

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan Masalah**

Ayam adalah hewan domestik yang memiliki banyak manfaat bagi manusia, yaitu sebagai sumber protein, telur, daging dan kotorannya. Daging dan telur memiliki kandungan asam amino yang dimana penting bagi tubuh manusia dalam pertumbuhan sel – sel tubuh, juga mengganti sel tubuh yang rusak dan mati dan juga mengatur proses metabolisme tubuh[1]. Dapat kita lihat pada permintaan daging dan telur pada ayam semakin meningkat dimana permintaan terhadap daging ayam pada tahun 2019-2021 yang dimana pada tahun 2019 konsumsi daging ayam di indonesia mencapai 0,12 Kg per minggu lalu pada tahun 2020 konsumsi daging ayam di indonesia mencapai 0,13 Kg per minggu dan pada tahun 2021 konsumsi daging ayam di indonesia mencapai 0,14 Kg per minggu. Sedangkan permintaan ayam petelur pada tahun 2019-2021 yang dimana pada tahun 2019 konsumsi daging ayam di indonesia mencapai 2,31 Kg per minggu lalu pada tahun 2020 konsumsi daging ayam di indonesia mencapai 2,34 Kg per minggu dan pada tahun 2021 konsumsi daging ayam di indonesia mencapai 2,45 Kg per minggu. Pada data -data yang sudah di jelaskan banyaknya permintaan daging dan telur yang dimana setiap minggunya akan naik. [2]

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas ayam tergantung pada beberapa hal misalnya dari kondisi dari lingkungan, wabah penyakit, proses pemberian makan, dan pengelolaan kandang. Lebih lanjut, kondisi lingkungan yang dimaksud adalah suhu lingkungan yang tidak sesuai dengan suhu tubuh ayam akan menyebabkan ayam mengalami stres, lalu sakit dan mati. Sedangkan dalam hal wabah penyakit, penyakit seperti Newcastle menyerang pernapasan pada ayam, lalu ada penyakit avian influenza atau bisa disebut juga penyakit flu burung, lalu ada penyakit berak darah pada masa pertumbuhan pada ayam yang dimana penyebabnya suhu pada kandang tidak sesuai dengan ayam, dan banyak lagi, dan ada masalah terhadap pemberian pakan yang dimana kualitas pakan yang rendah yang dapat mengganggu kesehatan ayam, lalu tidak seimbang nya nutrisi yang mengakibatkan penghambatan pertumbuhan ayam dan produksi telurnya[3], [4].

Pada peternakan ayam untuk kesehatan ayam sangat penting untuk mencegah penyakit menular, meningkatnya produksi, dan memastikan ayam sehat, pendekatan manajemen kesejahteraan tradisional ayam seringkali terkendala oleh biaya tenaga kerja yang tinggi dan pengelolaan sumber daya yang tidak efisien, seperti pakan, air, dan konsumsi daya. Faktor yang mempengaruhi produktivitas ayam yang bersifat internal dan eksternal, upaya meningkatkan produktivitas ayam tidak cukup hanya dengan perbaikan ransum dan manajemen pemeliharaan, tetapi juga dilakukan peningkatan mutu genetiknya[3].

Ayam petelur sudah menjadi hewan peliharaan masyarakat sebagai pemenuh kebutuhan protein hewani masyarakat. Usaha peternakan ayam di tingkat masyarakat sebagian besar masih bersifat tradisional yang dimana pertumbuhan dan perkembangan ayam membutuhkan waktu yang lebih lama[5]. Pada peternakan ayam petelur yang ada di daerah payakumbuh, ada permasalahan pada meningkatkan produktivitasnya yaitu pada masa pertumbuhan ayam, yang dimana pada masa pertumbuhan ayam yang harus diperhatikan yaitu masalah pemberian makan, pengaturan suhu dan kelembaban kandang, masalah kebersihan kandang dan kesehatan ayam.

Beberapa hal yang terjadi pada peternakan ayam jika tidak dirawat dengan baik:

- 1) Kesehatan buruk: ayam yang tidak mendapatkan perawatan yang memadai dapat mengalami berbagai masalah kesehatan.
- 2) Penurunan produksi: ayam yang tidak mendapatkan nutrisi yang cukup, pakan berkualitas rendah, atau kondisi lingkungan yang tidak sesuai dapat mengalami penurunan produksi telur.
- 3) Stres : kondisi lingkungan yang buruk, kepadatan yang tinggi, atau pengelolaan tidak baik dapat menyebabkan stres pada ayam.

Kandang ayam petelur banyak ada di Sumatera Barat untuk daerah yang akan dipilih yaitu daerah payakumbuh bukan ayam petelur saja yang ada di sana banyak jenis ayam lainnya.

### **1.1.1 Informasi Pendukung Masalah**

Pada peternakan ayam untuk meningkatkan produktivitas ada beberapa cara bisa yaitu sebagai berikut:

- a. Pemberian pakan

Pada peternak memiliki jumlah ayam yang besar sering menghadapi tantangan dalam menjaga waktu pemberian makan agar tepat waktu dan pembagian makan ayam yang dimana dilakukan pada pagi dan sore, sebagian besar peternak ayam umumnya memberikan makanan dengan tangan ke setiap wadah makanannya dengan cara berjalan di dalam kandang, sering peternak berjalan memberikan makan itu akan membuat ayam menjadi stres dan ayam akan mati, terutama pada peternakan ayam petelur yang memiliki skala besar [5], [6]. Pemberian makan pada ayam sangat berpengaruh pada produktivitas ayam yang dimana berkaitan erat pada kesehatan dan kebutuhan gizi untuk pertumbuhan ayam dan dapat meningkatkan produksi telur, jika kekurangan gizi bisa menghambat pertumbuhan dan hasil telur pun juga berkurang. Untuk pembagian makan ayam tergantung umur dari ayamnya bisa dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. 1Pakan Ayam[5]

| Umur ayam (Minggu) | Pakan ayam (g) |
|--------------------|----------------|
| 1-7 hari           | 20 – 30 gram   |
| 1-4 minggu         | 50 – 70 gram   |
| 5-8 minggu         | 80 – 120 gram  |
| 9-12 minggu        | 120 – 150 gram |

b. Kondisi lingkungan

Pada peternak memiliki jumlah ayam yang besar sering menghadapi tantangan dalam mengatur suhu kandang yang mana untuk mengatur suhu kandang diatur secara manual, sebagian besar peternak ayam umumnya mengatur suhu dengan cara manual dengan menghidupkan lampu dan pemanas [7]. Pada masa pertumbuhan ayam membutuhkan suhu yang optimal karena ayam akan mengalami penyakit pada usianya 2-4 minggu seperti Coccidiosis (kotoran berdarah) yang di mana itu disebabkan oleh suhu yang kurang sesuai jadi butuh diatur suhu kandangnya untuk meningkatkan produktivitas.

Kandungan gas amonia juga berpengaruh pada kondisi lingkungan yang dimana disebabkan oleh kotoran ayam yang dimana harus dibersihkan yang dimana dapat menyebabkan ayam menjadi sakit dan bisa membuat ayam mati. Berikut suhu yang diperlukan untuk ayam dan kadar amonia pada anakan:

Tabel 1. 2 kadar Amonia [7]

| Kadar amonia (ppm) | Dampak pada ayam                             |
|--------------------|----------------------------------------------|
| 10                 | Selaput lendir saluran pernapasan ayam rusak |
| 20                 | Bulu getar paru-paru tidak berfungsi normal  |
| 50-75              | Menurunkan asupan pakan                      |

Tabel 1. 3 Suhu Ayam [7]

| Umur ayam (Hari) | Suhu Ruangan (°C) |
|------------------|-------------------|
| 0-3              | 33-36             |
| 4-7              | 30-32             |
| 8-14             | 28-30             |
| 15-21            | 26-28             |
| 22-28            | 23-26             |
| 29-35            | 21-23             |

c. Kesehatan ayam

Pada peternakan ayam sangat dibutuhkannya kesehatan pada ayam karena bisa membuat penurunan harga ayam sendiri yang akan membuat kerugian besar. Ada beberapa penyakit ayam yang membuat peternak rugi besar yaitu ada penyakit dari flu burung lalu ada penyakit kotoran berdarah darah biasanya dialami saat pertumbuhan ayam dan banyak lagi jadi untuk mencegahnya memberikan nutrisi yang seimbang. Untuk mencegah penyakit itu bisa dilakukan vaksinasi dan pemantauan ayam dimana tujuannya untuk ketika ada ayam yang sakit tidak menular ke yang lain, salah satu menentukan ayam itu sakit atau tidak

yaitu bisa kita lihat pada bagian jengger ayam kalau janggal nya berwarna merah amaka ayam sehat kalau janggal nya berubah menjadi Pucat maka ayam itu bisa dibilang sakit[3], [8]. bisa data nya sebagai berikut:

Table 1.4 ciri-ciri kondisi ayam sakit [8]

| Bagian Tubuh dan suhu tubuh | Ciri Ayam yang Sehat                                           | Ciri Ayam yang tidak Sehat                                |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kepala dan Wajah            | Kasar, Lebar, Merah, dan Cerah                                 | Halus, Kecil, dan Pucat                                   |
| Janggal dan pial            | Kasar, Lembab, Lebih Lebar, Merah Cerah, dan Bagian tepi Kecil | Pucat, Lembut, Tebal, dan bagian Tepi Tumpul              |
| Suhu Tubuh                  | Suhu tubuhnya 40°C hingga 42°C                                 | Suhu tubuhnya naik jauh dari suhu 42°C akan membuat stres |

### 1.1.2 Analisis Masalah

Masalah cara meningkatkan produktivitas ayam memiliki beberapa konstrain yang perlu dianalisis agar mencapai solusi lebih efektif dan efisien.

- Konstrain ekonomi, solusi yang ditawarkan tidak akan melebihi dari Rp. 3.000.000.
- Konstrain *manufacturability*, solusi yang diajukan memiliki desain rancangan yang mudah untuk diproduksi dan bisa dijalankan menggunakan sensor mikrokontroler dan berbasis IoT.
- Konstrain *sustainability*, bahan yang ramah lingkungan dan tidak mengotori lingkungan.
- Konstrain waktu dan sumber daya, dapat dikerjakan dengan waktu 6 bulan oleh 1 orang dalam jam kerja 12 jam per minggu.
- Konstrain etika, tidak mengganggu privasi *stakeholder*
- Konstrain keamanan, alat tidak membahayakan makhluk hidup di kandang ayam

### 1.1.3 Kebutuhan yang harus dipenuhi

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan terhadap solusi yang akan dibuat, diharapkan bahwa alat yang akan dirancang memiliki kemampuan untuk memenuhi beberapa kriteria berikut:

1. Mendeteksi kondisi ayam atau lingkungan kandang ayam
2. Melakukan aksi jika mendeteksi tertentu seperti ayam sakit, makan habis atau kondisi lingkungan
3. Alat harus mampu memberikan notifikasi ke pemilik kandang ayam.
4. Alat harus bisa pemantauan ayam dari jarak jauh
5. Alat yang berguna untuk pertumbuhan ayam yang baru menetas hingga besar

#### 1.1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, diperlukan adanya sebuah alat yang berguna mengatur keadaan ayam, notifikasi, berbasis IoT, dan berguna untuk masa pertumbuhan ayam, lalu membantu peternak ayam yang dimana biasanya sering ke kandang dalam pengecekan keadaan ayam seperti memberi makan, mengatur keadaan suhu kandang, atau membersihkan kandang, sekarang alat yang dibikin menjadi pengecekan kandang secara jarak jauh.

#### 1.2 Solusi

Diperlukan sebuah alat yang dapat melakukan pengaturan kondisi ayam otomatis dan pemantauan jarak jauh

##### 1.2.1 Karakteristik produk

1. Fitur Utama  
Fitur utama dari alat yang akan dibuat yaitu dapat mendeteksi kondisi kandang bisa seperti memberi makan otomatis, pengatur suhu otomatis, atau monitoring kesehatan ayam yang berbasis IoT.
2. Fitur Dasar
  - a. *Sensing capability*, kemampuan sensor pada alat yang akan dibuat sangat penting sehingga dapat mengukur atau mendeteksi keadaan kandang ayam.
  - b. *Time Monitoring capability*, kemampuan alat untuk memantau waktu
  - c. Biaya murah, solusi yang akan dibuat memiliki biaya yang murah tetapi tidak menurunkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Harga yang ditawarkan tidak lebih dari Rp.3.000.000





#### **1.2.2.1 Solusi 1 (Pemberian Pakan Secara Otomatis)**

Solusi pertama untuk permasalahan ini yaitu alat yang memberikan makan otomatis yang dimana akan menggunakan sensor yang mengatur makanan dengan waktu, ketika pada jam tertentu makanan yang disimpan pada sebuah tempat akan membuka tutup dari penyimpanan akan mengarah ke tempat makanan nya ketika pada penyimpanan makanan habis maka akan memberikan notifikasi ke peternak agar mengisi ulang kembali makanan ke tempat penyimpanan. Lalu bisa juga dengan pemberian air ketika terdeteksi air habis maka penyimpanan air akan mengalirkan air ke tempat minum nya lalu ketika habis di tempat penyimpanan akan memberikan notifikasi ke pemilik kandang, dan juga berbasis IoT yang dimana pemilik bisa juga mengatur keluar nya manan dan minuman ayam dengan menggunakan aplikasi atau web.

#### **1.2.2.2 Solusi 2 (Pengaturan Suhu Kandang Secara Otomatis)**

Solusi kedua untuk permasalahan ini yaitu alat yang mendeteksi kondisi lingkungan kandang, alat ini memiliki 2 sensor yaitu sensor suhu, sensor butana dan sensor amonia kenapa memakai sensor butana karena pada peternakan ayam untuk pemanas nya menggunakan gas jadi sensor ini ketika terjadi kebocoran akan memberikan notifikasi ke pemilik kandang. Pada alat ini juga memakai sensor Amonia yang dimana merupakan sebuah gas beracun yang sangat berbahaya dimana bertujuan untuk peternak bisa membersihkan kotoran ayam karena kotoran ayam itu bisa menyebabkan terbentuk nya gas amonia yang bisa membuat ayam sakit dan lebih parahnya lagi bisa membuat ayam mati , lalu alat ini juga berbasis IoT yang dimana peternak juga bisa mengatur suhu kandang menggunakan aplikasi atau web.

#### **1.2.2.3 Solusi 3 (Pemantauan Kesehatan Ayam Secara Otomatis)**

Solusi ketiga untuk permasalahan ini yaitu alat yang pengecekan kesehatan ayam atau bisa juga pemantauan ayam, yang dimana ayam akan dipantau menggunakan kamera termal yang dimana kamera ini akan memantau apakah ada ayam yang sakit dengan cara memberikan data – data seperti ciri-ciri ayam yang sakit ketika ayam terdeteksi sakit oleh kamera termal atau sudah sesuai dengan ciri ayam sakit maka akan mengirimkan notifikasi ke peternak bahwa ayam pada kandang ada yang sakit.



### 1.2.3 Analisa Usulan Solusi

Berdasarkan 3 usulan solusi yang ada, perlu dilakukan analisis untuk menentukan solusi mana yang lebih baik dan cocok untuk permasalahan pada topik ini. metode yang digunakan pada analisa ini adalah *House of Quality*.

Tabel 1. 4 House of Quality

| Minimize or Maximize         |                                 |   | Show Correlations here         |                       |             |             |            |                       |                         |                  |  |        |
|------------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|------------|-----------------------|-------------------------|------------------|--|--------|
| House Of Quality             |                                 |   | Technical Specifications (How) |                       |             |             |            |                       |                         |                  |  |        |
|                              |                                 |   | Sensing capability             | computing performance | biaya murah | Reliability | Notifikasi | Low power consumption | Pengaruh kesehatan ayam | Mudah dig unakan |  | Total  |
| Customer Requirements (What) | Importance                      |   | 1                              | 2                     | 3           | 4           | 5          | 6                     | 7                       | 8                |  |        |
| 1                            | Harga < 3 jt                    | 5 | ○                              | ○                     | ●           | ○           |            | ○                     | ○                       |                  |  |        |
| 2                            | dapat dijalankan dengan sensor  | 4 | ○                              | ●                     | △           | ●           | ○          | ○                     | ○                       | △                |  |        |
| 3                            | Tidak mengotori lingkungan      | 2 | ○                              | △                     |             |             |            |                       |                         | ●                |  |        |
| 4                            | Di selesaikan dalam waktu 6 bln | 4 |                                |                       | △           | △           |            |                       | △                       |                  |  |        |
| 5                            | Tidak membahayakan individu     | 2 | △                              | △                     |             | ○           |            |                       | ○                       | ○                |  |        |
| 6                            | Berbasis IoT                    | 4 | ○                              | ○                     | ○           | ●           | ●          | △                     |                         | △                |  |        |
| 7                            |                                 |   |                                |                       |             |             |            |                       |                         |                  |  |        |
| 8                            |                                 |   |                                |                       |             |             |            |                       |                         |                  |  |        |
| 9                            |                                 |   |                                |                       |             |             |            |                       |                         |                  |  |        |
| 10                           |                                 |   |                                |                       |             |             |            |                       |                         |                  |  |        |
| Total                        |                                 |   | 32                             | 34                    | 31          | 42          | 20         | 22                    | 30                      | 18               |  | 229    |
| Persentase                   |                                 |   | 14%                            | 15%                   | 13,54%      | 18%         | 9%         | 10%                   | 13%                     | 7,86%            |  | 100%   |
| Solusi 1                     |                                 |   | 3                              | 3                     | 2           | 3           | 2          | 2                     | 3                       | 3                |  | 2,6812 |
| Solusi 2                     |                                 |   | 3                              | 3                     | 3           | 3           | 2          | 2                     | 3                       | 3                |  | 2,8166 |
| Solusi 3                     |                                 |   | 3                              | 3                     | 2           | 3           | 2          | 2                     | 3                       | 3                |  | 2,6812 |

Keterangan:

Tabel 1. 5 Simbol Matriks Hubungan

| Simbol                                                                              | Nilai | Pengertian         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| <Kosong>                                                                            | 0     | Tidak ada hubungan |
|  | 1     | Kurang berhubungan |
|  | 2     | Hubungannya sedang |

|                                                                                   |   |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
|  | 3 | Sangat kuat hubungannya |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|

Berdasarkan tabel *House of Quality* diatas, didapatkan point akhir dari setiap solusi sebagai berikut:

- Solusi 1:  $3 \times 14\% + 3 \times 15\% + 2 \times 13,54\% + 3 \times 18\% + 2 \times 9\% + 2 \times 10\% + 3 \times 13\% + 3 \times 7,86\% = 2,6812$
- Solusi 2:  $3 \times 14\% + 3 \times 15\% + 3 \times 13,54\% + 3 \times 18\% + 2 \times 9\% + 2 \times 10\% + 3 \times 13\% + 3 \times 7,86\% = 2,8166$
- Solusi 3:  $3 \times 14\% + 3 \times 15\% + 2 \times 13,54\% + 3 \times 18\% + 2 \times 9\% + 2 \times 10\% + 3 \times 13\% + 3 \times 7,86\% = 2,6812$

Pada tabel 1.1 dijelaskan hubungan antara aspek kebutuhan yang harus dipenuhi oleh solusi atau fitur pada solusi. Setiap hubungan diberikan simbol sesuai dengan yang terdapat pada Tabel 1.2. dimana nilai pada setiap komponen di tabel diperhitungkan keterkaitannya satu sama lain, setelah diperhitungkan keterkaitannya dan diberi nilai dari 1 – 3 dalam bentuk simbol dicari nilai totalnya dengan mengalikan nilai keterkaitan dengan nilai *importance*, ketika nilai total dari setiap komponen keterkaitan telah didapatkan maka dicari persentasenya dengan cara  $\frac{\text{nilai total}}{\Sigma \text{nilai total}} \times 100\%$  sehingga didapatkan nilai persentase masing masing komponen. Lalu setelah ini tiap – tiap solusi diberikan nilai keterkaitannya dengan masing masing nilai dengan angka 1 – 3.lalu

solusi dengan cara  $\Sigma (\text{nilai solusi tiap komponen} \times \text{nilai persentase tiap komponen})$ . Sehingga didapatkan nilai total dari solusi 1 sebesar 2,6812, nilai total dari solusi 2 sebesar 2,8166 dan nilai total dari solusi 3 sebesar 2,6812

#### 1.2.4 solusi yang dipilih

Berdasarkan hasil analisis usulan solusi dengan metode *House of Quality* diperoleh solusi yang paling efisien digunakan dan nilai paling tinggi yaitu solusi kedua Pengaturan suhu kandang secara otomatis, ketika suhu kandang tiba2 tidak berubah sama sekali akan memberikan notifikasi ke peternak secara IoT, dengan nilai 2,8166.