, 2009.
- [7] G. Ayu, D. Sugiharni, and S. Informasi, "Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," vol. 6, pp. 20–29, 2017.
- [8] G. A. F. Suwarso, G. S. Budhi, and L. P. Dewi, "Sistem Pakar untuk Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Infra*, vol. 3, no. 2, p. 18, 2015.
- [9] A. S. Aribowo and S. Khomsah, "Sistem Pakar Dengan Beberapa Knowledge Base Menggunakan Probabilitas Bayes dan Mesin Inferensi Forward Chaining," *J. Ilm. Tek. Inf.*, vol. 2011, no. semnasIF, pp. 51–58, 2011.
- [10] D. H. Apriyanti, "Perancangan sistem pakar untuk identifikasi genus *thrixperum* di sulawesi," vol. 2, no. 2008, pp. 1–5, 2009.
- [11] H. Sujaini, F. Teknik, and U. Tanjungpura, "Sistem Otomasi Lampu pada Bangunan Publik

- dengan Metode Forward Chaining,” vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2015.
- [12] Puspitasari, “Analisis Rssi ( Receive Signal Strength Indicator ) Terhadap Ketinggian Perangkat Wi-Fi Di Lingkungan Indoor Nila Feby Puspitasari Pendahuluan Latar Belakang Masalah Batasan Masalah Tujuan dan Manfaat Penelitian Dasar Teori Wi-Fi ( Wireless Fidelity ) Ars,” vol. 15, no. 4, 2011.
- [13] D. Prihatmoko, “Perancangan dan implementasi pengontrol suhu ruangan berbasis mikrokontroller arduino uno,” *Simetris*, vol. 7, no. 1, pp. 117–122, 2016.
- [14] L. Marwani, N. Demus, and R. Firman, “Penggunaan sensor dht11 sebagai indikator suhu dan kelembaban pada baby incubator,” vol. 1, no. 1, 2017.