

PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA BUDIDAYA JARUM TIRAM

Eddy Nurraharjo¹, Muji Sukur², Zuly Budiarto³

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, ²Program Studi Sistem Informasi,
Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank Semarang
email: ¹eddynurraharjo@edu.unisbank.ac.id, ²muji.sukur@edu.unisbank.ac.id,
³zbudiarto@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Sistem kendali telah banyak diterapkan dan dimanfaatkan untuk membantu kinerja manusia seiring dengan perkembangan kebutuhannya. Segenap bidang yang tanpa terkecuali pada bidang kajian utama hal ini adalah bidang pertanian. Sasaran utama dalam kajian ini adalah para petani penggerak dan pembudidaya tanaman produktif jamur. Banyak pelaku dalam budidaya jamur tiram ini seolah-olah mulai usaha lalu berhenti, di mana beberapa kendala terjadi dan mengakibatkan penurunan aspek kualitas dan kuantitas hasil panen. Salah satu pengaruh utama dan terbesar adalah perubahan dan perbedaan iklim atau cuaca dari suatu musim ke musim berikutnya, dan dari tata letak geografis suatu daerah dengan daerah lainnya. Sementara itu dari bidang keilmuan spesifik yaitu ilmu komputer telah mengkaji tersendiri sebuah sistem dengan metode sistem pendukung keputusan, dan hal inilah yang akan menjadi bidang implementasi pada sebuah sistem bantu lapisan masyarakat pertanian, dengan melakukan penerapan SPK pada sistem kendali terpadu dan terprogram, terkait dengan permasalahan utama yaitu variabel suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Realisasi perangkat bantu yang menggunakan algoritma sistem pendukung keputusan terpadu tercipta dengan berhasil membuatnya dalam model alat kontrol menggunakan sensor Light Depending Resistor (LDR) dan sensor suhu beserta kelembaban. Hasil yang diperoleh berdasarkan fungsionalnya adalah nilai rata-rata suhu 25 - 31°Celsius, tingkat intensitas cahaya pada 200 lumen dan kelembaban berkisar pada 25% - 81% RH. Sistem mampu berjalan dengan sempurna menggunakan kendali mikro Arduino dan telah terimplementasi pada beberapa lokasi mitra petani pembudidaya jamur tiram.

Kata kunci: SPK, arduino, jamur tiram

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan area utama di Indonesia yang memiliki tata letak wilayah geografis yang mendukung pengembangan dari berbagai aspek secara berkelanjutan hingga berjalan dari masa ke masa masyarakat penduduknya. Fokus pertanian pada artikel ini adalah pada komunitas pertanian yaitu petani pembudidaya jamur tiram.

Jamur tiram memiliki nilai ekonomis yang tersendiri dalam perputaran hasil panennya. Namun hal ini terkendala atas beberapa hal diantaranya adalah proses pembibitannya, penanamannya, pemanenannya, penjualannya hingga pengolahannya yang berujung pada masyarakat penggemarnya.

Khusus pada area pengelolaan pertanian jamur ini, fokus pada kumbung jamur, di mana kumbung jamur memerlukan pengkondisi yang memiliki karakteristik serupa dengan habitat hidup jamur, dan bergantung pada beberapa variabel yaitu cahaya, suhu dan kelembaban. Berdasarkan pada hasil pengumpulan data riset penulis pada artikel ini, penulis menemukan beberapa titik poin utama dalam pengelolaan kumbung jamur sebagai sentra keberhasilan proses pertumbuhan dan perkembangan jamur tiram, yang tidak terpengaruh dengan kondisi iklim ataupun perubahan cuaca yang tidak menentu saat ini.

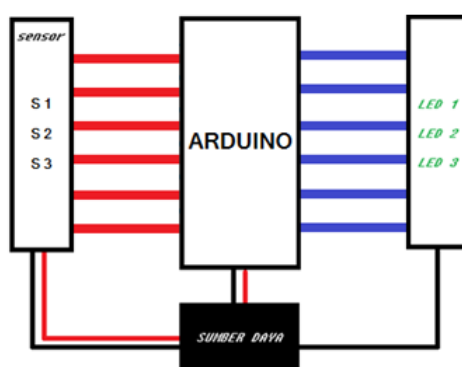
Kendala ini menjadi fokus pendekatan terhadap proses penulisan artikel ini, dimulai dari perancangan sistem, pendekatan metode dan implementasinya. Petani membutuhkan sebuah alat kendali otomatis yang mampu mendukung kestabilan area kumbung jamur, dengan kondisi yang menurut mereka diinginkan tanaman budidaya mereka yaitu jamur tiramnya dan keinginan terhadap kestabilan hasil produksi petani.

Upaya pendekatan kepada mitra pembudidaya juga dilakukan selanjutnya antar daerah dan antar provinsi, dengan kesimpulan yang sama, tanpa terkecuali pada pengaruh perubahan ekstrem iklim saat ini. Akhirnya penulis berupaya untuk menyampaikan kajian ilmiah pada artikel saat ini dengan tema sistem kendali dengan pendekatan metode sistem pendukung keputusan secara terpadu dan terprogram menggunakan mikrokontroler kekinian yaitu Arduino.

Beberapa penelitian yang telah menjadi pengembangan wawasan sistem kendali diantaranya adalah pemanfaatan media aplikasi *mobile* yang mampu berkomunikasi dengan mikrokontroler[1] untuk pengaturan kendali, pemanfaatan sensor spesifik gas[2], penggunaan sistem melekat (*embedded system*)[3], serta pemanfaatan sistem kendali mikro pada bidang kesehatan[4]. Penelitian pengembangan sistem melekat dengan memanfaatkan komputasi modern[5], Sistem Informasi Geografis[6] dan spesifik di wilayah pertanian[7] khususnya untuk pertanian hortikultura menjadi bahan sistematis dalam penulisan artikel ini.

2. IMPLEMENTASI SISTEM

Gambaran sistem dasar dalam implementasi akhirnya, dapat diamati pada diagram blok berikut ini



Gambar 1. Blok Diagram Dasar Sistem

Pendekatan logika program dengan pendekatan sistem pendukung keputusan adalah pendekatan spesifik variabel kelembaban, sebagai fokus utamanya, suhu dan cahaya sebagai variabel pendukungnya, di mana rangkuman logika dapat diamati pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Logika Dasar Sistem

masukan			keluaran		
Sensor 3	Sensor 2	Sensor 1	Respon 3	Respon 2	Respon 1
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1

Penerapan sistem dalam sebuah kemasan kotak dengan dimensi miniatur, panjang 11 cm x lebar 7.5 cm x tinggi 2.5 cm menjadikannya sistem yang memiliki probabilitas memadai, dengan menggunakan daya DC kecil 5 volt mampu menangani daya dengan arus hingga 2 Ampere. Adapun hasil implementasi dapat digambarkan berikut ini.



Gambar 2. Implementasi Sistem

Implementasi alat memiliki responsifitas yang baik dan mampu untuk penanganan situasi riil di area pertanian budidaya jamur tiram, dengan kondisi terprogram dan terkunci pada area kerja:

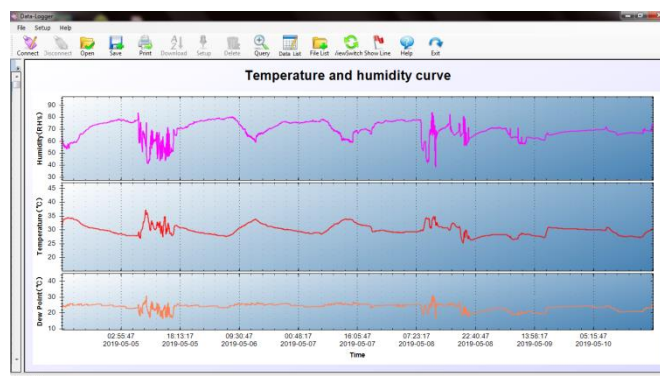
- Suhu berkisar pada lingkup kerja 25-31° Celsius.
- Tingkat kelembaban 25 - 81 %RH.
- Tingkat intensitas cahaya 200 lumen

Pendekatan besaran variabel tersebut di atas merupakan hasil pendataan yang dilakukan untuk membantu dan menentukan besaran kerja yang sesuai habitat produksi area kumbung jamur tiram, dan nilai variabel tersebut secara fisis terambil berdasarkan nilai rata-rata suhu lingkungan pada beberapa area terpilih dan potensi untuk budidaya jamur. Pendataan dilakukan dengan menempatkan alat ukur laboratorium pada saat pengukurannya, dengan menggunakan perangkat Benetech GM1365.



Gambar 3. Tampilan Data Alat Ukur dan Pengukuran

Data dari alat ukuran pengukuran suhu serta tingkat kelembaban lingkungan tersebut terekam selama periode 5 hari dapat diamati pada model grafis pada gambar 4. Hasil pendataan ini akan dijadikan masukan sistem hingga mampu memutuskan luaran pengkondisi lingkungan budidayanya.

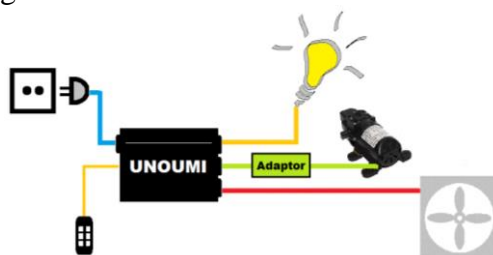


Gambar 4. Data Suhu dan Kelembaban Daerah Potensi Mode Grafis

Sistem mampu memberikan peningkatan kelembaban dan habitat jamur pada area kumbung jamur secara optimal, walaupun pada awalnya sistem mengalami kendala fisis terkait dengan sensor dan visualisasi kinerjanya, namun berhasil setelah adanya perbaikan, dengan penyesuaian nilai variatif data melalui pendekatan fuzzy tambahan. Sistem mampu memberikan fitur penanganan habitat jamur yang ideal..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan dengan pemantauan selama 3 bulan dan terakit pada rangkaian ter simulasi sebagai berikut:



Gambar 5. Rangkaian Uji Implementasi Sistem

Skema rangkaian guna menggambarkan implementasi sistem pada area kumbung jamur mitra petani budidaya untuk beberapa daerah yang memiliki perbedaan geografis, yaitu penempatan di area Tegal dan Malang.



Gambar 6. Perakitan Uji Implementasi Sistem di Lokasi

Hasil rekayasa algoritma dasar pada program tampak pada potongan kode berikut ini

```

if(celsius>25&&Kelembaban>80&&lux>200){digitalWrite(LED1,LOW);digitalWrite(
LED2,LOW); digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius>25&&Kelembaban>80&&lux<200){digitalWrite(LED1,LOW);digitalWrite(
LED2,LOW); digitalWrite(LED3, HIGH);}
else
if(celsius>25&&Kelembaban<80&&lux>200){digitalWrite(LED1,LOW);digitalWrite(
LED2,HIGH); digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius>25&&Kelembaban<80&&lux<200){digitalWrite(LED1,LOW);digitalWrite(
LED2,HIGH); digitalWrite(LED3, HIGH);}
else
if(celsius<25&&Kelembaban>80&&lux>200){digitalWrite(LED1,HIGH);digitalWrite(
(LED2,LOW); digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius<25&&Kelembaban>80&&lux<200){digitalWrite(LED1,HIGH);digitalWrite(
(LED2,LOW); digitalWrite(LED3, HIGH);}
else
if(celsius<25&&Kelembaban<80&&lux>200){digitalWrite(LED1,HIGH);digitalWrite(
(LED2,HIGH); digitalWrite(LED3, LOW);}

```

```

else
if(celsius<25&&Kelembaban<80&&lux<200){digitalWrite(LED1,HIGH);digitalWrite(LED2,HIGH);digitalWrite(LED3,HIGH);}
else
return;

```

dan setelah mengalami perkembangan data dan realisasi alat, serta pantauan selama kurang lebih 1 bulan pada mitra maka diperlukan pengkodean ulang dan diperoleh perubahan kode sebagai berikut.

```

if (lb>81){ digitalWrite(l3,LOW); }
else {digitalWrite(l3,HIGH);}
if (lb>45 && lb<80){digitalWrite(l2,LOW);}
else {digitalWrite(l2,HIGH)};
if (intc<125 && intc2<125){digitalWrite(l1,LOW);}
else if (intc<125 && intc2>125){ digitalWrite(l1,LOW);}
else if (intc>125 && intc2<125){ digitalWrite(l1,HIGH); }
else if (intc>125 && intc2>125){ digitalWrite(l1,HIGH); }

```

Kinerja dari algoritma prosedur sistem di atas akan memberikan kondisi logis, di mana seandainya nilai sesaat respons dari sensor terdeteksi adalah kurang dari batas ambang ketetapanannya, maka eksekusi yang dilakukan adalah menetapkan nilai pada terminal keluaran digital pada kondisi HIGH atau menyala, dan kondisi tersebut bekerja secara terpisah dan bukan berurutan, sehingga kesesuaian dengan target keluarannya akan menentukan posisi luaran digital dengan tepat. Adapun batasan dari nilai ambangnya dapat ditentukan dengan lebih presisi bergantung pada pengkondisian realisasi penempatan sistemnya. Nilai batas ambang hanyalah sebagai titik acuan sementara untuk mengamati dan menganalisis kinerja perlakuan proses sistem secara menyeluruh.

Pendekatan teoritis fuzzy dilakukan dengan aturan keanggotaan formulasi suhu berikut,

$\mu_{\text{PANAS}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 16 \\ \frac{x-16}{19} & 16 \leq x \leq 34 \\ 1 & x \geq 34 \end{cases}$	(1)
$\mu_{\text{DINGIN}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 16 \\ \frac{34-x}{19} & 16 \leq x \leq 34 \\ 0 & x \geq 34 \end{cases}$	(2)

Dengan formulasi keanggotaan lembab berikut,

$\mu_{\text{TINGGI}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 46 \\ \frac{x-46}{52} & 46 \leq x \leq 98 \\ 1 & x \geq 98 \end{cases}$	(3)
$\mu_{\text{RENDAH}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 46 \\ \frac{98-x}{52} & 46 \leq x \leq 98 \\ 0 & x \geq 98 \end{cases}$	(4)

Serta keanggotaan tingkat pencahayaan berikut,

$\mu_{\text{TERANG}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 81 \\ \frac{x-81}{720} & 81 \leq x \leq 801 \\ 1 & x \geq 801 \end{cases}$	(5)
$\mu_{\text{GELAP}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 81 \\ \frac{801-x}{720} & 81 \leq x \leq 801 \\ 0 & x \geq 801 \end{cases}$	(6)

diperoleh nilai defuzifikasi 'Z' berdasarkan formulanya adalah sebagai berikut.

$$Z = \frac{(\alpha_1 x z_1) + (\alpha_2 x z_2) + (\alpha_3 x z_3) + (\alpha_4 x z_4)}{(\alpha_1) + (\alpha_2) + (\alpha_3) + (\alpha_4)} \quad (7)$$

Pada uji kondisi random dilakukan dengan simulasi berikut,

STUDI KASUS	
HIMPUNAN	NILAI
SUHU	29
LEMBAB	69
INT. CAHAYA	600

Gambar 7. Capture data uji

defuzzifikasi 'Z'		
KABUT	KIPAS	LAMPU
70.4286	72.0769	600

Gambar 8. Capture data defuzzifikasi

5. KESIMPULAN

Pendekatan kesimpulan yang dapat diambil dalam implementasi sistem adalah Pendekatan sistem pendukung keputusan terhadap variabel-variabel yang berpengaruh dalam uji pertanian budidaya jamur tiram, pada sistem kendali ini mampu memberikan penerapan idealnya dalam realisasi sistem yang siap pakai, dengan hasil rentang kinerja suhu pada nilai rentang 25 - 31^o C, dengan kelembaban berkisar 25% - 81% berdasarkan keterjagaan kualitas produk panen, dan cahaya operasionalnya pada rentang 200 lumen, mampu berjalan dengan baik dan layak pakai. Sementara hasil terpantau dalam rentang uji 3 bulan dengan kondisi stabil, ideal untuk kumbung jamur dan fungsional harian yang baik dan sesuai harapan petani.

6. SARAN

Pengembangan sistem lanjut diperlukan antarmuka kekinian seperti model aplikasi mobile dan pendataan jarak jauh nirkabel..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian, Pengabdian Masyarakat dan Publikasi (DPPMP) serta Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang yang telah memfasilitasi hingga penerbitan naskah penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitriani Hadi, R., & Nurraharjo, S.T., M.Cs., E. (2018). Sistem Kendali Pintar (Siap) Ruang Pribadi Moderen Berbasis Arduino Dan Mobile Android. Information Technology and Telematics, 8(1). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti3/article/view/5911> .
- [2] Nurraharjo, E., & Avianto, D. A. (2019). Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-5. Information Technology and Telematics, 8(2). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti3/article/view/6566>
- [3] Nurraharjo, E. (1). Terminal Port Komputer sebagai Perantara Pemrograman Bahasa Tingkat Tinggi. Dinamik, 17(2). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1657>

- [4] Nurraharjo, E. (1). Rangkaian Pembangkit Gelombang dengan menggunakan IC XR-2206. *Dinamik*, 18(1). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1671>
- [5] Nurraharjo, E. (2015). Implementasi Pemrograman Interfacing MATLAB-Arduino. *Dinamik*, 20(2). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/4641>
- [6] Sukur, M., & Ningsih, D. (1). Generator Model Keputusan Penentuan Wilayah yang Memiliki Potensi Nilai Ekonomis bagi Komoditas Perkebunan di Wilayah Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi. *Dinamik*, 18(2). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1701>
- [7] Sukur, M. (2014). Model Sistem Inovasi Pertanian Berbasis IT dengan Teknologi Mobile. *Dinamik*, 19(2). Retrieved from <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/4103>