

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TERNAK AYAM MELALUI TEKNOLOGI INKUBATOR MESIN PENETAS TELUR BERBASIS INTERNET OF THING

Khairul Muttaqin^{1*}, Ahmad Ihsan², Heri Irawan³

^{1,2}Prodi Informatika, ³Prodi Teknik Industri, Universitas Samudra, Indonesia
khairulmuttaqin@unsam.ac.id¹, ahmadihsan@unsam.ac.id², irawan84@unsam.ac.id³

ABSTRAK

Abstrak: Pemberdayaan masyarakat merupakan hal yang penting untuk dilakukan karena melalui pemberdayaan akan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menganalisa kondisi dan potensi yang ada sehingga menciptakan kehidupan masyarakat menjadi lebih baik dan teratur. Salah satu pemberdayaan yang dilakukan yaitu pada kelompok usaha ternak ayam yaitu sebanyak 30 orang. Beberapa kendala yang dihadapi kelompok usaha ternak dalam memproduksi ayam, yaitu; (1) membutuhkan waktu yang lama dalam penetasan telur; (2) resiko telur tidak berhasil menetas masih sangat besa; (3) proses pengecekan masih melihat langsung ke lokasi; dan (4) Keterbatasan lahan sehingga tata letak ayam menetas tidak terkendali. Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi inkubator penetas telur berbasis yang sangat membantu kelompok usaha ternak dalam meningkatkan hasil produktivitas ternak ayam dan mempermudah peternak dalam menjalankan usaha ternak ayam. Tahapan Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam tiga tahapan yaitu sosialisasi, perancangan dan pembuatan alat, serta pelatihan, pendampingan dan penerapan alat. Dari hasil pelaksanaan kegiatan didapatkan bahwa tingkat kepuasan pengguna mencapai nilai rata-rata sebesar 87,93%, hal ini menunjukkan alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT layak untuk digunakan dalam proses penetasan telur.

Kata Kunci: *Inkubator telur; internet of thing; pemberdayaan masyarakat.*

Abstract: *Community empowerment is an important thing to do because through empowerment it will increase the community's ability to analyze existing conditions and potentials so as to create a better and orderly community life. One of the empowerments carried out is the community of the chicken farming business group "Dunia Livestock Poultry" in Gampong Blang, Langsa District, Langsa City. There are several obstacles faced by livestock business groups in producing chickens, namely; (1) it takes a long time to hatch eggs; (2) the risk of eggs not hatching is still very large; (3) the checking process is still looking directly at the location; and (4) Limited land so that the layout of the hatching chickens is not controlled. Therefore, an Internet of Thing (IoT) based egg incubator technology is needed which greatly assists livestock business groups in increasing the productivity of chickens and makes it easier for farmers to run a chicken farming business. Stages The implementation of activities is carried out in three stages, namely socialization, design and manufacture of tools, as well as training, mentoring and application of tools. From the results of the activity, it was found that the level of user satisfaction reached an average value of 87.93%, this indicates that the IoT-based egg incubator is feasible to be used in the egg hatching process.*

Keywords: *Egg incubator; internet of things; community empowerment.*



Article History:

Received: 31-08-2022
Revised : 03-10-2022
Accepted: 04-10-2022
Online : 17-10-2022



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Pemberdayaan masyarakat merupakan hal yang penting untuk dilakukan karena melalui pemberdayaan akan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menganalisa kondisi dan potensi yang ada sehingga menciptakan kehidupan masyarakat menjadi lebih baik dan teratur. Salah satu Pemberdayaan yang dilaksanakan sesuai dengan prosedur dan model pemberdayaan yang melibatkan partisipasi masyarakat adalah kegiatan pemberdayaan pada masyarakat usaha ternak (Jufiril et al., 2015). Dunia Ternak Unggas adalah salah satu kelompok usaha ternak yang bergerak dibidang ternak unggas yang berlokasi di Gampong Blang Kecamatan Langsa Kota - Kota Langsa. Jenis unggas yang di ternak oleh kelompok usaha sangat beragam, seperti ayam kampung, ayam potong, serta itik (B. P. S. K. Langsa, 2022).

Ada beberapa kendala yang dihadapi oleh mitra dalam melaksanakan usaha ternaknya yakni hasil produktivitas ternak ayam sangat rendah, baik produksi maupun pertumbuhan telurnya. Keadaan ini antara lain disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: (a) faktor genetik; (b) cara pemeliharaan; dan (c) pemberian pakan yang belum memadai. Selain itu terdapat faktor lain yakni disebabkan oleh pemeliharaannya secara ekstensif, ayam dibiarkan mencari pakan sendiri, tata letak lokasi penetas ayam kurang memadai dan kurang dilakukan pencegahan terhadap penyakit (Nurpandi & Sanjaya, 2017).

Kondisi usaha ternak ayam pada mitra dunia ternak Unggas di desa Gampong Blang Kecamatan Langsa Kota-Kota Langsa selama ini masih menggunakan penetasan telur secara konvensional yaitu penetasan telur ayam yang masih membutuhkan induk ayam. Penetasan telur yang masih membutuhkan induk ayam dapat menimbulkan permasalahan seperti proses telur menjadi anak ayam akan memakan waktu lama dan resiko kematian lebih besar. Oleh karena itu diperlukan pemberdayaan masyarakat kemitraan di Gampong Blang agar mereka dapat melakukan proses produksi usaha ternak ayam dengan orientasi bisnis. Artinya masyarakat dapat memanfaatkan sumberdaya lokal secara efisien sehingga perekonomian usaha menjadi meningkat (Wijianti & Wibowo, 2021).

Alat penetas telur yang sudah ada sekarang masih kurang optimal, karena penetas masih harus mengatur lampu dan pembalikan telur (Rahim, 2015). Oleh karena itu, sangat dibutuhkan alat penetas telur yang bisa mengatur lampu dan membalikan telur, serta pemantauan ruangan penetas telur (Shafiudin et al., 2016). Salah satu implementasi penetas telur yang telah dilakukan menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 (Ritzkal et al., 2017). Tetapi penetas telur ini belum maksimal karena belum bisa memonitoring perubahan suhu dalam inkubator dalam suhu ideal yang dibutuhkan oleh telur tersebut (Ismawati et al., 2017).

Penetas telur juga telah dikembangkan dengan membandingkan kontrol on-off dan kontrol PWM (Pulse Width Modulation). Kontrol PWM

yang digunakan berbasis pada mikrokontroler arduino dan aktuator sebuah bola lampu pijar (Karsid et al., 2018). Penetas telur juga dikembangkan dengan menggunakan kontrol PID pada suhu inkubator penetas telur (Wakidah et al., 2020), tetapi belum bisa memonitoring kondisi ruangan penetas telur secara jarak jauh. Monitoring inkubator penetas telur ini sangat dibutuhkan dalam upaya peningkatan produktivitas peternakan ayam (Wijianti & Wibowo, 2021).

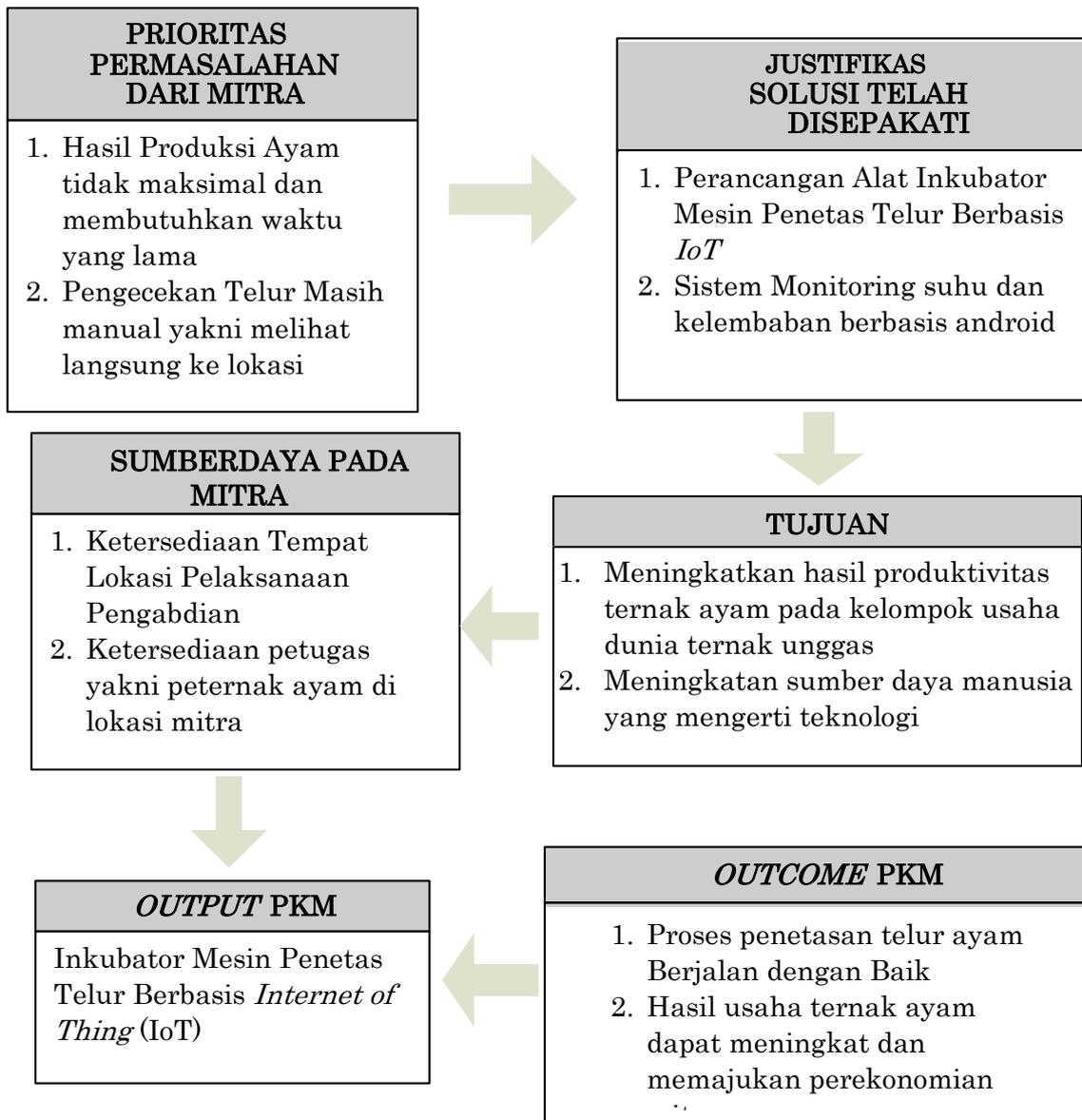
Pemanfaatan teknologi yang berkembang saat ini sangat dibutuhkan dalam usaha peternakan khususnya pada proses penetasan telur ayam (Chandra et al., 2021). Pada awalnya dalam proses penetasan telur ayam hanya bisa dilakukan oleh induk ayam itu sendiri, namun seiring dengan perkembangan teknologi, ditemukan mesin penetas telur yang bisa digunakan untuk menetas telur tanpa harus dierami oleh induknya. Menetas telur ayam menggunakan mesin penetas bisa menjadi cara cepat agar telur tersebut menetas. Tanpa bantuan mesin tetas, proses telur menjadi anak ayam akan memakan waktu lama dan resiko kematian yang lebih besar (Achadri, 2021). Bagi peternak, waktu sangatlah berharga untuk kelancaran usaha peternakan, disamping itu keberhasilan penetasan telur berbasis teknologi ini jauh lebih besar dibandingkan cara manual hal ini terbukti berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terkait penetasan telur menggunakan mesin penetas telur ayam (Aksan et al., 2021).

Faktor lain yang sangat berpengaruh terhadap hasil produktivitas telur ayam yaitu suhu dan kelembaban (Parenreng et al., 2021). sehingga perlu menjadi perhatian khusus bagi peternak ayam, kondisi saat ini proses monitoring suhu dan kelembaban dilakukan secara manual, yakni harus mengecek atau melihat secara langsung ke tempat mesin penetas telur (Shafiudin, 2017). Dengan memanfaatkan Teknologi Internet of Thing (IoT) dapat menjadi solusi dan mempermudah dalam proses monitoring suhu dan kelembaban dimana dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja secara real time melalui perangkat smartphone berbasis android sehingga hasil penetasan telur dapat maksimal dan sesuai yang diharapkan (Dian et al., 2020).

Dengan melihat kondisi permasalahan tersebut kami perlu melakukan suatu inovasi untuk meningkatkan hasil produksi hasil usaha ternak sebagai upaya peningkatan perekonomian usaha ternak di Gampong Blang Langsa, diharapkan dengan kegiatan PKM ini pihak kelompok usaha ternak yang ada di Gampong Blang tidak ada lagi kendala mengenai produksi hasil usaha ternak ayam dan hasil penetasan telur dapat meningkat secara maksimal dan sesuai dengan yang diharapkan.

B. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan hasil survei dan diskusi yang telah kami lakukan terhadap kelompok usaha ternak diperoleh suatu konsep solusi permasalahan yang digambarkan, seperti terlihat pada Gambar 1.



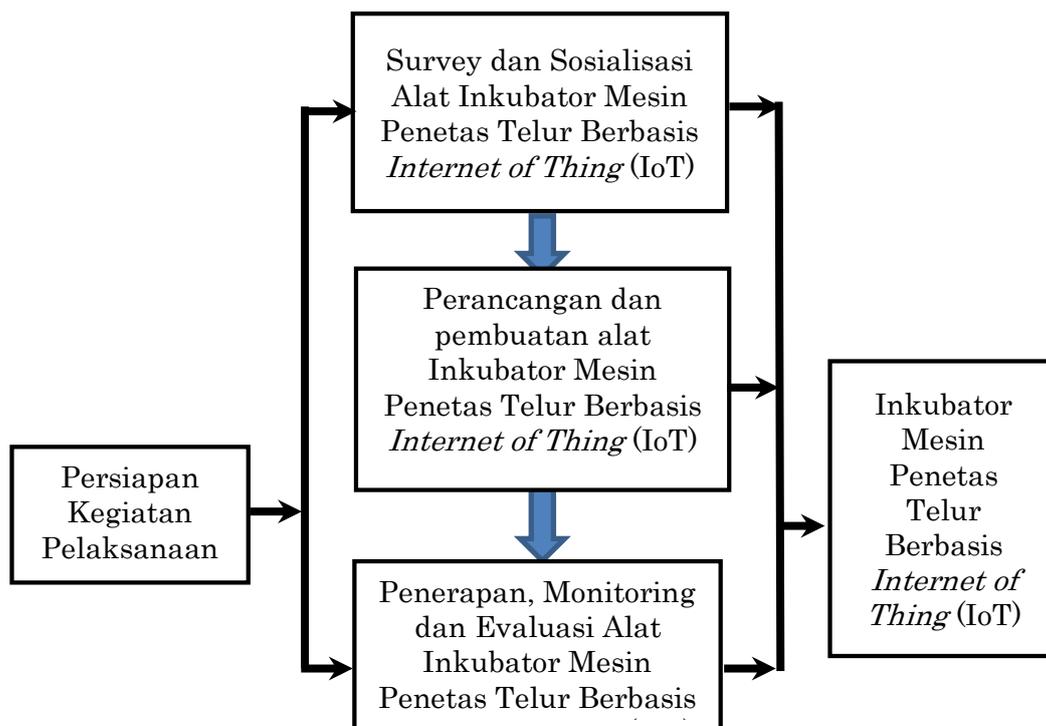
Gambar 1. Bagan Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Dari bagan pelaksanaan Pengabdian kepada masyarakat, dapat dijelaskan metode pelaksanaan sebagai berikut :

1. Permasalahan dari mitra yang berjumlah 30 orang, beberapa permasalahan yang dihadapi diantaranya yaitu, membutuhkan waktu yang lama dalam penetasan telur, resiko telur tidak berhasil menetas masih sangat besar, proses pengecekan telur ayam masih manual, dan Keterbatasan lahan sehingga tata letak ayam yang menetas tidak terkendali.
2. Untuk meningkatkan hasil produktivitas telur ayam disarankan untuk menggunakan inkubator mesin penetas telur berbasis IoT.

Kelebihan alat inkubator ini dibandingkan dengan penetasan telur menggunakan induk ayam yaitu alat ini berjalan secara otomatis dan dapat memuat kapasitas telur yang lebih banyak sehingga hasil produksi ayam menjadi maksimal.

3. Suhu dan Kelembaban juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan penetasan telur. Untuk proses monitoring suhu dan kelembaban pada alat inkubator mesin penetas telur ini sudah dikembangkan dengan teknologi *Internet of Thing (IoT)*. Dimana proses monitoring dapat dilakukan secara real time dilokasi yang jauh dari alat inkubator atau dapat dilakukan secara jarak jauh dengan bantuan internet, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Survey dan Sosialisasi alat Inkubator Mesin Penetas Telur berbasis IoT, kegiatan survey lokasi di laksanakan pada mitra Dunia Ternak Unggas di gampong Blang. Dimana dari hasil survey didapatkan informasi terkait situasi kondisi mitra dan beberapa permasalahan mitra. setelah melakukan survey lokasi, selanjutnya dilakukan sosialisasi tentang pentingnya penggunaan alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT agar hasil produksi ayam menjadi maksimal dan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.
2. Tahapan selanjutnya melakukan perancangan dan pembuatan alat inkubator mesin penetas telur berbasis *Internet of Thing (IoT)*.
3. Setelah perancangan dan pembuatan selesai, selanjutnya tahapan terakhir yang dilakukan yaitu penerapan, Monitoring dan evaluasi

alat inkubator mesin penetas telur pada mitra yaitu kelompok usaha ternak ayam "Dunia Ternak Unggas". Kegiatan monitoring dilakukan melalui pembagian kuesioner kepada peserta kegiatan yang berisi 5 indikator tingkat kepuasan dan kelayakan penggunaan alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT. Selanjutnya Evaluasi dilakukan berdasarkan banyaknya persentase telur yang menetas selama alat inkubator mesin penetas telur digunakan. Jika dalam penerapannya, jumlah persentase telur yang menetas sangat tinggi, maka alat inkubator mesin penetas telur layak untuk digunakan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Survey Lokasi dan Sosialisasi Alat Inkubator Mesin Penetas Telur

Kegiatan survey dan sosialisasi alat Inkubator Mesin Penetas Telur berbasis IoT dilakukan kepada kelompok usaha ternak di Gampong Blang Langsa tepatnya pada kelompok usaha ternak "Dunia Ternak Unggas" sebagai pengguna alat inkubator mesin penetas telur, seperti terlihat pada Gambar 3.



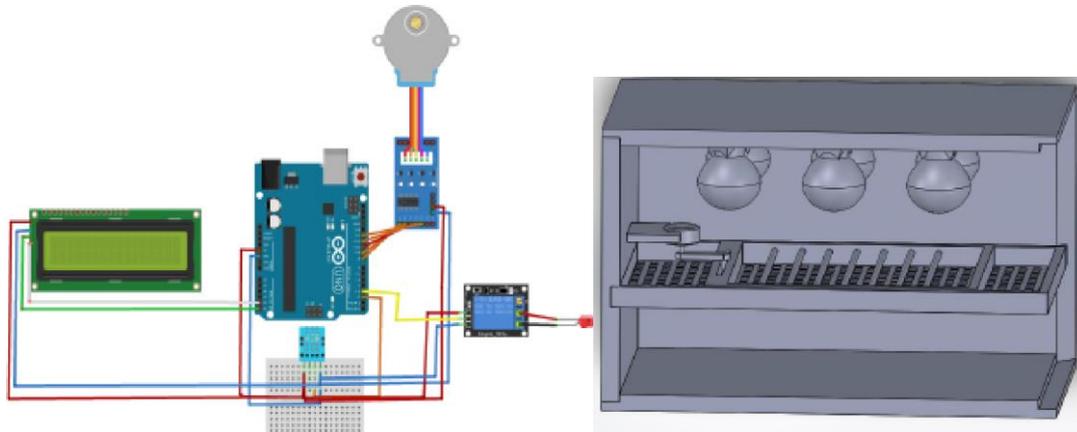
Gambar 3. Survey Lokasi dan Sosialisasi alat Inkubator Mesin Penetas telur berbasis IoT

Pada saat survey lokasi tim mendapatkan banyak informasi terkait kondisi situasi mitra dan kendala-kendala yang dialami pada mitra terutama pada proses penetasan telur ayam, seperti penetasan telur masih menggunakan induk ayam sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk penetasan telur serta resiko telur yang tidak berhasil menetas masih sangat besar, kendala lain yang didapatkan mitra yaitu keterbatasan lahan dan kapasitas telur sehingga proses tata letak ayam yang mengeram tidak terkendali serta jumlah telur yang akan di tetas juga terbatas. Setelah mengetahui kondisi mitra maka selanjutnya dilakukan kegiatan sosialisasi terkait pentingnya penggunaan alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT untuk mempercepat proses penetasan dan tidak banyak memakan tempat lokasi serta kapasitas jumlah telur yang akan menetas menjadi banyak. Dengan adanya alat inkubator mesin penetas telur ini diharapkan dapat membantu kelompok usaha ternak ayam "Dunia Ternak Unggas"

dalam meningkatkan produktivitas hasil ternak ayam serta meningkatkan perekonomian kelompok usaha ternak.

2. Perancangan dan pembuatan alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT

Berikut dibawah ini adalah rancangan komponen *Internet of Thing (IoT)* dan rancangan alat inkubator mesin penetas telur yang digunakan, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perancangan komponen IoT dan Alat Inkubator Mesin Penetas Telur

Pada tahapan perancangan dan pembuatan alat inkubator mesin penetas telur dibagi menjadi dua bagian pengerjaan, yaitu perancangan komponen *Internet of Thing (IoT)* dan pembuatan alat inkubator mesin penetas telur.

a. Perancangan Komponen IoT

Sketsa dari dalam inkubator yang terdapat rak telur ditengah dan di atasnya motor sebagai penggeraknya, modul DHT11 dibawah rak telur, led strip, dan pemanas terletak pada bagian atap. Pada bagian belakang ini terdapat alat-alat komponen mikrokontroler yang dipisahkan diluar. Alat tersebut yaitu berupa rangkaian NodeMCU, Adaptor, dan relay. Sensor DHT11 mengirimkan data berbentuk nilai ke nodemcu, kemudian nodemcu mengolah nilai tersebut sebagai acuan untuk mengeksekusi relay yang akan dinyalakan. Pada motor sinkron diatur melalui NodeMCU menggunakan interval waktu sebagai acuan untuk menghidupkan motor melalui relay. Nodemcu selain menjadi kontroler juga berfungsi mengirimkan data ke channel thingspeak melalui modul wifi yang sudah tertanam. Modul wifi akan terkoneksi melalui mobile wifi (hospot wireless) dan mengirimkan data terus menerus sesuai aturan pada program. Kemudian data tersebut akan dipanggil menggunakan jaringan internet untuk ditampilkan di aplikasi mobile berbasis android sebagai antarmuka, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Merancang komponen IoT serta melakukan simulasi program kedalam Komponen IoT

Untuk menjalankan komponen IoT yang sudah dirancang dibutuhkan perintah dari program komputer. Pemrograman yang digunakan yaitu pemrograman Arduino yang menggunakan bahasa pemrograman C. Listing program Arduino ini dikenal dengan nama sketch. Dalam setiap sketch memiliki dua buah fungsi penting yaitu “void setup() {}” dan “void loop() {}”. Pembuatan program Arduino ini sendiri dimulai dengan menginisialisasi pin – pin mana saja yang akan digunakan oleh system. Berikut tampilan code program yang dibuat sebagai aplikasi monitoring suhu dan kelembaban berbasis aplikasi android pada alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT, seperti terlihat pada Gambar 6.

```

dht11_blynk_ino | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

dht11_blynk_ino

// This function sends Arduino's up time every second to Virtual Pin (5).
// In the app, Widget's reading frequency should be set to F05S. This means
// that you define how often to send data to Blynk App.
void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature(); // or dht.readTemperature(true) for Fahrenheit

  if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }
  Serial.println("\n Humidity and temperature \n");
  Serial.print("Current \n humidity = ");
  Serial.print(h);
  Serial.print("% \n");
  Serial.print("\n temperature = ");
  Serial.print(t);
}

// You can send any value at any time.
// Please don't send more than 10 values per second.
Blynk.virtualWrite(V5, t);
Blynk.virtualWrite(V6, h);
}

void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(9600);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8442);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8442);

  dht.begin();

  // Setup a function to be called every second
  timer.setInterval(1000L, sendSensor);
}

```

Gambar 6. Code program dan tampilan aplikasi monitoring suhu dan kelembaban di android

b. Pembuatan Alat Inkubator Mesin Penetas Telur

Mesin Penetas Telur adalah sebuah alat yang digunakan untuk membantu proses penetasan telur. Alat inkubator yang dibuat memiliki kapasitas jumlah telur yang dapat ditampung sebanyak 100 telur. Cara kerja alat atau mesin ini adalah melakukan proses

pengeraman tanpa induk dengan menggunakan sebuah lampu pijar. Mesin ini dilengkapi dengan motor yang berfungsi untuk meratakan proses pemanasan telur agar telur dapat menetas secara maksimal. Mesin dilengkapi dengan sensor DHT11 untuk membantu mengetahui suhu dan kelembaban yang ada pada mesin penetas telur. Pada bagian atas alat inkubator ini akan diletakkan komponen Internet of thing yang sudah dirancang dan dimasukkan program sehingga untuk pengontrolan komponen IoT menjadi mudah dan tidak mengganggu proses penetasan telur yang sedang berjalan, seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pembuatan alat Inkubator mesin Penetas telur dengan kapasitas 100 telur

c. Penerapan Alat Inkubator Mesin Penetas Telur Berbasis IoT kepada Mitra

Setelah menyelesaikan tahapan perancangan komponen IoT dan pembuatan alat inkubator mesin penetas telur selanjutnya dilakukan tahapan pengujian alat. Proses pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat inkubator mesin penetas telur yang telah dibuat dapat berfungsi dengan yang diharapkan, seperti terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengujian Komponen Hardware

No.	Butir Uji	Fungsi	Hasil	
			Valid	Invalid
1.	Power Supply	Memberikan tegangan dan arus listrik kepada perangkat Node MCU	√	
2.	DHT 11	Mengukur nilai suhu dan kelembaban udara	√	
3.	ESP8266 NodeMCU	Mengontrol seluruh sistem pada inkubator penetas telur	√	
4.	Relay	Mengaktifkan dan menon-aktifkan lampu	√	

Tabel 2. Pengujian monitoring suhu

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Suhu telur nilai tidak valid	Ruang pada yang telur \geq 38.8° C	Lampu Pijar pada ruang penetas telur Mati	Sesuai Harapan	Valid
2.	Suhu telur nilai valid	ruang pada yang telur $<$ 37.7° C	Lampu Pijar pada ruang penetas telur Hidup	Sesuai Harapan	Valid

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap alat Inkubator Mesin penetas Telur Berbasis IoT berjalan sesuai dengan yang diharapkan serta komponen-komponen maka alat inkubator sudah layak untuk diterapkan dan siap digunakan oleh mitra, seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Alat Inkubator Mesin Penetas Telur Berbasis IoT Sudah layak digunakan

3. Monitoring dan Evaluasi

Tolak ukur keberhasilan pengabdian ini dilihat dari keberhasilan alat dalam melakukan proses penetasan telur serta keberhasilan alat untuk menjaga suhu dan kelembaban, Dari Hasil monitoring dan evaluasi Alat Inkubator Mesin Penetas Telur Berbasis Internet of Thing didapatkan data ambang batas suhu 37.7° C s/d 38.8° C dan Kelembaban 56- 65% seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian ambang batas suhu dan kelembaban

No	Pengujian Ke	Suhu	Kelembaban	Ket
1	Pertama	33.8	56.00	Lampu Hidup
2	Kedua	34.9	58.00	Lampu Hidup
3	Ketiga	35.0	58.00	Lampu Hidup
4	Keempat	37.2	60.00	Lampu Hidup
5	Kelima	38.0	60.00	Lampu Hidup
6	Keenam	38.3	62.00	Lampu Hidup
7	Ketujuh	38.4	65.00	Lampu Hidup
8	Kedelapan	38.5	64.00	Lampu Hidup
9	Kesembilan	39.0	68.00	Lampu Mati
10	Kesepuluh	37.9	65.00	Lampu Hidup

Hasil pengujian ambang batas suhu dan kelembaban alat inkubator telur pada Tabel 3 uji ambang batas suhu dan kelembaban alat inkubator telur menunjukkan pada suhu dibawah batas normal suhu inkubasi yaitu 37.7°C alat akan menghidupkan lampu untuk meningkatkan suhu hingga batas suhu normal yaitu 37.7°C s/d 38.8°C . dan jika alat inkubator telah mencapai suhu maksimal dari suhu normal yaitu 38.8°C maka alat inkubator akan mematikan lampu hingga batas minimal suhu normal.

Berdasarkan data proses penetasan telur ayam selama 21 hari dapat disimpulkan bahwa selama penetasan suhu diatur antara $37.7-38.8^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban antara 56-65%, proses penetasan telur dimulai dari hari pertama hingga hari ke-20. Untuk mengatur suhu diperlukan pengontrolan lampu secara berkala dan untuk kelembaban diperlukan pengisian air pada bak air secukupnya hingga suhu dan kelembaban sesuai. Pada hari ke-19 tanda-tanda telur mulai muncul dengan adanya retakan kecil pada telur dan untuk dapat menetas sempurna diperlukan waktu sehari, kondisi telur yang menetas, bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kondisi telur yang menetas pada Alat Inkubator Mesin Penetas Telur Berbasis IoT

Tingkat kepuasan pengguna terhadap alat (*usability*) dapat diketahui dengan pengisian angket oleh peternak ayam petelur. Angket tersebut merupakan kuesioner USE (*Usefulness, Satisfaction, Ease of use and learning*). Kuesioner ini berisi 16 butir pernyataan dengan jumlah responden sebanyak 30 orang. Karakteristik pengujian dibedakan menjadi 4 kategori kepuasan pengguna yaitu *usefulness* (penggunaan), *ease of use* (mudah digunakan), *ease of learning* (mudah dipelajari), dan *satisfaction* (kepuasan). Adapun akumulasi data skor yang diperoleh dari kuesioner tersebut, seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tanggapan Responden

No.	Pernyataan	*Responden					Skor	% Skor
		1	2	3	4	5		
Usefulness (Penggunaan)								
1	Alat ini membantu saya bekerja lebih efektif dan produktif	1	2	4	5	18	90	90
2	Alat ini sangat Berguna	0	1	3	7	19	97	97
3	Alat ini menghemat waktu saya saat menggunakannya	1	4	6	9	10	83	83
4	Alat ini sesuai dengan kebutuhan dan harapan saya	1	2	5	6	16	90	90
Ease of Use (Mudah digunakan)								
1	Alat ini mudah digunakan	0	2	5	9	15	97	97
2	Alat ini praktis untuk pengguna	2	3	4	9	12	83	83
3	Tidak ada kesulitan dalam menggunakan alat ini	1	2	3	7	17	90	90
4	Saya dapat menggunakan alat ini tanpa petunjuk tertulis	2	3	5	8	12	83	83
Ease of Learning (Mudah dipelajari)								
1	Saya belajar menggunakan alat ini dengan cepat	5	2	3	6	14	77	77
2	Saya mudah mengingat cara penggunaan alat ini	1	2	5	6	16	90	90
3	Saya mudah mempelajari penggunaan alat ini	1	1	5	6	17	93	93
4	Saya menjadi cepat terampil menggunakan alat ini	3	4	5	6	12	77	77
Satisfaction (Kepuasan)								
1	Saya puas dengan alat ini	0	2	3	6	19	93	93
2	Saya akan merekomendasikan alat ini ke orang lain	1	2	5	7	15	90	90
3	Alat ini bekerja seperti yang saya inginkan	2	2	6	6	14	87	87
4	Alat ini nyaman untuk digunakan	1	3	6	5	15	87	87
Total							1407	87.93 %

Keterangan: 1= Sangat tidak setuju; 2 = Tidak Setuju; 3 = Cukup Setuju; 4 = Setuju; 5 = Sangat Setuju; *Jumlah Responden sebanyak 30 orang.

Berdasarkan data tingkat kepuasan pengguna terhadap alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT, terlihat bahwa tingkat kepuasan pengguna mencapai nilai rata-rata sebesar 87,93%, hal ini menunjukkan alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT layak untuk digunakan dalam proses penetasan telur selain itu dengan adanya alat inkubator mesin penetas telur berbasis IoT juga dapat memberikan kemudahan dalam proses penetasan telur serta dapat meningkatkan produktivitas ekonomi kelompok usaha ternak ayam.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan inkubator penetas telur berbasis IoT telah mampu mengontrol dan memonitoring suhu dan kelembaban pada inkubator dengan baik hingga telur menetas. Suhu ruangan $\geq 38.8^{\circ}$ pada inkubator penates telur maka lampu akan mati, Suhu ruangan $\leq 37.7^{\circ}$ pada inkubator penates telur maka lampu akan hidup. Kepuasan pengguna terhadap

pengembangan inkubator penetas telur berbasis IoT diperoleh hasil sebesar 87,93%. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna menilai alat ini sangat efektif dan mudah untuk digunakan.

Sebagai tindak lanjut program, perlu adanya pengembangan terhadap alat inkubator mesin penetas telur ini seperti penggunaan penerapan *smart incubator hybrid* yang sudah menerapkan sumber energi tenaga surya. Hal ini diperlukan sebagai pengganti sumber energi listrik yang masih kemungkinan terjadi pemadaman. Sehingga alat inkubator mesin penetas telur terus menyala dan tidak mengganggu proses penetasan telur yang sedang berlangsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Samudra yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga kepada Pihak kelompok usaha ternak ayam “Dunia Ternak Unggas” di Gampong Blang Kecamatan Langsa Kota - Kota langsa.

DAFTAR RUJUKAN

- Achadri, Y. (2021). Penetasan telur ayam menggunakan mesin penetas otomatis dan pengaturan posisi telur untuk meningkatkan daya tetas. *Buletin Teknik Pertanian*, 25 No.1(July), 58–62.
- Aksan, A., Said, S., Aminah, N., & Indrawan, A. W. (2021). PKM Pemberdayaan Masyarakat Usaha Ternak Ayam Kampung Melalui Teknologi Mesin Tetas Telur Otomatis Di Desa Bontosunggu Kabupaten Gowa | Aksan | Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M). *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 251–256. <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/view/3083>
- Chandra, A., Lubis, B., Satria, H., Alayubby, M. F., & Meliani, R. (2021). *Efisiensi Perbandingan Teknologi Mesin Inkubator Penetas Telur Unggas Otomatis Menggunakan Synchronous Motor AC dengan Sistem Manual*. 2745–6080.
- Dian, A., Lalita, D. F., & Zaenudin, N. M. (2020). Perancangan Dan Pembuatan Alat Inkubator Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Industri Elektro Dan ...*, 9(1), 52–62. <http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/374>
- Ismawati, D., Syauqy, D., & Prasetyo, B. H. (2017). Perbandingan Jumlah Membership dan Model Fuzzy Terhadap Perubahan Suhu Pada Inkubator Penetas Telur. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(6), 476–485.
- Jufril, D., Darwison, Rahmadya, B., & Derisma. (2015). Implementasi Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis. *Tinf - 012, November*, 1–6.
- Karsid, K., Ramadhan, A. W., & Aziz, R. (2018). Perbandingan Kinerja Mesin Penetas Telur Otomatis Dengan Menggunakan Kontrol on-Off Dan Kontrol Pwm. *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 8(1), 1–5.
- Langsa, B. P. S. K. (2022). *Kecamatan Langsa Kota Dalam Angka 2022* (S. I. P. dan D. S. B. K. Langsa (ed.)). Badan Pusat Statistik Kota Langsa. <https://doi.org/Katalog BPS : 1102001.1173030>
- Nurpandi, F., & Sanjaya, A. P. (2017). Inkubator Penetasan Telur Ayam Berbasis Arduino. *Media Jurnal Informatika*, 9(2), 66–77. <https://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika/article/view/449>

- Parenreng, J. M., Zulhajji, & Fradila, A. I. (2021). *Pengembangan Sistem Cerdas Monitoring Inkubator Penetas Telur Jarak Jauh Berbasis Android*. <http://eprints.unm.ac.id/20155/>
- Rahim, R. H. (2015). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(1), 1–7.
- Ritzkal, Goeritno, A., Aziz, K. A. M., Pramuko, A. E. K., & Hendrawan, A. H. (2017). Implementasi Sistem Kontrol Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Untuk Sistem. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2017*, 1–10.
- Shafiudin, S. (2017). Sistem Monitoring Dan Pengontrolan Temperatur Pada Inkubator Penetas Telur Berbasis Pid Sofyan Shafiudin Nur Kholis Abstrak. *Jurnal Teknik Elektro*, 06, 175–184.
- Shafiudin, S., Rohma, F. J., Prasetya, A. E., & Firmansyah, R. (2016). Pemantauan Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetry Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(1). <https://doi.org/10.20449/jnte.v5i1.181>
- Wakidah, R. N., Setiawan, B., & Pracoyo, A. (2020). Implementasi Kontrol Pid Pada Suhu Inkubator Penetas Telur Menggunakan Sistem Tenagahybrid. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 3(1), 38. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v3i1.64>
- Wijianti, E. S., & Wibowo, B. S. (2021). *Kecamatan Airgegas Kabupaten Bangka Selatan*. 100–103.