

PURWARUPA BLOWER OTOMATIS UNTUK MENGELUARKAN GAS AMONIA BERBAHAYA PADA KANDANG AYAM *BROILER* BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Agus Tri Cahyono
F. Agus Priambodo

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, calamitor13@gmail.com

²Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, aguspsg@yahoo.com

ABSTRAK

Kualitas udara pada kandang ayam *broiler* dipengaruhi oleh kadar gas yang ada pada kandang. Gas amonia adalah gas yang ada pada kandang dan berbahaya bagi ayam *broiler*.

Maka dari itu, dirancang suatu peralatan instrumentasi berupa purwarupa alat yang bisa membaca kadar gas amonia pada kandang ayam *broiler* dengan sensor serta menampilkannya dalam LCD dan mengeluarkan gas amonia tersebut menggunakan blower secara otomatis sesuai dengan kadar gas berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. Purwarupa ini dapat membaca kadar gas amonia, menampilkan data kadar gas pada LCD dengan satuan ppm (*part per million*) dan menggerakkan blower secara otomatis sesuai kadar gas.

Kata Kunci: Kandang, Ayam *Broiler*, Gas amonia, Sensor, LCD, Blower, Mikrokontroler ATMEGA 16

ABSTRACT

Air quality in broiler chicken coop is affected by the concentration of the gas inside the coop. Ammonia gas is a gas in the cage and dangerous for broilers.

Therefore, a prototype of instrumentation tools is designed that can read the ammonia gas levels in broiler chicken coop using the sensor, show it into LCD, remove automatically ammonia gas using a blower according to the gas concentration based Microcontroller ATMEGA 16. This prototype can read the content of ammonia gas, gas concentration, show data on the LCD with units of ppm (parts per million) and drive the blower automatically according to the gas concentration.

Keywords : *Cage, Broiler, Gas ammonia, sensor, LCD, Blower, Microcontroller ATMEGA 16*

1. Pendahuluan

Kebutuhan daging ayam di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan. Hal tersebut membuat produksi daging ayam olahan juga meningkat. Pada tahun 2005 - 2009, pertumbuhan produksi daging ayam mencapai 4,9 persen (Kementrian Pertanian : 2009). Kandang ayam kapasitas 500 – 3000 ekor ayam rata-rata dimiliki oleh pengusaha perorangan dan 3000 – 500.000 ekor dimiliki oleh perusahaan. Harga rata-rata daging ayam *broiler* di Indonesia berada dikisaran Rp. 28.401/kg (Kementrian Perdagangan : 2013). Sistem perawatan kandang dan ayam yang baik dapat memaksimalkan keuntungan yang akan diperoleh. Bagusnya kualitas kandang ayam akan membawa ayam terbebas dari berbagai penyakit. Akan tetapi banyak

faktor lain juga yang dapat mempengaruhi kesehatan ayam.

Kesehatan ayam *broiler* juga dapat dipengaruhi oleh kualitas udara yang ada pada kandang. Kualitas udara pada kandang ayam dipengaruhi oleh sisa-sisa kotoran ayam. Kotoran ayam dapat memicu atau membentuk gas amonia pada kandang. Gas amonia adalah salah satu gas yang berbahaya bagi ayam. Gas amonia yang aman pada kandang ayam yaitu 5 – 25 ppm (*part per million*). Jika jumlah gas amonia yang ada dalam kandang ayam lebih dari 25 ppm maka berbahaya pada kesehatan ayam *broiler* tersebut. Dengan kadar 30 ppm, ayam akan terganggu kesehatannya secara umum. Jika gas amonia mencapai 40 – 50 ppm maka akan terjadi penurunan pertumbuhan 15% pada ayam *broiler* (Nort : 1984). Deteksi gas amonia

berbahaya bagi ayam *broiler* bisa menggunakan indra penciuman. Cara tersebut tidak bisa mengetahui dengan pasti berapa kadar gas amonia berbahaya. Mendeteksi kadar gas amonia dan gas lainnya di dalam kandang ayam dapat juga menggunakan alat detektor kualitas udara. Harga yang mahal masih menjadi masalah. Hal tersebut masih menjadi penghambat petani untuk menjaga kesehatan ayam. Blower udara dapat mengeluarkan gas amonia yang berbahaya keluar dari kandang, akan tetapi penggunaannya masih dengan cara manual. Blower dioperasikan terus menerus meskipun gas amonia yang ada pada kandang ayam sudah hilang. Itu dapat berpengaruh pada suhu kandang ayam dan memboroskan beban biaya listrik.

Melihat dari masalah tersebut, dibutuhkan sebuah purwarupa yang bisa membaca kadar gas amonia berbahaya bagi ayam *broiler* sekaligus otomatisasi pengeluaran gas tersebut dengan blower pada kandang. Dengan menggunakan cara seperti ini, blower akan hidup jika detektor kadar gas amonia membaca kadar gas yang sudah diambang bahaya bagi ayam dan akan mati dengan sendirinya jika kadar gas amonia sudah aman.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Gas Amonia

Amonia adalah gas tajam yang tidak berwarna dengan titik didih $33,5^{\circ}\text{C}$ (Nana Sutresna : 2008). Cairannya mempunyai panas penguapan yang bebas yaitu $1,37 \text{ kJ/g}$ pada titik didihnya. Gas amonia di atmosfer merupakan gas alkaline utama dan bentuk utamanya adalah NH_3 , tetapi dengan cepat dapat bereaksi dengan senyawa lain yang berada di atmosfer (seperti mengoksidasi produk SO_2 dan NO_x) membentuk amonium (NH_4^+) yang mengandung aerosol ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) dan nitrat (NH_4NO_3).

2.2 Efek Tingginya Amonia

Gas amonia mempunyai daya iritasi yang tinggi, terutama pada mukosa membran pada mata dan saluran pernapasan ayam. Tingkat kerusakan akibat amonia sangat dipengaruhi oleh konsentrasi gas ini. Di dalam kandang ayam, konsentrasi

amonia cukup bervariasi antara 5 - 90 ppm. Rekomendasi umum untuk kandungan ammonia yang aman dan belum menimbulkan gangguan pada ayam ialah di bawah 25 ppm (Ritz et al., 2004). Di luar ambang batas aman ini, amonia akan menimbulkan kerugian pada ayam, baik berupa kerusakan membran mata dan pernapasan sampai hambatan pertumbuhan dan penurunan produksi telur.

2.3 Pengertian Blower

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu (BEE : 2004). Blower juga digunakan sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Bila untuk keperluan khusus, blower terkadang diberi nama lain misalnya untuk keperluan gas dari dalam oven kokas disebut dengan nama *exhauster*. Di industri kimia alat ini biasanya digunakan untuk mensirkulasikan gas – gas tertentu di dalam tahap proses – proses secara kimiawi dikenal dengan nama *booster* atau *circulator*.

2.4 Sensor Gas MQ 135

SensorMQ-135 merupakan sensor gas yang bisa digunakan dalam peralatan kontrol kualitas udara untuk bangunan / kantor untuk mendeteksi gas amonia (NH_3), *Nitrogen Oxide* (NO_x), bensol, asap, *Carbon Dioxide* (CO_2). Materi sensitif dari sensor gas MQ-135 ini adalah SnO_2 (digiware : 2012). Gambar sensor gas mq 135 ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Sensor MQ 135.

2.5 Mikrokontroler ATmega 16

Menurut Afrie Setiawan (2011), mikrokontroler AVR merupakan pengontrol utama standar industri dan riset saat ini. Hal ini dikarenakan kelebihan yang dimilikinya dibandingkan dengan mikroprosesor. Kelebihannya antara lain yaitu murah, dukungan software dan dokumentasi yang memadai serta memerlukan komponen pendukung yang sedikit.

2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

Dalam buku yang ditulis Afrie Setiawan pada tahun 2011 dijelaskan bahwa, LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD dirasakan mulai menggantikan fungsi dari penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah puluhan tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/text baikmonokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan lebih banyak keuntungan dibandingkan dengan CRT, karena pada dasarnya CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan.

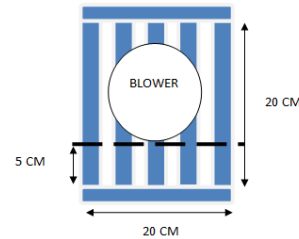
2.7 Inter Integrated Circuit (I2C)

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah standar komunikasi dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data (Widodo Budiharto : 2008). Sistem ini terdiri dari saluran SCL (serial clock) dan SDA (serial data) yang membawa informasi data antara modul I2C dengan sistem kontrol/mikrokontroler. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *start*, mengakhiri data dengan membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamatkan *Master*. Sinyal *start* merupakan sinyal untuk memulai semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari "1" menjadi "0" pada saat SCL "1". Sinyal *stop* merupakan sinyal untuk mengakhiri semua perintah, didefinisikan sebagai

perubahan tegangan SDA dari "0" menjadi "1" pada saat SCL "1".

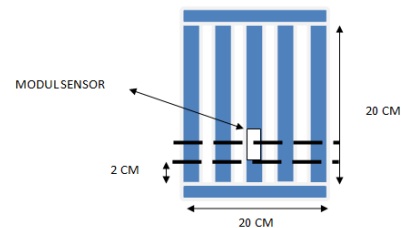
3. Pembahasan

3.1 Perancangan Alat



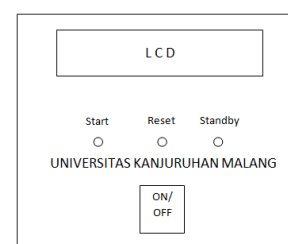
Gambar 2. Perancangan Penempatan Blower.

Blower dipasang pada sisi depan kandang dan sensor dipasang pada sisi samping kandang. Penempatan Blower pada kandang yaitu 5 cm pada permukaan kandang.



Gambar 3. Perancangan Penempatan Sensor.

Penempatan sensor pada purwarupa yaitu 0,5 m – 2 m dari permukaan lantai kandang. Hal tersebut dimaksud agar dapat secara maksimal mendeteksi gas amonia.

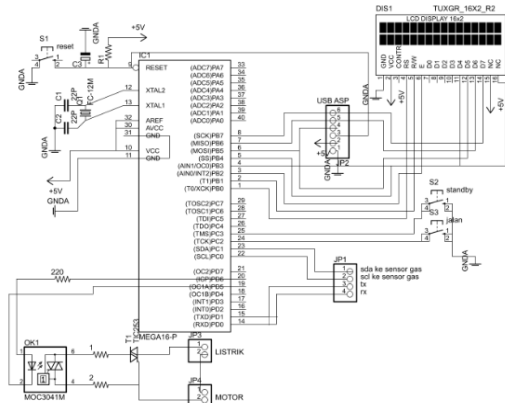


Gambar 4. Perancangan Kontrol.

Perancangan purwarupa ini disesuaikan dengan kandang sebenarnya dengan skala 1 : 1000. Dalam perkandangan ayam broiler yang baik dalam 8 m² kandang diisi dengan 10 ekor

ayam broiler yang terdiri dari panjang 2 m x lebar 2 m x tinggi 2 m.

3.2 Perancangan Rangkaian Keseluruhan



Gambar 5. Perancangan Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan yaitu gabungan dari rangkaian minimum sistem Mikrokontroler ATmega 16, rangkaian LCD dan tombol kontrol, rangkaian sensor dan rangkaian Driver Motor AC. Adapun fungsi-fungsi dari setiap rangkaian, seperti rangkaian Minimum sistem Mikrokontroler ATmega 16 digunakan sebagai pengendali/otak untuk menjalankan semua fungsi alat. Rangkaian sensor digunakan untuk mendeteksi gas amonia dan dipakai sebagai inputan oleh mikrokontroler. Rangkaian Driver Motor AC digunakan untuk menghidupkan/mematikan dan mengatur kecepatan blower untuk mengeluarkan gas amonia berbahaya pada kandang ayam.

3.3 Hasil Pengujian



Gambar 6. Purwarupa Alat.

Gambar yang ditunjukkan dalam Gambar. 6. Adalah gambar purwarupa blower otomatis untuk mengeluarkan gas amonia berbahaya pada kandang ayam broiler berbasis mikrokontroler ATmega 16.

Setelah dilakukan pengujian, dapat dianalisa bahwa alat dapat membaca kadar gas yang ada pada kandang dan blower berputar secara otomatis untuk mengeluarkan gas amonia ketika kadar gas pada kondisi bahaya. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pengamatan Pengujian Alat.

NO	KADAR GAS (PPM)	TAMPILAN LCD	BLOWER
1	3	Kondisi Aman Kadar : 0003°PPM	Tidak Bergerak
2	10	Kondisi Aman Kadar : 0010°PPM	Tidak Bergerak
3	20	Kondisi Aman Kadar : 0020°PPM	Tidak Bergerak
4	21	Kondisi Aman Kadar : 0021°PPM	Bergerak dengan 33% dari Kecepatan Maksimal
5	26	Kondisi Bahaya Kadar : 0026°PPM	Bergerak dengan 61% dari Kecepatan Maksimal
27	30	Kondisi Bahaya Kadar : 0030°PPM	Bergerak dengan 71% dari Kecepatan Maksimal

Dari hasil pengujian tersebut, pada saat pembacaan kadar gas amonia dibawah atau sama dengan 20 ppm (*part per million*), LCD menampilkan kondisi aman dan blower tidak bergerak. Pada saat

pembacaan kadar gas 21 ppm, LCD menampilkan kondisi aman dan blower bergerak dengan 33% dari kecepatan maksimal. Jika pembacaan kadar gas diatas atau sama dengan 26, LCD menampilkan kondisi bahaya dan blower berputar lebih cepat dengan 61% dari kecepatan maksimal. Kecepatan blower ditentukan oleh banyaknya kadar gas mulai diatas atau sama dengan 21 ppm.

4. Kesimpulan

Dari beberapa pengujian dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa alat dapat berfungsi sesuai dengan rancangan yang sudah dirancang sebelumnya, namun ditemukan persentase kesalahan 33% - 200% pada kadar gas 1 ppm – 3 ppm, saat kadar gas mencapai 4 ppm atau lebih persentase kesalahan 0% . Pada daerah kadar ppm gas yang dibahas (21 ppm – 60 ppm) tingkat kesalahan 0%.

5. Saran

Dari purwarupa blower otomatis untuk mengeluarkan gas amonia berbahaya pada kandang ayam *broiler* berbasis ATMEGA 16 ini dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut. Saran yang bisa diberikan untuk pengembangan agar dapat lebih baik adalah dengan menambahkan fitur *sms*, modem agar bisa koneksi dengan internet dan *database* untuk memonitoring kadar gas amonia yang ada pada kandang ayam *broiler*.

Daftar Pustaka

- Afrie Setiawan. 2011. 20 Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA 8535 & ATMEGA 16 Menggunakan Bascom - AVR. Andi. Yogyakarta.
- Arikunto, S. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta. Jakarta.
- Budiharto, Widodo. 2008. Panduan Praktikum Mikrokontroler ATMEGA 16. Gramedia. Jakarta.

Bureau of Energy Efficiency (BEE), Government of India. *Energy Efficiency Guide Book*, chapter 5, p 93-112. 2004

Knuth, R. 1973. Algoritma Pemrograman. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

North, M. O. 1984. Commercial Chicken Production Manual. 3rd Ed. The Avi Publishing Company, Inc. Wesport, Connecticut.

Pertanian, Kementrian. 2009. Rencana Strategis Tahun 2010 – 2014 . Departemen Pertanian. Jakarta.

Rangkuti, Syahban. 2011. Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan CodeVision AVR). Informatika. Jakarta.

Ritz, C. W, B. D. Fairchild, & M. P. Lacy. 2004. Implications of ammonias production and emissions from commercial poultry facilities: a review. J. Appl. Poult. Res. 13 : 684-692.

Sutresna, Nana. 2008. Kimia. Grafindo. Jakarta

<http://www.deptan.go.id/> diakses pada tanggal 26 Pebruari 2014.

<http://digiwarestore.com/> diakses pada tanggal 28 Pebruari 2014.

<http://www.kemendag.go.id> diakses pada tanggal 25 Pebruari 2014.

<http://www.poultryindonesia.com/> diakses pada tanggal 26 Pebruari 2014.