

BAB IV

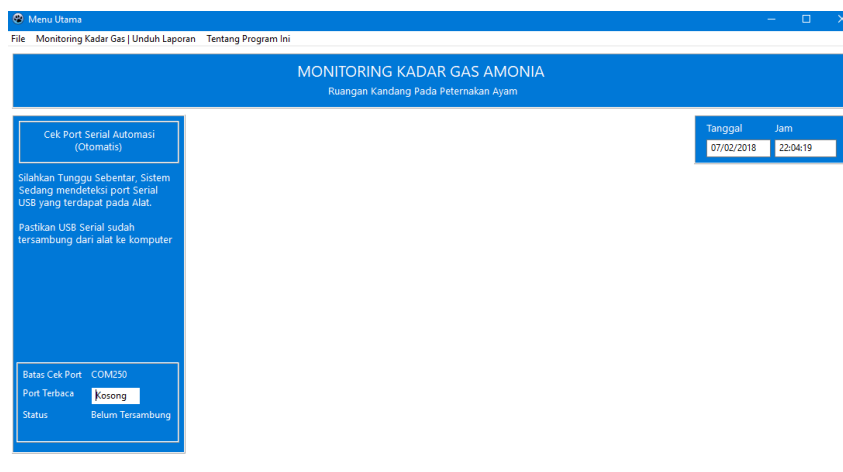
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Realisasi Sistem

Realisasi pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam, baik dari sisi perangkat keras seperti pada gambar 4.1 dan perangkat lunak seperti pada gambar 4.2. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor MQ-135 sebagai pendeteksi gas amonia, pengujian sensor DHT11.



Gambar 4.1 Bentuk fisik alat



Gambar 4.2 Bentuk aplikasi monitoring pada komputer

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk pengujian sistem adalah :

1. Jalankan layanan *database MySQL* yang terdapat pada *software XAMPP*, lalu buat *database* dengan nama "database_peternakan", lalu buat tabel di dalam *database* tersebut dengan nama "kadar_gas_amonia" dan isi tabel tersebut dengan nama *field* "No", "Waktu", "Tanggal", "Kadar_Gas". semua *field* tersebut menggunakan *type data varchar*.
2. Buka dan siapkan program aplikasi monitoring yang sudah dirancang sesuai dengan perancangan perangkat lunak yang terdapat pada BAB III.
3. Buka dan siapkan program arduino yang ada pada komputer.
4. Rangkai sumber tegangan, sensor MQ-135, sensor DHT11, driver relay dan hubungkan ke dalam arduino sesuai dengan perancangan perangkat lunak yang terdapat pada BAB III.
5. Buka program *Arduino IDE*, kemudian atur *board* dan *port Arduino Mega 2560* sesuai dengan yang akan digunakan. *Compile* terlebih dahulu kode program yang sudah dibuat pada program *Arduino IDE* dengan tujuan adakah kesalahan pada kode program atau tidak. Jika tidak ada kesalahan pada kode program lalu *upload* kode program.
6. Hubungkan kabel *serial USB* pada *Arduino Mega 2560* ke dalam komputer.
7. Hidupkan perangkat keras arduino dan jalankan program aplikasi monitoring pada komputer.
8. Lakukan pengujian pada tiap-tiap bagian sistem.

4.2 Pengujian Coba Sistem

4.2.1 Pengujian Sumber Tegangan

Pengujian sumber tegangan bertujuan untuk memastikan kesesuaian output tegangan pada perancangan dengan output sebenarnya. Hasil pengujian rangkaian sumber tegangan terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian sumber tegangan

Input Tegangan	Input Tegangan Sebelum IC Regulator	IC Regulator yang digunakan	Output Transformator	
			Tanpa Beban	Dengan Beban
12V	16,92v	7812	11,70	11,41

Pada pengujian sumber tegangan, terdapat regulasi tegangan yang dapat dihitung dengan rumus berikut.

Regulasi Tegangan

$$= \frac{\text{Tegangan tanpa beban} - \text{Tegangan dengan beban}}{\text{Tegangan tanpa beban}} \times 100$$

$$\text{Regulasi Tegangan} = \frac{11,70 - 11,41}{11,70} \times 100$$

$$\text{Regulasi Tegangan} = 2,47$$

Setelah dihitung, ditemukan regulasi tegangan sebesar 2,47%. Regulasi tegangan terjadi karna setiap komponen memiliki nilai toleransi dari batas minimal hingga maksimal.

4.2.2 Pengujian Sensor MQ-135

Pengujian sensor MQ-135 bertujuan untuk mengetahui nilai kadar amonia pada udara bebas dan pada saat diberi kadar amonia menggunakan amonia cair (*Amonium Hydroxide*) dengan mendekati cairan tersebut didekat sensor. Jumlah kadar *Amonium Hydroxide* yang digunakan dalam penelitian ini yakni sebanyak 125 mL dan tinggi kadar sebesar 25%. Hasil pengujian rangkaian sensor MQ-135 terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian sensor MQ-135

Uji Coba (Per Detik)	Hasil Pengujian Sensor MQ-135	
	Kadar udara normal tidak menggunakan <i>Amonium Hydroxide</i> (dalam satuan (ppm))	Menggunakan <i>Amonium Hydroxide</i> dengan kadar 25% sebanyak 125mL (dalam satuan (ppm))
1 detik	0	1
2 detik	0	2
3 detik	0	4
4 detik	0	5
5 detik	0	7

Hasil Pengujian dilakukan selama 5 kali didapat bahwa dalam udara normal tidak terdapat kandungan kadar gas amonia. Pada pengujian detik pertama yang menggunakan gas *Amonium Hydroxide*, hasil sensor menunjukkan nilai 1 ppm. Pada pengujian detik ke-dua, hasil sensor menunjukkan nilai 2 ppm. Pengujian detik ke-tiga, hasil sensor menunjukkan nilai 4 ppm. Pengujian detik ke-empat, hasil sensor menunjukkan nilai 5 ppm. Serta pengujian detik ke-lima, hasil sensor menunjukkan nilai 5 ppm. Kadar gas amonia tersebut bisa lebih tinggi nilainya jika gas *Amonium Hydroxide* masih berada di dekat sensor. Nilai hasil pengukuran tersebut diperoleh dari pembacaan nilai kadar amonia pada mikrokontroler.

4.2.3 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 bertujuan untuk mengukur perbandingan suhu yang terukur menggunakan sensor DHT11 dan menggunakan termometer digital. Hasil pengujian rangkaian sensor DHT11 terdapat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian sensor DHT11

Uji Coba	Suhu terukur		Perbedaan Pembacaan (⁰ C)
	Menggunakan Sensor DHT11 (⁰ C)	Menggunakan Termometer Digital (⁰ C)	
1	28	28,6	0,6
2	29	29,8	0,8
3	30	30,5	0,5
4	29	29,6	0,6
5	29	29,5	0,5
Rata-rata	29	29,6	0,6

Pengujian dilakukan dengan mendeteksi sensor DHT11 dan termometer digital hingga membaca suhu sekitar 30°C. Dari hasil pada tabel 4.3 didapatkan bahwa ditemukan sedikit selisih yang berkisar diantara 0,6% pembacaan sensor DHT11 dengan alat ukur termometer digital.

4.2.4 Pengujian Driver Relay

Pengujian driver relay digunakan untuk melihat hasil yang dikeluarkan dari input pin digital Arduino ke driver relay. Hasil pengujian rangkaian driver relay terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian driver relay

Uji Coba	Status Pada Pin Mikrokontroler	Tegangan Pin Mikrokontroler (Volt)	Kondisi Relay	
			Relay 1 (RL1)	Relay 2 (RL2)
1	Low	2,26	OFF	OFF

2	Low	2,27	OFF	OFF
3	High	5,01	ON	ON
4	High	5,02	ON	ON

Berdasarkan hasil uji coba driver relay, diketahui bahwa apabila pada mikrokontroler ditetapkan nilai *low* (0) maka nilai tegangan yang dikeluarkan oleh pin mikrokontroler Arduino Mega 2560 bernilai kurang dari 5 volt dan kondisi relay menjadi OFF (*Normaly Close*). Apabila pada mikrokontroler ditetapkan nilai *high* (1) maka nilai tegangan yang dikeluarkan oleh pin mikrokontroler Arduino Mega 2560 bernilai lebih dari 5 volt, kondisi relay menjadi ON (*Normaly Open*) dan akan mengalirkan tegangan ke *blower/heater*.

4.2.5 Pengujian Hasil Uji Coba Waktu Simpan Data ke *Database*

Pengujian hasil uji coba waktu simpan data ini mengukur seberapa lama data yang terdeteksi pada sensor dikirim secara *serial* menggunakan *USB* dari Arduino Mega 2560 ke dalam komputer yang di dalamnya terdapat *database* pada aplikasi monitoring. Hasil pengujian waktu simpan data ke *database* terdapat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian waktu simpan data ke *database*.

No	Tanggal	Waktu	Kadar_Gas_Amonia
1	24/02/2018	02:00:10	3
2	24/02/2018	02:00:40	3
3	24/02/2018	02:01:40	4
4	24/02/2018	02:02:11	4
5	24/02/2018	02:02:41	4
6	24/02/2018	02:03:41	4
7	24/02/2018	02:04:11	2
8	24/02/2018	02:04:41	2
9	02/03/2018	08:34:17	4
10	02/03/2018	08:34:47	4
11	02/03/2018	08:35:47	3
12	02/03/2018	08:36:17	3
13	02/03/2018	08:36:47	3

Pada hasil tersebut terlihat bahwa data yang tersimpan ke dalam *database* disimpan dalam rentan waktu 1 menit per data. Hal itu terjadi karna delay yang diatur pada kode program di arduino selama 30 detik sekali menampilkan data kadar gas

amonia secara *serial* dan dibaca oleh program aplikasi monitoring setiap 30detik sekali dan langsung menginputkan data tersebut ke dalam *database*.

4.2.6 Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian keseluruhan merupakan proses untuk memastikan sistem bekerja dengan baik. Data hasil pengujian rangakain keseluruhan ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian rangkaian keseluruhan

Menit Uji Coba	Kadar Gas Amonia yang terdeteksi Sensor MQ-135 Dengan Penambaha n Cairan <i>Ammonium Hydroxide</i> (PPM)	Suhu Terukur yang terdeteksi Sensor DHT11 (⁰ C)	Kondisi <i>Blower</i>	Kondisi <i>Heater</i>	Tanggal Simpan ke Database	Waktu Simpan Ke Database
1	5	25	OFF	ON	02-03-2018	08:34:17
2	9	26	OFF	ON	02-03-2018	08:35:17
3	13	27	OFF	ON	02-03-2018	08:36:17
3	15	28	OFF	ON	02-03-2018	08:37:17
4	17	29	OFF	ON	02-03-2018	08:38:17
5	20	30	ON	OFF	02-03-2018	08:39:17

6	24	30	ON	OFF	02-03-2018	08:40:17
7	21	30	ON	OFF	02-03-2018	08:41:17
8	18	30	OFF	OFF	02-03-2018	08:42:17
9	15	30	OFF	OFF	02-03-2018	08:43:17
10	13	30	OFF	OFF	02-03-2018	08:44:17

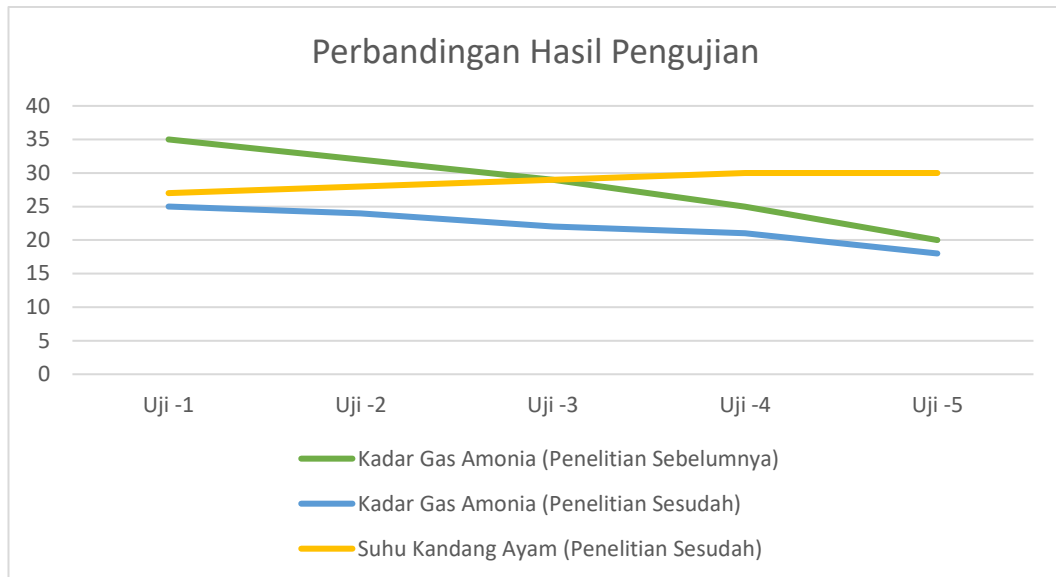
Pada pengujian rangkaian keseluruhan, perbandingan hasil pengujian sistem dengan penelitian milik Fatwa Yudistira Haikal Wibowo dengan judul “Pembuatan Sistem Kontrol Gas Amonia Berbasis Mikrokontroler Arduino” yang menjadi acuan pada penelitian yang dilakukan akan ditampilkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perbandingan hasil pengujian sistem.

Pengujian	Kadar Gas Amonia (Penelitian Sebelumnya)	Kadar Gas Amonia (Penelitian Sesudah)	Suhu Kandang Ayam (Penelitian Sesudah)
Uji -1	35	25	27
Uji -2	32	24	28
Uji -3	29	22	29
Uji -4	25	21	30
Uji -5	20	18	30

Dengan diberikan sensor suhu sebagai pengukur suhu pada ruangan kandang ayam, suhu yang menjadi salah satu penyebab muncul dan tingginya kadar amonia pada ruangan kandang ayam bisa diminalisir. Kadar gas amonia tersebut akan semakin

rendah ketika blower terus mengeluarkan kadar gas amonia yang terdapat pada ruangan kandang ayam hingga kadar gas amonia yang terdeteksi tidak melebihi ambang batas. Grafik perbandingan hasil pengujian yang memuat kadar gas amonia dan suhu akan ditampilkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Perbandingan hasil pengujian.

4.3 Pembahasan

Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dengan baik, hal ini dibuktikan dengan setiap proses pada pengujian memberikan output sesuai dengan perintah yang diberikan. Sistem ini dapat mengukur kadar gas amonia yang menggunakan cairan *amonium hydroxide*, suhu ruangan yang nantinya akan menghidupkan *blower* dan *heater* melalui driver relay kemudian dikontrol oleh mikrokontroler arduino mega 2560 r3. Data kadar gas amonia tersebut juga dikirim secara *serial* menggunakan *USB* dari sistem kendali ke komputer. Pada sistem ini terdapat kekurangan dan kelebihan yang diantaranya sebagai berikut.

Kelebihan :

- Sistem ini dapat mengurangi kadar gas amonia, karna begitu sensor mendeteksi gas amonia dengan tinggi kadar melebihi ambang batas disaat yang sama blower juga menyala untuk mengeluarkan kadar gas amonia dari dalam kandang
- Sistem ini dapat mengendalikan suhu ruangan pada kandang ayam dengan menggunakan heater apabila suhu kurang dari 30°C.

- c. Sistem ini dapat memberikan informasi tentang kadar gas amonia pada kandang ayam dan informasi itu ditampilkan pada alat pengendali dan juga akan tersimpan di dalam database lokal pada aplikasi monitoring di komputer tanpa perlu terhubung dengan internet.

Kekurangan :

- a. Kadar gas amonia yang bisa dimonitoring terbatas jaraknya karna penyimpanan data yang dilakukan hanya bersifat lokal dan tidak terhubung ke internet.

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas amonia dan sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu kurang maksimal apabila ukuran kandang ayam pada peternakan lebar dan masing-masing sensor kadar mq-135 dan sensor suhu hanya menggunakan 1 sensor.