

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING KESEHATAN TERNAK DOMBA BERDASARKAN SUHU TUBUH DAN DETAK JANTUNG BERBASIS IOT

Yusuf Zakiy Sumarno¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Telkom
Email: yusufzakiys@gmail.com

Sony Sumaryo¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Telkom
Email: sonysumaryo@telkomuniversity.ac.id

Novi Prihatiningrum¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Telkom
Email: nprihatiningrum@telkomuniversity.c.id

ABSTRACTS : Sheep are one of the livestock that are cultivated to be used as materials for food and textiles. Therefore, sheep health care on sheep farms really needs to be considered to ensure that all sheep are maintained in good health so that the productivity of the farm increases. Generally, sheep health can be monitored through body temperature and heart rate to determine whether the sheep is in normal condition or is in abnormal condition. To make it easier to monitor the health of sheep which is currently still done manually and has to wait for people who have the ability to take temperature and sheep pulse measurements can cause some farmers to not realize that there are sheep who have health problems, this study aims to design and implement a tool that can monitor sheep health using a temperature sensor module and a pulse sensor which is then connected to NodeMCU ESP8266 which functions as a microcontroller that will process and then send the data to the server to be displayed to users through a web application. This research successfully monitored sheep health based on body temperature and heart rate with a temperature sensor error rate of 0.2% and a pulse sensor error of 3.2%. The results of this monitoring can be a reference for farmers to provide appropriate treatment to their livestock so that the health of their sheep is always in good condition.

Keyword: Sheep; IoT; Temperature; Heartbeat; Livestock; Monitoring.

ABSTRAK: Domba merupakan salah satu hewan ternak yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan sebagai bahan untuk makanan maupun tekstil. Oleh karena itu, perawatan kesehatan domba pada peternakan domba sangat perlu diperhatikan untuk memastikan semua domba tetap terjaga kesehatannya sehingga produktivitas dari peternakan tersebut meningkat. Umumnya kesehatan domba dapat dipantau melalui suhu tubuh dan detak jantung untuk menentukan apakah domba tersebut sedang dalam kondisi normal atau sedang dalam kondisi tidak normal. Untuk mempermudah memantau kesehatan domba yang saat ini masih dilakukan secara manual dan harus menunggu orang yang memiliki kemampuan untuk melakukan pengukuran suhu dan denyut domba dapat menyebabkan beberapa peternak tidak menyadari bahwa terdapat dombanya yang mengalami gangguan kesehatan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah alat yang dapat memantau kesehatan domba menggunakan modul sensor suhu dan sensor denyut yang kemudian terhubung dengan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang akan mengolah lalu mengirimkan data tersebut ke server untuk lalu ditampilkan kepada pengguna melalui aplikasi web. Penelitian ini berhasil melakukan monitoring kesehatan domba berdasarkan suhu tubuh dan denyut jantung dengan tingkat error sensor suhu sebesar 0,2% dan error sensor denyut sebesar 3,2%. Hasil dari monitoring ini bisa menjadi acuan bagi para peternak untuk memberikan perlakuan yang sesuai terhadap ternaknya agar kesehatan ternak dombanya selalu dalam kondisi yang baik.

Kata Kunci: Domba; IoT; Suhu; Detak Jantung; Ternak, Monitoring.

PENDAHULUAN

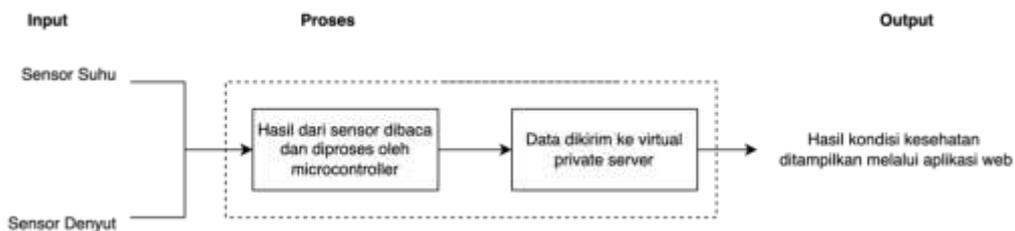
Domba atau yang dikenal juga sebagai biri-biri adalah salah satu jenis hewan ternak yang umum kita temui diberbagai peternakan hewan di Indonesia. Hewan ternak domba dapat dimanfaatkan dari berbagai segi, mulai dari daging dan susu yang bisa dikonsumsi oleh manusia, kulit yang bisa dimanfaatkan untuk kerajinan kulit dan bulu yang dapat digunakan untuk kebutuhan tekstil. Untuk meningkatkan produktivitas dari peternakan domba sendiri, para peternak domba tentunya harus selalu memperhatikan beberapa faktor penting yang dapat menentukan kesehatan dari domba atau biri-biri mereka, seperti suhu tubuh dan detak jantung pada domba. Kesehatan hewan ternak domba yang sedang sakit sendiri dapat dilihat dari kurangnya nafsu makan, denyut jantung dan suhu tubuh domba yang berada diluar titik normal. Tentu saja setiap hewan ternak memiliki titik normal suhu tubuh yang berbeda dikarenakan setiap hewan memiliki kekebalan bulu yang berbeda. [1] Dikarenakan pada saat ini peternak masih melakukan pengecekan suhu tubuh dan denyut jantung secara manual, akan menjadi

¹ Program Studi Teknik Elektro Universitas Telkom

sangat tidak efisien jika jumlah domba yang diperiksa sangat banyak yang dapat berakibat terjadinya kesalahan dalam pemeriksaan suhu tubuh dan denyut jantung pada domba-domba tersebut. Untuk melakukan monitoring kesehatan domba yang lebih efisien, beberapa peneliti telah merancang dan membuat alat monitoring kesehatan domba dengan beberapa sensor dan perangkat keras IoT. Salah satu contoh dari penelitian tersebut adalah sebuah sistem pemantauan kesehatan hewan ternak pada alam bebas yang telah dilakukan oleh Wibowo dkk. Hasil dari penelitian tersebut mereka dapat merancang dan mengaplikasikan sebuah alat yang dapat memonitor suhu tubuh dan denyut jantung dari hewan ternak sapi, kambing, ayam dan kelinci yang kemudian menghasilkan output berupa nilai suhu dan denyut jantung dari hewan ternak tersebut. Namun, pada penelitian ini mereka tidak memberikan hasil yang menentukan apakah hewan ternak tersebut sedang mengalami gangguan kesehatan atau tidak. Untuk melengkapi ketiadaan tersebut, pada penelitian ini peneliti akan merancang bangun alat monitoring kesehatan domba berdasarkan suhu tubuh dan denyut jantung domba untuk memudahkan para peternak domba dalam mengawasi hewan ternaknya.

KAJIAN TEORI

A. Prinsip Kerja Konsep



■ **Gambar 1.** Diagram Fungsi

Cara kerja dari sistem ini adalah sebagai berikut: Pertama, domba dipasangkan alat monitoring dibadan domba. Kedua, perubahan suhu yang dibaca oleh sensor suhu akan diubah menjadi sinyal elektrik. Ketiga, perubahan detak jantung yang dibaca oleh sensor detak jantung akan diubah menjadi sinyal elektrik. Keempat, mikrokontroler mengolah sinyal elektrik yang diterima dari sensor suhu dan detak jantung untuk menentukan kondisi kesehatan domba. Kelima, mikrokontroler mengirim data yang sudah diproses ke virtual private server. Keenam, data yang sudah berada di virtual private server selanjutnya diteruskan untuk ditampilkan ke pengguna. Kondisi kesehatan domba yang buruk bisa terjadi karena berbagai faktor, diantaranya adalah lingkungan, jenis pakan, perawatan pada domba yang tidak sesuai dan lainnya. Salah satu indikator yang bisa digunakan untuk mengetahui kesehatan domba adalah dengan memperhatikan suhu tubuh dan denyut jantung domba. Pada saat ini para peternak domba masih melakukan pemeriksaan suhu tubuh dan denyut nadi domba secara manual, dimana hasil pengukuran masih dicatatkan secara manual dan membutuhkan seorang mantri untuk melakukan pengukuran denyut jantung domba itu sendiri. Agar lebih efektif, penelitian ini merancang sebuah alat yang bisa memonitor suhu, denyut jantung dan kondisi kesehatan domba dengan lebih mudah, pencatatan data secara otomatis dan dapat dilakukan tanpa harus menunggu mantri hewan sehingga diharapkan para peternak dapat memberikan tindakan antisipasi kepada domba lebih dini, karena penanganan kesehatan yang lambat pada hewan akan berpengaruh terhadap terhadap keadaan ternak itu sendiri.[2] Kisaran denyut nadi dan suhu rektal normal pada domba berturut-turut yaitu antara 60 – 120 kali/menit (BPM)[3] dan 38,2°C – 40°C.[4]

B. Landasan Teori

a) Domba

Ternak domba atau yang biasa disebut dengan biri-biri, merupakan hewan ternak herbivora yang digemari oleh para petani di Indonesia. Hewan ternak ini mudah dipelihara, serta dapat dimanfaatkan dari berbagai segi. Disamping itu, pasarnya yang selalu tersedia setiap saat yang menjadikan hewan ternak ini kesukaan para peternak di Indonesia. Dengan melihat potensi domba sebagai hewan ternak yang produktif, banyak peternak yang memutuskan untuk membuka ternak domba. Untuk mendapatkan domba yang produktif sendiri dibutuhkan domba dengan kesehatan prima untuk menunjang produktifitasnya. Kesehatan domba sendiri dipengaruhi beberapa faktor seperti jenis pakan, lingkungan dan perawatan terhadap domba itu sendiri. Indikator yang biasa digunakan untuk menentukan kesehatan domba bisa melalui tampilan fisik dari domba itu sendiri, apakah hidung dan mulut domba terlihat mengeluarkan

lendir. Suhu dan denyut jantung domba juga dapat dijadikan sebagai indikator kesehatan dari seekor domba, karena layaknya manusia terdapat batasan normal suhu dan denyut jantung domba yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yang biasanya berkaitan dengan kesehatan domba tersebut. Lalu berat badan seekor domba juga dapat dijadikan indikator kesehatan seekor domba, dengan melihat dimensi dan berat dari domba tersebut.

b) Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 ini adalah sebuah sensor suhu yang bersifat tahan air sehingga dapat digunakan untuk menghitung suhu dalam keadaan basah.



■ **Gambar 2.** Sensor Suhu DS18B20

Gambar 2. adalah bentuk dari sensor suhu DS18B20, sensor ini bekerja pada tegangan 3-5 V dan dapat mengukur suhu mulai dari -55°C hingga 125°C . Sensor suhu ini bekerja dengan mendeteksi perubahan suhu yang mengakibatkan berubahnya nilai resistansi dari sensor ini.[5]

c) Sensor MAX30102

MAX30102 bekerja dengan menyinari kedua lampu ke jari atau daun telinga (atau pada dasarnya dimana saja dimana kulit tidak terlalu tebal, sehingga kedua lampu dapat dengan mudah menembus jaringan) dan mengukur jumlah cahaya yang dipantulkan menggunakan fotodetektor.



■ **Gambar 3.** Sensor MAX30102

Metode deteksi denyut nadi melalui cahaya ini disebut Photoplethysmogram.[6] Gambar 3. adalah bentuk dari sensor MAX30102.

d) Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep yang memiliki tujuan untuk memanfaatkan hubungan konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Internet of Things (IoT) dapat dimanfaatkan pada suatu ruangan untuk mengendalikan berbagai benda elektronik dari jarak jauh melalui jaringan internet. Dengan IoT ini semua benda dapat berkomunikasi satu sama lain dengan suatu kesatuan sistem yang menggunakan internet sebagai penghubung.



■ **Gambar 4.** Ilustrasi Internet of Things

Gambar 4. merupakan ilustrasi bagaimana Internet of Things bekerja, contohnya suatu CCTV yang dapat diakses dimanapun hanya melalui smartphone untuk mengawasi suatu ruangan yang sudah

ditentukan.[7] Karena itu Internet of Things (IoT) ini sudah pernah digunakan untuk melakukan pengawasan kesehatan pada sapi untuk mendapatkan hasil dari susu sapi yang baik.[7]

e) Laravel

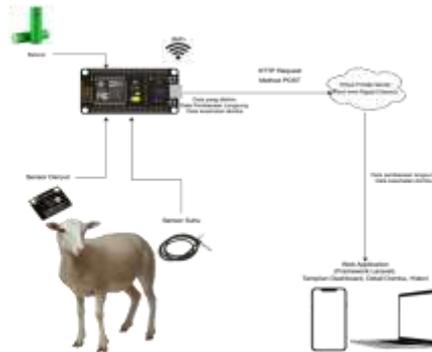


■ Gambar 5. Logo Laravel

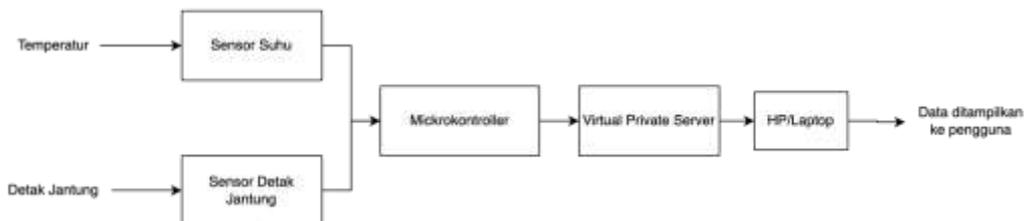
Gambar 5 merupakan logo dari Laravel yaitu sebuah framework bahasa pemrograman berbasis PHP yang biasa digunakan agar proses dalam sebuah pengembangan website menjadi lebih mudah dan maksimal. Dengan menggunakan Laravel, sebuah website yang dihasilkan nantinya akan menjadi lebih dinamis. Laravel menggunakan struktur MVC (Model, View, Controller) yang memisahkan antara data dan tampilan website berdasarkan komponen aplikasi. Dengan terdapatnya model MVC ini, proses pembuatan aplikasi website menjadi lebih mudah dan cepat. Karena itu pembuatan aplikasi website monitoring pada penelitian kali ini menggunakan framework Laravel. [8]

PERANCANGAN SISTEM

A. Desain Sistem



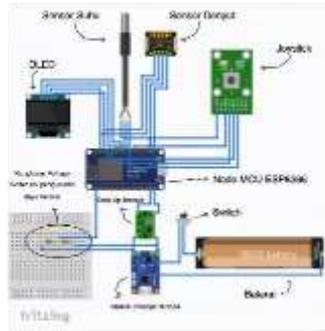
■ Gambar 6. Gambaran Umum Sistem Monitoring Kesehatan Domba



■ Gambar 7. Diagram Blok Sistem

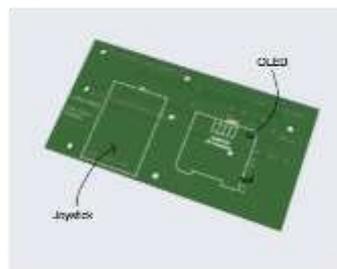
Pada gambar 6 dan 7. kita dapat melihat gambaran besar bagaimana sistem ini akan bekerja nantinya. Data perubahan suhu dan perubahan denyut yang ditangkap sensor nantinya akan dikirimkan ke mikrokontroler untuk diolah datanya, setelah itu data tersebut akan dikirimkan ke virtual private server yang dengan protokol HTTP Request metode POST. Setelah itu data akan ditampilkan ke pengguna melalui sebuah web application yang dibangun menggunakan Laravel. Fungsi serta fitur dari alat monitoring kesehatan domba ini adalah sebagai alat yang bisa memonitoring kesehatan domba yang dapat menentukan apakah seekor domba sedang sehat atau mengalami gangguan kesehatan. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mengolah data serta mengirimkan data ke server yang nantinya data akan dilanjutkan ke web application yang dapat dibuka di HP atau Laptop pengguna.

B. Desain Perangkat Keras

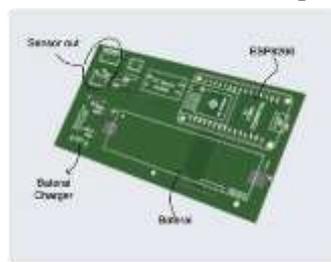


■ **Gambar 8.** Desain Perangkat Keras

Gambar 6 Desain Perangkat Keras Gambar 8 adalah desain perangkat keras dari alat monitoring kesehatan domba. Sensor DS18B20 dan sensor MAX30102 nantinya akan mengirimkan sinyal ke NodeMCU ESP8266 yang kemudian data tersebut akan diproses sesuai dengan threshold suhu tubuh dan denyut jantung yang sudah ditentukan untuk menentukan kesehatan domba. Setelah itu data akan dikirimkan ke Virtual Private Server untuk kemudian ditampilkan dalam bentuk Web Application yang dapat diakses dari HP maupun PC pengguna.

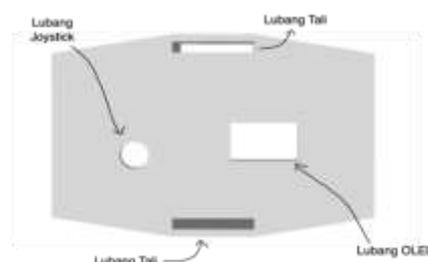


■ **Gambar 9.** Desain PCB Tampak Depan



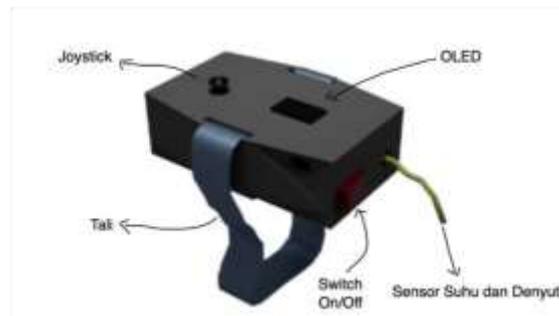
■ **Gambar 10.** Desain PCB Tampak Belakang

Gambar 9 dan Gambar 10 adalah desain PCB yang akan digunakan sebagai board dari rangkaian komponen yang nantinya akan menjadi alat monitoring ini. Tujuan menggunakan desain PCB ini agar nantinya sistem dapat terangkai dengan rapih dan lebih aman dari kerusakan.



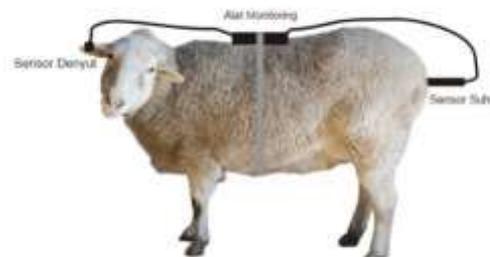
■ **Gambar 11.** Desain Enclosure

Gambar 11 adalah desain 3D dari enclosure alat yang bertujuan untuk melindungi dan membungkus semua komponen perangkat keras dari sistem nantinya.



■ **Gambar 12.** Ilustrasi bentuk alat monitoring

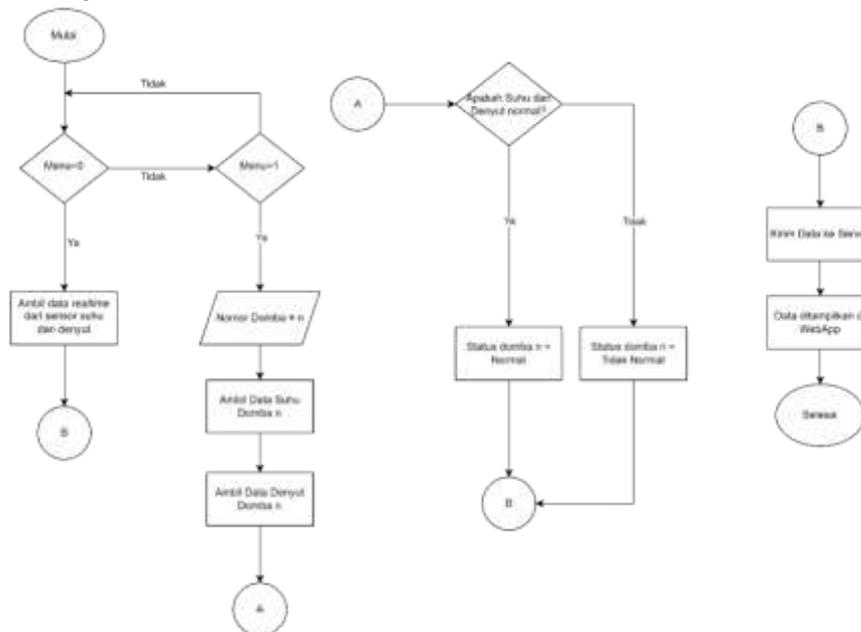
Gambar 12 merupakan ilustrasi bentuk alat monitoring nantinya, terdapat tali untuk dikaitkan pada badan domba, layar dan joystick untuk menentukan nomor domba dan saklar daya untuk menyalakan atau mematikan alat.



■ **Gambar 13.** Ilustrasi alat digunakan pada domba

Gambar 13 adalah ilustrasi dari konstruksi alat yang nantinya akan digunakan pada domba yang akan dimonitoring.

C. Desain Perangkat Lunak



■ **Gambar 14.** Diagram Alir

Ketika suhu dan atau denyut domba berada diluar batas normalnya maka domba tersebut akan diberikan status tidak normal, sebaliknya ketika suhu dan atau denyut domba dalam batas normal maka domba tersebut akan diberikan status normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alat

a. Pengujian Sensor DS18B20

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan cara membandingkan pengukuran nilai yang terbaca oleh sensor dengan menggunakan alat ukur yang biasa digunakan untuk mengukur suhu domba yaitu thermometer. Berikut merupakan tabel dari hasil pengujian sensor suhu yang sudah dilakukan.

■ Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu

Uji Ke-	Nilai Pengukuran	Nilai Pengukuran	Selisih (°C)	Error
	Sensor DS18B20 (°C)	Thermometer (°C)		
1	38,4	38,5	0,1	0,2%
2	39,3	39,3	0	0%
3	38,8	39	0,2	0,5%
4	38,6	38,8	0,2	0%
5	39,6	39,7	0,1	0,2%
6	39,7	39,8	0,1	0,2%
7	39,5	39,7	0,2	0,5%
8	38,9	39,1	0,2	0,5%
9	40,4	40,5	0,1	0,2%
10	39,6	39,6	0	0%
Rata - Rata			0,12	0,2%

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengukuran sensor suhu dan ekor domba.

Terdapat selisih antara pengukuran menggunakan sensor suhu DS18B20 dan thermometer dengan rata-rata selisih 0,12 dimana sensor DS18B20 menunjukkan hasil yang lebih kecil dari hasil pengukuran thermometer. Oleh karena itu, nilai 0.12 tadi akan dijadikan sebagai nilai kalibrasi untuk ditambahkan pada nilai pembacaan dari sensor thermometer.

b. Pengujian Sensor MAX30102

Pengujian sensor MAX30102 dilakukan dengan cara membandingkan pengukuran nilai yang terbaca oleh sensor dengan alat ukur yang biasa digunakan untuk mengukur denyut jantung domba yaitu stetoskop. Berikut merupakan tabel dari hasil pengujian sensor denyut yang sudah dilakukan. Tabel 2 menunjukkan hasil dari pengukuran denyut jantung dan stetoskop dari 10 ekor domba dimana terdapat selisih antara pengukuran sensor MAX30102 dan stetoskop dengan nilai rata-rata 3,10. Oleh sebab itu, nilai 3,10 ini akan dijadikan nilai kalibrasi dengan cara mengurangi hasil pembacaan sensor dengan nilai ini karena nilai yang didapat oleh sensor lebih kecil dibandingkan dengan nilai dari pengukuran menggunakan stetoskop.

■ Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Denyut

Uji ke-	Nilai Pengukuran	Nilai Pengukuran	Selisih (BPM)	Error
	Sensor MAX30102 (BPM)	Menggunakan Stetoskop (BPM)		
1	110	108	2	1,9%
2	86	84	2	2,4%
3	100	96	4	4,2%
4	105	100	5	5,0%
5	108	104	4	3,8%
6	96	92	4	4,3%
7	94	92	2	2,2%
8	112	108	4	3,7%
9	102	100	2	2,0%
10	86	84	2	2,4%
Rata - rata			3,10	3,2%

c. Pengujian Parameter IoT

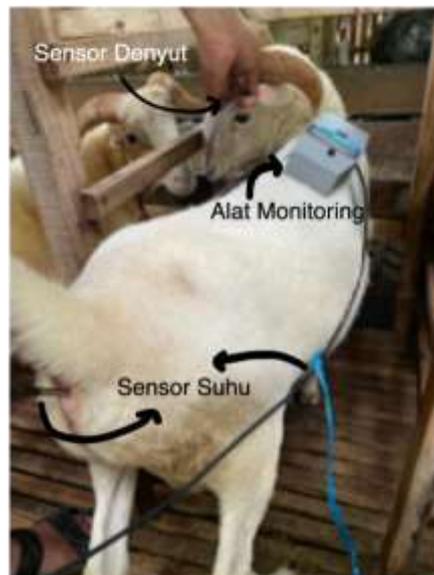
Pengujian parameter IoT dilakukan dengan cara menguji koneksi jaringan sistem. Hal ini dilakukan dengan cara mengecek jarak antara alat dengan handphone sebagai sumber jaringan hotspot. Berikut merupakan tabel hasil pengujian jaringan koneksi. Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian jaringan koneksi diatas, dapat disimpulkan bahwa jaringan koneksi masih dapat terhubung dengan baik pada jarak 10 meter.

■ **Tabel 3.** Hasil Pengujian Koneksi WiFi

No	Jarak (m)	Status Koneksi
1	1	Terhubung
2	2	Terhubung
3	3	Terhubung
4	4	Terhubung
5	5	Terhubung
6	6	Terhubung
7	7	Terhubung
8	8	Terhubung
9	9	Terhubung
10	10	Terhubung

B. Hasil Pengambilan Data

a. Hasil Monitoring Kesehatan Domba



■ **Gambar 15.** Pemasangan alat monitoring pada domba

Monitoring kesehatan domba dilakukan selama 3 hari kepada 10 ekor domba lokal yang berbeda dengan nomor urut yang sama setiap harinya. Gambar 4.6 merupakan gambar bagaimana alat dipasangkan pada domba untuk melakukan monitoring kesehatan domba. Berikut ini merupakan tabel dari hasil monitoring kesehatan domba selama 3 hari.

■ Tabel 4. Hasil Pengujian Hari Pertama

No.	Tanggal	Jam	No Domba	Suhu (°C)	Denyut (BPM)	Status
1	28/12/2022	12:46:33	Domba 1	38,3	112 89	Normal
2	28/12/2022	12:58:36	Domba 2	39,2	102	Normal
3	28/12/2022	13:09:15	Domba 3	38,7	107	Normal
4	28/12/2022	13:12:32	Domba 4	38,7	105	Normal
5	28/12/2022	13:21:29	Domba 5	39,4	98	Normal
6	28/12/2022	13:27:44	Domba 6	39,7	99	Normal
7	28/12/2022	13:36:54	Domba 7	39,5	104	Normal
8	28/12/2022	13:41:27	Domba 8	39,1	100	Normal
9	28/12/2022	13:53:32	Domba 9	40,6	104	Tidak Normal
10	28/12/2022	13:58:52	Domba 10	39,7		Normal

■ Tabel 5. Hasil Pengujian Hari Kedua

No.	Tanggal	Jam	No Domba	Suhu (°C)	Denyut (BPM)	Status
1	29/12/2022	11:55:52	Domba 1	38,2	99	Normal
2	29/12/2022	12:15:36	Domba 2	38,6	101 87	Normal
3	29/12/2022	12:18:53	Domba 3	39,3	100	Normal
4	29/12/2022	12:22:05	Domba 4	39,8	115	Normal
5	29/12/2022	12:25:34	Domba 5	39,4	110	Normal
6	29/12/2022	12:33:31	Domba 6	39,1	118 99	Normal
7	29/12/2022	12:37:41	Domba 7	38,6	122	Normal
8	29/12/2022	12:44:32	Domba 8	39,0	99	Normal
9	29/12/2022	12:52:42	Domba 9	40,3		Tidak Normal
10	29/12/2022	12:58:06	Domba 10	40,2		Tidak Normal

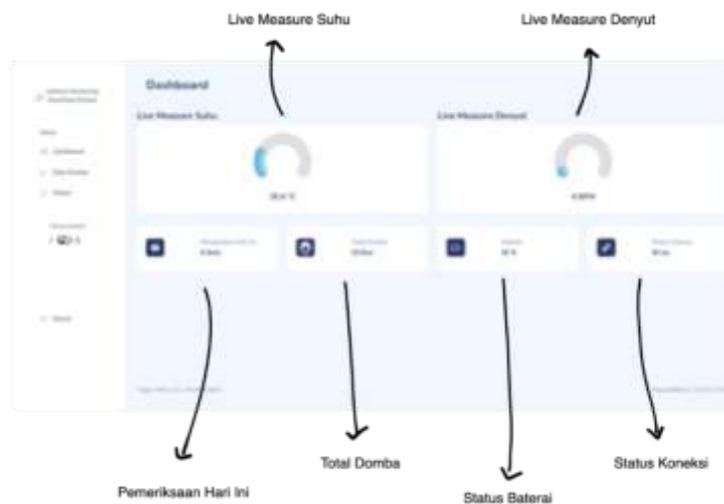
■ Tabel 6. Hasil Pengujian Hari Ketiga

No.	Tanggal	Jam	No Domba	Suhu (°C)	Denyut (BPM)	Status
1	30/12/2022	14:02:23	Domba 1	39,2	102	Normal
2	30/12/2022	14:08:48	Domba 2	38,5	110	Normal
3	30/12/2022	14:17:56	Domba 3	38,7	96	Normal
4	30/12/2022	14:21:18	Domba 4	39,5	110	Normal
5	30/12/2022	14:59:10	Domba 5	39,3	110	Normal
6	30/12/2022	15:08:11	Domba 6	38,9	99	Normal
7	30/12/2022	15:12:31	Domba 7	39,7	106	Normal
8	30/12/2022	15:19:22	Domba 8	38,5	89	Normal
9	30/12/2022	15:22:57	Domba 9	40,7	99	Tidak Normal
10	30/12/2022	15:29:32	Domba 10	39,8	108	Normal

Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6 merupakan hasil setelah dilakukan pengambilan data pada 10 domba dalam jangka waktu 3 hari, dapat dilihat bahwa terdapat domba yang memiliki status tidak normal, yaitu domba 9 pada hari pertama, kedua dan ketiga. Status domba tersebut tidak normal dikarenakan suhu yang melewati batas yang sudah ditentukan 38,2°C sampai 40,0 °C yaitu 40,6°C pada hari pertama, 40,3°C pada hari kedua dan 40,7°C pada hari ketiga. Status itu juga dipengaruhi oleh denyut domba 9 pada hari kedua dengan nilai 122 BPM yang melewati batas normal denyut domba yaitu 60 sampai 120 BPM. Terdapat juga status tidak normal pada domba 10 pada hari kedua karena nilai pengukuran suhu pada domba tersebut adalah 40,3°C. Selain itu dapat dilihat pada tabel hasil pengambilan data bahwa domba lainnya memiliki status normal dikarenakan suhu dan denyut domba tersebut dalam ambang batas normal yang sudah ditentukan.

C. Hasil dan Pembahasan Data

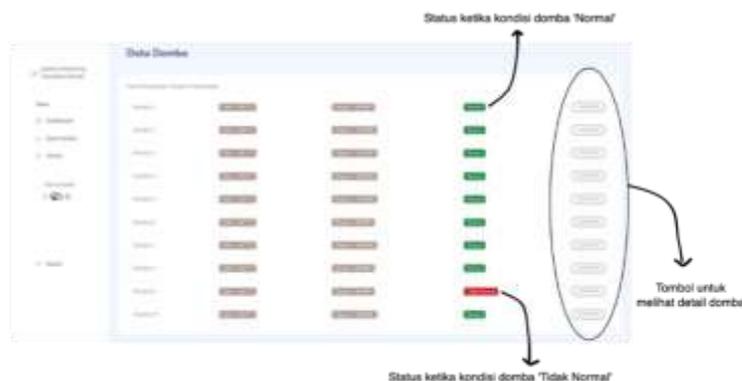
Proses pengambilan data pada penelitian ini dilakukan disebuah peternakan milik Bapak Nur Hasan yang beralamat di Jl. Manunggal RT/RW 015/004, Dermayu, Kec. Sindang, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Pengambilan data pada 10 domba dalam jangka waktu 3 hari, dapat dilihat bahwa terdapat domba yang memiliki status tidak normal, yaitu domba 9 pada hari pertama, kedua dan ketiga. Status domba tersebut tidak normal dikarenakan suhu yang melewati batas yang sudah ditentukan 38,2°C sampai 40,0 °C yaitu 40,6°C pada hari pertama, 40,3°C pada hari kedua dan 40,7°C pada hari ketiga. Status itu juga dipengaruhi oleh denyut domba 9 pada hari kedua dengan nilai 122 BPM yang melewati batas normal denyut domba yaitu 60 sampai 120 BPM. Terdapat juga status tidak normal pada domba 10 pada hari kedua dikarena nilai pengukuran suhu pada domba tersebut adalah 40,3°C. Selain itu dapat dilihat pada tabel hasil pengambilan data bahwa domba lainnya memiliki status normal dikarenakan suhu dan denyut domba tersebut dalam ambang batas normal yang sudah ditentukan. Hasil dari monitoring kesehatan domba kemudian akan ditampilkan kepada pengguna melalui sebuah aplikasi web yang dibangun menggunakan framework Laravel.



■ **Gambar 16.** Dashboard Aplikasi Web

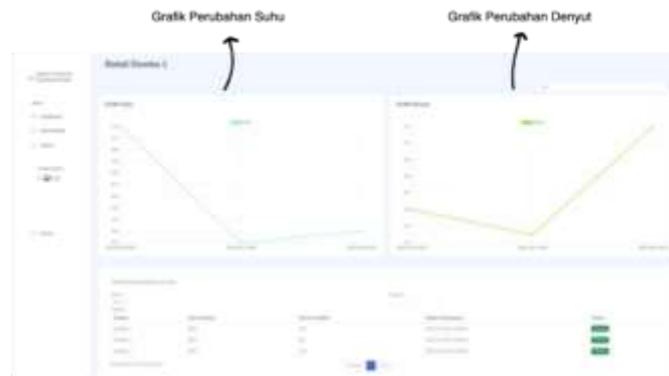
Gambar 16 merupakan halaman tampilan awal dimana terdapat beberapa informasi yang ditampilkan, diantaranya adalah:

1. Live Measure Suhu Indikator ini menunjukkan nilai dibaca oleh sensor suhu pada saat itu, data pembacaan ini tidak tersimpan kedalam database.
2. Live Measure Denyut Indikator ini menunjukkan nilai dibaca oleh sensor denyut pada saat itu, data pembacaan ini tidak tersimpan kedalam database.
3. Pengecekan Data Hari Ini Nilai ini merujuk pada banyak nya data yang diambil dihari pada saat aplikasi web dibuka.
4. Total Domba Nilai ini menunjukan banyaknya domba yang terdaftar pada sistem.
5. Baterai Nilai ini menunjukan persentase sisa baterai pada alat.
6. Ping to Device. Nilai ini menunjukan waktu transfer data antara alat dan server.



■ **Gambar 17.** Tampilan data domba

Pada Gambar 17 menunjukkan menu tampilan ‘Data Domba’ dimana disini ditampilkan nilai pembacaan suhu, denyut dan status terakhir dari masing-masing domba.



■ **Gambar 18.** Tampilan detail domba

Pada Gambar 18 menunjukkan menu tampilan ‘Detail Domba’ berdasarkan nomor domba yang dipilih pengguna. Pada halaman ini pengguna dapat melihat grafik perubahan suhu dan denyut pada setiap pengambilan data.



■ **Gambar 19.** Tampilan histori

Pada Gambar 19 menunjukkan menu tampilan ‘Histori’ yang menunjukkan seluruh riwayat pengambilan data yang sudah dilakukan oleh pengguna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian selama proses perancangan dan pengambilan data, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini: Pada penelitian ini, alat monitoring kesehatan domba berdasarkan suhu tubuh dan denyut dapat direalisasikan dengan catatan alat ini hanya untuk memberitahukan apabila terdapat gangguan kesehatan domba yang dibaca dari nilai suhu dan denyut yang tidak normal. Penelitian ini bisa melakukan pemantauan kesehatan dan mengetahui perubahan kesehatan domba dengan cara membandingkan pengukuran suhu dan denyut domba dengan nilai suhu dan denyut normal domba yang sudah ditentukan. Penelitian ini dapat menentukan kesehatan domba berdasarkan suhu dan denyut jantung dengan tingkat error sensor suhu sebesar 0,2% dan error sensor denyut sebesar 3,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. G. Hendra Wibowo, M. Dimiyati Ayatullah, J. Adi Prasetyo, and P. Negeri Banyuwangi, “SISTEM CERDAS PEMANTAU HEWAN TERNAK PADA ALAM BEBAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT),” 2019.
- [2]. S. R. Sokku and S. F. Harun, “Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroler,” PROSIDING SEMINAR NASIONAL LP2M UNM, 2019.
- [3]. R. D. Frandson, Anatomi dan fisiologi ternak, 4th ed. Yogyakarta Gajah Mada University Press, 1992.
- [4]. J. B. Smith and S. Mangkoewidjojo, Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. 1988.

- [5]. “Pengertian dan Jenis Sensor Suhu,” <https://wikielektronika.com/pengertian-dan-jenis-sensor-suhu/>, 2022.
- [6]. D. Das, “How MAX30102 Pulse Oximeter and Heart Rate Sensor Works and how to Interface it with Arduino?,” <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/how-max30102-pulse-oximeter-and-heart-ratesensor-works-and-how-to-interface-with-arduino>, Dec. 23, 2022.
- [7]. Y. Efendi, “INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [8]. R. Ridho, “Mengenal Framework PHP Laravel,” <http://solmet.kemdikbud.go.id/?p=2811>, 2022.