

SENSOR DETEKSI GAS AMONIA PADA KANDANG AYAM PEDAGING DENGAN ATEMEGA32 MENGGUNAKAN MQ-135

Syahminan

Fakultas Sains & Teknologi Universitas Kanjuruhan Malang
syahminan@unikama.ac.id

Abstrak

Jumlah kotoran dalam sebuah kandang ayam sangat mempengaruhi udara lingkungan pada kandang menjadi masalah besar yang dapat mengancam kehidupan manusia dan mempengaruhi kegiatan manusia yang menyebabkan terjadinya Pencemaran udara. Oleh sebab itu, diperlukan suatu monitoring tingkat Pencemaran udara untuk mengetahui indeks Pencemaran udara di kawasan tersebut dalam rangka mempertahankan kadar polusi di bawah nilai ambang batasnya. Untuk mengetahui kadar gas polutan dengan menggunakan sensor gas MQ-135 yang peka terhadap kualitas udara. Dan untuk tampilan indeks menggunakan LCD dan secara software dengan komunikasi serial yang sebelumnya di proses oleh mikrokontroler. Sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi terhadap masalah pencemaran udara dengan alat dari mampu memberikan solusi pencemaran udara khususnya pencemaran gas ammonia dalam kandang ternak. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan pembuatan alat monitoring Pencemaran udara dengan sensor MQ-135 diimplementasikan pada sebuah modul miniature berbasis mikrokontroler.

Kata Kunci : Mikrokontroler Atemga16, Sensor gas MQ-135

1. Pendahuluan

Blitar merupakan kabupaten selatan Malang dimana hampir sebagian besar masyarakat rata-rata beternak unggas jenis ayam, dan itu merupakan usaha UKM yang memberikan banyak keuntungan bagi masyarakat setempat disamping itu pula Blitar memiliki area persawahan yang cukup luas sering juga disebut lumbung padi dan ternak, sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Dan beternak Selain bertani masyarakat Indonesia banyak yang bekerja di sektor peternakan. dikarenakan jumlah unggas dalam suatu kandang banyaknya kotoran ternak di sekitar lokasi ternak tersebut khususnya ayam, maka kualitas udara disekitar peternakan semakin terkontaminasi. Dampak dari usaha peternakan ayam terhadap lingkungan sekitar terutama berupa bau yang dikeluarkan selama proses pemeliharaan dan banyaknya kotoran ayam yang belum terbuang dan semakin banyak maka akan menimbulkan bau

yang kurang sedap dan pada kotoran ayam tersebut mengandung Gas. Ammonia memiliki aroma bau yang kurang sedap bila terhirup dengan kadar (5-20 ppm) dengan nilai ppm yang sudah dianggap sudah cukup tinggi dapat membahayakan terhadap ternak maupun manusia dengan emisi dari ammonia tersebut maka dibuat alat agar dapat mengatur dengan baik karena sudah memperhatikan (Hattori dkk, 2008).

Dalam konsentrasi penelitian tentang gas ammonia yang dengan jumlah lebih tinggi bila berada pada udara bebas oleh sebab itu dapat menyebabkan beberapa efek salah satunya adalah terjadi iritasi mata pada manusia dan terkadang terjadi gangguan saluran pernapasan pada manusia dan hewan itu sendiri dikarenakan banyak menghirup campuran gas ammonia yang cukup tinggi (Charles dan Haryono, 1991). Untuk menghindari terjadi Pencemaran udara yang disebabkan banyak jumlah kotoran hewan unggas oleh karena itu perlu alat yang dapat digunakan untuk menentukan dan

mengontrol secara otomatis bila mendeteksi adanya gas amonia yang telah ditentukan kadar bahayanya bila dihirup oleh manusia, dalam peternakan, pada penelitian Apituley mengatakan menggunakan spektrometer untuk mengukur kadar amoniannya (Apituley dan Peeter, 2000).

Pada penelitian Sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang deteksi fotoakustik NH_3 menggunakan sel bentuk pisang bersumber laser CO dimana NH_3 dideteksi dengan spektrometer fotoakustik dengan cara mencari panjang gelombang NH_3 . Pada penelitian Sutiadi dipaparkan spektrometer fotoakustik (FA) sel bentuk pisang (*banana cell*) untuk mendeteksi gas Pencemaran kelumit senyawa NH_3 di udara (Sutiadi dan Muslim, 2003). Selain penelitian Sutiadi ada pula penelitian Mustaqim yang mengukur emisi gas amonia di udara menggunakan tabung detektor gas dengan bantuan kamera, dimana pengukuran gas NH_3 menggunakan tabung detektor gas yang dialiri udara melalui suatu pompa (Mustaqim dkk, 2010).

Dari beberapa penelitian sebelumnya membuat suatu alat sederhana berupa teknologi tepatguna membuat alat dapat melakukan pengontrol emisi gas amonia dalam kandang peternakan dengan ketentuan kadar yang telah ditentukan yang dianggap membahayakan bila dihirup. Alat pengontrol ini dilengkapi dengan dua sistem cara kerja sebagai berikut: alat dapat mengukur jumlah kadar amonia di udara yang menentukan kadar aman dan kadar membahayakan dan pada alat pengontrol emisi amoni ini yang melakukan netralisasi yaitu menggunakan kipas angin atau blower.

2. Metode Penelitian

2.1 Sensor Gas MQ135

MQ-135 Air Quality Sensor adalah sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia (NH_3), natrium-(di)oksida (NO_x), alkohol / ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), benzena (C_6H_6), arbondioksida (CO_2), gas belerang / sulfur-hidroksida (H_2S) dan asap / gas-gas lainnya di udara. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya. Pin keluaran ini bisa disambungkan dengan pin 6 ADC (analog-to-digital converter) di mikrokontroler / pin analog input

mikrokontroler dengan menambahkan satu buah resistor saja (berfungsi sebagai pembagi tegangan / voltage divider). Gambar 2 Sensor Gas MQ-135



Gambar 1. Sensor Gas amonia

Berikut ini adalah Spesifikasi Sensor MQ-135: 1. Sumber catu daya menggunakan tegangan 5 Volt; 2. Menggunakan ADC dengan resolusi 10 bit; 3. Tersedia 1 jalur output kendali; ON/OFF; 4. Pin Input/Output kompatibel dengan level tegangan TTL dan CMOS; 5. Dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C; 6. Signal instruksi indikator output; 7. Output Ganda sinyal (output analog, dan output tingkat TTL); 8. TTL output sinyal yang valid rendah; (output sinyal cahaya rendah, yang dapat diakses mikrokontroler IO port); 9. Analog Output dengan meningkatnya konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi, semakin tinggi tegangan; 10. Memiliki umur panjang dan stabilitas handal; 11. karakteristik pemulihan respon cepat.

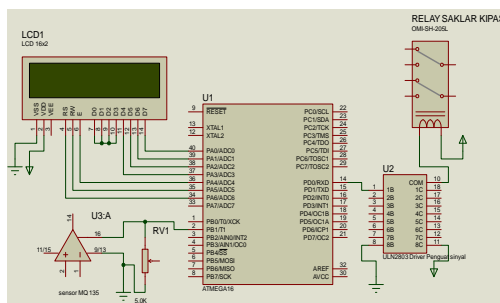
Sistem unjuk kerja pada rangkaian pengontrolan gas amoni ini terdiri dari bagian komponen yang dirangkai dalam satu modul rangkaian dengan system kendali menggunakan perintah program Bascom AVR. Bagian bagian komponen elektronika terdiri dari sensor MQ 135 yang dirangkai dengankan pada mikrokontroler Atmega16 dengan komponen output menggerakkan relay sebagai saklar elektrik untuk menggerakkan kipas angin dengan rangkaian penguat sinyal penggerak menggunakan IC gerbang Not ULN 2003 dan LCD sebagai indicator melihat tampilan perintah yang sedang di kerjakan oleh rangkaian.

3. Mikrokontroler Atmega 32

Mikrokontroler, sesuai namanya adalah suatu alat atau komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran mikro atau kecil. Sebelum ada mikrokontroler, telah ada terlebih dahulu muncul mikroprosesor. Mikrokontroler dapat dikatakan adalah sebuah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus (Agus Bejo, 2007). Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika. Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi,

dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU, RAM, EEPROM, I/O, TIMER, dan lain-lain.

Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (Intergrated Circuit) sehingga sering juga disebut single chip microcomputer, yang masuk dalam katagori embedded komputer. Suatu kontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan. Satu contoh aplikasi dari mikrokontroler adalah untuk memonitor rumah. Ketika suhu naik kontroler membuka jendela dan sebaliknya. Pada masanya, kontroler dibangun dari komponen-komponen logika secara keseluruhan, sehingga menjadikannya besar dan berat. Setelah itu barulah dipergunakan mikroprosesor sehingga keseluruhan kontroler masuk kedalam PCB yang cukup kecil. Hingga saat ini masih sering kita lihat kontroler yang dikendalikan oleh mikroprosesor biasa



Gambar 2. Rangkaian Sensor Atmega 32

Salah satu mikrokontroler yang saat ini banyak digunakan adalah mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (Reduce Instruction Set Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard, yang dibuat Atmel pada tahun 1996.

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat dikarenakan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock, lebih cepat dibandingkan dengan mikrokontroler MCS51.

Mikrokontroler dan catu daya sedangkan rangkaian kendali berupa rangkaian driver dan kipas/blower. Sistem pengontrol ini terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Mikrokontroler ATMEGA8535

merupakan mikrokontroler yang memiliki empat port yaitu port A, B, C dan D. Pada rangkaian keseluruhan ini rangkaian sensor terletak di Port A, rangkaian LCD terletak di Port D, dan rangkaian untuk kendali kipas/blower terletak di Port B. Perancangan perangkat lunak yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler ke LCD 16x2 dan rangkaian kipas. Perangkat lunak mikrokontroler berisi deretan instruksi yang akan dieksekusi oleh mikrokontroler untuk kendali ADC, LCD M1632 dan rangkaian kipas. Perangkat lunak penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa Bascom dan kompilerv Avr

4. Hasil & Pembahasan

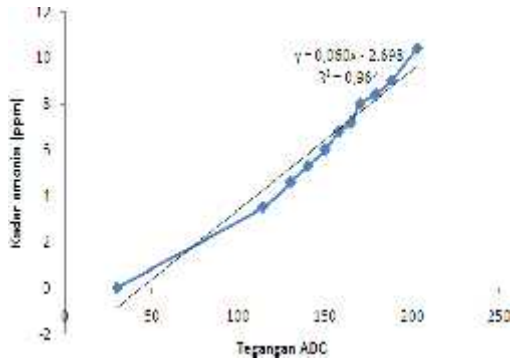
Penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan alat pengontrol emisi gas amonia dalam kandang di peternakan ayam menggunakan sensor gas MQ 137 dengan mikrokontroler ATMEGA 16 sebagai pengendali dan hasil pengukurannya ditampilkan dalam LCD M1632. Perangkat keras sistem akuisisi data serta rangkaian simulasi alat pengontrol emisi gas amonia dalam kandang ditunjukkan pada Gambar 2. Alat pengontrol gas amonia ini terbagi menjadi dua sistem kerja, yang pertama yaitu alat ukur kadar amonia, yang kedua yaitu alat pengontrol kadar ammonia dalam kandang ayam..



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Alat Pendeteksi Gas Amoniak

Analisis rangkaian secara keseluruhan dilakukan setelah melakukan pengujian semua rangkaian. Langkah awal sebelum melakukan pengujian semua rangkaian adalah menghidupkan sensor kemudian mendiamkan sensor terlebih

dahulu selama 5 – 10 menit, hal ini bertujuan untuk membuat sistem pada sensor bekerja pada kepekaan normal. Pada pemanasan *heater* sensor akan membersihkan ruangan dalam sensor sehingga tidak ada pencemaran udara dalam sensor.



Gambar 4. Kadar Amonia

Pada penelitian ini digunakan sampel sebanyak 100 ml untuk masing-masing konsentrasi yang merupakan campuran antara cairan amonia dengan akuades. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur penguapan cairan amonia pada masing-masing konsentrasi. Pengukuran penguapan amonia dimulai dari konsentrasi amonia 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, 30 ml, 35 ml, 40 ml, 45 ml, dan 50 ml. Pengukuran dilakukan dalam waktu 300 detik dimana dilakukan pencatatan kadar amonia dalam waktu 30 detik, 60 detik, 90 detik, 120 detik, 150 detik, 180 detik, 210 detik, 240 detik, 270 detik, dan 300 detik. ada pengukuran menggunakan alat ukur yang telah dibuat terjadi selisih dengan spektrometer, selisih terbesar terdapat konsentrasi amonia 5 ml yaitu 12,5% serta selisih terendah terdapat pada konsentrasi 10ml yaitu 0% hal ini dikarenakan pada saat pencampuran volume amonia lebih dari 5 ml atau akuades kurang dari 95 ml sehingga kadar amonia lebih tinggi dari alat spectrometer atau hal ini disebabkan oleh keadaan ruangan yang sudah jenuh oleh gas amonia atau gas lain.

Penguapan ammonia di dalam kandang tergantung kelembaban, pH, suhu dan kepadatan kandang. Tetapi hasil pengukuran menggunakan alat yang dibuat memiliki waktu yang berbeda untuk mencapai nilai tertinggi yang mendekati

hasil pengukuran menggunakan pektrometer.

Hal ini disebabkan karena amonia yang menguap membutuhkan waktu penguapan untuk mencapai nilai tertinggi. Setiap alat ukur memiliki sensitifitas pengukuran. Setelah dilakukan pengukuran sampel cairan amonia dapat dicari nilai sensitifitas alat ukur menggunakan persamaan yang didapat dari pengukuran. Alat ukur yang telah dibuat memiliki sensitifitas pengukuran nilai terendah 0,1 ppm dan nilai tertinggi 58,7 ppm. Sensor membaca kadar amonia lebih dari 5 ppm maka mikrokontroler akan memberikan tindakan berupa sinyal *high* pada relay sehingga kontak pada relay akan bergerak menempel pada kondisi tertutup sehingga tegangan dapat mengalir menuju kipas/blower sehingga kipas akan berputar dan mengurangi kadar amonia di dalam kandang tersebut. Ketika kadar amonia terkurangi maka sensor akan membaca dan apabila pembacaan sensor di bawah 5 ppm maka mikrokontroler akan memberikan tindakan berupa sinyal *low* pada relay sehingga kontak pada relay akan bergerak menuju kondisi terbuka sehingga tegangan tidak dapat mengalir sehingga kipas/blower berhenti berputar.



Gambar 5. Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dibuat sebuah alat pengontrol emisi gas amonia (NH_3) di peternakan ayam berbasis mikrokontroler ATMEGA 16 menggunakan sensor gas MQ 137. Dari hasil pengujian yang dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut Sensitivitas pengukuran alat ukur kadar amonia (NH_3) adalah antara 0,1 ppm sampai 58,7 ppm serta Kipas akan berputar

ketika sensor membaca kadar amonia (NH_3) sebesar 5 ppm dan kipas tidak berputar atau berhenti berputar ketika sensor membaca kadar amonia (NH_3) dibawah 5 ppm. Untuk pengembangan dan peningkatan alat pengontrol emisi gas amonia (NH_3) sebaiknya jangan hanya simulasi tetapi direalisasikan dan langsung diujicobakan pada peternakan ayam. Alat ukur yang dibuat masih menggunakan sumber tegangan yang berasal dari PLN sehingga hanya bisa digunakan di dalam kandang ayam, untuk dapat digunakan di luar kandang sebaiknya menggunakan sumber tegangan selain PLN misalnya baterai. Kontrol yang dibuat hanya dapat digunakan didalam ruangan saja atau di dalam kandang saja sehingga tidak dapat mengontrol di luar kandang.

Daftar Pustaka

- AZ Falani, S Budi, 2015, “*Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 dengan Menampilkan Status Gerak Pada LCD*”, E-Jurnal Narodroid, Universitas Narotama Surabaya.
- Djati Dwitama, Achmad Zakki Falani, “Pemanfaatan Sensor Gerak & Cahaya pada Rumah Teknovasi dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8”, https://www.academia.edu/4234964/Pemanfaatan_Sensor_Gerak_and_Cahaya_pada_Rumah_Teknovasi_dengan_Menggunakan_Mikrokontroler_Atmega_8
- Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler Atmega8535 . Edisi Pertama. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Agfianto Eko Putra, 2002. “*Teknik antar muka computer : konsep & aplikasi*”, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Charles L. Philips, Royce D. Harbor, “*Sistem Kontrol*”, Penerbit PT Prenhallindo, Jakarta,
- Arisman, Dr., MB, 1996. “*Gizi dalam daur kehidupan*”, Penerbit Buku kedokteran EGC, DEPKES.
- Retna Prasetya dan Catur Edi Widodo, “*Teori dan Praktek Interfacing Port Parallel & Port Serial Komputer dengan VB 6.0*”, Penerbit Andi Yogyakarta
- Apituley, A., Berden dan Peeter, R. 2000. “*Open-Path Trace Gas Detection Of Water Research*”. 42:4507-4513.
- Muslim, Wasono dan Sutiadi, Asep .2003. Deteksi Fotoakustik NH_3 Dalam Cuplikan Darah Menggunakan Sel Bentuk Pisang Bersumber Laser CO_2 . Jurnal Seminar nasional Jurusan Fisika UNNES.1:1-6
- Mustaqim, Ilmawan., Rivai, Muhammad. , dan Purwanto, Djoko. 2010, “*Pengukuran Tingkat Gas Polutan pada Udara Menggunakan Tabung Detektor Gas Dengan Bantuan Kamera*”. Jurnal Seminar teknik elektro ITS Surabaya. 1:1-5