

Monitoring dan Pengatur Suhu Otomatis Lumbung Padi Berbasis IoT

Fachrul Rozie*, Erick Radwitya, Ivan Suwanda

Jurusan Teknik Elektro dan Informatika – Politeknik Negeri Ketapang
Ketapang, Indonesia

*fachrul.rozie @politap.ac.id

Abstract – The term "rice barn" refers to a place for storing rice as a food security technique in the village. The temperature in the rice storage area can become very hot during sunny days and quite cold during the rainy season. Rice storage faces several problems, such as when rainfall increases, causing the temperature inside the barn to drop, making the rice damp and leading to mold and blackening. Additionally, when the sunlight is too intense, it can cause the rice to become excessively hot and prone to damage. A sensor capable of detecting temperature and humidity, like the DHT22 sensor, can be used in combination with a microcontroller like NodeMCU to implement Internet of Things (IoT) technology. This setup can be further combined with light bulbs to raise the temperature and fans to lower it. The goal of this research is to remotely monitor the temperature and humidity inside the rice barn and control the temperature to maintain ideal conditions. In the research conducted, average the temperature inside the barn ranged from 29 – 37°C before using the created device, and the humidity in the rice barn ranged from 55 – 76%. The setpoint temperature value was 40°C.

Abstrak – Lumbung padi merupakan tempat penyimpanan padi sebagai teknik ketahanan pangan masyarakat di desa. Suhu pada tempat penyimpanan padi akan sangat panas pada saat matahari terik dan akan cukup dingin pada saat musim penghujan. Penyimpanan padi tersebut mempunyai beberapa masalah yaitu ketika curah hujan meninggi menyebabkan suhu dilumbung menurun sehingga padi lembab dan mengakibatkan padi rusak menghitam terkena jamur dan juga ketika suhu matahari terlalu panas menyebabkan padi terlalu panas dan mudah hancur. Sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban adalah sensor DHT22 dan bisa dikombinasikan dengan mikrokontroler nodeMCU untuk menerapkan teknologi Internet of Thing didalamnya dipadukan dengan lampu pijar yang dapat menaikkan suhu dan kipas untuk menurunkan suhu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada lumbung padi dari jarak jauh serta mengendalikan suhu yang ada didalamnya agar tetap ideal. Dari penelitian yang dilakukan Nilai suhu rata-rata pada lumbung berkisar 29 – 37°C pada sebelum menggunakan alat yang dibuat dan untuk kelembaban pada lumbung padi berkisar 55 – 76%. Nilai set poin suhu yaitu 40°C.

Kata Kunci – Lumbung padi; Monitoring; Internet of Things; mikrokontroler nodeMCU; sensor DHT22.

I. PENDAHULUAN

SEBAGIAN besar masyarakat Indonesia bekerja sebagai petani, para petani menyimpan hasil panen mereka didalam tempat yang disebut lumbung. Di-karenakan cuaca di Indonesian yang tidak menentu akan mempengaruhi suhu dan kelembaban pada lumbung padi tersebut sehingga mempengaruhi kualitas padi, jika padi terlalu lembab maka beras yang digiling yang dihasilkan dari padi tersebut maka akan sedikit berubah dari warna dan rasanya sedangkan jika padi terlalu panas maka pada saat digiling padi akan terbelah, pecah, dan sebagainya. Untuk menjaga suhu dan kelembaban pada lumbung padi ini maka dibuatlah alat untuk menjaga suhu tetap normal pada lumbung

padi dan alat untuk memonitoring suhu dan kelembaban menggunakan smarphone. Sistem monitoring suhu dan kelembaban menjadi sangat penting pada era ini, karena dapat membantu mengurangi andil manusia dalam mengawasi suatu objek, dan pada kasus ini adalah lumbung padi. Membantu mengefisienkan waktu dan tenaga untuk mengawasi lumbung padi karena sistem monitoring ini berbasis Internet of Things dimana kita bisa memonitoring menggunakan smarphone. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuat prototype lumbung padi yang otomatis dalam mengontrol suhu pada lumbung, sehingga suhu pada lumbung selalu terjaga pada kondisi yang ideal [1].

Masalah utama yang dihadapi oleh petani dalam penyimpanan padi adalah kurangnya kontrol terhadap suhu dan kelembaban di dalam lumbung padi. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan beras yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak stabil. Penyimpanan-

an beras yang kurang efektif dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas beras, serta menyebabkan kerugian bagi petani. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat monitoring dan pengatur suhu lumbung padi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat membantu petani dalam menjaga kualitas beras dan mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak stabil [2]. Selain itu, penelitian ini juga akan melakukan studi kelayakan yang meliputi analisis teknis, analisis ekonomi, dan analisis sosial.

Berikut adalah *state of the art* dari penelitian ini yang telah dikumpulkan dari berbagai penelitian yang relevan: Dhinesh menyatakan bahwa sistem pemantauan berbasis IoT untuk pertanian cerdas. Studi ini memberikan gambaran umum tentang teknologi Internet of Things (IoT) dan memaparkan bagaimana IoT dapat diterapkan dalam pertanian. Penelitian ini dapat membantu dalam mengembangkan alat monitoring dan pengatur suhu lumbung padi otomatis berbasis IoT [3]. Yu menyatakan bahwa sistem penyimpanan beras pintar berbasis IoT dan cloud computing. Studi ini membahas rancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat membantu dalam mengontrol suhu dan kelembaban di dalam lumbung padi secara efektif, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan mengurangi kerugian beras [2]. Shi mengatakan bahwa sistem manajemen penyimpanan beras berbasis IoT. Studi ini membahas rancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat membantu dalam mengontrol suhu dan kelembaban di dalam lumbung padi secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan mengurangi kerugian beras [4]. Feng telah melakukan penelitian bahwasanya desain sistem penyimpanan beras cerdas berbasis IoT. Studi ini membahas rancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat membantu dalam mengontrol suhu dan kelembaban di dalam lumbung padi secara efektif, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan mengurangi kerugian beras [5]. Nuryadi melanjutkan pembahasan dari sistem pemantauan gudang beras cerdas berbasis IoT yang dapat digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban pada lingkungan gudang beras. Sistem ini terdiri dari sensor suhu, sensor kelembaban, mikrokontroler NodeMCU, dan aplikasi berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengukur dan memantau suhu dan kelembaban secara akurat, serta mengontrol sistem pendingin dan pengatur kelembaban pada gudang beras [6]. Shinde lebih lanjut menyatakan bahwa sistem pemantauan dan kontrol gudang pintar berbasis IoT untuk aplikasi

penyimpanan makanan. Sistem ini terdiri dari sensor suhu dan kelembaban, modul WiFi ESP8266, dan aplikasi berbasis web. Sistem ini mampu memantau dan mengontrol suhu dan kelembaban dalam lingkungan gudang, serta memberikan notifikasi melalui aplikasi jika terjadi gangguan pada sistem [7]. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi Internet of Things (IoT) telah memainkan peran krusial dalam pengembangan sistem monitoring dan pengaturan suhu otomatis, khususnya dalam konteks lumbung padi. Hal ini bertujuan untuk memastikan kualitas beras tetap terjaga dengan mengontrol kondisi lingkungan penyimpanannya. Keandalan sistem ini menjadi krusial, tidak hanya dalam aspek pemantauan tetapi juga dalam pengambilan keputusan otomatis berbasis data sensor yang akurat. Untuk meningkatkan keandalan sistem, beberapa prinsip dari bidang image enhancement dan pengenalan pola, seperti yang diterapkan dalam metode palmprint recognition, dapat diadaptasi [8]. Pertama, konsep image enhancement, khususnya teknik yang berbasis pada skala orientasi Gabor, menawarkan kemungkinan untuk meningkatkan akurasi pengenalan pola dalam monitoring kondisi lumbung. Meskipun aplikasi utama teknik ini berada dalam domain pemrosesan citra, prinsip dasarnya dapat diterapkan untuk memperbaiki kualitas data sensor. Dalam konteks IoT, ini bisa berarti peningkatan dalam pemrosesan sinyal dari sensor suhu dan kelembaban, memungkinkan deteksi lebih akurat terhadap perubahan kondisi lingkungan [9–11]. Kedua, pendekatan reduksi dimensi, seperti yang sering ditemui dalam metode pencocokan palmprint, menyediakan framework yang berharga dalam mengelola dan menganalisis data besar yang dihasilkan oleh sensor IoT. Dengan mengurangi dimensi data tanpa kehilangan informasi esensial, sistem dapat beroperasi lebih efisien dan membuat keputusan lebih cepat, krusial untuk respons otomatis terhadap perubahan kondisi suhu atau kelembaban yang tiba-tiba [12–15]. Ketiga, teknik pencocokan dalam palmprint recognition, yang biasanya melibatkan algoritma kompleks untuk mencocokkan pola unik dari telapak tangan, dapat menginspirasi pengembangan algoritma deteksi perubahan kondisi lumbung padi [?, 16]. Misalnya, dengan memanfaatkan machine learning dan analisis pola temporal dari data suhu dan kelembaban, sistem dapat "belajar" dari pola perubahan sebelumnya untuk memprediksi dan merespons perubahan mendatang dengan lebih akurat. Selanjutnya dalam menguatkan konsep penelitian IoT dalam pertanian maka referensi berikut dapat memperluas cakrawala penelitian yang telah dilakukan. Telah diajukan konsep sistem inovatif yang memanfaatkan IoT untuk mengoptimalkan proses pengeringan padi dan pengelolaan penyimpanan biji-bijian, dengan ke-

mampuan khusus dalam memantau dan mengatur suhu secara efisien [17, 18]. Lebih lanjut, inisiatif pengembangan sistem kontrol dan pemantauan real-time untuk proses pengadaan serta penyimpanan biji-bijian pangan menyoroti pentingnya memperhatikan kondisi lingkungan sebagai faktor kunci [19]. Dalam konteks yang lebih luas, aplikasi IoT telah dieksplorasi untuk mendukung keberlanjutan pertanian terpadu padi-ikan dan proses penanaman padi, dengan fokus utama pada pemantauan kondisi lingkungan [20, 21]. Ini diperluas dengan pengembangan perangkat pertanian cerdas dan sistem pemantauan yang dikontrol oleh sensor IoT untuk tempat pembibitan padi, menandai langkah maju dalam teknologi pertanian [21, 22]. Sistem pemantauan pertanian cerdas yang mencakup irigasi otomatis dan pemantauan suhu, memperkuat kontribusi IoT dalam sektor pertanian, juga telah diperkenalkan [23]. Kolektif penelitian ini secara konsisten menggarisbawahi kemampuan IoT untuk meningkatkan aspek pemantauan dan pengendalian suhu, khususnya dalam meningkatkan pengelolaan lumbung padi, membuka jalur menuju peningkatan kualitas dan keberlanjutan hasil panen.

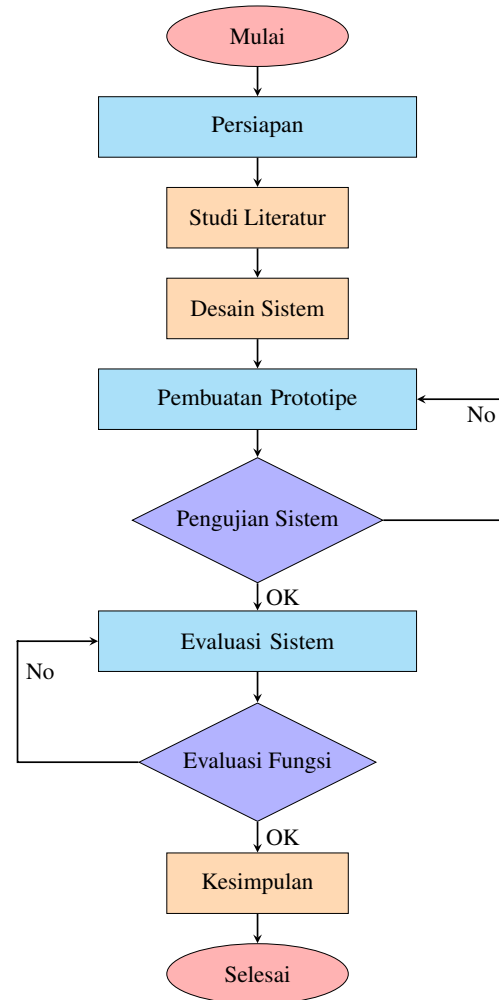
Sedangkan dalam penelitian ini membahas sistem pemantauan dan pengendalian gudang pintar berbasis IoT untuk penyimpanan makanan. Sistem ini menggunakan sensor suhu dan kelembaban, NodeMCU, dan aplikasi berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengontrol dan memantau suhu dan kelembaban secara akurat, serta memberikan notifikasi melalui aplikasi jika terjadi gangguan pada sistem [24, 25]. Dari tinjauan Pustaka tersebut ada beberapa hal yang membuat perlunya dibuat penelitian lebih lanjut terutama terhadap objek penelitian yaitu lumbung padi, untuk saat ini lumbung padi hanya sampai pada pembuatan pengaturan suhunya saja belum sampai ketahap pengembangan IoT sehingga dirasa perlu diangkat penelitian terkait pemanfaatan teknologi IoT kedalam lumbung padi untuk menyelesaikan masalah yang ada.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah proses tahapan penelitian Gambar 1 yang dilakukan untuk membuat sebuah sistem pengendalian suhu lumbung padi berbasis IoT. Sampai dengan alat tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

i. Studi Literatur

Tahapan pertama dalam metode penelitian adalah melakukan studi literatur untuk memperoleh informasi tentang konsep dasar, teori, dan teknologi terkait dengan pengatur suhu lumbung padi berbasis IoT. Studi



Gambar 1: Diagram alir tahapan penelitian

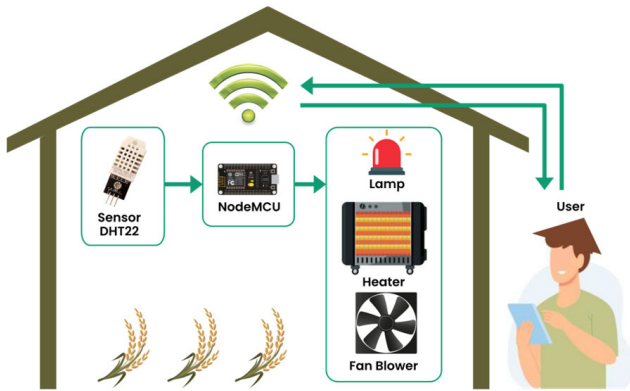
literatur ini dilakukan melalui pencarian artikel, jurnal, buku, dan sumber informasi lain yang relevan dengan topik penelitian.

ii. Perancangan Sistem

Setelah memperoleh pemahaman yang cukup tentang konsep dan teori terkait, tahap berikutnya adalah melakukan perancangan sistem. Perancangan sistem meliputi pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan, pengaturan komunikasi antar perangkat, dan perancangan algoritma untuk memonitor dan mengatur suhu lumbung padi secara otomatis. Gambar 2. adalah desain dari sistem Alat Monitoring dan Pengatur Suhu Lumbung Padi Otomatis Berbasis IoT.

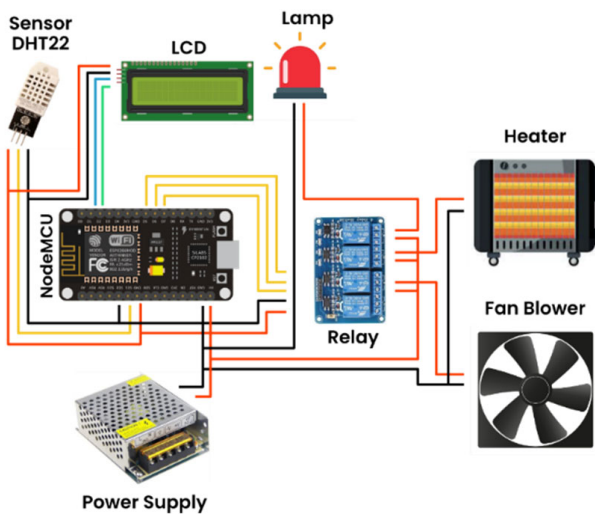
Adapun fungsi dari tiap komponen adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU: NodeMCU merupakan modul pengontrol utama pada sistem ini. Modul ini digunakan untuk mengontrol dan mengatur komunikasi antara semua komponen dalam sistem. NodeMCU juga bertindak sebagai web server yang dapat diakses melalui jaringan Wi-Fi.



Gambar 2: Desain Sistem Lumbung Padi

2. 2. Sensor DHT22: Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban di dalam lumbung padi. Data yang dihasilkan oleh sensor DHT22 akan dikirim ke NodeMCU dan kemudian ditampilkan pada tampilan LCD dan aplikasi web.
3. 3. Relay: Relay digunakan sebagai saklar elektronik yang mengontrol daya listrik yang digunakan untuk mengaktifkan atau mematikan perangkat pendingin, seperti kipas atau AC, untuk menjaga suhu di dalam lumbung padi agar tetap stabil.
4. 4. Lampu Indikator Lampu indikator akan menyala ketika kipas atau heater dihidupkan.



Gambar 3: Desain Wiring Diagram Alat

Gambar 3 menunjukkan rangkai pengkabelan dari alat yang akan dibuat, Semua komponen tersebut bekerja secara sinergis untuk mencapai tujuan, data suhu dan kelembaban yang diukur oleh sensor DHT22 dikirim ke NodeMCU melalui penghubung data digital dan kemudian diolah oleh mikrokontroler yang terdapat pada NodeMCU. NodeMCU kemudian memberikan instruksi pada relay untuk mengontrol daya listrik yang mengaktifkan atau mematikan perangkat pendingin, sehingga suhu di dalam lumbung padi dapat diatur dengan baik. Data suhu dan kelembaban yang diukur oleh

sensor DHT22 juga ditampilkan pada tampilan LCD dan aplikasi web yang dapat diakses melalui jaringan Wi-Fi. Dalam sistem ini, sensor suhu DHT22 akan digunakan untuk mengukur suhu di dalam lumbung padi. Data suhu akan dikirimkan ke NodMCU menggunakan koneksi Wi-Fi. Kemudian, NodMCU akan mengontrol modul relay 4 channel untuk menghidupkan atau mematikan kipas dan heater sesuai dengan nilai suhu yang diukur oleh sensor DHT22. Lampu indikator akan menyala ketika kipas atau heater dihidupkan. LCD Display 16x2 akan menampilkan nilai suhu terkini di dalam lumbung padi. Sistem ini dikontrol melalui jaringan Wi-Fi, sehingga pengguna dapat memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh menggunakan aplikasi mobile atau web. Hal ini memudahkan pengguna untuk menjaga suhu di dalam lumbung padi tetap stabil dan sesuai dengan kebutuhan.

iii. Pembuatan Prototipe

Setelah perancangan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah pembuatan prototipe alat monitoring dan pengatur suhu lumbung padi otomatis berbasis IoT. Pembuatan prototipe dilakukan dengan merakit perangkat keras, menginstall perangkat lunak, dan melakukan uji coba terhadap sistem. Single Line dan Wiring Diagram Lumbung. Berikut Gambar 4 ini merupakan hasil rangkaian Single line dan wiring lumbung padi:

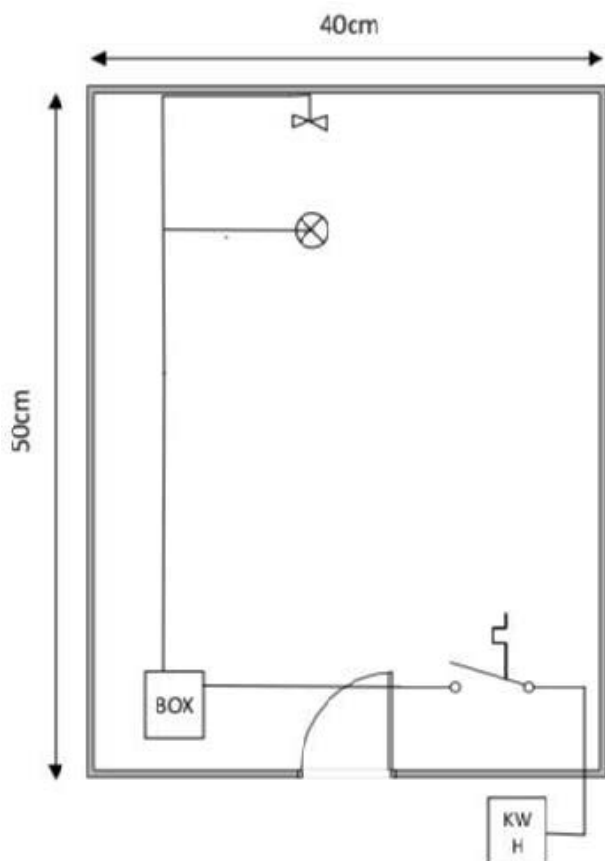
Berikut ini merupakan hasil rangkaian Single line dari alat monitoring suhu dan kelembaban lumbung padi,

Berikut ini merupakan hasil rangkaian wiring diagram dari alat monitoring suhu dan kelembaban lumbung padi, Wiring diagram ini dibuat bertujuan agar dapat memudahkan dalam merangkai komponen.

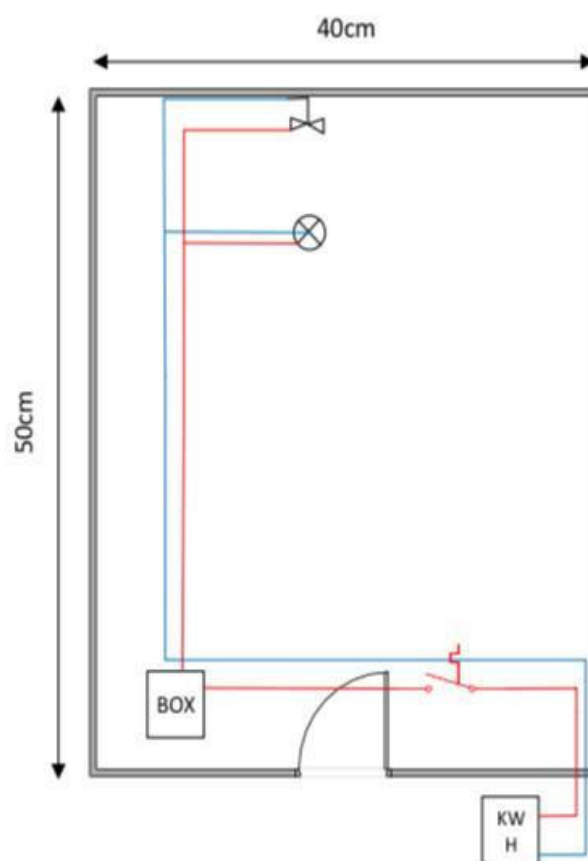
Pengerjaan tugas akhir ini diawali dengan penggunaan Aplikasi Android yang akan digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada lumbung padi.

Pembuatan dashboard untuk membuat tampilan suhu dan kelembaban serta kontrol relay untuk mengontrol lampu dan kipas pendingin. Setelah prototipe selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa alat monitoring dan pengatur suhu lumbung padi berbasis IoT berfungsi dengan baik dalam mengukur, memonitor, dan mengatur suhu lumbung padi secara otomatis.

Setelah pengujian selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap sistem. Evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mengukur, memonitor, dan mengatur suhu lumbung padi secara otomatis, serta memperbaiki kekurangan dan kelemahan yang terdapat pada sistem. Sete-



Gambar 4: Single line diagram



Gambar 5: Wiring diagram lumbung

lah proses pengujian dan evaluasi selesai, tahap terakhir adalah melakukan analisis data atau proses penyimpulan hasil. Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi hasil pengujian dan evaluasi, serta untuk mendapatkan informasi yang berguna dalam pengembangan sistem di masa depan.

III. HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Setelah semua proses instalasi selesai dilakukan, selanjutnya adalah perhitungan komponen, lampu, lumbung padi, yaitu: Diketahui:

Panjang, $P = 6m$

Lebar, $L = 4m$

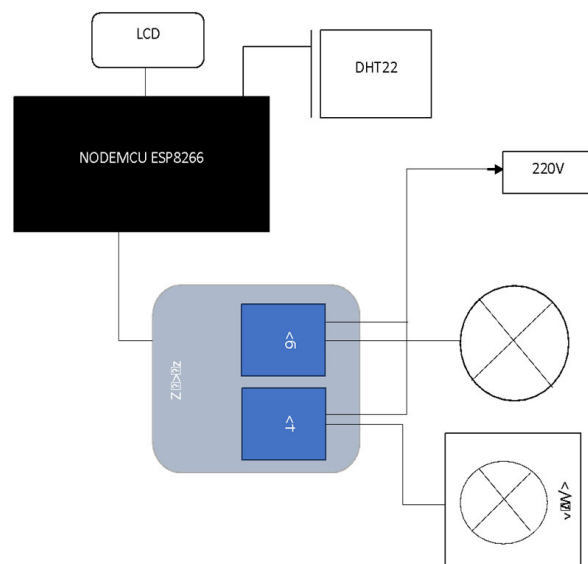
Ditanya: Berapa Daya (W)?

Berapa Lumen? **Penyelesaian:** Berdasarkan Tabel 3.3 Panduan Perkiraan Standar Lumen, maka koridor perpustakaan dengan ukuran $4 \times 6m$, didapatlah hasil 6000 lumen. Maka:

$$1 \text{ watt} = 75 \text{ lumen}$$

$$\frac{6000}{75} = 80 \text{ watt.}$$

Jadi berdasarkan perhitungan, disarankan untuk lumbung padi cukup menggunakan lampu 80 watt.

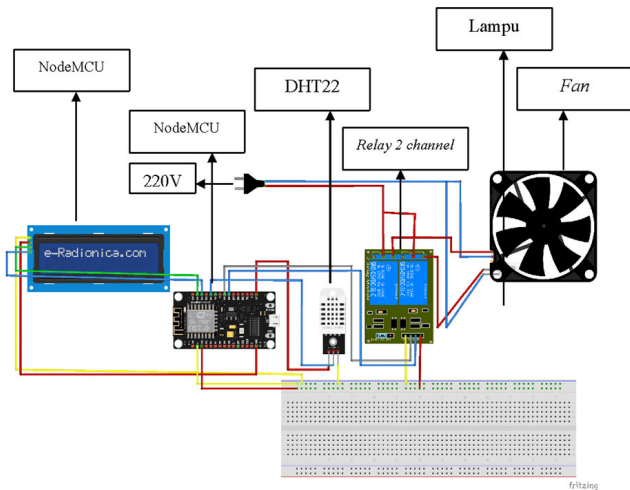


Gambar 6: Single line diagram alat Wiring Diagram

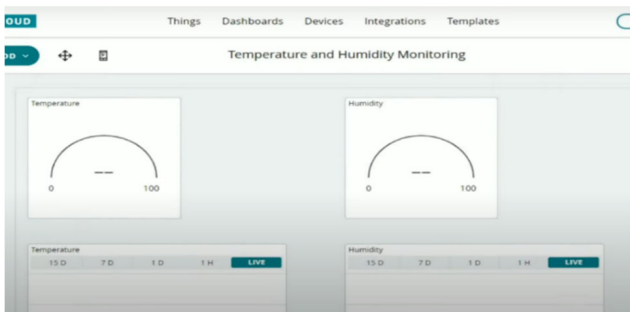
Miniature Circuit Breaker (MCB): Pada Proyek Akhir ini menggunakan 2 buah MCB, dimana 1 MCB untuk 4 buah lampu.

$$I = \frac{P}{V} \quad (1)$$

Keterangan:
 P : Besar Daya Listrik (W)



Gambar 7: Wairing diagram alat



Gambar 8: Pembuatan Dashboard

V : Tegangan Listrik (V)

I : Arus Nominal (A) Diketahui:

$P = 80\text{ W}$

$V = 220\text{ V}$

$$I = \frac{80}{220} = 0.3636\text{ A}$$

Dibulatkan menjadi 1 A, oleh karena MCB tidak ada yang 1 A, maka digunakanlah MCB 2 A.

Kabel Penghantar: Untuk mengetahui penampang kabel yang akan digunakan, maka dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} \tag{2}$$

Diketahui: Lumbung padi

$P = 80\text{ W}$

$V = 220\text{ v}$

$\cos \phi = 0.8$

125% Faktor Keamanan

Penyelesaian:

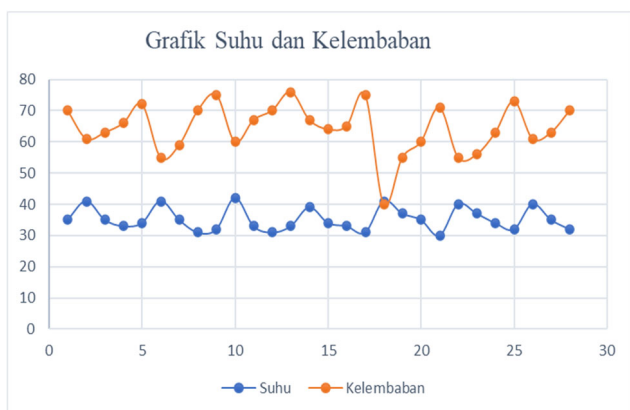
$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi} = \frac{80}{220 \times 0,8} = \frac{80}{176} = 0,45\text{ A} = 0,45 \times 125\% = 0,56\text{ A} \tag{3}$$

Jadi berdasarkan perhitungan didapatkan hasil 0,56 A, maka luas penampang kabel yang digunakan untuk lampu lumbung padi yaitu 2 Ampere, dengan luas penampang 0,75 dan max watt 880, dan berdasarkan standar PUIL yaitu 2.5mm. Setelah komponen-komponen sudah dirakit dan dapat bekerja sesuai yang diinginkan kemudian komponen dipasangkan kedalam lumbung yang sudah di buat kemudian memasang lampu yang berguna sebagai memanaskan suhu lumbung padi dan kipas yang berguna sebagai pendingin lumbung padi ketika lumbung terlalu panas.

Tabel 1: Data Pengukuran Suhu dan Kelembaban

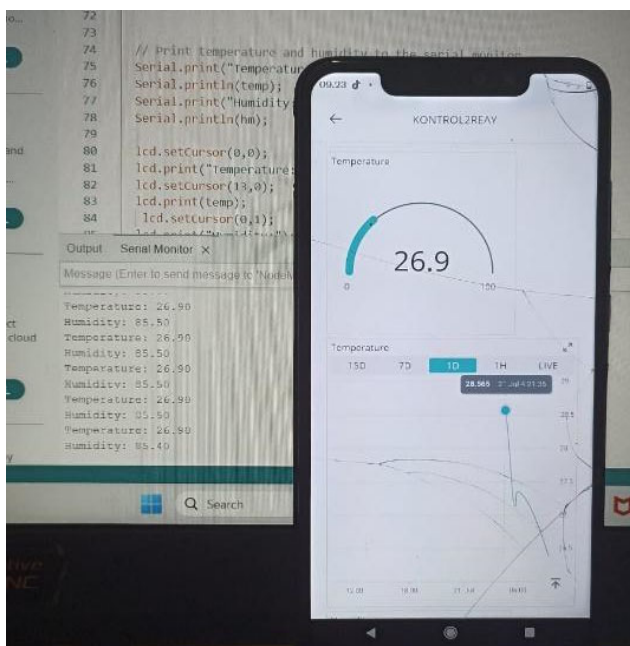
No.	Waktu	DHT22		Status Relay	
		Suhu (oC)	Kelembaban (%)	Ch 1	Ch 2
1	01.00 – 12.00	35	70	ON	OFF
	12.00 – 13.00	41	61	ON	ON
	13.00 – 19.00	35	63	ON	OFF
2	19.00 – 00.00	33	66	ON	OFF
	01.00 – 12.00	34	72	ON	OFF
	12.00 – 13.00	41	55	ON	ON
3	13.00 – 19.00	35	59	ON	OFF
	19.00 – 00.00	31	70	ON	OFF
	01.00 – 12.00	32	75	ON	OFF
4	12.00 – 13.00	42	60	ON	ON
	13.00 – 19.00	33	67	ON	OFF
	19.00 – 00.00	31	70	ON	OFF
5	01.00 – 12.00	33	76	ON	OFF
	12.00 – 13.00	39	67	ON	OFF
	13.00 – 19.00	34	64	ON	OFF
6	19.00 – 00.00	33	65	ON	OFF
	01.00 – 12.00	31	75	ON	OFF
	12.00 – 13.00	41	40	ON	ON
7	13.00 – 19.00	37	55	ON	OFF
	19.00 – 00.00	35	60	ON	OFF
	01.00 – 12.00	30	71	ON	OFF
8	12.00 – 13.00	40	55	ON	ON
	13.00 – 19.00	37	56	ON	OFF
	19.00 – 00.00	34	63	ON	OFF
9	01.00 – 12.00	32	73	ON	OFF
	12.00 – 13.00	40	61	ON	ON
	13.00 – 19.00	35	63	ON	OFF
10	19.00 – 00.00	32	70	ON	OFF

Nilai yang di atur pada pemrograman untuk sensor DHT22 yaitu ketika suhu lebih dari 40°C maka kipas akan menyala dan lampu akan mati, dan apabila suhu



Gambar 9: Grafik Hasil Pengujian

kurang dari 40°C maka lampu akan menyala dan kipas akan mati. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ketika suhu kurang dari 40°C maka lampu akan menyala dan ketika suhu lebih dari 40°C maka lampu akan OFF atau mati. Kipas dalam keadaan OFF dikarenakan nilai suhu pada tidak sampai lebih dari 40°C . Sehingga dapat dikatakan bahwa alat otomatis sudah berfungsi sesuai dengan nilai program yang telah di tentukan. Hasil Pengujian Software Pengujian aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan data yang dikirim dari mikrokontroler NodeMCU ke platform Arduino Iot Cloud. Pengujian pengiriman data dilakukan dengan membandingkan data yang ditampilkan melalui serial monitor Arduino IDE dapat diketahui kesesuaian data yang tersimpan di platform Arduino IoT Cloud. Berikut hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 10: Tampilan hasil pengujian software

Berdasarkan tabel diatas dengan membandingkan

Tabel 2: Hasil pengujian software

No	Data Temperature	
	Monitor IDE	IoT Cloud
1	26.8°C	26.8°C
2	26.9°C	26.9°C
3	26.9°C	26.9°C
4	26.8°C	26.8°C
5	27°C	27°C
6	26.9°C	26.9°C
7	26.8°C	26.8°C
8	26.9°C	26.9°C
9	26.9°C	26.9°C
10	27°C	27°C

data yang ditampilkan di serialmonitor dan data yang dikirim ke platform Arduino Iot Cloud bernilai sama. Sehingga dapat dikatakan bahwa data yang dikirim ke firebase sama dengan hasil pembacaan sensor. Hasil monitoring suhu dan kelembaban lumbung padi Berikut data hasil pengujian monitoring suhu dan kelembaban yang telah diperoleh. Monitoring suhu dan kelembaban lumbung padi ini di lakukan di tempat yang alamatnya di Jl. Rahadi ismail, Desa Padang, Kecamatan Benua Kayong, Kabupaten Ketapang selama seminggu. Adapun bangunan lumbung padi yang di teliti itu berukuran, Panjang 6 meter lebar 4 meter dan tinggi 5 meter. Berdasarkan Gambar 4.5 nilai suhu pada lumbung berkisar $29-37^{\circ}\text{C}$ dan untuk kelembaban pada lumbung padi berkisar 55-76%. Nilai set poin suhu yaitu 40°C . Millati ?? Suhu dan lama penyimpanan yang direkomendasikan untuk penyimpanan gabah kering panen adalah pada suhu 40°C selama 6 hari. Maka dari itu penentuan nilai set poin yang digunakan 40°C . Ketika suhu dalam lumbung kurang dari 40°C maka lampu akan menyala untuk menaikkan suhu hingga melebihi set poin dan jika suhu dalam lumbung padi melebihi 40°C maka kipas akan menyala untuk menurunkan suhu pada lumbung.

Rancang bangun alat yang telah dibuat memiliki tiga bagian yaitu input yang artinya data yang di dapat dari sensor DHT22 di masukkan ke NodeMCU ESP8266. pemrosesan data artinya data yang di dapat dari sensor DHT22 kemudian akan di proses oleh NodeMCU ESP8266. Output artinya data yang telah di proses oleh NodeMCU kemudian akan di outputkan dan ke Arduino IoT Cloud dan LDC. Masukan data ditentukan oleh hasil deteksi sensor DHT22, pemrosesan data di tentukan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266, kemudian outputnya akan memerintah relay yang artinya relay K1 akan menyalakan dan mematikan lampu pijar, dan relay K2 akan menyalakan dan mematikan kipas, yang dapat bekerja berdasarkan masukan

dari sensor.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut: 1. Racang bangun alat yang telah dibuat memiliki tiga bagian yaitu input yang artinya data yang di dapat dari sensor DHT22 di masukkan ke NodeMCU ESP8266. pemrosesan data artinya data yang di dapat dari sensor DHT22 kemudian akan di proses oleh NodeMCU ESP8266. Output artinya data yang telah di proses oleh NodeMCU kemudian akan di outputkan dan ke Arduino IoT Cloud dan LDC. Masukan data ditentukan oleh hasil deteksi sensor DHT22, pemrosesan data di tentukan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266, kemudian outputnya akan memerintah relay yang artinya relay K1 akan menyalakan dan mematikan lampu pijar, dan relay K2 akan menyalakan dan mematikan kipas, yang dapat bekerja berdasarkan masukan dari sensor. 2. Alat monitoring suhu dan kelembaban lumbung padi bekerja secara otomatis yang artinya kipas dan lampu dapat beroperasi sendiri berdasarkan nilai yang sudah di atur tanpa menunggu perintah dari pengguna.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Ketapang melalui UPT Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui pendanaan penelitian internal 2023 sehingga penelitian bisa terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kurniawan, "Alat monitoring dan pengatur suhu lumbung padi otomatis berbasis iot," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 126–132, 2020.
- [2] M. Husni and W. Handayani, "Internet of things for agriculture: A comprehensive review," *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 2018.
- [3] R. Dhinesh, P. Karpagam, and G. Swaminathan, "Iot based monitoring system for smart agriculture," in *2019 International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC)*, 2019, pp. 636–641. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/ICOSEC46326.2019.9077441>
- [4] W. Shi, J. Guo, and J. Xiong, "Iot-based rice storage management system," in *2021 5th International Conference on Intelligent Control and Computing (ICICC)*, 2021, pp. 166–169. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/ICICC51055.2021.9400809>
- [5] L. Feng, H. Zhang, H. Chen, and J. Wang, "Design of smart rice storage system based on iot," in *2021 IEEE 11th International Conference on Electronics Information and Emergency Communication (ICEIEC)*, 2021, pp. 611–615. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/ICEIEC52351.2021.9467156>
- [6] R. Nuryadi and A. Rokhman, "Design and implementation of iot-based smart rice barn monitoring system," in *2019 International Conference on Computer Science and Renewable Energies (ICCSRE)*. IEEE, 2019.
- [7] V. G. Shinde and P. G. Kulkarni, "Iot-based smart warehouse monitoring and control system for food storage applications," *International Journal of Recent Technology and Engineering*, vol. 8, no. 5, pp. 2825–2832, 2020.
- [8] —, "Improvement palmprint recognition system by adjusting image data reference points," in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1858, no. 1. IOP Publishing, 2021, p. 012077. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1858/1/012077>
- [9] M. Kusban, "Palmprint recognition using gabor-based scale orientation," *International Journal of Electronics and Telecommunications*, pp. 641–646, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.24425/ijet.2022.141284>
- [10] —, "Improvement palmprint recognition system by adjusting image data reference points," in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1858, no. 1. IOP Publishing, 2021, p. 012077. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1858/1/012077>
- [11] M. Kusban, A. Budiman *et al.*, "Palmprint recognition using the cosine method," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 674, no. 1. IOP Publishing, 2019, p. 012041. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/674/1/012041>
- [12] M. Kusban, A. Budiman, and P. B. Hari, "Optimized palmprint recognition with gabor parameters adjustment and matching method selection," *Advanced Science Letters*, vol. 24, no. 12, pp. 9168–9172, 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1166/asl.2018.12118>
- [13] M. Kusban, A. Budiman *et al.*, "An excellent system in palmprint recognition," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 403, no. 1. IOP Publishing, 2018, p. 012037. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/403/1/012037>
- [14] M. Kusban, A. Susanto, and O. Wahyunggoro, "Excellent performance of palmprint recognition by using wavelet filter," *ICIC Express Letters*, vol. 11, pp. 1315–1321, 2017. [Online]. Available: <http://www.icicel.org/ell/contents/2017/8/el-11-08-08.pdf>
- [15] —, "Combination a skeleton filter and reduction dimension of kernel pca based on palmprint recognition," *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, vol. 6, no. 6, pp. 3255–3261, 2016. [Online]. Available: <https://doi.org/10.11591/ijece.v6i6.11677>
- [16] —, "Feature extraction for palmprint recognition using kernel-pca with modification in gabor parameters," in *2016 1st international conference on biomedical engineering (BIOMED)*. IEEE, 2016, pp. 1–6. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/IBIOMED.2016.7869820>
- [17] S. Maheswari, S. Logesh, R. Madhankumar, R. M. Prasad, M. Manikandan, and N. Kavim, "Iot based Temperature Monitoring and Controlling System for Paddy Dryers," in *2023 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*. IEEE, apr 11 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/ICOEI56765.2023.10125618>
- [18] B. B. Zari, N. P. Samonte, M. B. Mendoza, S. Criss M. Taruc, J. O. C. Evangelista, and E. Christian D.G. Tuazon, "Automated IoT-Based Paddy Grain Monitoring System for Enhanced Storage Efficiency and Quality Assurance," in *2023 IEEE 9th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Applications (ICSIMA)*. IEEE, oct 17 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/ICSIMA59853.2023.10373499>
- [19] L. K. Hema, S. Velmurugan, D. N. Sunil, S. Thariq Aziz, and S. Thirunavkarasu, "Iot Based Real-Time Control and

- Monitoring System for Food Grain Procurement and Storage,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 993, no. 1, p. 012079, dec 1 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/993/1/012079>
- [20] M. A. Uddin, U. Kumar Dey, S. A. Tonima, and T. I. Tusher, “An IoT-Based Cloud Solution for Intelligent Integrated Rice-Fish Farming Using Wireless Sensor Networks and Sensing Meteorological Parameters,” in *2022 IEEE 12th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*. IEEE, jan 26 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/CCWC54503.2022.9720860>
- [21] Lu Chuan, “Research on Monitoring System for Rice Seedling Shed Based on Internet of Things in Liaoning Province,” 2014.
- [22] Dong-ying Ju, “Intelligent Agriculture Sensing-controlled Device Based on IOT,” 2014.
- [23] A. Mishra, “Smart Agriculture Monitoring & Auto Irrigation System using IoT with ESP8266,” *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, vol. 10, no. 6, pp. 2681–2685, jun 30 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.44382>
- [24] K. Meenakshi and R. Anand, “Iot-based smart warehouse monitoring and controlling system for food storage,” *International Journal of Control and Automation*, vol. 14, no. 1, pp. 461–470, 2021.
- [25] T. Millati, A. R. Akbar, S. Susi, and A. Rahmi, “Pengaruh jenis kemasan terhadap kondisi penyimpanan gabah kering panen, rendemen giling dan beras kepala,” *Ziraa’ah Majalah Ilmiah Pertanian*, vol. 41, no. 1, pp. 103–112, 2016.