

Perancangan Alat Pengawasan dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Berbasis Mikorkontroler

Alwi^{a,1*}, Tasrif Hasanuddin^{a,2}, Husain Azis^{a,3}

^a Program Studi Teknik informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia, Jl.Urip Sumoharjo KM.05, Makassar dan 90231, Indonesia

¹alwibahar2@gmail.com; ²tasrif.hasanuddin@umi.ac.id; ³huzain.azis@umi.ac.id
*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 10 – 05 – 2021 Direvisi : 24 – 05 – 2021 Diterbitkan : 31 – 05 – 2021	Di Indonesia, ternak ayam paling banyak yaitu jenis ayam <i>broiler</i> . Ayam <i>broiler</i> merupakan jenis ayam hasil dari budidaya teknologi peternakan yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah peternak ayam broiler untuk mengawasi dan mengendalikan suhu dan kelembaban kandang ayam <i>broiler</i> meskipun dari jarak jauh. Alat yang dirancang berbasis <i>internet of thing</i> dengan pemanfaatan wemos D1 mini sebagai mikrokontroler dan modul <i>wifi</i> serta sensor DHT22 sebagai inputan dan output pada aplikasi telegram dan LCD. Berdasarkan hasil pengujian tingkat keberhasilan alat adalah 98% dan tingkat akurasi sensor adalah 98,07% akurat untuk suhu dan untuk kelembaban 99,30% akurat, sedangkan <i>respon time</i> yang dihasilkan bergantung pada kondisi jaringan.
Kata Kunci: kandang ayam <i>broiler</i> -1 <i>internet of thing</i> , suhu-2 kelembaban-3	

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan profesi peternak terbanyak, hampir disetiap kota terdapat peternak seperti ayam, sapi, dan kambing dsb. Ditinjau dari tingkat konsumsinya, masyarakat Indonesia paling banyak mengkonsumsi daging ayam, sehingga peternak dalam pembiakan ayam sangat banyak. Ternak ayam di Indonesia paling banyak yaitu jenis ayam *broiler*. Daging ayam *broiler* dipilih sebagai salah satu alternatif, karena prospek ayam *broiler* sangat efisien diproduksi[1].

Ayam *broiler* merupakan jenis ayam hasil dari budidaya teknologi peternakan yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan yang rendah dan siap dipotong pada usia 28 - 45 hari. Dalam beternak ayam yang perlu diperhatikan antara lain pemberian pakan ayam yang seimbang dan suhu kandang ayam yang sesuai. Ayam merupakan termasuk hewan berdarah panas (endotermik) yang suhu tubuhnya diatur suatu batasan yang sesuai. Ayam dapat bereproduksi secara optimum bila faktor-faktor internal dan eksternal berada dalam batasan-batasan yang normal sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Suhu lingkungan merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produktivitas ayam. Pada kandang ayam *broiler* suhu dan kelembaban yang diperlukan untuk menghangatkan ayam yaitu sekitar 25°C - 29°C dan kelembaban yang diperlukan sekitar 60 - 70% RH[2].

Kurangnya fasilitas yang memadai dalam penanggulangan stres pada ternak bagi para pelaku industri ternak sering kali menjadi permasalahan yang sering dihadapi oleh peternak dalam menstabilkan kelembaban udara ruangan kandang terbuka[3]. Suhu dan kelembaban udara merupakan dua parameter yang sering digunakan sebagai tolok ukur pada berbagai aplikasi[4].

Dalam perkembangannya, terdapat berbagai perangkat dengan beragam fitur untuk mengukur keduanya. Perangkat ukur menggunakan sistem mikropengendali *Arduino*, sensor DHT22 dan modul FTDI232RL[5]. Karena hal tersebut diperlukan peralatan yang dapat membantu peternak untuk melakukan pengawasan sehingga membantu dalam mengendalikan suhu dan kelembaban untuk mengurangi angka kematian akibat stres.

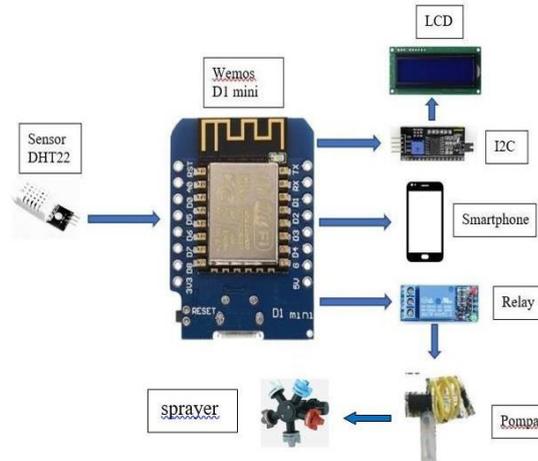
Peralatan yang dimaksud adalah peralatan dengan konsep IoT (*Internet of Things*). IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen[6], [7]. Peralatan yang memungkinkan peternak mengerjakan pekerjaan lain atau bepergian saat siang hari karena bisa memantau dan lewat *handphone* dengan bantuan teknologi IoT.

II. Metode

A. Tahap pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengamatan data, membaca, dan mengutip dari literatur, internet serta sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian baik manual ataupun sistem *online*.

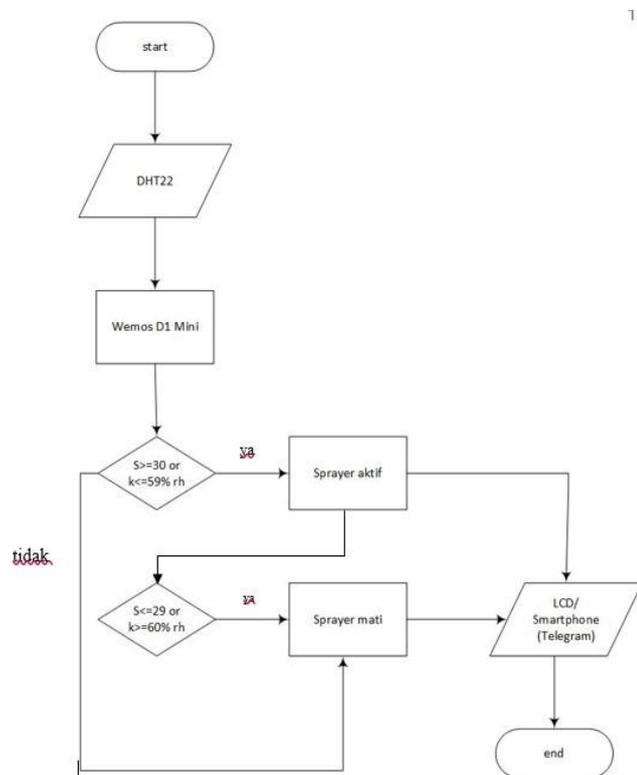
B. Desain System



Gambar 1. Desain Alat

Di tahap ini dilakukan desain blok diagram yaitu input, proses dan output serta dilakukan perancangan rangkaian sistem. Tahap input terjadi pada sensor DHT22 dimana sensor DHT22 mendeteksi suhu dan kelembaban ruangan lalu diproses oleh Wemos sebagai mikrokontroler dan dihubungkan dengan ESP Modul 8266 yang berfungsi sebagai *wifi* untuk mengirim data ke *smartphone* melalui internet serta menampilkan hasil data di telegram dan LCD.

Penggunaan telegram sebagai media *monitoring* adalah pembaruan yang sangat penting untuk mempermudah pengguna karena orang-orang pada umumnya sudah biasa mengakses sosial media sehingga tentunya lebih mudah jika memanfaatkan telegram yang pada dasarnya adalah sosial media.



Gambar 2. Flowchart System

C. Tahap Pembuatan

Tahap pembuatan yaitu membuat alat sesuai dengan desain sistem.

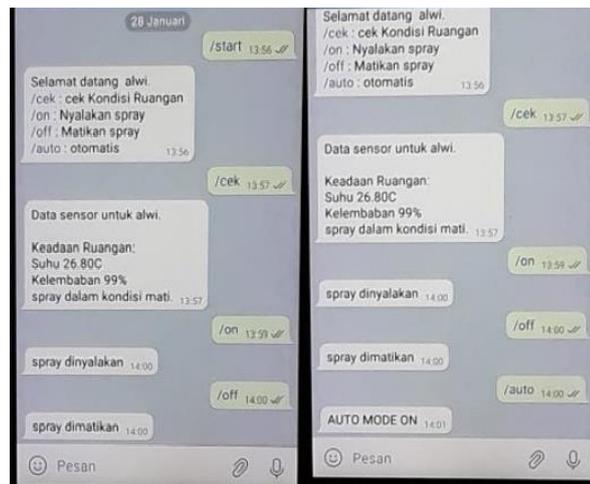
D. Tahap Pengujian

Pengujian alat dilakukan dengan membandingkan sensor DHT22 dengan *hygrometer* dan *thermometer*. Sedangkan pengujian aplikasi dilakukan dengan metode *white box* dan *black box*.

III. Hasil dan Pembahasan



Gambar 3. *Prototype* alat



Gambar 4. Tampilan telegram

Adapun hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu perancangan alat seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 dimana alat menerima inputan dari sensor yang disimpan pada bagian dalam *prototype* kandang lalu diproses pada wemox dan menghasilkan output pada LCD dan telegram yang ditampilkan pada gambar 4, alat pun dapat dikontrol melalui telegram dengan beberapa perintah seperti cek suhu nyalakan pompa dan matikan pompa secara manual maupu otomatis.

Adapun pengujian dilakukan untuk dapat memastikan bahwa alat pengawasan dan pengendalian suhu dan kelembaban pada kandang ayam *broiler* bekerja sesuai dengan keinginan. Berikut adalah hasil dari pengujian dari alat pengawasan dan pengendalian suhu dan kelembaban pada kandang ayam *broiler*.

A. Pengujian Kinerja Alat

Tabel 1. pengukuran perbandingan suhu

No	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)	Pompa/ <i>spray</i>	Notifikasi	keterangan
1.	30,30	92	<i>off</i>	mengirim	gagal
2.	27,70	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
3.	27,70	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
4.	27,80	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
5.	27,80	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil

6.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
7.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
8.	27,80	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
9.	27,80	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
10.	27,80	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
11.	27,80	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
12.	28,00	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
13.	28,10	98	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
14.	28,30	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
15.	28,70	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
16.	29,30	97	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
17.	29,50	96	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
18.	30,80	95	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
19.	30,10	95	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
20.	31,00	94	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
21.	30,60	94	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
22.	30,50	94	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
23.	30,10	95	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
24.	30,20	96	<i>on</i>	Mengirim	berhasil
25.	30,20	95	<i>on</i>	Mengirim	Berhasil
26.	29,90	95	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
27.	29,80	95	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
28.	29,50	96	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
29.	28,70	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
30.	28,60	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
31.	28,30	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
32.	28,00	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
33.	28,00	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
34.	28,10	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
35.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
36.	28,00	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
37.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
38.	27,70	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
39.	27,70	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
40.	27,60	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
41.	27,60	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
42.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
43.	27,50	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
44.	27,60	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
45.	27,50	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
46.	27,50	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
47.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
48.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
49.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil
50.	27,90	99	<i>off</i>	Tidak mengirim	berhasil

Berdasarkan 50 kali percobaan yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan mengoperasikan alat selama 12 jam 30 menit dan mengambil data setiap 15 menit maka diperoleh tingkat keberhasilan alat pengawasan dan pengendalian suhu dan kelembaban kandang ayam broiler adalah 98 %. Hasil tingkat keberhasilan diperoleh dari data yaitu 49 kali keberhasilan dan 1 kali gagal yang dikarenakan *spray* dalam kondisi *off* pada saat suhu berada pada 30,300C.

C. Pengujian pengukuran perbandingan Suhu dan Kelembaban

Untuk mencari tingkat akurasi alat maka dilakukan perbandingan suhu dan kelembaban antar sensor DHT22 dengan *termohygrometer*. Adapun hasil perbandingan yaitu:

Tabel 2. pengukuran perbandingan suhu

No	Suhu sensor DHT22(°C)	Suhu termohyrometer (°C)	Selisih (°C)	Akurasi (%)
1	27,40	27,80	0,40	98,56
2	27,40	27,80	0,40	98,56
3	27,50	27,80	0,30	98,92
4	27,60	28,20	0,60	97,87
5	27,60	28,10	0,50	98,22
6	27,80	28,40	0,60	97,89
7	28,10	28,90	0,80	97,23
8	28,20	29,00	0,80	97,24
9	28,10	28,90	0,80	97,23
10	28,10	28,80	0,70	97,57
11	28,10	28,80	0,70	97,57
12	28,30	28,90	0,60	97,92
13	28,30	29,00	0,70	97,59
14	28,20	28,90	0,70	97,58
15	28,40	29,10	0,70	97,59
16	28,40	29,00	0,60	97,93
17	28,20	28,90	0,70	97,58
18	28,20	28,80	0,60	97,92
19	28,20	28,80	0,60	97,92
20	28,10	28,60	0,50	98,25
21	28,10	28,60	0,50	98,25
22	27,50	27,80	0,30	98,92
23	27,50	28,00	0,50	98,21
24	27,50	28,10	0,60	97,85
25	27,50	27,90	0,40	98,57
26	27,60	28,40	0,80	97,18
27	27,60	28,10	0,50	98,22
28	27,80	28,40	0,60	97,89
29	27,90	28,50	0,60	97,89
30	27,90	28,50	0,60	97,89
31	28,10	28,90	0,20	99,30
32	27,70	28,10	0,40	98,58
33	27,90	28,40	0,50	98,24
34	27,90	28,30	0,40	98,59
35	28,00	28,40	0,40	98,59
36	28,10	28,50	0,40	98,60
37	28,20	28,80	0,60	97,92
38	28,20	28,90	0,70	97,58
39	28,00	28,70	0,70	97,56
40	27,50	28,10	0,60	97,87
41	27,50	27,90	0,40	98,57
42	27,30	27,80	0,50	98,20
43	27,90	28,20	0,30	98,94
44	27,90	28,40	0,50	98,24
45	27,90	28,40	0,60	97,89
46	27,80	28,40	0,60	97,89
47	27,70	28,20	0,50	98,23
48	27,50	28,10	0,60	97,89
49	27,30	27,80	0,50	98,20
50	27,80	28,20	0,40	98,58
	Rata-rata		0,55	98,07

Tabel 3. pengukuran perbandingan kelembaban

No	Kelembaban sensor DHT22(%)	Kelembaban termohygrometer (%)	Selisih(%)	Akursi (%)
1.	98,00	99,00	1,00	98,98
2	99,00	99,00	0,00	100,00
3	99,00	99,00	0,00	100,00
4	99,00	99,00	0,00	100,00
5	99,00	99,00	0,00	100,00
6	99,00	99,00	0,00	100,00
7	98,00	99,00	1,00	98,98
8	98,00	99,00	1,00	98,98
9	98,00	99,00	1,00	98,98
10	98,00	99,00	1,00	98,98
11	98,00	99,00	1,00	98,98
12	98,00	99,00	1,00	98,98
13	98,00	99,00	1,00	98,98
14	98,00	99,00	1,00	98,98
15	98,00	99,00	1,00	98,98
16	98,00	99,00	1,00	98,98
17	98,00	99,00	1,00	98,98
18	98,00	99,00	1,00	98,98
19	98,00	99,00	1,00	98,98
20	99,00	99,00	0,00	100,00
21	98,00	99,00	1,00	98,98
22	98,00	99,00	1,00	98,98
23	98,00	99,00	1,00	98,98
24	98,00	99,00	1,00	98,98
25	98,00	99,00	1,00	98,98
26	98,00	99,00	1,00	98,98
27	99,00	99,00	0,00	100,00
28	99,00	99,00	0,00	100,00
29	98,00	99,00	1,00	98,98
30	98,00	99,00	1,00	98,98
31	99,00	99,00	0,00	100,00
32	99,00	99,00	0,00	100,00
33	99,00	99,00	0,00	100,00
34	99,00	99,00	0,00	100,00
35	99,00	99,00	0,00	100,00
36	99,00	99,00	0,00	100,00
37	99,00	99,00	0,00	100,00
38	99,00	99,00	0,00	100,00
39	98,00	99,00	0,00	100,00
40	97,00	99,00	2,00	97,98
41	98,00	99,00	1,00	98,98
42	99,00	99,00	0,00	100,00
43	99,00	99,00	0,00	100,00
44	98,00	99,00	1,00	98,98
45	98,00	99,00	1,00	98,98
46	98,00	99,00	1,00	98,98
47	98,00	99,00	1,00	98,98
48	97,00	99,00	2,00	97,98
49	98,00	99,00	1,00	98,98
50	97,00	99,00	2,00	97,98
	Rata-rata		0,68	99,30

Dari hasil pengujian didapatkan tingkat akurasi sensor DHT22 adalah 98,07% akurat untuk suhu dan untuk kelembaban 99,30% akurat dari total 50 data yang diambil tiap 30 menit sekali selama dua hari.

Pada pengujian ini diperoleh selisih rata-rata untuk suhu dan kelembaban adalah 0,55 untuk suhu dan 0,68 untuk kelembaban dimana lebih baik dari penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian sebelumnya diperoleh selisih rata-rata untuk suhu adalah 1,70C dan 10,2% RH pada kelembaban.

D. Pengujian *Respon Time*

Untuk menunjukkan *respon time* dari telegram yang mengirim data ke sensor DHT22 dilakukan pengujian dengan menggunakan *stopwatch handphone*. Adapun hasil pengambilan data adalah sebagai berikut:

Tabel 4. pengukuran perbandingan

Tanggal	Perintah	<i>Respon time</i>		
		Pagi (8.00-9.00 WITA)	Siang (13.00-14.00 WITA)	Sore (16.00-17.00 WITA)
28-01-2021	<i>start</i>	35,45 detik	26,25 detik	25,75 detik
	Cek sensor	22,87 detik	20,35 detik	19,74 detik
	<i>On</i>	22,48 detik	12,58 detik	18,92 detik
	<i>Off</i>	20,85 detik	11,58 detik	25,62 detik
	<i>auto</i>	24,78 detik	18,63 detik	16,96 detik
30-01-2021	<i>start</i>	29,15 detik	29,07 detik	25,75 detik
	Cek sensor	21,65 detik	24,10 detik	24,88 detik
	<i>On</i>	25,91 detik	24,09 detik	27,74 detik
	<i>Off</i>	25,79 detik	18,03 detik	27,74 detik
	<i>auto</i>	17,58 detik	20,24 detik	21,59 detik
Rata-rata		24,65 detik	20,49 detik	23,47 detik

Dari hasil pengambilan data *respon time* yang dilakukan selama dua hari pada pagi, siang dan sore hari untuk setiap perintah diperoleh rata-rata *respon time* untuk pagi hari adalah 24,65 detik dan 20,49 detik pada siang hari serta 23,47 detik untuk sore hari menggunakan jenis *provider three*.

Setelah melakukan beberapa pengujian didapatkan kelebihan dari alat atau system yang dibuat adalah mempermudah peternak dalam mengendalikan suhu dan kelembaban kandang ayam meskipun jauh dari kandang namun masih ada kekurangan yang terdapat pada alat yang dibuat yaitu masih sangat bergantung pada kestabilan jaringan.

IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa peneliti telah berhasil merancang sistem yang dapat melakukan pengawasan dan pengendalian suhu dan kelembaban pada kandang ayam broiler berbasis *internet of thing*. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa *spray* akan menyala atau menyiram pada suhu udara lebih atau sama dengan 300C serta kelembaban di bawah 60% RH dengan akurasi sensor DHT22 yaitu 98,07% akurat untuk suhu dan untuk kelembaban 99,30%. Notifikasi akan terkirim ke telegram jika suhu udara diatas atau sama dengan 300C serta kelembaban kurang dari 60% RH. Tingkat keberhasilan alat saat dilakukan pengambilan data sebanyak 50 data yang di ambil selama 15 menit sekali adalah 98%. Hasil pengujian *respon time* yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari diperoleh rata rata *respon time* untuk pagi hari adalah 24,65 detik dan 20,49 detik pada siang hari serta 23,47 detik untuk sore hari menggunakan jenis *provider three*. Pengguna dapat memantau suhu dan kelembaban kandang ayam broiler menggunakan aplikasi telegram secara *real time*.

Berdasarkan tahapan yang telah direalisasikan pada penelitian ini, diharapkan dapat menjadi dasar penelitian yang lebih lanjut mengingat masih banyak keterbatasan yang dihadapi maka diusulkan beberapa saran bagi pengemban atau peneliti selanjutnya yaitu dapat tambahan penyelesaian masalah jika kelembaban yang terlalu tinggi dan suhu yang rendah bukan hanya kelembaban rendah dan suhu tinggi saja dan dapat mengimplementasikan alat ke kandang ayam broiler.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Mansyur, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengatur Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Menggunakan Arduino," *J. Comput. Inf. Syst. ISSN 2622-0881*, vol. 0881, pp. 28–38, 1369.
- [2] S. Junior Sandro Saputra, "Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang

-
- Ayam Broiler Berbasis Internet of Things,” *J. PROSISKO*, vol. 7, no. 1, pp. 72–83, 2020.
- [3] E. W. S. Budianto, Ramadiani, and A. H. Kridalaksana, “Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler Atmega328,” *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 70–73, 2017.
- [4] A. H. Saptadi, D. Kurnianto, and Suyani, “Rancang Bangun Thermohygrometer Digital Menggunakan Sistem Mikropengendali Arduino dan Sensor DHT22,” *Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol. Ke-6 Tahun 2015*, pp. 83–88, 2015.
- [5] S. Lena and A. Perdana, “Perancangan dan Implmentasi Pemantau Suhu Serta Penanganan Dini Kandang Ayam Boiler berbasis Mikrokontroler,” *J. LPKIA, Vol.1 No.1, Sept. 2014*, vol. 1, no. 1, 2014.
- [6] Syamsumarlin, T. Hasanuddin, and A. R. Manga, “Sistem Pengontrolan Otomatis Aliran Air Pada Saluran Irigasi Persawahan,” *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2020.
- [7] Y. I. Mukti, F. Rahmadayanti, and D. T. Utami, “MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT),” vol. 4, no. April, pp. 525–530, 2021.