

SISTEM KONTROL DAN MONITORING KUMBUNG DAN BAGLOG UNTUK BUDIDAYA JAMUR MENGGUNAKAN REGRESI LINEAR BERBASIS ARDUINO UNO

Frida Wahyu Krismadani¹, Agung Setia Budi²

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Email:
¹fridakrismadani793@gmail.com, ²agungsetiabudi@ub.ac.id

Abstrak

Budidaya jamur saat ini termasuk kedalam komoditas hortikultura yang menjanjikan di Indonesia. Dalam perkembangannya fase inkubasi untuk perkembangbiakan miselium jamur seringkali menjadi penghambat produksi jamur karena ketidaksesuaian suhu dan kelembapan udara pada kumbung juga kelembapan pada baglog yang dapat mengakibatkan daun jamur tipis, lambat tumbuh bahkan tidak tumbuh. Berdasarkan permasalahan tersebut pada penelitian ini menyajikan sistem kontrol dan *monitoring* kumbung dan baglog jamur menggunakan metode regresi linier. Proses sistem yang pertama yaitu melakukan pembacaan nilai dari sensor YL69 dan DHT22 yang hasilnya kemudian diproses melalui mikrokontroler Arduino UNO untuk mendapatkan hasil yang akan ditampilkan melalui layar LCD sebagai media *monitoring*. Metode regresi linier digunakan untuk mendapatkan nilai dari lama aktuator yang digunakan dalam mengontrol kondisi kumbung jamur. Persamaan regresi linier pada kontrol suhu terhadap lampu yaitu $y = -14,938x + 420$, suhu terhadap *exhaust* yaitu $y = 21,607x + -527,015$ dan kontrol kelembapan udara terhadap *mistmaker* yaitu $y = -8,74782x + 660,5196$. Pada pengujian sistem kontrol, sistem mampu menjaga suhu sebesar $29,16^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan udara $76,4\%$ yaitu pada kondisi optimal. Akurasi lama aktuator berjalan terhadap regresi yaitu untuk nyala lampu sebesar $98,88\%$, nyala *exhaust* $99,83\%$ dan nyala *mistmaker* yaitu $98,65\%$. Waktu komputasi sistem rata-rata berjalan selama $2,345$ menit, jalannya sistem dipengaruhi oleh setiap kondisi suhu dan kelembapan udara pada kumbung. Waktu komputasi tercepat yaitu $90,076$ detik pada suhu $28,3^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan udara $75,6\%$ sedangkan waktu terlama yaitu $3,76$ menit pada suhu $29,6^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan udara $85,7\%$.

Kata kunci: *Kontrol, Monitoring, Jamur Tiram, DHT22, YL69, Regresi Linier*

Abstract

Mushroom cultivation is currently a promising horticultural commodity in Indonesia. During the development, incubation phase for the proliferation of fungal mycelium often becomes an obstacle to fungal production due to the mismatch in temperature & humidity in the kumbung and also humidity in the baglog which can result in the mushroom leaves being thin, growing slowly or not even growing. Based on these problems, this research presents a control and monitoring system for kumbung and baglog mushrooms using linear regression method. First system will reading values from the YL69 and DHT22 sensors, the results then processed via the Arduino UNO which will be displayed on the LCD screen as a monitoring media. The linear regression method was used to obtain the value of the length of the actuator used to control the condition of the fungus culvert. The linear regression equation for temperature control of the lamp is $y = -14.938x + 420$, temperature of the exhaust is $y = 21.607x + -527.015$ and humidity control of the mistmaker is $y = -8.74782x + 660.5196$. In system testing control, system able to maintain a temperature at 29.16°C and air humidity at 76.4% , namely at optimal conditions. The accuracy of the length of time the actuator runs against prediction of regression is 98.88% for the lamp flame, 99.83% for the exhaust flame and 98.65% for the mistmaker flame. The average system computing time runs for $2,345$ minutes, system running is influenced by each condition of temperature and humidity in the kumbung. The fastest computing time was 90.076 seconds at a temperature of 28.3°C and air humidity of 75.6% , while the longest time was 3.76 minutes at a temperature of 29.6°C and air humidity of 85.7% .

Keywords: *Control, Monitoring, Oyster Mushroom, DHT22, YL69, Linier Regression*

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya 1

1. PENDAHULUAN

Jamur merupakan tanaman hortikultura dengan kandungan protein yang tinggi yaitu mencapai 3,1 gram per 100 gramnya. Sekarang ini jamur sudah menjadi tanaman budidaya yang digemari di Indonesia karena potensi dari peluang bisnis yang bisa diciptakan (Pertanian Hortikultura, 2023). Akan tetapi, setiap tahunnya produksi jamur terus menurun, penurunan produksi mencapai 30,15 % dari tahun 2021 ke 2022 (BPS 2022).

Permasalahan dalam budidaya jamur dapat dikarenakan baglog yang tidak sesuai, bagaimana jamur tumbuh juga bisa karena manajemen usaha itu sendiri (Sunandar et.al, 2018). Terdapat dua fase tumbuh pada jamur yaitu fase inkubasi dan fase pertumbuhan tunas jamur. Fase inkubasi inilah yang seringkali menjadi salah satu faktor penyebab produksi jamur menurun. Pada fase ini baglog jamur akan diinkubasi sampai miselium tumbuh sekitar 20 – 30 hari (Direktorat Jendral Hortikultura, 2010).

Sebelumnya penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dkk (2019) Sistem *Monitoring* Kelembapan Tanah, Suhu, PH dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis *Internet of Things*, sistem tersebut menggunakan regresi linier untuk kalibrasi nilai PH, hasil perbandingan pengukuran PH pada alat ukur standar dengan melalui sensor didapatkan galat sebesar 0,16 % - 2,74% yaitu nilai galat yang relatif rendah. Penelitian lain yang berjudul Sistem Pemantauan Menggunakan *Blynk* dan Pengendalian Penyiraman tanaman Jamur dengan Metode Logika *Fuzzy* yang dilakukan oleh Handi dkk (2019) yaitu melakukan pengendalian pada tanaman jamur pada fase tumbuh tunas. Pada penelitian tersebut kondisi suhu diangka 22°C – 26°C dengan kelembapan udara 80% - 90% dengan menggunakan metode logika *fuzzy* untuk menentukan eksekusi dari pengondisian pada tanaman. Sistem memiliki tiga kondisi penyiraman yaitu penyiraman *off*, penyiraman sedikit dan penyiraman banyak dengan hasil error penyiraman 16,666 %.

Oleh karena itu, peneliti mengembangkan penelitian pada fase inkubasi dengan menggunakan metode regresi linier dengan hasil eksekusi aktuator yang bisa bervariasi sesuai dengan kondisi pada kumbung. Kelembapan media tanam pada jamur tidak boleh kurang dari 60% dan penelitian ini menggunakan pengondisian pada suhu udara kumbung diangka 25° C – 30° C yang nilainya digunakan dalam menentukan kontrol pada lampu dan *exhaust* kipas. Lampu digunakan sebagai salah satu aktuator pengatur suhu didasarkan dari penelitian oleh Fenny Amelia dkk pada tahun 2017 yaitu miselium jamur tidak mendapat masalah tumbuh saat menggunakan lampu 5 watt. Kemudian pemilihan *exhaust* kipas didasarkan bahwa jamur memerlukan sirkulasi udara yang baik sehingga karbondioksida (CO²) dapat dikurangi sehingga oksigen (O²) dapat terpenuhi (Sunandar et.al, 2018).

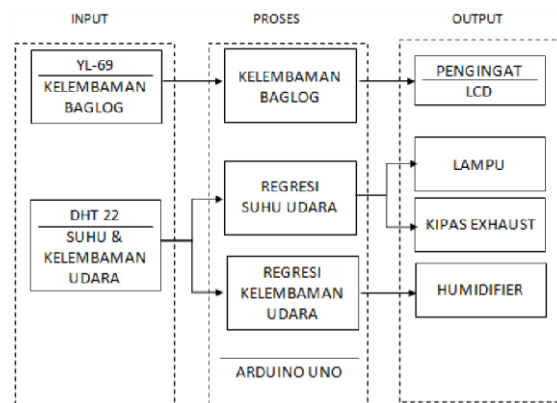
Sedangkan kelembapan udara udara yang dibutuhkan yaitu antara 60% - 80% atau sekitar 70% yang digunakan dalam kontrol nyala *mistmaker*.

Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno R3, data kelembapan media didapat dari sensor YL-69 sedangkan data suhu juga kelembapan udara didapat dari sensor DHT22. Hasil dari setiap pengondisiannya akan ditampilkan pada LCD 16x2. Diharapkan dari sistem ini dapat membantu pembudidaya jamur untuk meminimalkan perawatan manual tapi bisa mendapatkan hasil dari produksi jamur yang optimal.

2. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

2.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem pada penelitian ini dibuat berupa kumbung jamur mini berupa purwarupa. Sistem menggunakan sensor YL-69 sebagai pembaca nilai kelembapan media baglog dan sensor DHT22 sebagai pembaca suhu dan kelembapan udara dalam kumbung. Dalam sistem ini terdapat arduino sebagai *mikrokontroler* pemroses dan keluaran dari sistem ini yaitu lampu, *exhaust* dan *mistmaker*. Selain itu sistem ini memiliki LCD 16x2 sebagai perangkat penampil setiap kondisi yang dijalankan sistem. Diagram blok pada sistem dapat dilihat melalui **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

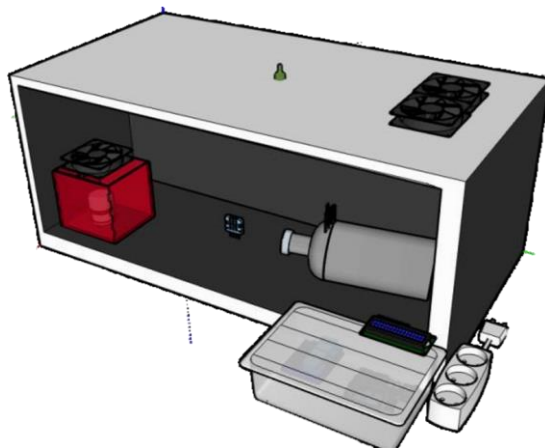
Input. Perangkat input yang digunakan yaitu sensor YL-69 sebagai pembaca data kelembapan media baglog. Kemudian sensor DHT-22 digunakan sebagai pembaca data untuk kondisi suhu udara dan kelembapan udara pada kumbung jamur.

Proses. Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino UNO R3 yang digunakan untuk melakukan keseluruhan proses pada sistem. Pada bagian ini nilai pembacaan sensor akan digunakan sebagai variabel dalam menentukan output untuk aktuator berdasarkan nilai regresi linier yang didapat..

Keluaran. Pada proses ini aktuator akan bergerak dengan lama sesuai dari hasil regresi yang didapat. Nilai suhu akan digunakan untuk menyalakan lampu dan *exhaust* kipas sedangkan kelembapan udara digunakan untuk menyalakan *mistmaker*. Pada penelitian ini digunakan kipas tambahan digunakan untuk membantu penyebaran uap dari *mistmaker*. Pada LCD 16x2 akan ditampilkan hasil dari setiap proses sistem, mulai dari kondisi dari pembacaan sensor sampai prediksi lama aktutor menyala. Selain itu LCD 16x2 akan menampilkan hasil dari pembacaan sensor kelembapan media baglog dan kondisi apa yang didapat.

2.2. Purwarupa Dan Perangkat Keras

Purwarupa sistem ini berupa kotak kaca dengan ukuran 60 cm x 29 cm x 30 cm dan ketebalan 4 mm. Semua sisi kaca kecuali bagian depan dan atas diberi pelapis warna hitam dan untuk bagian alas berupa kain hitam untuk menjaga kelembapan dalam purwarupa kumbang. Bagian atas terdapat lampu dan *exhaust* kipas, untuk bagian dalam sebelah kanan terdapat baglog jamur yang di atasnya ditancapkan sensor YL-69 dan disebelahnya terdapat sensor DHT-22 menempel pada kaca.



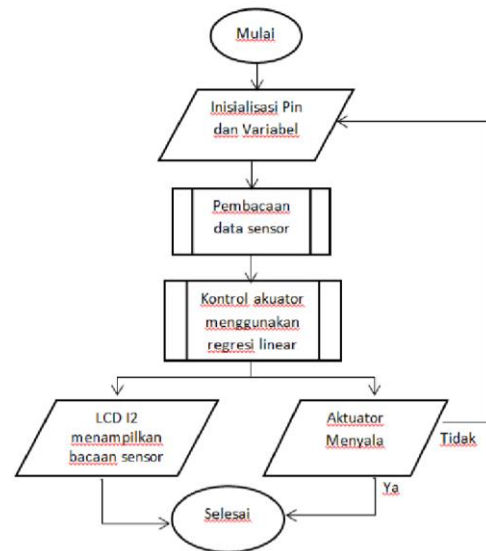
Gambar 2. Purwarupa tampak keseluruhan

Peletakan kotak air untuk *mistmaker* yaitu disebelah kiri didalam purwarupa kumbang yang kemudian di atasnya diletakkan kipas untuk perataan uap, sedangkan dibagian luar purwarupa terdapat LCD 16x2 yang diletakkan dibagian atas kotak berisi perangkat *hardware* seperti arduino Uno dan relay 4 *channel*. Selain itu dibutuhkan stop kontak untuk kebutuhan sumber daya seluruh sistem antara lain untuk lampu, sumber daya relay, dan *mistmaker*. Desain purwarupa sistem dapat dilihat pada **Gambar 2**.

2.3. Perangkat Lunak

Pada bagian implementasi untuk perangkat lunak yaitu berisi penjelasan ataupun uraian dari pemrograman-pemrograman setiap fungsi yang dibutuhkan untuk keseluruhan penelitian ini.

Pemrograman Arduino digunakan dalam penelitian ini sebagai kode program. Dalam pengimplementasian perangkat lunak terdapat bagian seperti program kode utama, sensor DHT-22, sensor YL-69 juga regresi linier yang digunakan. Flowchart sistem dapat dilihat pada **Gambar 3** dibawah ini.



Pada sistem ini terdapat dua sensor, pertama sensor YL-69 dipasang pada bagian atas media baglog dan kedua sensor DHT22 yang dipasang pada samping baglog dan menempel pada kaca. Data pembacaan sensor DHT22 sebelumnya akan digunakan untuk penentuan regresi linier yang digunakan. Selanjutnya dalam keseluruhan sistem data hasil pembacaan ini akan digunakan sebagai parameter dalam regresi linier untuk aktuator sistem berjalan.

2.3.2 Persamaan Regresi Linier

Dalam membentuk persamaan regresi linier, sebelumnya akan diambil data sejumlah 30 data untuk masing-masing regresi yang digunakan yaitu pada 3 aktuator. Proses pembentukan persamaan regresi linier ini dilakukan secara manual menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Perhitungan persamaan model regresi linier sederhana menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$y = a + bx \tag{1}$$

Keterangan :

y : Variabel akibat (output)

x : Variabel penyebab

(input) a : Parameter intersep

b : Parameter koefisien regresi variabel penyebab

Regresi linier untuk suhu terhadap nyala lampu digunakan parameter yaitu ketika suhu dibawah 25° C maka lampu akan nyala sedangkan ketika suhu diatas 30° C maka lampu akan mati.

Grafik dari regresi linier suhu terhadap nyala lampu dapat dilihat pada **Gambar 4** dan untuk persamaan linier yang didapat yaitu pada persamaan 2.

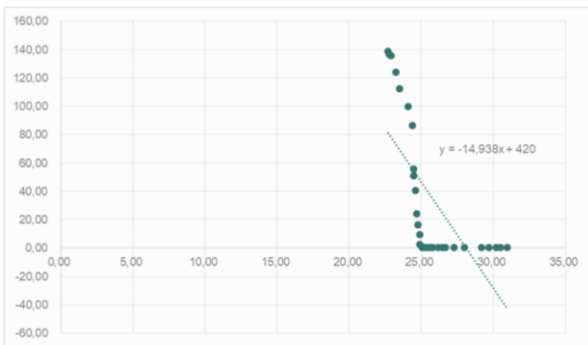
$$y = -14.938x + 420 \quad (2)$$

Regresi linier untuk suhu terhadap nyala *exhaust* digunakan parameter yaitu ketika suhu dibawah 25° C maka *exhaust* akan mati sedangkan ketika suhu diatas 30° C maka *exhaust* akan nyala. Grafik dari regresi linier suhu terhadap nyala *exhaust* kipas dapat dilihat pada **Gambar 5** dan untuk persamaan linier yang didapat yaitu pada persamaan 3.

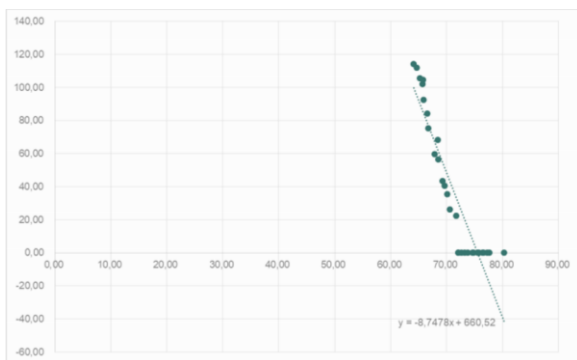
$$y = 21.607x - 527.015 \quad (3)$$

Regresi linier untuk kelembapan udara terhadap nyala *mistmaker* digunakan parameter yaitu ketika kelembapan udara dibawah 72% maka *mistmaker* akan menyala sedangkan ketika kelembapan udara diatas 72,5 % maka *mistmaker* akan mati. Grafik dari regresi linier kelembapan udara terhadap nyala *mistmaker* dapat dilihat pada **Gambar 6** dan untuk persamaan linier yang didapat yaitu pada persamaan 4.

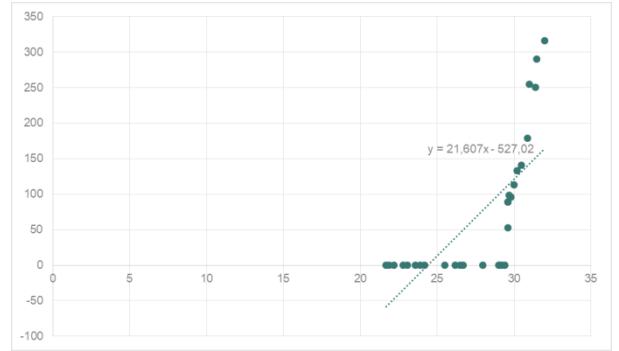
$$y = -8.74782x + 660.5196 \quad (4)$$



Gambar 4. Diagram regresi untuk suhu terhadap lampu



Gambar 5. Diagram regresi untuk suhu terhadap *exhaust*



Gambar 6. Diagram regresi untuk kelembapan udara terhadap *mistmaker*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor YL-69

Pengujian sensor kelembapan tanah pada media baglog antara sensor YL-69 dan *Soil Moisture Meter* dilakukan untuk mendapatkan *error* pembacaan dari sensor yang dipakai. Berdasarkan hasil pengujian **Tabel 1** dibawah, didapat hasil tingkat akurasi sensor YL-69 terhadap *soil moisture meter* sebesar 94,716 %.

Tabel 1. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Ke YL-69	<i>Soil Moisture Meter</i>	<i>Absolut Error</i>	<i>%Error Relatif</i>
1	60,8	52	0,09539474
2	61,9	60	0,03069467
3	67,1	65	0,03129657
4	82	80	0,02439024
5	82,5	82	0,03030303
Rata-rata <i>Error</i>			5,286
Tingkat Akurasi Sensor			94,714

3.2. Pengujian Sensor Suhu DHT22

Pengujian sensor DHT22 terhadap *hygrometer* HTC22 dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor yang digunakan dalam sistem.

Tabel 2. Pengujian Sensor Kelembapan dan Suhu Udara

HTC22	DHT22	<i>Absolut Error</i>	<i>% Error Relatif</i>
27.3	27.25	0.05	0.183
27.1	27.12	0.02	0.074
28.5	28.48	0.02	0.070
28.7	28.68	0.02	0.070
29.1	29.08	0.02	0.069
29.6	29.58	0.02	0.068
30.6	30.57	0.03	0.098
32	31.96	0.04	0.125

33.5	33.49	0.01	0.030
35.5	35.47	0.03	0.085
36.7	36.68	0.02	0.054
37.9	37.88	0.02	0.053
40	40.01	0.01	0.025
42	41.56	0.44	1.048
43.7	43.62	0.08	0.183
45.1	44.93	0.17	0.377
Rata – rata Error			0.164
Tingkat Akurasi Sensor			99,83%

Hasil pengujian dari dari sensor suhu dan kelembapan DHT22 terhadap HTC22 memiliki tingkat akurasi sensor sebesar 99,83% seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

3.3. Pengujian Sistem Kontrol berdasarkan nilai

Regresi Linier

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja regresi linier dalam berjalannya sistem. Pengujian dilakukan dalam jangka waktu ± 1 jam dari pukul 11.41 WIB – 12.50 WIB. Dalam pengujian tersebut setiap sistem selesai menjalankan semua aktuator maka sistem akan melakukan pembacaan kembali setelah 5 menit. Total jumlah pengambilan data dalam pengujian yaitu 11 kali.

3.3.1 Pengujian Regresi Suhu terhadap Nyala Lampu

Hasil dari pengujian regresi suhu terhadap nyala lampu yaitu 98,88 % dengan hasil rata-rata suhu yang didapat yaitu berada pada 29,16° C. Hasil lengkap pengujian dapat dilihat pada **Tabel 3** dibawah ini.

Tabel 3. Pengujian Suhu terhadap Nyala Lampu

No	Suhu (C)	Prediksi (Milidetik)	Waktu Asli (Milidetik)	Abs Error	% Error Relatif
1	28,3	-2745,39	2799	53,61	0,019153
2	28,3	-2745,39	2833	87,61	0,030925
3	29,6	-22164,8	22249	84,2	0,003784
4	28,5	-5733	5965	232	0,038894
5	28,6	-7226,81	7282	55,19	0,007579
6	29,8	-25152,4	25000	152,38	0,006095
7	29,7	-23658,6	23765	106,4	0,004477
8	29,6	-22164,8	22199	34,2	0,001541
9	28,6	-7226,81	7249	22,19	0,003061
10	29,8	-25152,4	25265	112,62	0,004458
11	30	-28140	28225	85,01	0,003012
Rata – Rata % Error					1,118
Tingkat Akurasi					98,88%

3.3.2 Pengujian Regresi Suhu terhadap Nyala Exhaust

Hasil dari pengujian regresi suhu terhadap nyala exhaust yaitu sebesar 99,83 % dengan hasil rata-rata suhu yang didapat yaitu berada pada 29,16° C. Hasil lengkap pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4** dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Suhu terhadap Nyala Exhaust

No	Suhu (C)	Prediksi (Milidetik)	Waktu Asli (Milidetik)	Abs Error	% Error Relatif
1	28,3	84463,07	85036	572,93	0,006737
2	28,3	84463,07	84563	99,93	0,001182
3	29,6	112552,2	112713	160,81	0,001427
4	28,5	88784,49	88878	93,51	0,001052
5	28,6	90945,19	91080	134,81	0,00148
6	29,8	116873,4	117045	171,62	0,001466
7	29,7	114712,9	114845	132,11	0,00115
8	29,6	112552,2	112678	125,81	0,001117
9	28,6	90945,19	91061	115,81	0,001272
10	29,8	116873,4	116995	121,62	0,00104
11	30	121195	121345	149,99	0,001236
Rata – Rata % Error					0,1742
Tingkat Akurasi					99,83%

3.3.3 Pengujian Regresi Kelembapan Udara terhadap Nyala Mistmaker

Hasil dari pengujian regresi kelembapan udara terhadap nyala *mistmaker* yaitu sebesar 98,65 % dengan hasil rata-rata kelembapan udara yang didapat yaitu berada pada 76,45%. Hasil lengkap pengujian dapat dilihat pada **Tabel 5** dibawah ini.

Tabel 5. Pengujian Kelembapan Udara terhadap Nyala Mistmaker

No	Suhu (C)	Prediksi (Milidetik)	Waktu Asli (Milidetik)	Abs Error	% Error Relatif
1	74,7	7057,5	7068	10,5	0,001486
2	75,6	-815,55	850	34,45	0,040529
3	79,6	-35806,9	35881	74,12	0,002066
4	75,6	-815,55	884	68,45	0,077432
5	74,8	6182,62	6233	50,38	0,008083
6	73,1	21053,96	21099	45,04	0,002135

7	77,5	-17436,5	17488	51,54	0,002947
8	85,7	-89168,5	89310	141,48	0,001584
9	76,7	-10438,2	10499	60,83	0,005794
10	74,5	8807,01	8832	24,99	0,002829
11	73,1	21053,96	21116	62,04	0,002938
Rata – Rata % Error					1,344
Tingkat Akurasi					98,65%

3.4. Pengujian Waktu Komputasi Sistem

Waktu komputasi pada sistem dihitung sejak sistem mulai membaca sensor sampai sistem selesai menjalankan seluruh aktuator. Pada pengujian ini hasil rata-rata waktu komputasi dari jalannya sistem yaitu 2,35 menit.

Tabel 6. Hasil Pengujian Waktu Komputasi

No	Waktu komputasi
1	96318
2	90076
3	172582
4	97375
5	106407
6	165136
7	157865
8	225944
9	110666
10	152889
11	172446

Rata-Rata (milidetik) **140700,3636** Rata-Rata (menit) **2,345006061**

Waktu komputasi ini dapat sangat berbeda dari proses satu ke proses lainnya, ini dikarenakan dalam setiap aktuator berjalan dengan lama sesuai dengan kondisi suhu atau kelembapan udara saat itu. Waktu komputasi tercepat yaitu diangka 90,076 detik pada suhu 28,3° C dan kelembapan udara 75,6% sedangkan waktu komputasi terlama yaitu selama 225,944 detik atau 3,76 menit yaitu pada suhu 29,6° C dan kelembapan udara 85,7%. keseluruhan data waktu komputasi dapat dilihat pada **Tabel 6**.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh pembahasan yang telah diuraikan oleh peneliti. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu proses berjalannya sistem kontrol dan *monitoring* kumbang dan baglog jamur dirancang dengan menggunakan *mikrokontroler* Arduino Uno sebagai alat pemroses kemudian terdapat dua sensor sebagai masukan pada sistem yaitu senso YL69 sebagai pembaca kelembapan media tanah dan sensor DHT22 sebagai pembaca kondisi suhu dan kelembapan udara pada kumbang. Seluruh kondisi pada sistem akan ditampilkan pada LCD 16x2. *Kontroling* pada sistem ini berdasarkan dari hasil regresi linier untuk 3 aktuator

yaitu lampu, exhaust dan mistmaker. Persamaan regresi linier yang didapat yaitu untuk suhu terhadap nyala lampu yaitu $y = - 14,938x + 420$, suhu terhadap nyala *exhaust* $y = 21,607x + - 527,015$ dan kelembapan udara terhadap nyala *mistmaker* yaitu $y = -8,74782x + 660,5196$.

Pada sistem ini dapat hasil pengondisian selama satu jam yaitu pada suhu 29,16° C dan kelembapan udara pada 76,45% yaitu sesuai dengan kondisi optimal yang dibutuhkan pada masa inkubasi jamur untuk berkembangnya miselium. Hasil akurasi nilai prediksi regresi linier suhu terhadap lampu yaitu 98,88%, suhu terhadap exhaust 99,83% dan kelembapan udara terhadap mistmaker yaitu 98,65%

Waktu komputasi yang dibutuhkan sistem dalam menjalankan keseluruhan proses memiliki rata-rata selama 2,345 menit. Waktu komputasi tercepat yaitu 90,076 detik dan waktu terlama yaitu selama 3,76 menit.

4.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan peneliti yaitu dapat menggunakan berbagai media tanam lain seperti jagung kemudian membandingkan hasil regresi linier yang didapat. Sistem kemudian dapat dikembangkan dengan menggunakan *Internet of Things* (IOT) supaya dapat melakukan monitoring dan kontroling jarak jauh.

5. DAFTAR PUSTAKA

Amelia, F., Ferdinand, J., Maria, K., 2017. Pengaruh Suhu dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram di Tangerang.
<<http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/biogenesis>>

Badan Pusat Statistika. 2022. Produksi Jamur di Indonesia Turun Jadi 63,15 Ton pada 2022, [online] tersedia di: < <https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/produksi-jamur-di-indonesia-turun-jadi-6315-ton-pada-2022>>

Direktorat Jendral Hortikultura 2010. Standar Operasional (SOP) Budidaya JAMUR TIRAM. Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran & Biofarma Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 52 hal.

Gunawan, R., Andhika, T., Sandi., Hibatulloh, F., 2019. Sistem Monitoring Kelembapan Tanah, Suhu, pH dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis Internet of Things.

Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan,
[online] Tersedia di: <<https://ojs.unikom.ac.id/index.php/telekontran/article/view/1640>>

Handi., Fitriyah, H., Setyawan, G.E., 2019. Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, [online]. Tersedia di: <<https://jptiik.ub.ac.id/index.php/jptiik/article/view/4907>>

Pertanian Hortikultura., 2023. Budidaya Jamur Punya Potensi Ekspor Tinggi, Permintaan Terus Meningkat, [online] Tersedia di: <https://hortikultura.pertanian.go.id/budidayajamur-punya-potensi-ekspor-tinggi-permintaan-terus-meningkat/>

Sunandar, A., Sumarsono R.B., Witjoro, A., Husna, A., 2018. Budidaya Jamur Tiram: Upaya Menyerap Tenaga Kerja dan Meningkatkan Kesejahteraan Pemuda Desa, [online] Tersedia di: <<https://journal2.um.ac.id/index.php/pedagogi/article/view/4232>>