

Sistem Monitoring Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3

Zaidir Jamal¹⁾, Adi Spto Raharjo²⁾

¹²⁾Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

Jl. Z.A Pagar Alam No. 93, Bandar Lampung - Indonesia 35142

Telp. (0721) 787214 Fax. (0721) 700261

Website : www.darmajaya.ac.id

e-mail : adi.spto.raharjo.1821211002@mail.darmajaya.ac.id, zaidir.jamal@darmajaya.ac.id

Abstrak

Kadar gas amonia pada peternakan ayam naik karena suhu yang tidak ideal. Kenaikan kadar gas amonia yang tidak diketahui merupakan permasalahan karena pemilik atau pengelola tidak dapat memonitoring. Ambang batas maksimal untuk kadar gas amonia yaitu 20 PPM (Pert Per Million). Dari permasalahan tersebut dirancangnya sistem monitoring kadar gas amonia dengan sensor MQ-135 untuk mendeteksi kadar gas amonia dan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu ruangan kandang ayam. Hasil pembacaan sensor gas dan sensor suhu diproses oleh mikrokontroler. Sistem juga menyimpan kadar gas amonia yang terdeteksi kedalam basis data pada aplikasi monitoring setiap menit serta dapat dicetak dalam format excel. Pengujian menunjukkan kadar gas amonia dapat dideteksi dan aplikasi monitoring dapat menyimpan data dalam setiap menitnya. Kadar gas amonia dan suhu juga ditampilkan pada layar LCD 16x4.

Kata kunci : sensor, mikrokontroler, basis data, aplikasi monitoring.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki cakupan wilayah yang luas sering disebut sebagai negara agraria atau negara yang penduduknya sebagian besar bekerja disektor pertanian. Selain bertani, kebanyakan masyarakat indonesia juga bekerja disektor peternakan. Usaha peternakan yang dilakukan oleh masyarakat diantaranya peternakan ayam, peternakan peternakan sapi dan peternakan burung puyuh. Di provinsi Lampung, populasi ayam pedaging meningkat setiap tahunnya, hingga tahun 2016 mencapai 34.264.909 ekor [1].

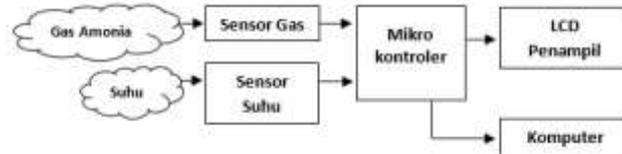
Seiring dengan banyaknya pengusaha peternakan ayam di Indonesia, maka salah satu dampak dari usaha tersebut terhadap lingkungan sekitar adalah berupa bau yang dikeluarkan oleh kotoran ayam. Bau kotoran ayam berupa kandungan gas amonia, yang merupakan salah satu gas pencemar udara yang dapat dihasilkan dari penguraian senyawa organik oleh mikroorganisme [2].

Penyebab gas amonia adalah suhu yang relatif rendah yang dipengaruhi oleh keadaan kelembapan dalam kandang peternakan dan lingkungan luar peternakan. Batasan dari kadar amonia untuk lingkungan peternakan yaitu sebesar 20 ppm (*part per million*). Apabila melampaui dari batasan yang tersebut dapat menyebabkan iritasi pada mata dan tenggorokan hewan ternak bahkan bisa menyebabkan kematian pada ayam. Hal tersebut akan merugikan ekonomi para peternak ayam. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat mensirkulasikan udara dengan syarat apabila sensor gas amonia mendeteksi kadar gas amonia yang meningkat dan ditambahkannya sensor DHT11 yang digunakan untuk memonitoring suhu peternakan ayam. Berdasarkan observasi pada 5 (lima) peternakan ayam, dibutuhkan suatu program berbentuk *desktop application* yang digunakan untuk mengambil data dalam bentuk laporan yang berisi kadar gas amonia pada peternakan ayam.

2. Metode Penelitian

2.1. Perancangan Blok Diagram Perangkat Keras

Perancangan pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam berbasis Arduino Mega 2560 R3 ini meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem tersebut dapat memberikan informasi mengenai status kadar gas amonia pada kandang ayam beserta suhu yang terukur di dalamnya. Adapun blok diagram dari alat pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam dapat dilihat pada gambar 1.

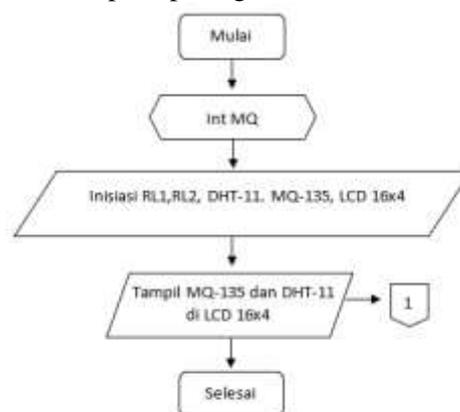


Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras

Sistem Monitoring dan pengendali menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 untuk menerima input dari sensor gas dengan menggunakan sensor MQ-135 sebagai pendeteksi gas amonia dan sensor DHT11 sebagai sensor suhu pada kandang ayam. Gas amonia yang terdeteksi oleh sensor MQ-135 akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 dan sensor suhu DHT-11 juga akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3. Penampil layar LCD 16x4 serta program GUI(.exe) akan menampilkan hasil deteksi kadar gas amonia, suhu ruangan dan otomatis menyimpan data kadar gas amonia dalam database dalam durasi per-menit.

2.2. Perancangan *Flowchart* Dan Algoritma

Perancangan flowchart ini dibuat bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan program, karena di dalam flowchart terdapat ilustrasi logika program yang akan dibuat. Berikut adalah flowchart pada perangkat keras seperti pada gambar 2.

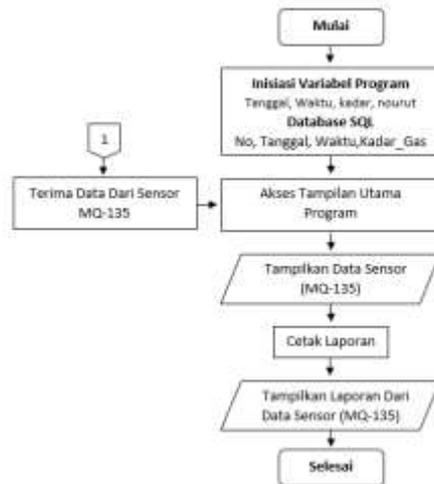


Gambar 2. *Flowcart* perangkat

Penjelasan dari flowchart adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama adalah inisiasi port pada arduino uno yang akan digunakan.
2. Melakukan inisiasi variabel yang digunakan untuk program.
3. Sensor hidup dan siap untuk digunakan untuk mendeteksi adanya masukan data dari sensor MQ-135 maupun dari sensor DHT-11.
4. Menampilkan nilai kadar gas amonia dari sensor MQ-135 dan sensor DHT-11

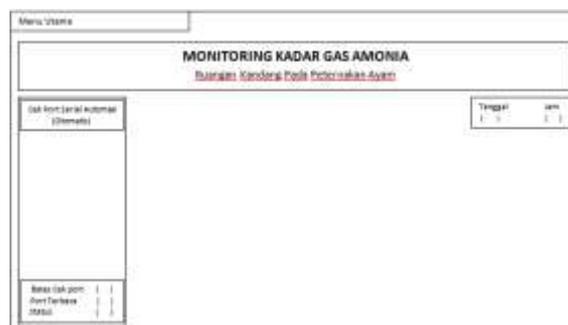
Berikut flowchart pada program monitoring seperti pada gambar 3.



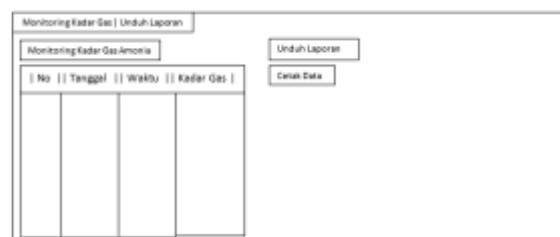
Gambar 3. *flowchart* program monitoring desktop

2.3. Perancangan Tampilan Program Monitoring

Perancangan desain tampilan program monitoring berbasis desktop ini menggunakan IDE Lazarus dengan bahasa pemrograman Pascal. Dengan program ini peternak dapat melihat status kadar gas amonia dan suhu pada kandang ayam secara realtime serta bisa mengunduh data dari sistem yang dipasang pada peternakan. Perancangan tampilan program monitoring akan dibuat seperti pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Menu utama program monitoring



Gambar 5. Menu monitoring kadar gas | unduh laporan

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Realisasi Perangkat Keras

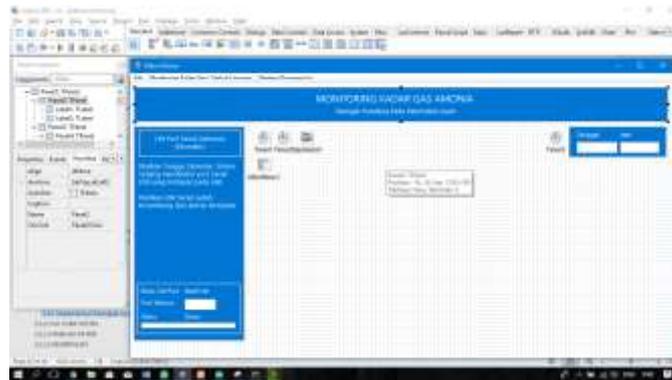
Realisasi perangkat keras merupakan tahapan dari setelah tahapan perancangan sistem dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat. Realisasi perangkat keras dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Realisasi perangkat keras

3.2. Realisasi Perangkat Lunak

Program monitoring kadar gas ammonia dan kelembapan serta suhu kandang ayam ini dibuat menggunakan Software berbasis desktop aplikasi yaitu Lazarus. Lazarus ini menggunakan sistem pemrograman berorientasi objek. Tampilan pembuatan desain monitoring ditampilkan pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan pertama desain aplikasi

3.3. Pengujian

3.3.1. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

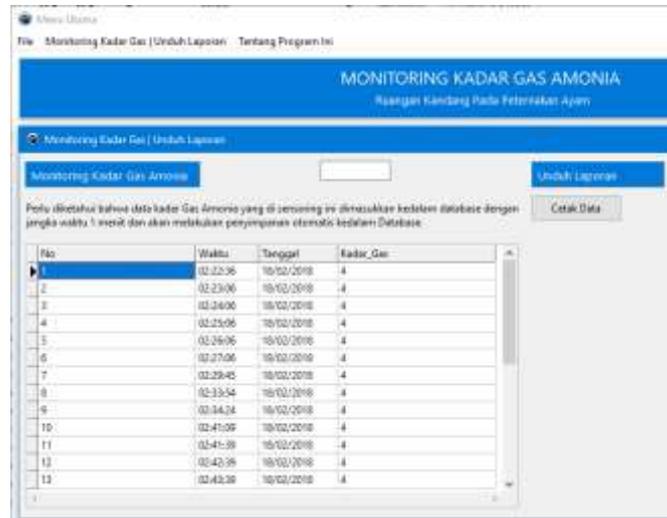
Pengujian rangkaian keseluruhan merupakan proses untuk memastikan keseluruhan sistem bekerja dengan baik. Data hasil pengujian rangkain keseluruhan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian rangkaian keseluruhan.

Menit Uji Coba	Kadar Gas Amonia yang terdeteksi Sensor MQ-135 Dengan Penambahan Cairan <i>Ammonium Hydroxide</i> (PPM)	Suhu Terukur yang terdeteksi Sensor DHT11 ($^{\circ}\text{C}$)	Tanggal Simpan ke Database	Waktu Simpan Ke Database
1	5	25	02-03-2018	08:34:17
2	9	26	02-03-2018	08:35:17
3	13	27	02-03-2018	08:36:17
3	15	28	02-03-2018	08:37:17
4	17	29	02-03-2018	08:38:17
5	20	30	02-03-2018	08:39:17
6	24	30	02-03-2018	08:40:17
7	21	30	02-03-2018	08:41:17
8	18	30	02-03-2018	08:42:17
9	15	30	02-03-2018	08:43:17
10	13	30	02-03-2018	08:44:17

3.3.2. Pengujian Program Monitoring

Pengujian Program monitoring juga merupakan proses untuk memastikan keseluruhan sistem bekerja dengan baik. Data sensor gas yang mendeteksi kadar gas amonia akan di simpan setiap 1 menit secara periodik didalam database pada program monitoring. Pengujian program monitoring dapat dilihat pada gambar 9.



The screenshot shows a web application interface for monitoring ammonia gas levels. The title is 'MONITORING KADAR GAS AMONIA' and the subtitle is 'Ruang Kandang Pada Peternakan Ayam'. Below the title, there are buttons for 'Monitoring Kadar Gas Amonia' and 'Ubah Laporan'. A text box explains that the system updates the ammonia gas level data in the database every 1 minute. Below this, there is a table with the following data:

No	Waktu	Tanggal	Kadar_Gas
1	02:22:36	18/02/2018	4
2	02:23:06	18/02/2018	4
3	02:24:06	18/02/2018	4
4	02:25:06	18/02/2018	4
5	02:26:06	18/02/2018	4
6	02:27:06	18/02/2018	4
7	02:28:45	18/02/2018	4
8	02:33:54	18/02/2018	4
9	02:34:34	18/02/2018	4
10	02:41:09	18/02/2018	4
11	02:41:39	18/02/2018	4
12	02:43:39	18/02/2018	4
13	02:43:39	18/02/2018	4

Gambar 9. Pengujian Program Monitoring.

3.4. 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* dan suhu ruangan kemudian di proses 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 yaitu.

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.
- 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 :

- 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 gas amonia MQ-135 dan sensor suhu DHT-11 hanya menggunakan 1 sensor.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yang didalamnya dilakukan perancangan, realisasi, pengujian dan analisa sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Modul sensor gas MQ-135 telah mendeteksi kenaikan kadar gas amonia dengan pengukuran hingga 30ppm menggunakan cairan *Amonium Hydroxide*. Kadar yang terukur pada sensor akan semakin tinggi apabila cairan *Amonium Hydroxide* masih berada disekitar sensor.
- b. Modul sensor suhu DHT11 telah mendeteksi kenaikan kadar gas amonia dengan pengukuran hingga 30°C dapat mendeteksi suhu hingga 50°C.
- c. Data yang terdeteksi pada sensor MQ-135 akan disimpan didalam *database* pada aplikasi monitoring dengan durasi per 1 menit.
- d. Sistem sudah bekerja sesuai dengan rancangan, yaitu informasi data yang didapatkan sesuai dengan data yang dikirimkan oleh perangkat keras.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, 2017. Populasi Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi 2009-2016. [Online]
Available at: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1034>
[Diakses 20 November 2017].
- [2] H. Riza, W. Y. R. Y., 2015. Peran Probiotik dalam Menurunkan Amonia Feses Unggas. *Jurnal Peternakan Indonesia*, Februari.17(1).
- [3] Arduino, 2017. [Online]
Available at: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3> [Diakses 16 October 2017].
- [4] Arlien Siswanti, S., 2016. Wireless Sensor System Untuk Pemantauan Kadar Gas Amonia (NH₃) Menggunakan Algoritma Berbasis Aturan. *Youngster Physics Journal*, 5(2), p. 1.
- [5] CANDRA, R., 2015. Rancang Bangun Sistem Pengendalian dan Monitoring Peralatan Listrik Jarak Jauh Berbasis Android. Bandar Lampung: Insitut Informatika dan Bisnis Darmajaya.
- [6] Gagat Mughni Pradipta, Dkk, 2016. Pembuatan Prototipe Sistem Keamanan Laboratorium Berbasis Arduino Mega. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, Volume V, pp. 32-33.
- [7] Indra Ferdiansyah, D. A., 2017. Pemodelan Sistem Kontrol Exhaust Fan Terintegrasi Gas Detector CO Pada Kamar Pompa (Pump Room) Kapal Tanker. *Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Kelautan*, 14(2), pp. 35-36.
- [8] Lazarus and Free Pascal Team, 2017. About Lazarus Project. [Online]
Available at: <https://www.lazarus-ide.org/index.php?page=about> [Diakses 23 Desember 2017].
- [9] Wibowo, F. Y. H., 2017. Pembuatan Sistem Kontrol Gas Amonia Berbasis Mikrokontroler Arduino, Bogor: Institut Pertanian Bogor.