

Calor

(*Calf Detector*)

Kadek Ayu Darmi¹, Kadek Adi Hendrawan¹, Komang Indah Juliani¹, Kadek Yuli Artama S.T., M.Pd.⁴

SMA Negeri Bali Mandara

ABSTRACT

As an agricultural country, the livestock sector plays an important role in fulfilling food commodities and is a source of the economy of the population in Indonesia. The presence of dystocia in cows and the feeding of calves by dogs and other animals are both detrimental to the farmer if the livestock dies during the birth process and is based on the lack of direct supervision from the breeder during the birth process. The birth of calves in cows is mostly unknown when the birth takes place and this is what causes the problem of death in cow births to occur either because of dystocia or being preyed upon by other animals after the birth of the cow. In order for the community to know this, preventive measures are needed as an early stage to prevent the failure of the calving process in cows. Therefore, researchers offer Calor (Calf Detector) as a tool to provide information about the right time to give birth for cows based on microcontroller technology, especially NodeMCU. The objectives of this research are (1) to describe the working mechanism of Calor in predicting the birth of calves and (2) to determine the technical feasibility of Calor's simple technology. owned by the nominal and ordinal scale with the addition of other characteristics in the form of a fixed interval. The results of this study are as follows:

1) The working mechanism of the tool uses an IMU sensor and a pH sensor as input. NodeMCU as proces and LCD and short message as output. 2) Calor has technical feasibility that is able to provide benefits to the community. Based on the exposure, it can be concluded that the products offered by researchers can be used as smart technology in knowing the right time in the process of giving birth to cows so as to minimize prediction errors and handling errors.

Keywords: *Dystocia and Death in Cattle, NodeMCU, IMU Sensor, IoT System*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris, yang sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani maupun peternak. Sebagai Negara agraris, sektor peternakan sangat berperan penting dalam pemenuhan komoditas pangan dan menjadi sumber perekonomian penduduk di Indonesia. Ditambah lagi dengan sumber daya alam yang melimpah, maka akan sangat menjanjikan dan berpeluang tinggi apabila dimanfaatkan untuk usaha peternakan. Salah satunya adalah usaha ternak sapi potong. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia pada tahun 2019 terdapat 16.930.025 ekor sapi pada tahun 2020 mengalami peningkatan sebesar 17.466.792 ekor. (BPS, 2020) Meningkatnya populasi sapi potong di Indonesia dipengaruhi oleh ketersediaan pakan sapi dan kualitas sapi yang melimpah. Berbagai wilayah di Indonesia khususnya daerah pedesaan maupun pedalaman, juga telah banyak diakomodasikan sebagai lahan peternakan sapi potong, hal tersebut disebabkan karena nilai jual dan

kebutuhan akan daging sapi yang cukup tinggi di Indonesia.

Indonesia dikatakan sebagai negara konsumtif terhadap daging sapi, bukan hanya di Indonesia saja negara lain salah satunya adalah negara Australia yang mengimpor sapi dari Indonesia sebanyak 7.834 ton/ tahunnya. Secara kumulatif (Januari-Maret), impor daging juga naik hingga 31% menjadi 30,84 ribu ton dari sebelumnya sebanyak 23,54 ribu ton di kuartal I-2020 (Sembiring, 2021). Tingginya permintaan daging sapi tentunya peternak harus memperhatikan sapi-sapinya, baik dari segi pangan maupun adanya perhatian yang lebih disaat kondisi tertentu yaitu dalam kondisi melahirkan anakan. Namun kenyataan di lapangan masih banyak induk sapi yang mati ketika melahirkan atau bahkan sebaliknya anak sapi meninggal ketika dilahirkan induknya, hal ini tentunya dapat menjadikan menurunnya jumlah sapi yang ada.

Distokia adalah suatu kondisi sapi yang mengalami kesulitan beranak, yang disebabkan oleh faktor induk atau anak sapi tersebut. Faktor induk yang menyebabkan distokia antara lain peradangan rahim, ukuran pinggul kecil, kekurangan nutrisi selama kebuntingan, ketidakmampuan merejan, induk yang baru pertama melahirkan, kebuntingan pada umur terlalu muda (kurang dari 1,5 tahun) ataupun kurang gerak selama kebuntingan. Faktor anakan sapi yang menyebabkan Distokia antara lain ukuran anakan terlalu besar (kawin suntik dari semen yang berbeda bangsa dengan postur tubuh yang lebih besar dari induk), lahir kembar, sungsang, dan kekurangan hormon. Gejala penyakit Distokia dapat dilihat dari ambing (penghasil susu) membengkak meneteskan kolostrum, kelamin betina bengkak mengeluarkan lendir, merejan dan posisi badan membungkuk, dan sulit mengeluarkan anak (Hanggara, 2019). Masalah yang lain yaitu banyak sapi yang kehilangan anaknya setelah proses melahirkan akibat dimangsa oleh hewan lain seperti anjing dan karnivora karnivora sejenis. Kedua hal tersebut sama-sama merugikan pihak peternak jika hewan ternak mati pada saat proses kelahiran dan didasari dengan kurangnya pengawasan dari peternak langsung saat proses kelahiran. Kelahiran anakan pada sapi lebih banyak tidak diketahui kapan kelahirannya berlangsung dan inilah yang menyebabkan masalah kematian dalam kelahiran sapi terjadi baik itu karena terjadi Distokia maupun dimangsa oleh hewan lain saat setelah kelahiran sapi.

Untuk menerapkan tindakan preventif tersebut, salah satu inovasi yang dapat di implementasikan adalah *Calor (Calf Detector)* yang dapat membantu peternak dengan mendeteksi kelahiran anakan sapi dalam upaya pencegahan distokia dan kematian pada sapi. *Calor* merupakan sebuah alat yang dipasang dibagian leher atas sapi dengan berbasis NodeMCU sebagai pengganti arduino dan dilengkapi modem sebagai penyalur sinyal wifi. Teknologi NodeMCU dikombinasikan dengan sensor IMU yang mampu memantau pergerakan atau merekam perubahan sudut pandang yang terjadi pada sapi, dan sensor ph yang digunakan untuk mengukur ph kolostrum yang keluar dari ambing. Apabila kedua parameter tersebut sudah terpenuhi, maka Apesgila yang berbasis Iot akan mengirimkan output berupa pesan yang akan dikirim kedua sumber yaitu peternak dan pusat dokter hewan setempat melalui telegram agar segera menuju tempat sapi tersebut berada. Fitur-fitur tersebut membuat *Calor* sangat mudah dipergunakan oleh masyarakat, khususnya peternak sapi dengan jumlah sapi yang banyak.

Merujuk dari permasalahan tersebut, maka dipandang perlu untuk melakukan penelitian terkait *Calor (Calf Detector)*. Berdasarkan pemaparan diatas, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, diantaranya mekanisme kerja

Calor dalam memprediksi kelahiran pada anakan sapi dan kelayakan teknis teknologi sederhana dari Calor. Adapun tujuan diakannya penelitian ini antara lain: untuk mendeskripsikan mekanisme kerja Calor dalam memprediksi kelahiran anakan sapi dan untuk mengetahui kelayakan teknis teknologi sederhana Calor.

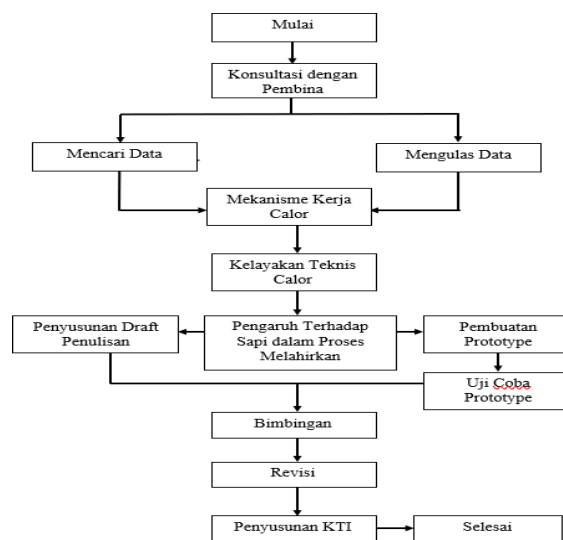
METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode telaah pustakan, observasi dan eksperimen.

Diagram Alir Kerja

Adapun diagram alir kerja pada penelitian ini yang disajikan pada gambar berikut

Gambar 1: Diagram alir kerja



Sumber: Dokumentasi pribadi

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 1 November 2021 – 26 Desember 2021, bertempat di Lab Bahasa SMA Negeri Bali Mandara dan Observasi lapangan dilakukan di Banjar Dinas Batupulu, Desa Panji Anom dan Desa Panji Sakti, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali.

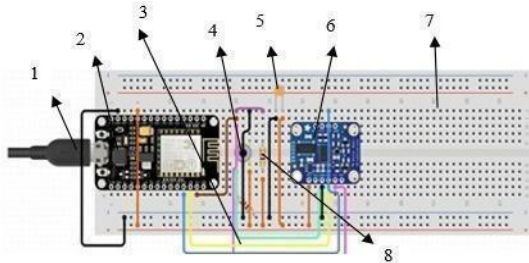
Prosedur Kerja

Prosedur Pembuatan Calor

1. Siapkan seluruh alat dan bahan pembuatan Calor,
2. Sambungkan arduino uno ke personal computer lalu install software Arduino IDE
3. Rangkai nodeMCU, dan power bank pada kain yang berbentuk kalung,
4. Masukkan kabel dari sensor IMU, dan sensor pH lalu hubungkan,
5. Programlah seluruh sensor pada nodeMCU agar terintegrasi, pastikan sensor dapat berjalan dengan baik,

6. Coba jalankan seluruh sensor agar terjamin dapat bekerja,
7. Calor siap dipasang pada sapi.

Rancangan Calor



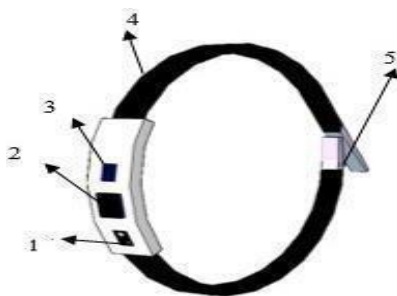
Keterangan

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. USB | 5. LED |
| 2. Node MCU | 6. Sensor IMU |
| 3. Kabel jumper | 7. Breadboard |
| 4. Sensor pH | 8. Resistor |

Prosedur Pemasangan Calor

1. Siapkan sapi yang akan dipasangi Calor,
2. Pastikan seluruh sensor bekerja dengan baik,
3. Pasangkan Calor pada leher sapi bagian atas,
4. Sesaat setelahnya, pastikan kenyamanan dan tidak terlalu erat pada leher sapi,
5. Calor siap mendeteksi apabila sapi akan melahirkan.

Desain Calor



Gambar 3: Desain alat

Sumber: Dokumentasi pribadi

Keterangan:

1. Sensor IMU
2. LCD
3. Input Sensor pH
4. Pengikat

5. Pengunci

Alat dan Bahan

No	Nama Bahan	Volume	Satuan	No	Nama Alat	Volume	Satuan
				1.	Gunting	1	Buah
1.	NodeMCU	1	Buah	2.	Lem Tembak	1	Buah
2.	Sensor IMU	1	Buah	3.	Soldier	1	Buah
3.	Sensor pH	1	Buah	4.	Cutter	1	Buah
4.	Mimi Project Board	1	Buah				
5.	LCD (16x2)	1	Buah				
6.	Power Bank	1	Buah				
7.	Sabuk kain	1	Meter				
8.	Kabel jumper	1	Paket				

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode telaah pustakan, observasi dan eksperimen.

1. Telaah Pustaka (Literature)

Telaah pustaka adalah teknik pengumpulan data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian. (Lihin, 2013) Studi literatur bisa didapat dari berbagai sumber, jurnal, buku dokumentasi, internet dan pustaka. Pengumpulan data dengan metode telaah pustaka pada penelitian ini menggunakan buku dan jurnal yang berkaitan tentang bagaimana ciri- ciri sapi ketika mendekati masa-masa melahirkan.

2. Observasi

Observasi adalah pengumpulan data dengan mengamati data yang diperlukan. Data tersebut kemudian dicatat atau didokumentasikan. Pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai gejala-gejala awal maupun ciri-ciri dari sapi yang akan melahirkan dan masalah yang muncul pada saat serta setelah proses kelahiran anakan sapi.

3. Eksperimen

Eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. (Sugiyono, 2010) Eksperimen yang akan dilakukan adalah menguji apakah Calor dapat berfungsi dengan baik dalam pemberian informasi mengenai waktu yang tepat ketika sapi tersebut akan melahirkan.

4. Metode Penentuan Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik quota sampling dan random sampling, yakni mengumpulkan 5 ekor sapi yang dalam keadaan hamil yang diujicobakan pada Calor.

5. Metode Pengukuran Data

Metode pengukuran data dalam penelitian ini adalah pengukuran interval. Interval merupakan skala pengukuran data yang digunakan untuk mengklasifikasikan variabel menggunakan angka- angka sebagai simbol, serta memberi informasi yang jelas tentang jumlah relatif karakteristik berbeda yang dimiliki oleh objek-objek individu tertentu dengan memiliki rentangan yang tetap. Interval data berupa suhu, pola pergerakan, dan jenis warna, yang diperoleh melalui eksperimen dengan quota sampling yang akan digunakan sebagai parameter layak atau tidaknya Calor pada sapi.

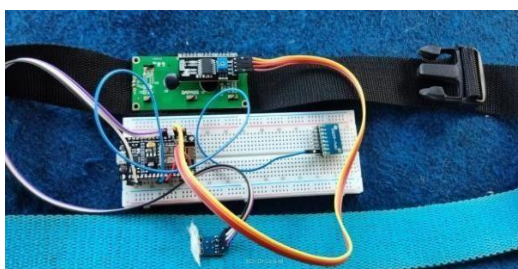
6. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah metode analisis data deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan data dengan cara pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Rezkie, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini berupa prototype Calor. Data interval sapi normal dengan gangguan alat, sapi normal dengan gangguan suara bising, dengan sapi yang sedang akan melahirkan, serta data analisis Calor seperti pergerakan sudut pandang kepala sapi, dan suhu tubuh sapi di Br. Dinas Batupulu, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Bali. Indikator pH yang di gunakan adalah pH kolostrum sapi yang keluar pada saat melahirkan: 6,3-6,6. pH urin pada sapi: Urin sapi mempunyai komposisi N-total 0,33%, C-organik 0,67%, pH 8,33. pH air: 5,0-5,5.



Gambar 4: Prototype Calor Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 5: Pengaplikasian Calor
Sumber: Dokumentasi pribadi

‘Hasil Data Interval terhadap kondisi sapi yang melahirkan dan bukan hasil faktor lainnya melalui Metode Quota Sampling

Hasil data interval berfungsi untuk mencari interval nilai pembacaan sensor terhadap 5 sampel kondisi sapi yang akan melahirkan dan bukan hasil dari gangguan lalat atau faktor lain yang dapat mengubah pembacaan sensor IMU dan sensor pH untuk dapat membedakan cairan kolostrum dan cairan lain yang mengenai sensor seperti air kencing sapi dan air. Adapun hasil data disajikan pada tabel dan grafik sebagai berikut.

Sampel Sapi	Parameter/Menit					
	Sensor IMU				Jumlah Pergerakan	Sensor pH
	Kiri	Kanan	Atas	Bawah	Rata-rata	pH
Sapi 1	3	3	5	2	3,25	6,3
Sapi 2	4	2	2	5	3,25	6,2
Sapi 3	4	3	3	2	3	6,2
Sapi 4	2	7	4	3	4	6,6
Sapi 5	4	2	3	2	2,75	6,4

Rentang pergerakan Sapi kondisi sapi yang akan melahirkan: 3-4,5.

Didapat bahwa sapi dalam keadaan melahirkan dan kolostrum keluar dari sapi.

Hasil Data Interval terhadap Kondisi Sapi Normal dengan gangguan lalat melalui Metode Quota Sampling

Hasil data interval berfungsi untuk mencari interval nilai pembacaan sensor terhadap 5 sampel kondisi sapi normal dengan gangguan lalat. Adapun hasil data disajikan pada tabel dan grafik sebagai berikut.

Sampel sapi	Parameter					
	Sensor IMU				Jumlah Pergerakan	Sensor pH
	Kiri	Kanan	Atas	Bawah	Rata-rata	pH
Sapi 1	4	5	7	6	5,5	7,5
Sapi 2	6	4	5	3	4,5	5,5
Sapi 3	4	7	3	3	4,25	6,9
Sapi 4	5	3	4	8	5	8,0
Sapi 5	3	3	6	7	4,75	8,1

Rentang Pergerakan sapi diganggu lalat :4,5-5,5

Dari data tersebut, didapatkan bahwa nilai rata-rata pergerakan sapi dengan gangguan lalat 4,5 sampai dengan 5,5, dan kadar pH tidak dalam mengeluarkan kolostrum

Hasil Data Interval terhadap Kondisi Sapi Normal dengan gangguan suara lingkungan bising dengan Metode Quota Sampling

Hasil data interval berfungsi untuk mencari interval nilai pembacaan sensor terhadap 5 sampel kondisi sapi normal dengan gangguan suara lingkungan bising. Adapun hasil disajikan pada tabel dan grafik sebagai berikut.

Sampel sapi	Parameter					
	Sensor IMU				Jumlah	Sensor pH
	Kiri	Kanan	Atas	Bawah	Pergerakan Rata-rata	pH
Sapi 1	3	2	4	6	3,75	5,7
Sapi 2	6	5	4	3	4,5	6,0
Sapi 3	3	4	3	7	4,25	7,5
Sapi 4	7	4	7	8	4	7,4

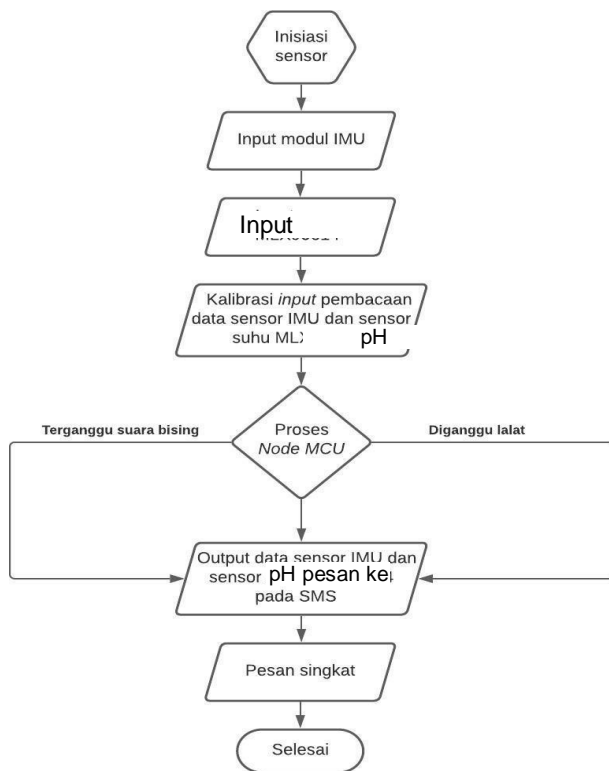
Dari data tersebut, didapatkan bahwa nilai rata-rata pergerakan dalam lingkungan bising 3,75 sampai dengan 4,5, dan pH tidak dalam menunjukkan kolostrum.

Berdasarkan hasil studi lapangan, rata-rata dan rentang nilai pembacaan sensor suhu dan sensor IMU memiliki kualifikasi yang signifikan. Dalam sapi dengan keadaan akan melahirkan memiliki pH kolostrum 6,3-6,6 dan pembacaan sensor IMU ada pada rentang 3-4,5. Pada sapi normal dengan gangguan alat, nilai pH tidak menyentuh angka dari nilai pH kolostrum dan pembacaan sensor IMU ada pada rentang 4,5 – 5,5. Pada sapi normal dengan gangguan lingkungan bising memiliki nilai pH yang tidak menyentuh angka dari nilai pH kolostrum dengan rentang pergerakan 3,75 – 4,5. Sehingga, parameter sensor pH dan parameter sensor IMU memiliki status parameter yang kuat karena nilai pembacaan sensor.

Pembahasan

Mekanisme Kerja Calor dalam Mendeteksi Kelahiran Pada Sapi Teknologi “Calor” ini diciptakan untuk membantu masyarakat dalam mengetahui kapan pastinya sapi akan melahirkan. Sehingga masyarakat utamanya para peternak dapat mengetahui kondisi sapi dan mampu mengambil tindakan selanjutnya apabila sapi yang di miliki tersebut menunjukkan kondisi melahirkan. Teknologi “Calor” memerlukan beberapa komponen seperti sebuah platform IoT yang bersifat opensource yang bekerja selayaknya mikrokontroler yaitu NodeMCU, sensor pH, sensor IMU dan komponen- komponen pendukung lainnya.

Komponen-komponen tersebut dirangkai dan di hubungkan menggunakan kabel. Seluruh sensor dalam Apesgila berperan sebagai input serta terdapat kombinasi sensor didalamnya. NodeMCU sebagai pemrosesan, dan LCD serta data sensor IMU dan sensor pH berupa pesan singkat sebagai output. Ketika USB dihubungkan dengan power bank sebagai power supply, maka LCD akan menyala, kemudian sensor suhu pH dan sensor IMU akan menjalankan tugasnya masing- masing sesuai perintah yang di program oleh NodeMCU. Data dari sensor-sensor tersebut akan diteruskan pada prosesor yang nantinya akan mengolah data sesuai instruksi rumus dan logika yang telah di analogikan. Semua hasil data dari pemrosesan sensor, seperti sensor pH dan sensor IMU akan muncul di LCD dan akan diproses pula output berupa pesan ringkas atau SMS yang akan di kirimkan kepada peternak menggunakan teknologi IoT. Dalam menguji mekanisme kerja alat dalam hal ini Calor (Calf Detector). Tim peneliti melaksanakan penelitian terhadap beberapa sampel sapi dalam beberapa kondisi yang berbeda di Br Dinas Batupulu yang tepatnya terletak di Desa Panji Anom, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Adapun mekanisme kerja yang disajikan dalam diagram alir sebagai berikut.



Gambar 16: Diagram alir Mekanisme kerja

Sumber: Dokumentasi pribadi

Manfaat Calor bagi Peternak Sapi

Calor (Calf Detector) menggunakan teori serta perhitungan matematika yang mendukung dalam memprediksi kelahiran pada sapi. Dengan adanya teknologi alat ini, para peternak sapi lebih mudah untuk memantau pergerakan sapi dan mencegah terjadinya distokia dan kematian pada sapi. Calor memprediksi kelahiran pada sapi berdasarkan data-data yang akurat, seperti pergerakan sudut pandang pada kepala sapi serta pH yang dihasilkan dari cairan kolostrum. Hal ini dapat meminimalisir kesalahan dalam mendeteksi sapi yang akan melahirkan ataupun tidak. Selain itu, para pemilik sapi tidak akan mengalami kerugian akibat kesalahan dalam mendeteksi kelahiran pada sapi.

Calor yang hanya menguji pergerakan sudut pandang pada kepala sapi dan pH pada kolostrum sapi dapat menampilkan kondisi sapi pada saat itu. Apabila kondisi sapi menunjukkan akan melahirkan, maka alat ini akan menampilkan datanya pada LCD, serta teknologi alat yang berbasis IoT akan mengirimkan output berupa pesan kepada peternak sehingga hal ini akan memudahkan peternak untuk mengambil langkah selanjutnya dalam menangani sapi tersebut.

Kelayakan Teknis Teknologi Sederhana dari Calor

Kelayakan teknis teknologi sederhana dari Calor dapat dilihat melalui beberapa faktor berikut ini;

Ketepatan dalam memprediksi

Calor menggunakan berbagai macam kajian teori yang berasal dari kajian ilmu sains dan elektronika yang mendukung dalam mendeteksi kelahiran pada sapi.

Hasil dari data yang diperoleh

1. Kepraktisan pengguna

Penggunaan teknologi sederhana dari Calor sangat praktis, peternak hanya perlu menghubungkan alat dengan signal wifi yang dihasilkan dari modem yang terpasang di dekat kandang sapi. Kemudian “Calor” akan mulai bekerja untuk mengukur pH dengan sensor pH yang terletak pada ambing dan pergerakan sudut pandang pada kepala sapi dengan sensor IMU yang nantinya akan di tampilkan di LCD. Dibandingkan dengan menggunakan pengamatan secara langsung yang menguras banyak waktu dan tenaga, penggunaan Calor ini lebih praktis dan efisien. Alat ini juga di rancang secara sederhana, sehingga tidak menyebabkan sapi terganggu saat alat ini dipasang dan dapat dengan mudah di manfaatkan oleh peternak.

2. Efisiensi waktu dan tenaga

Efisiensi diartikan sebagai ketepatan usaha dan kerja dalam menjalankan suatu dengan tidak membuang waktu, tenaga, dan biaya (KBBI). Dengan “Calor” masyarakat tidak akan kesulitan dalam mendeteksi kelahiran pada sapi terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah pedalaman yang awam terhadap teknologi. Sehingga hal ini dapat membantu dalam proses menanggulangi kematian pada sapi akibat distokia dan di mangsa hewan lain.

3. Pengaruh jangka panjang

Perkembangan selanjutnya Calor akan menggunakan teknologi yang lebih canggih dan tepat guna sehingga data yang akan di hasilkan juga dapat dilihat melalui PC, sehingga akan memudahkan untuk memantau keadaan sapi oleh peternak dan tidak harus diawasi secara terus-menerus. Selain peternak, dokter hewan serta dinas peternakan juga memiliki akses yang mudah untuk melihat dan memantau perilaku sapi guna mengatasi kelahiran yang kurang normal serta berujung pada kematian hewan ternak.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari pembahasan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Mekanisme kerja alat menggunakan sensor IMU dan sensor pH sebagai input. Node MCU sebagai proses dan tampilan dalam LCD serta pemanfaatan teknologi IoT output.

2. Berdasarkan manfaatnya, alat Calor merupakan inovasi baru yang memiliki keunggulan dalam memprediksi kelahiran anakan sapi secara akurat serta dapat dijadikan acuan dalam memberikan upaya pengamanan terhadap anakan sapi yang lahir dengan selamat di Indonesia.
3. Berdasarkan analisis kelayakan teknis, Alat Calor memiliki ketepatan dalam mendeteksi sapi yang akan lahir dibandingkan harus mengamati secara terus menerus, memiliki kepraktisan dalam penggunaan, memberikan efisiensi waktu bagi peternak dalam memantau pergerakan sapi dan daya dapat diisi ulang.

Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan melalui tulisan ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk penelitian lebih lanjut, diharapkan peneliti mampu mengembangkan komponen dari teknologitepat guna Calor (Calf Detector) agar didapatkan teknologi yang lebih praktis, dan mudah diaplikasikan oleh peternak sapi.
2. Diharapkan peneliti juga mengembangkan parameter yang lebih kuat dari sensor IMU dan pH agar alat Calor (Calf Detector) memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi sapi yang akan lahir.
3. Untuk masyarakat, diharapkan mampu untuk mendukung penelitian ini sebagai solusi bagi para peternak sapi dalam menangani kasus kematian yang dialami oleh induk sapi dalam proses melahirkan.
4. Pemerintah hendaknya lebih memerhatikan dan memberikan dukungan baik secara bantuan materi ataupun menyebarkan alat kami agar dapat memudahkan peternak sapi dalam mendeteksi kelahiran pada anakan sapi untuk menangani kasus kematian anak sapi di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, I. (2021). Letak dan Luas Indonesia berdasarkan Letak Astronomis dan Geografis. Suara.com, 1.
- BPS. (2020). Populasi Sapi Potong menurut Provinsi (Ekor), 2018-2020. Badan Pusat statistik (BPS), 1.
- Efendi, I. (2018). Pengertian dan Kelebihan Arduino. IT.JURNAL.COM, -. Hanggara, A. (2019). Distokia, Menjadikan Sapi Sulit Beranak. Info Teknologi, 1. Jenis Jenis PH Meter dan Fungsi Masing Masing PH Meter. (2018). seisdigital.
- Lihin. (2013). Telaah Pustaka dalam Penelitian. Opini Lihin, 1.
- Permana. (2018). Dampak Perubahan Iklim terhadap Peternakan. IDAT PERMANA'S BLOG, 1.
- Rizaty, M. (2020). Jumlah Peternakan Sapi Perah di Indonesia Menurun di 2020. databoks, 1.
- Rezkia, S. M. (2021). Macam-Macam Metode Analisis Data: 2 Macam Metode Penting

dalam Mengolah Data. dqlab, 1.

Sembiring, L. (2021). Dari Australia Hingga Spanyol, RI Impor Daging 11 Ribu Ton.

CNBC Indonesia, 1.

Setiawan, S. (2021). Penjelasan Ciri Hewan Sapi Dalam Biologi. gurupendidikan.com.

Sugiyono. (2010). Metode Eksperimen.