

Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrolling Suhu Dan Kadar Gas Ammonia Pada Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler NodeMCU

Muhammad Bilal, Umar
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Surakarta, Indonesia
Muhab3158@gmail.com, uma244@ums.ac.id

Abstraksi – Ayam broiler merupakan jenis ayam pedaging yang dimana sebagai penghasil daging ayam dengan konversi pakan yang rendah, yang menjadikan ayam jenis ini dijadikan sebagai lahan bisnis yang bagus dan menjanjikan. Walaupun ayam broiler merupakan salah satu lahan bisnis yang bagus dan diharapkan akan tetapi, di peternakan Indonesia, terutama di kandang-kandang perumahan masih memiliki beberapa masalah. Salah satunya adalah bau kandang yang menyengat hal ini karena tidak adanya suhu dan kadar gas amonia pada kandang ayam. Bau kandang yang menyengat oleh naiknya kadar gas amonia karena pengaruh suhu yang tidak ideal, yang dimana hal ini dapat mempengaruhi kinerja hewan ternak dari proses pertumbuhan hingga proses. Jika suatu kandang ternak tidak ada pada kondisi berkala maka pada suhu dan gas amonia pada kandang ayam dapat mengakibatkan kematian bagi hewan ternak. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis merancang sistem pemantauan dan pengendalian suhu dan kadar gas amonia pada kandang ayam berbasis mikrokontroler NodeMcu. Alat yang dibuat ini menggunakan beberapa komponen yaitu NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, untuk sensor dan aktuator menggunakan DHT11, MQ135, LCD 16x2, Relay 2 channel, DC Fans, dan platform Antares. Hasil pembacaan dari sensor DHT11 dan MQ135 ini akan dimonitoring dan dikirim ke database Antares dan hasil outputnya akan ditampilkan melalui LCD 16x2, secara bersamaan mikrokontroler Node MCU akan mengirimkan perintah ke relay untuk menghidupkan DC fans. DC fans akan bekerja jika sensor suhu dan ammonia membaca nilai lebih dari atau sama dengan 30 dan 20 ppm (part per million), dan DC fans akan berhenti bekerja jika sensor membaca di bawah dari 30 dan 20 ppm.

Katakunci – Suhu; Ammonia; Kandang ayam; Mikrokontroler; NodeMCU

Abstracts – Broiler chicken is a type of broiler, which produces chicken meat with low feed conversion, which makes this type of chicken a good and promising business area. Although broiler chickens are one of the good business areas and it is hoped that, however, in Indonesian livestock, especially in housing cages, there are still some problems. One of them is the stinging smell of the cage, this is due to the absence of temperature and ammonia gas levels in the chicken coop. The sting of the cage is caused by the increase in ammonia gas levels

due to the influence of temperature that is not ideal, which can affect the performance of livestock from the growth process to the process. If a livestock pen is not available at regular conditions, then the temperature and ammonia gas in the chicken coop can cause death for livestock. Based on these problems, the authors designed a monitoring and control system for temperature and ammonia gas levels in chicken coops based on the NodeMcu microcontroller. This tool is made using several components, namely NodeMCU ESP8266 as a microcontroller, for sensors and actuators using DHT11, MQ135, 16x2 LCD, 2 channel Relay, DC Fans, and the Antares platform. The reading results from the DHT11 and MQ135 sensors will be monitored and sent to the Antares database and the output will be displayed on a 16x2 lcd, simultaneously the MCU Node Microcontroller will send commands to the relay to turn on the DC fans. DC fans will work if the temperature and ammonia sensors read a value greater than or equal to 30 and 20 ppm (parts per million), and DC fans will stop working if the sensor reads below 30 and 20 ppm.

Keywords – Temperature; Ammonia; Chicken coop; Microcontroller; NodeMCU

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang dimana kebanyakan masyarakatnya bekerja di sektor pertanian, akan tetapi selain sektor pertanian kebanyakan rakyat Indonesia juga bekerja di sektor peternakan dari peternakan ayam, sapi, ikan tawar maupun ikan laut [3]. Salah satu sektor peternakan yang sangat besar keuntungannya adalah peternakan ayam broiler, ayam broiler merupakan jenis ayam pedaging yang dimana sebagai penghasil daging ayam dengan konversi pakan yang rendah, yang membuat ayam jenis ini dijadikan sebagai lahan bisnis yang bagus dan menjanjikan. Walaupun ayam broiler merupakan salah satu lahan bisnis yang bagus dan menjanjikan akan tetapi, di peternakan Indonesia terutama di kandang-kandang perumahan masih memiliki beberapa masalah. Salah satunya adalah bau kandang yang menyengat. Hal ini dikarenakan tidak adanya pemantauan suhu dan kadar gas ammonia pada

kandang ayam. Bau kandang yang menyengat dipengaruhi oleh naiknya kadar gas ammonia karena pengaruh suhu yang tidak ideal.

Hal ini disebabkan suhu merupakan salah satu faktor penting dalam proses reproduksi ayam karena ayam merupakan hewan berdarah panas (*homeothermic*), yang berarti kondisi suhu tubuhnya harus diatur pada batasan tertentu. Suhu berlebih pada suatu lingkungan pada kandang dapat mengakibatkan kematian dan penurunan produktivitas ayam dan menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak [8]. Suhu pada kandang ayam yang ideal untuk usia 1-7 hari hingga 29-35 hari berkisar dari 28,4 sampai 32,5 [9]. Selain suhu, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan ayam adalah kualitas udara, dikatakan bahwa kotoran ayam dapat menghasilkan bau yang menyengat, Bau yang menyengat ini dikarenakan adanya kandungan gas ammonia yang disebabkan oleh penguraian senyawa organik oleh mikroorganisme, yang dimana gas tersebut merupakan salah satu gas yang dapat membuat pencemaran udara [6].

Gas ammonia (NH_3) tidak semata-merta berasal dari satu faktor, yaitu kotoran hewan melainkan terbentuknya gas ammonia dapat terjadi oleh beberapa faktor, seperti faktor suhu, kelembaban, dan kandungan PH atau Nitrogen. Hal ini ditambah dengan semakin lama waktu feses atau kotoran ayam tertumpuk dapat meningkatkan konsentrasi dari gas ammonia yang jika semakin lama waktu pemaparannya dapat mempengaruhi kesehatan ayam dan masyarakat sekitar terutama pekerja [10]. Bahaya lainnya dari gas ammonia dapat menyebabkan penurunan performa dan produktivitas pada ayam, seperti laju pertumbuhan menjadi terhambat serta munculnya berbagai penyakit pada ayam yang jika terus berkelanjutan akan menyebabkan kematian pada hewan ternak. Batas ambang bagi manusia dan hewan ternak adalah 20-25 ppm selama waktu 8-10 jam pemaparan [1]. Untuk hewan ternak berupa ayam batas maksimal pemaparan gas ammonia pada kandang ayam adalah 20 ppm [7].

Zaidir Jamal [4] pada penelitiannya mengatakan bahwa untuk mendeteksi suhu dan kandungan gas ammonia pada kandang ayam diperlukan bantuan sensor DHT11 dan MQ135. Penggunaan sensor sensor DHT11 sebagai sensor suhu dalam suatu kandang ayam dipengaruhi oleh salah satu hasil penelitian mengatakan bahwa penggunaan sensor DHT11 memiliki tingkat akurasi rata-rata sebesar 98,5% [5] sedangkan untuk MQ135 dipilih berdasarkan tingkat ke sensitifitas pembacaan dari 0,1 sampai dengan 58,7 ppm (*part per million*) yang cukup untuk pembacaan kadar gas ammonia pada kandang ayam [2].

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis memutuskan perlunya suatu sistem yang dapat memonitoring serta kontrolling suhu dan gas ammonia pada kandang ayam, yang dimana hasil monitoring ini dapat disimpan dalam sebuah *database* berbentuk laporan sehingga dapat dilakukan proses monitoring kapanpun dan dimanapun.

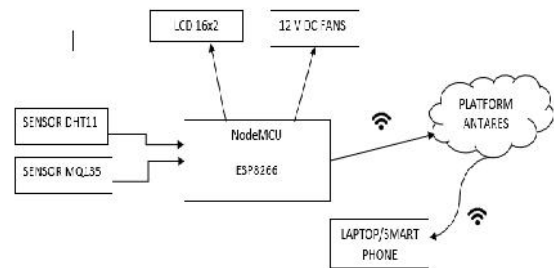
II. METODE

A. Alat dan Bahan

Alat sistem perancangan monitoring dan kontrolling suhu dan gas ammonia pada kandang ayam ini menggunakan beberapa komponen utama antara lain NodeMCU Esp8266, Sensor DHT11, Sensor MQ135, LCD 16x2 with I2c, Relay 2 Channel, *DC cooling fans*, Arduino IDE, dan Platform Antares.

B. Perancangan Alat

Perancangan alat ini mengarah pada *block diagram* yang dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

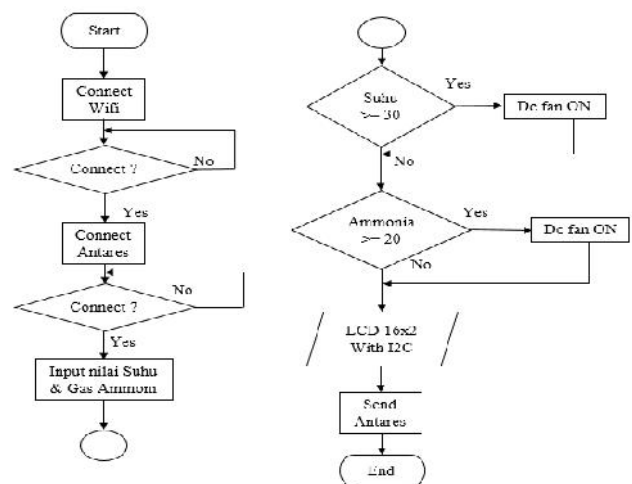


Gambar 1. Block diagram

Berdasarkan *block diagram* pada gambar 1, perancangan alat monitoring dan kontrolling suhu dan gas ammonia pada kandang ayam menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama, data yang dibaca oleh sensor DHT11 dan MQ135 kemudian diproses dan diolah menjadi sebuah *output* sehingga dapat ditampilkan dalam LCD 16x2, Platform Antares, serta adanya perintah untuk menghidupkan 12 volt DC fans untuk mendinginkan suhu dan mengeluarkan gas ammonia pada kandang.

C. Perancangan Software

Perancangan desain *software* alat ini dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Flowchart

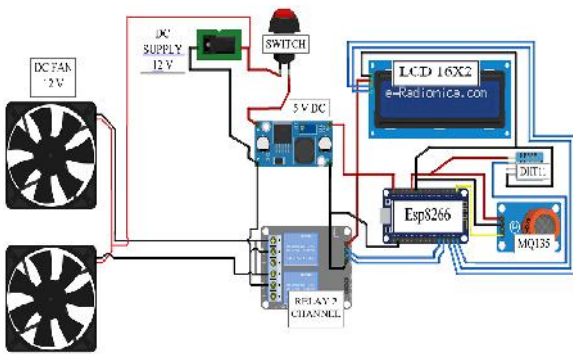
Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat perancangan alat monitoring dan kontrolling suhu dan gas ammonia pada kandang ayam menggunakan NodeMCU ESP8266 memerlukan koneksi wifi untuk proses pengiriman data yang dibaca oleh sensor DHT11 dan MQ135, jika sensor membaca nilai lebih dari nilai yang telah ditentukan maka *DC fan* akan bekerja dan tidak akan bekerja jika di bawah nilai yang telah ditentukan, data yang dibaca oleh sensor kemudian diolah dan ditampilkan di LCD dan platform Antares.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Realisasi Hardware

a. Skematik Rangkaian

Skematik rangkaian pada alat ini dapat dilihat pada gambar 3, yang mana alat ini memiliki dua *input* dari sensor Dht11 dan Mq135, memiliki 1 NodeMCU Esp8266 sebagai controller dan pengolahan data, dan 2 *DC fan* dan LCD 16x2 sebagai *output*.



Gambar 3. Skematik rangkaian

b. Desain alat

Alat ini didesain dengan menggunakan PCB IC dengan ukuran 15x8 cm, pada PCB ini Esp8266 diletakkan dengan bantuan *female pin header*, dan untuk sensor diletakkan di bagian samping dengan menggunakan *male pin header* untuk *input* ke mikrokontroler dan menggunakan *female DC socket* untuk tegangan *input* beban dan mikrokontroler. Rangkaian kemudian dikemas dalam boks acrylic dengan ketebalan 3 mm. Gambar *hardware* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Desain alat

B. Hasil Pengujian

a. Pengujian Kinerja Sensor

Pengujian sensor pada alat ini dilakukan di Jl. Kahuripan utama no. 15 RT 02, Rw 12, Banjarsari, Surakarta, 57138 pada hari Rabu tanggal 24 Juni 2020 dengan tiga kondisi yaitu kondisi pada pagi, siang dan malam hari. Pengujian sensor suhu menggunakan bara api untuk menguji sensor dan untuk sensor gas ammonia menggunakan *liquid Ammonia Hydroxide* dengan konsentrasi 25%. Untuk mengetahui seberapa presisi sensor yang digunakan diperlukan alat pembanding dan dilakukan perhitungan error pada dengan rumus:

$$error = \frac{Nilai\ asli - Nilai\ sensor}{Nilai\ asli} \times 100\% \quad (1)$$

Dari perhitungan nilai *error* pada proses ini dapat diketahui kapan alat bekerja secara maksimal dan minimal. Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.

TABEL I. PENGUJIAN SENSOR SUHU KONDISI PAGI

Pengujian sensor suhu					
Waktu	Sensor	Asli	Selisih	Fan	Error (%)
6:36:35	28	27,3	-0,7	OFF	2,5641
7:06:28	28	28,1	0,1	OFF	0,3558
7:07:32	28	28,4	0,4	OFF	1,4084
7:08:25	28	28,5	0,5	OFF	1,7543
7:08:28	29	28,5	-0,5	OFF	1,7543
7:08:38	29	28,8	-0,2	OFF	0,6944
7:08:40	30	28,8	-1,2	ON	4,1666
7:08:56	30	29	-1	ON	3,4482
7:09:04	31	29	-2	ON	6,8965
7:09:16	30	29	-1	ON	3,4482
Rata-rata error					1,9453

TABEL II. PENGUJIAN SENSOR GAS AMMONIA KONDISI PAGI

Pengujian gas amonia dengan liquid ammonia hydroxide		
Waktu	Nilai sensor	Fan
7:33:32	39,53	ON
7:33:35	26,47	ON
7:33:37	22,95	ON
7:33:40	20,67	ON
7:33:43	19,59	OFF
7:33:41	19,41	OFF
7:33:48	21,22	ON
7:33:50	18,55	OFF
7:33:58	17,54	OFF
7:34:04	16,58	OFF

TABEL III. PENGUJIAN SENSOR GAS AMMONIA KONDISI PAGI

Pengujian sensor suhu					
Waktu	Sensor	Asli	Selisih	Fan	Error (%)
12:35:54	33	33,6	0,6	ON	1,7857
12:37:56	33	33,6	0,6	ON	1,7857
12:39:56	33	33,6	0,6	ON	1,7857
12:40:40	33	33,3	0,3	ON	0,9009
12:40:43	33	33,3	0,3	ON	0,9009
12:40:48	33	33,3	0,3	ON	0,9009
12:41:34	33	33,1	0,1	ON	0,3021
12:41:47	33	33,1	0,1	ON	0,3021
12:42:00	33	33,1	0,1	ON	0,3021
12:42:05	33	33,3	0,3	ON	0,9009
Rata-rata error					0,9867

TABEL IV. PENGUJIAN SENSOR GAS AMMONIA KONDISI SIANG

Pengujian gas amonia dengan liquid Ammonia Hydroxide		
Waktu	Nilai sensor	Fan
13:00:43	0,84	OFF
13:00:46	68,38	ON
13:00:49	61,47	ON
13:00:51	68,38	ON
13:00:54	50,84	ON
13:00:56	33,05	ON
13:01:01	17,22	OFF
13:01:04	12,82	OFF
13:01:06	10,7	OFF
13:01:09	10,01	OFF

TABEL V. PENGUJIAN SENSOR SUHU KONDISI MALAM

Pengujian sensor suhu					
Waktu	Sensor	Asli	Selisih	Fan	Error (%)
21:13:02	28	28,8	0,8	OFF	2,7777
21:13:05	28	28,8	0,8	OFF	2,7777
21:13:08	28	28,8	0,8	OFF	2,7777
21:13:10	29	28,8	-0,2	OFF	0,6944
21:13:13	29	29,1	0,1	OFF	0,3436
21:13:20	30	29,1	-0,9	OFF	3,0927
21:13:23	30	29,2	-0,8	OFF	2,7397
21:13:28	31	29,2	-1,8	ON	6,16432
21:13:34	31	29,8	-1,2	ON	4,0268
21:13:54	31	29,5	-1,5	ON	5,0847
Rata-rata error					1,3125

TABEL VI. PENGUJIAN SENSOR GAS AMMONIA KONDISI MALAM

Pengujian gas amonia dengan liquid Ammonia Hydroxide		
Waktu	Nilai sensor	Fan
21:31:25	0,82	OFF
21:31:27	17,71	OFF
21:31:30	9,46	OFF
21:31:33	6,93	OFF
21:31:35	6,09	OFF
21:31:38	3,87	OFF
21:31:40	2,9	OFF
21:31:43	2,53	OFF
21:31:48	4,43	OFF
21:31:51	3,42	OFF

Berdasarkan hasil pengujian suhu pada tabel 1, pada baris pertama dapat dilihat terdapat perbedaan nilai antara nilai suhu sensor dan nilai suhu asli sehingga diperlukan proses kalibrasi yang dapat dilihat pada tabel 1. Pada baris kedua setelah melakukan proses, nilai suhu yang dibaca sensor mendekati nilai suhu pembandingan dan dapat diketahui seberapa persisi pembacaan alat yang dibuat.

Menurut hasil tabel 1, tabel 3 dan tabel 5 dari pengujian kinerja sensor suhu dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *error* terkecil terdapat pada kondisi siang hari yang berarti alat ini pada kondisi siang hari beroperasi secara maksimal dengan *error* terkecil sebesar 0,30 % dengan rata-rata *error* 0,98 %, sedangkan untuk kondisi pagi hari memiliki *error* terbesar dengan rata-rata 1,94% dengan *error* terkecil 0,35%. Hal ini berbeda dengan kondisi malam hari yang memiliki rata-rata *error* terbesar kedua dengan nilai 1,31% dengan *error* terkecil 0,34%.

Hasil pengujian gas ammonia dari tabel 2, tabel 4 dan tabel 6 bahwa pembacaan sensor untuk gas ammonia terbesar terdapat pada kondisi siang hari, dengan nilai sebesar 68,38 ppm (*part per million*) dan pembacaan gas ammonia terendah terjadi pada kondisi malam hari dengan nilai sebesar 0,82 ppm. Dari hasil tabel 1 sampai tabel 6 dapat dilihat bahwa *cooling fan* bekerja sesuai dengan fungsinya dengan rule jika suhu lebih atau sama dengan 30 dan ammonia lebih dari 20 ppm maka *DC fans On* dan *Off* ketika di bawah nilai 30 untuk suhu dan 20 ppm untuk ammonia.

b. Pengujian di Lapangan

Proses pengujian di lapangan ini dilakukan di Jl. Lidah Buaya Dusun III, Gumpang, Kecamatan Surakarta, Kabupaten Sukaharjo, Jawa tengah 57169 pada hari Jum'at tanggal 26 Juni 2020 pada kondisi siang hari. Pada pengujian di lapangan ini, data yang diambil berupa data suhu sensor, suhu HTC-2 thermometer, gas ammonia, dan video dokumentasi. Fungsi Htc-2 thermometer disini sebagai pembandingan dari sensor suhu DHT11. Hasil dari pengujian dan penerapan di lapangan dapat dilihat pada gambar 5, 6, tabel 7 dan tabel 8.



Gambar 5. Penempatan alat di lapangan

Proses pengambilan data di lapangan di daerah Gumpang, Surakarta dilakukan pada saat siang hari dengan tempat kandang ayam yang terbuka dan alat diletakkan tepat pada posisi tengah kandang. Proses pengambilan data pada alat yang dibuat menggunakan beberapa alat bantu yaitu *power supply*, laptop, dan HTC-2 thermometer.

TABEL VII. HASIL PENGUJIAN SENSOR SUHU DI LAPANGAN

Pengujian sensor suhu					
Waktu	Sensor	Asli	Selisih	Fan	Error (%)
14:08:45	32,6	32,7	0,1	ON	0,3058
14:08:48	32,6	32,7	0,1	ON	0,3058
14:08:51	32,6	32,7	0,1	ON	0,3058
14:08:56	32,6	32,7	0,1	ON	0,3058
14:09:03	32,6	33	0,4	ON	1,2121
14:09:11	32,6	33	0,4	ON	1,2121
14:09:20	32,6	33	0,4	ON	1,2121
14:09:25	32,6	33	0,4	ON	1,2121
14:09:30	32,6	32,7	0,1	ON	0,3058
14:09:45	32,6	33	0,4	ON	1,2121
Rata-rata error					0,7589

TABEL VIII. HASIL PENGUJIAN SENSOR GAS AMMONIA DI LAPANGAN

Pengujian gas amonia dengan liquid Ammonia Hydroxide		
Waktu	Nilai sensor	Fan
14:08:45	0,98	OFF
14:08:48	1	OFF
14:08:51	0,82	OFF
14:08:56	0,98	OFF
14:09:03	0,98	OFF
14:09:11	0,95	OFF
14:09:20	0,8	OFF
14:09:25	0,93	OFF
14:09:30	0,91	OFF
14:09:45	0,91	OFF

Hasil dari proses pengambilan data suhu dan gas ammonia pada kandang ayam di lapangan pada kondisi siang hari

bekerja sesuai dengan rule yang telah dibuat, Hal ini ditambah dengan hasil pembacaan sensor suhu yang presisinya cukup mendekati alat pembanding walaupun masih terdapat sedikit perbedaan, sedangkan untuk sensor gas ammonia pembacaan sensor MQ135 lumayan cukup stabil, Hasil pembacaan sensor dapat dilihat pada tabel 7 dan 8 dimana untuk suhu memiliki *error* terkecil yaitu 0,3% dan untuk gas ammonia sensor membaca stabil dari 0,82 sampai 1 ppm.



Gambar 6. Tampilan hasil pembacaan sensor di LCD dan platform Antares

Data yang telah diolah oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 kemudian ditampilkan di LCD 16x2 dan data juga akan dikirim ke platform antares. Data yang dikirim ke platform antares bisa dijadikan sebagai monitoring untuk memantau naik turunnya suhu dan gas ammonia pada kandang ayam hal ini dapat dilihat pada gambar 6. Dari gambar 6 juga dapat dilihat hasil setelah alat dikalibrasi nilai sensor suhu sudah hampir sama walaupun masih terdapat sedikit perbedaan dengan suhu pembanding yaitu untuk sensor suhu sudah bernilai 32,6 dan untuk suhu pembanding bernilai 32,7 .

c. Pembahasan

Hasil pengujian pada tabel 1, 3 dan 5 pada proses pengujian sensor suhu, dapat dilihat pada kondisi siang hari memiliki *error* dengan rata-rata terkecil yaitu 0,98% sedangkan ketika kondisi pagi hari, pengujian sensor memiliki *error* terbesar dengan nilai 1,94% dan untuk pengujian malam hari

memiliki rata-rata *error* sebesar 1,31%, Hal ini juga terlihat pada proses pengujian sensor gas ammonia dengan menggunakan *liquid ammonia hydroxide*, dapat dilihat dari hasil uji coba pada tabel 2, 4 dan 6 bahwa gas ammonia terbesar yang dapat dibaca sensor terdeteksi pada kondisi siang hari, sedangkan untuk gas ammonia terendah terbaca pada kondisi malam hari.

Berdasarkan hasil pengujian kinerja sensor maka pada proses pengambilan data di lapangan, dipilihlah pada kondisi siang hari dengan maksud untuk pengambilan data dapat secara maksimal dengan *error* yang sekecil-kecilnya, Ketika proses pengambilan data di lapangan dilakukan prosedur seperti pada proses pengujian kinerja sensor yaitu alat dikalibrasi terlebih dahulu mendekati nilai pembanding. Setelah alat selesai dikalibrasi baru dilakukan proses pengambilan data kurang lebih selama 3 menit.

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan dapat dilihat bahwa alat dapat membaca suhu cukup stabil dengan perbedaan selisih yang cukup kecil antara suhu sensor dan suhu pembanding yang membuat hasil *error* pada alat ini sangat rendah yaitu 0,30 % dan 1,21 % dengan rata-rata *error* bernilai 0,75 %, Sedangkan untuk pembacaan gas ammonia di lapangan kandungan gas yang dibaca sensor memang sangat kecil akan tetapi dapat dilihat bahwa sensor membaca cukup stabil berkisar 0,9 ppm sampai 1 ppm.

Menurut hasil pengujian di lapangan dapat dilihat *DC cooling fan* bekerja sesuai dengan *script* yang telah dibuat jika suhu lebih atau sama dengan 30 maka *cooling fan* akan bekerja dan tidak akan bekerja jika suhu di bawah 30 . Hal ini juga berlaku pada sensor gas ammonia jika ammonia terdeteksi lebih atau sama dengan 20 ppm maka *cooling fan* akan bekerja dan tidak bekerja jika di bawah 20 ppm.

Ketika proses pengujian di lapangan dapat dilihat *cooling fan* yang bekerja hanya *cooling fan* sensor suhu. Hal ini karena sensor telah membaca melewati batas nilai yang telah ditentukan, sedangkan untuk *cooling fan* sensor gas ammonia tidak bekerja karena belum melewati batas nilai yang telah ditentukan. Hasil data monitoring dan kontrolling alat ini yang berupa nilai suhu, nilai gas ammonia, status relay 1 dan status relay 2 ini kemudian dikirimkan dan ditampilkan ke display LCD dan platform Antares.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian di lapangan dan pengujian kinerja sensor, dapat disimpulkan bahwa alat monitoring dan kontrolling suhu dan gas ammonia pada kandang ayam telah bekerja dengan sesuai harapan dan dapat diterapkan dengan menggunakan komponen dan

algoritma yang sama. Ketika proses pengujian di lapangan sensor DHT11 pada alat ini bekerja dengan baik dengan memberikan pembacaan data yang mendekati nilai sebenarnya dengan *error* dan rata-rata *error* yang terbilang cukup kecil, sedangkan untuk pembacaan sensor gas ammonia pada alat ini sudah cukup baik dengan hasil data yang cukup stabil, walaupun masih belum diketahui seberapa persisi sensor ini bekerja jika dibandingkan dengan alat real, sehingga untuk sensor MQ135 diperlukan alat pembanding supaya sensor MQ135 bisa dilakukan proses kalibrasi yang dimana hasil dari proses kalibrasi ini akan membuat sensor membaca data mendekati nilai sebenarnya atau *real*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Muhamad Nur, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, dan Sabriansyah Rizqika Akbar, 2018, "Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol, 2, No, 11, page 4600-4602
- [2] Heriawan, Reka, Sri Wahyu, Amir Supriyanto, 2013, "Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia (NH3) di Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sensor Gas MQ-137" Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika, Vol, 01, No, 01, page 69-73
- [3] Indrayani, Ni Kadek Ayu, I Wayan Yogi Swara, 2014, "Pengaruh Konsumsi, Produksi, Kurs Dollar AS dan PDB Pertanian Terhadap Impor Bawang Putih Indonesia" Universitas Udayana
- [4] Jamal, Zaidir, Adi Sapto Raharjo, 2019, "Sistem Monitoring Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3" Universitas Institut Bisnis dan Informatika Darmajaya
- [5] Mansyur, Muh Fuad, 2018, "Rancangan Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengatur Suhu dan Kelembapan Kandang Ayam Broiler Menggunakan Arduino" Universitas Sulawesi Barat
- [6] Raharjo, Adi Sapto, dan Zaidir Jamal, 2019, "Rancang Bangun Pengendali Dan Pengawasan Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3" JURNAL RISET REKAYASA ELEKTRO, Vol,1, No,2, page 71-73
- [7] Saputra, R, E, Yulianto, A,Z, Zain, E,Sasmita, M, Restiwijaya, A,W, Kinandana, F, Arianto, M, Nur, 2019, "Reduction of ammonia with Dielectric Barrier Discharge (DBD) plasma in chicken coop" 9th International Conference on Physics and Its Applications, Series 1153, page 1-3
- [8] Sebayang, Rio Krismas, Osea Zabua, Noer Soedjarwanto, 2016, "Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler" Universitas Lampung, Bandar Lampung
- [9] Sulistiyowati, Indah, Rosy Akhmad Haris, Eko Agus Suprayitno, dan Jamaaluddin, 2019, "Temperature Control System Design Chicken Coop Using Gateway SMS" International Conference on Education, Science and Technology, Series 1232, page 1-2
- [10] Supriyono, H, U Bimantoro, dan K Harismah, 2020, "Design, Construction and Testing of Portable Systems for Temperature, Humidity and Ammonia Monitoring of Chicken Coop" 2nd International Conference on Engineering and Applied Sciences, Series: 771, page 1-2