

Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Pengukuran Berat Badan Ternak Domba Berbasis Iot

Design And Implementation Of Iot-Based Monitoring System For Weight Measurement Of Sheep

1st Tri Medya Dirgantara
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

tridirgantara@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Sony Sumaryo
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

sonysumaryo@telkomuniversity.ac.id

3rd Novi Prihatiningrum
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

nprihatiningrum@telkomuniversity.ac.
id

Abstrak—Domba merupakan salah satu hewan ternak yang banyak kita jumpai di masyarakat. Dalam kehidupan sehari-hari, domba dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam bidang industri. Untuk mendapatkan kualitas domba yang terbaik, para peternak harus memperhatikan beberapa faktor penting. Salah satu faktor tersebut adalah berat badan domba. Namun, pengukuran berat badan domba masih menggunakan cara manual sehingga terjadi perbedaan cara beternak yang akan menurunkan kualitas dari domba tersebut. Untuk mengurangi hal tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem bernama sistem monitoring berat badan domba. Sistem ini bertujuan sebagai monitoring berat badan dari para domba di peternakan. Sistem ini menggunakan sensor berat Load Cell 100 kg yang terhubung dengan modul HX711. Modul HX711 berfungsi sebagai pengubah sinyal analog dari sensor menjadi sinyal digital. Modul HX711 kemudian terhubung dengan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler utama pada sistem ini yang dimana NodeMCU ESP8266 lah yang akan mengolah data yang dikirimkan lalu menampilkan data yang telah diolah ke layar smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Penelitian ini berhasil melakukan monitoring berat badan domba menggunakan aplikasi Blynk dengan jumlah error sebesar 0,83%. Nilai error tersebut didapatkan karena beberapa faktor yang terjadi saat pengukuran, namun hasil pengukuran bisa menjadi acuan untuk memudahkan para peternak domba dalam melakukan perawatan yang baik agar kualitas dan harga domba menjadi lebih bagus.

Kata kunci—berat badan, sistem monitoring, NodeMCU ESP8266, blynk

I. PENDAHULUAN

Domba adalah salah satu dari jenis hewan ternak yang banyak kita jumpai di masyarakat. Dalam kehidupan sehari-hari, domba dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti daging dan susu yang banyak dimanfaatkan di bidang pangan

dan bulu domba banyak dimanfaatkan di bidang industri kain. Semua itu didapatkan dari domba yang memiliki kualitas yang baik di mata para peternak. Selain itu, kualitas dari suatu domba akan berperan penting untuk menentukan harga jual dari domba. [1]

Demi terwujudnya kualitas yang baik itu, para peternak harus memperhatikan beberapa faktor penting. Salah satu faktor penting tersebut adalah bobot berat badan pada domba. Mengukur bobot berat badan pada domba adalah salah satu syarat yang diperlukan untuk mengetahui kualitas dari para domba. Selain itu, pengukuran ini juga dapat menjadi indikator dalam tata cara perawatan dan pemberian pakan yang cocok untuk para domba tersebut. Namun, dalam beberapa kasus dalam masyarakat, pengukuran dan pendataan bobot berat badan domba, para peternak masih menggunakan cara manual sehingga sering terjadi kesalahan yang dapat berdampak pada perawatan dan pemberian makan yang dapat mempengaruhi kualitas dari para domba itu sendiri.

Untuk meminimalisir terjadinya beberapa kesalahan itu, beberapa peneliti telah melakukan perancangan dan pembuatan alat pengukuran dengan menggunakan berbagai macam sensor dan perangkat IOT untuk memudahkan pengamatan dan pendataan. Salah satu contoh penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian berjudul “Alat Penimbang Hewan Ternak Elektronis Bagi Komunitas Ternak Di Kecamatan Ampean” yang dilakukan oleh Giri W. Wiriasto et al. Pada penelitian itu, mereka merancang sebuah alat penimbang yang akan digunakan untuk membantu para peternak kambing di sebuah komunitas ternak. Hasilnya mereka berhasil membuat sebuah alat penimbang berat yang menggunakan sensor berat (*Load Cell Weight sensor*) sebagai pengukur dan sebuah Modul Display yang dipasang pada

kerangka alat sebagai penunjuk berat. [2] Pada penelitian yang akan dilakukan, saya akan merancang dan membangun alat pengukuran berat badan dan sistem monitoring yang berbasis IOT menggunakan aplikasi Blynk.

II. KAJIAN TEORI

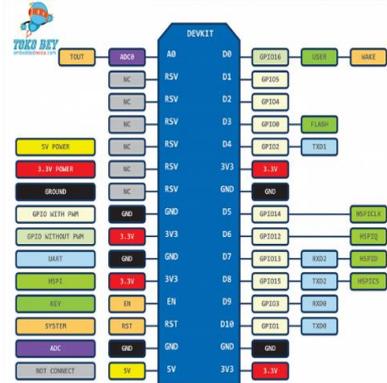
Pada bagian ini akan menjelaskan konsep dasar dan tinjauan pustaka mengenai Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan beberapa jenis, Monitoring Blynk dan sensor berat beserta dengan cara kerjanya.

A. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah platform IOT yang memiliki fungsi layaknya mikrokontroler dengan tambahan kemampuan dapat mengakses ke jaringan WiFi. Secara umum, terdapat beberapa NodeMCU ESP8266 yang beredar di pasaran, seperti Amica dan Lolin/WeMos dengan beberapa varian board yang diproduksi, yakni V1, V2, dan V3. [3]

1. Generasi Pertama / board v 0.9 (V1)

Board v 0.9 merupakan versi asli yang berdiameter 47mm x 31mm yang memiliki inti ESP-12 dengan flash memori berukuran 4MB.



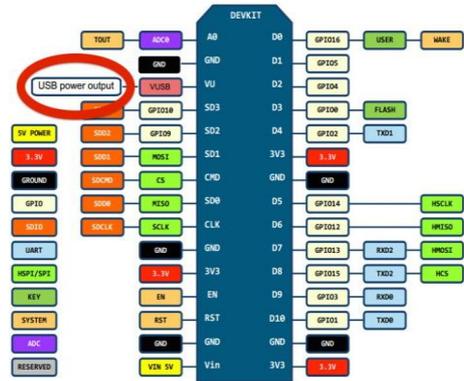
2. Generasi Kedua / board v 1.0 (V2)

Board v 1.0 adalah pengembangan dari board sebelumnya, dengan chip yang ditingkatkan dari ESP12 menjadi ESP12E serta IC yang diubah dari CHG340 menjadi CP2102.



3. Generasi Ketiga / board v 1.0 (V3 Lolin)

Board V3 adalah pengembangan dari V2 dengan dimensi yang lebih besar dan tambahan 2 pin cadangan untuk daya USB dan GND tambahan.



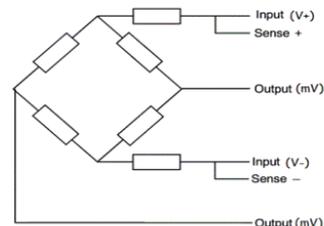
B. Monitoring Blynk

Node monitoring berbasis IOT yang banyak digunakan adalah aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk adalah platform dashboard digital yang dapat disesuaikan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pengguna. [4] Aplikasi Blynk terbagi menjadi 2, yaitu Blynk Legacy dan Blynk IOT. Blynk Legacy adalah versi lama dari aplikasi, namun dengan fungsi dan fitur yang lebih mudah dipahami oleh beberapa pengguna. Blynk IOT adalah versi terbaru dari aplikasi ini. Namun, beberapa pengguna masih kebingungan saat menggunakan aplikasi terbaru karena terdapat fitur yang dulunya lebih mudah dipahami tapi menjadi lebih rumit.



C. Sensor Berat

Sensor berat (Load Cell) adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban. Komponen sensor ini adalah komponen utama pada sistem timbangan digital. Prinsip kerja dari sensor berat menggunakan tekanan yang memanfaatkan strain gauge sebagai pengindra. Strain gauge adalah sebuah transducer pasif yang berfungsi sebagai pengubah suatu pergeseran mekanik menjadi perubahan tahanan. Perubahan ini pun kemudian diukur menggunakan jembatan wheatstone yang dimana tegangan keluaran dijadikan tegangan referensi beban yang diterima oleh load cell. [5]



$$V_o = \left(V_s \times \left(\frac{R_1}{R_1 + R_4} \right) \right) - \left(V_s \times \left(\frac{R_2}{R_2 + R_3} \right) \right)$$

Dimana:

Vo: Tegangan output

Vs: Tegangan referensi

R1 = R2 = R3 = R4 = Resistansi sensor

III. METODE

Metode penelitian dilakukan dengan pendekatan:

A. Studi literatur

Metode ini dilakukan dengan cara pengumpulan referensi sebagai titik acuan pembuatan Tugas Akhir baik referensi dari buku, artikel, maupun jurnal.

B. Perancangan sistem

Metode ini dilakukan dengan merancang sistem untuk mendapat output yang diinginkan.

C. Simulasi Alat

Metode ini dilakukan dengan cara running simulation menggunakan aplikasi yang menunjang.

D. Pengambilan data

Metode ini dilakukan dengan cara mengambil data menggunakan sistem yang telah dibuat.

E. Analisis

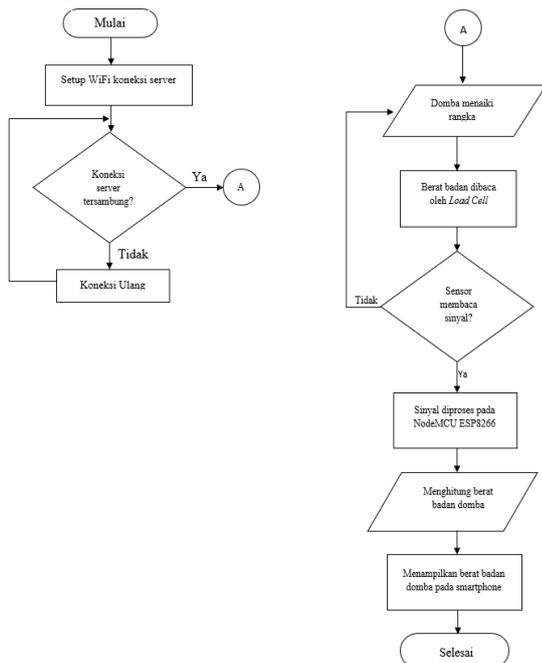
Metode ini dilakukan untuk menganalisa hasil pengukuran dan simulasi yang telah dilakukan.

F. Penulisan Laporan

Metode ini dilakukan untuk merangkum hasil Analisa yang telah didapatkan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tugas akhir ini melakukan simulasi menggunakan aplikasi program menggunakan Arduino IDE dan perancangan perangkat keras pada sistem monitoring pada NodeMCU ESP8266. Berikut flowchart dari sistem monitoring berat badan domba.



A. Tahapan Pengujian

Bagian ini akan menjelaskan tentang tahapan, hasil dan analisis dari pengujian alat yang telah dilakukan. Adapun tahap pengujian dari sistem adalah sebagai berikut.

1. Pengujian Jarak Koneksi Internet

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan jaringan dari koneksi WiFi dengan cara mengecek kekuatan jaringan WiFi melalui interval jarak dari Hotspot WiFi dan Laptop.

2. Pengujian Sensor Berat Load Cell

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah load cell bekerja dengan baik atau tidak. Hal pertama yang dilakukan dalam menguji sensor adalah dengan melakukan kalibrasi. Kalibrasi ini bertujuan agar nilai pengukuran yang dilakukan oleh sensor akurat dan konsisten dengan standar dari alatnya. Setelah melakukan kalibrasi, yang selanjutnya dilakukan adalah menguji sensor load cell dengan cara membandingkan berat badan yang terbaca pada timbangan badan dengan berat badan yang terbaca pada sensor.

3. Proses Pengambilan Data

Setelah melakukan tahap pengujian, hal yang dilakukan selanjutnya adalah proses pengambilan data.

B. Hasil dan Analisis Data

Bagian ini akan menjelaskan tentang data hasil pengujian sistem yang telah dilakukan sesuai dengan tahapan pengujian

TABEL 1 Hasil Pengujian Jarak Koneksi Internet

No	Jarak	Status
1	1 m	Terkoneksi
2	2 m	Terkoneksi
3	3 m	Terkoneksi
4	4 m	Terkoneksi
5	5 m	Terkoneksi
6	6 m	Terkoneksi
7	7 m	Terkoneksi
8	8 m	Terkoneksi
9	9 m	Terkoneksi
10	10 m	Terkoneksi

Dari hasil pengujian diatas, disimpulkan bahwa koneksi jaringan pada jarak 10m di lokasi dapat terkoneksi dengan baik.

TABEL 2 Hasil pengujian sensor berat Load Cell

Berat (Kg)	Bacaan Sensor (Kg)	Error	%Error
0	0,01	0,01	0
5	5,6	0,6	12
10	10,49	0,49	4,9

15	15,04	0,04	0,26
20	19,97	0,03	0,15
25	24,94	0,06	0,24
30	30,04	0,04	0,13
35	35,41	0,41	1,17
40	40,01	0,01	0,025
45	45,22	0,22	0,48
50	50,55	0,55	1,1
55	55,4	0,4	0,72
60	60,54	0,54	0,9
65	65,41	0,41	0,63
70	70,23	0,23	0,32
75	74,81	0,19	0,25
80	80,35	0,35	0,43
85	84,85	0,15	0,17
90	89,35	0,65	0,72
95	95,15	0,15	0,15
100	99,73	0,27	0,27

Pengujian dilakukan dengan mengukur berat dari galon berisi air yang dinaikkan pada bidang kayu dengan range 0-100 Kg. Dapat dilihat bahwa perbandingan nilai asli dan nilai yang terukur pada sensor memiliki selisih yang kecil yang menandakan bahwa sensor telah bekerja dengan baik.

TABEL 3 Perbandingan Bacaan Sensor, Data Acuan dan Nilai *Error* Pada Berat Domba 10 Kg

Nilai Kalibrasi: 5050

Berat Domba	Bacaan Sensor (kg)	Delay (s)	Error
10 Kg	9,3	2,1	0,7
	8,1	2,5	1,9
	8,4	2,3	1,6
	9,8	1,4	0,2
	11,5	1,81	1,5
	10,4	1,45	0,4
	10,9	2,1	0,9
	9,4	1,87	0,6
	8,5	1,43	0,5
	8,6	1,63	1,6
	11,5	2,2	1,5
	8,9	1,3	0,9
	8,7	1,23	1,3
	10,4	1,56	0,4
	9,8	2,1	0,2
	8,3	1,4	0,7
	9,5	1,12	0,5
	11,3	1,45	1,3
	10,3	1,92	0,3
	10,2	1,8	0,2
9,3	2,3	0,7	
9,1	1,9	0,9	
8,3	1,3	0,7	
10,2	2,1	0,2	

10,6	2,3	0,6
8,5	1,64	1,5
8,9	1,69	1,1
9,4	1,9	0,6
10,2	2,1	0,2
9,8	1,82	0,2
8,2	1,52	0,2
Rata-Rata Error		0,78

TABEL 4 Perbandingan Bacaan Sensor, Data Acuan dan Nilai *Error* Pada Berat Domba 15 Kg

Nilai Kalibrasi: 4850

Berat Domba	Bacaan Sensor (kg)	Delay (s)	Error
15 Kg	14,5	1,62	0,5
	14,9	1,78	0,1
	15,8	2,12	0,8
	14,3	1,52	0,7
	16,5	2,15	1,5
	15,5	2,08	0,5
	15,9	2,14	0,9
	15,2	2,03	0,2
	14,2	1,51	0,8
	14,2	1,51	0,8
	14,6	1,64	0,4
	15,3	2,05	0,3
	14,8	1,89	0,2
	14,6	1,63	0,4
	14,8	1,91	0,2
	16,1	2,23	1,1
	15,6	2,13	0,6
	14,4	1,34	0,6
	15,6	2,15	0,6
	15,9	2,45	0,9
15,1	2,02	0,1	
15,1	2,04	0,1	
14,6	1,31	0,4	
13,8	1,25	1,2	
14,9	1,83	0,1	
15,1	2,03	0,1	
15,4	2,13	0,4	
14,6	1,54	0,4	
14,3	1,05	0,7	
15,6	2,12	0,6	
14,8	1,93	0,2	
Rata-Rata Error		0,52	

TABEL 5 Perbandingan Bacaan Sensor, Data Acuan dan Nilai *Error* Pada Berat Domba 20 Kg

Nilai Kalibrasi: 4650

Berat Domba	Bacaan Sensor (kg)	Delay (s)	Error
20 Kg	20,3	0,73	0,3
	19,3	1,21	0,7
	20,2	0,71	0,2
	19,8	1,02	0,2
	21,3	1,14	1,3
	21,1	1,32	1,1
	19,3	0,45	0,7
	20,6	0,92	0,6
	19,3	1,23	0,7
	20,1	0,82	0,1
	19,7	1,02	0,3
	21,4	1,13	1,4
	21,1	1,16	1,1
	20,6	0,77	0,6
	20,2	0,65	0,2
	19,6	1,42	0,4
	19,3	1,33	0,7
	19,9	0,54	0,1
	19,8	0,75	0,2
	20,6	0,97	0,6
	20,2	1,05	0,2
	19,5	0,56	0,5
	19,7	0,83	0,3
	21,6	1,43	1,6
	19,8	0,89	0,2
	19,2	0,72	0,8
	19,6	0,81	0,4
	19,5	0,79	0,5
	20,9	1,03	0,9
	19,6	0,81	0,4
20,1	1,04	0,1	
Rata-Rata Error		0,56	

29,3	0,81	0,7
29,6	0,77	0,4
30,1	1,02	0,1
30,1	1,02	0,1
29,7	0,95	0,3
29,5	0,77	0,5
30,8	1,09	0,8
29,5	0,74	0,5
29,3	0,45	0,7
29,7	0,56	0,3
30,3	1,08	0,3
30,5	1,04	0,5
29,9	1,02	0,1
31,2	1,16	1,2
31,2	1,23	1,2
29,6	0,83	0,4
30,3	0,94	0,3
30,8	1,14	0,8
29,6	0,81	0,4
30,3	1,02	0,3
29,5	0,78	0,5
29,6	0,82	0,4
Rata-Rata Error		0,49

Dalam pengambilan data domba yang telah dilakukan, terdapat beberapa error yang ditemukan pada saat melakukan pengukuran. Pada domba berat 10 kg, nilai error yang terukur terlihat cukup besar dibandingkan dengan berat 15, 20 dan 30 kg. Selain itu, terdapat delay sebesar 0-2 s. Pada berat 10 dan 15 kg, nilai delay terlihat lebih tinggi dibandingkan pada berat 20 kg. Hal ini disebabkan karena sensor yang kurang mendapat tekanan sehingga pembacaan sensor menjadi kurang maksimal.

Selain itu, delay yang terjadi akibat kekuatan sinyal menyebabkan proses monitoring pengukuran menjadi agak terlambat, serta ada beberapa faktor lain yang menyebabkan pengukuran mengalami error seperti bidang tanah tempat dilakukannya pengukuran tidak rata sehingga menyebabkan bergesernya sensor yang berakibat pada keakuratan pembacaan berat badan dan domba yang tidak dapat tenang saat menaiki bidang sehingga pembacaan agak sulit dilakukan tanpa ada yang menenangkan domba.

TABEL 6 Perbandingan Bacaan Sensor, Data Acuan dan Nilai Error Pada Berat Domba 30 Kg

Nilai Kalibrasi: 3300

Berat Domba	Bacaan Sensor (kg)	Delay (s)	Error
30 Kg	31,3	1,33	1,3
	30,2	1,02	0,2
	30,3	1,03	0,3
	29,5	0,75	0,5
	29,8	0,79	0,2
	29,8	0,54	0,2
	30,4	1,05	0,4
	31,1	1,15	1,1
	29,6	0,83	0,4

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa data, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dengan melakukan pengukuran dan monitoring berat badan dari domba, kita bisa mengetahui dan menentukan tata cara perawatan yang benar agar domba dapat memiliki kualitas yang baik dan memiliki harga jual yang sepadan.
2. Koneksi aplikasi *Blynk* dapat terbaca sampai dengan jarak 10 m
3. Pengukuran berat badan domba dengan menggunakan sensor load cell dengan

kapasitas 100kg dapat digunakan dengan baik dengan nilai keakuratan sebesar 95%

B. Saran

1. Untuk pengukuran domba dibawah 20kg, lebih baik menggunakan sensor load cell dengan kapasitas lebih rendah agar pembacaan sensor lebih akurat.
2. Sebaiknya bidang yang digunakan sebagai tempat berpijak domba adalah benda yang lebih kuat dari pada kayu untuk menghindari kayu patah.
3. Jaringan koneksi yang digunakan sebaiknya menggunakan jaringan WiFi dengan lingkup yang lebih luas agar memudahkan dalam melakukan koneksi
4. Untuk mengatasi pengukuran yang tidak tetap, maka hasil pembacaan diambil nilai rata-ratanya.

- [3] T. T. Saputro, "Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama," 19 April 2017. [Online]. Available: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>. [Accessed 12 Juni 2022].
- [4] I. S. F. I. U. e. a. Wicaksana, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang Berbasis Internet of Things (Iot)," *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018)*, no. September, pp. 503-511, 2018.
- [5] W. R. Padang, "Penggunaan Load Cell 250 Kg Sebagai Sensor Berat Untuk Timbangan Berat Badan Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," Medan, 2017.

REFERENSI

- [1] G. A. S. R. d. S. K. Badar, "Faktor Teknis, Sosial, dan Ekonomi yang Mempengaruhi Penerimaan Usaha Ternak Domba yang Digembalakan," *E-Journal Mahasiswa dan Pasca Sarjana Universitas Padjajaran*, vol. 4(1), no. June, pp. 1-14, 2015.
- [2] G. W. ., M. e. a. Wiriasto, "Alat Penimbang Hewan Ternak Elektronik bagi Komunitas Ternak di Kecamatan Ampenan," *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, vol. 1, pp. 616-623, 2018.