

## PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS AMMONIA PADA INDUSTRI KULIT BERBASIS GSM GATEWAY

### *Early Warning System Design of Ammonia Gas Leak In Leather Industry Based GSM Gateway*

**Cyrilla Indri Parwati<sup>1\*</sup>, Hadi Prasetyo Suseno<sup>2</sup>, Catur Iswahyudi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Lingkungan Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Informatika Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Kampus ISTA Jl. Kalisahak No. 28 Kompleks Balapan Yogyakarta

Telp 0274-563029, Fax 0274-563847,

\*Email: [cindriparwati@yahoo.com](mailto:cindriparwati@yahoo.com)

#### ABSTRAK

*Bahaya gas beracun ammonia merupakan bahaya terbesar dari aktivitas proses produksi yang menggunakan bahan kimia terutama pada industri kulit, maka untuk memantau kemungkinan munculnya gas beracun ammonia diperlukan suatu sistem telemetri pengukuran konsentrasi gas di sekitar daerah yang disinyalir berbahaya mengeluarkan gas beracun ammonia. Kelebihan dari sistem ini adalah data-data hasil pemantauan dapat diketahui kapanpun dan dimanapun melalui SMS, sehingga dapat memberikan peringatan dini adanya bahaya gas beracun bagi masyarakat di daerah tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang bangun sistem peringatan dini gejala gas beracun ammonia pada industri kulit berbasis teknologi komunikasi GSM secara realtime, sehingga permasalahan-permasalahan yang ada di daerah berbahaya tersebut dapat teratasi. Pada prototipe ini terdapat tiga kondisi keadaan dalam mendeteksi adanya kadar gas ammonia di udara, yaitu SIAGA, WASPADA, dan AWAS dimana ketiga keadaan tersebut memiliki batas ambang bawah yang berbeda-beda, nilai ambang batas bawah masing-masing kondisi tersebut antara lain SIAGA=100ppm, WASPADA=150ppm, dan AWAS=200ppm. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan alat bekerja dengan baik dengan waktu respon rata-rata SMS sekitar 5 detik tergantung kualitas sinyal dan trafic data dari suatu provider oleh pengguna, dan pembacaan tingkat kewaspadaan dapat dideteksi sesuai yang diharapkan.*

**Kata kunci:** Gas Ammonia, Mikrokontroler AVR, SMS Gateway

#### ABSTRACT

*Ammonia gas is the biggest danger of the activity production process that uses chemicals especially in the leather industry, to monitor the possible emergence of toxic ammonia gas requires a gas concentration measurement telemetry system around dangerous areas allegedly spewing toxic gas ammonia. The advantages of this system are the results of monitoring data can be found anytime and anywhere through SMS, so it can give early warning of the danger of toxic gas for people in the area. The purpose of this study was to design a system wake up early warning symptoms of toxic ammonia gas in the leather industry based realtime GSM communication technology, so that the problems that exist in the hazardous area can be resolved. In this prototype, there are three conditions in the state of detecting the presence of ammonia gas levels in the air, the ALERT, ALERT, and CAUTION where the third state to have lower thresholds different, lower threshold values for each of these conditions, among others, STANDBY = 100 ppm , ALERT=150 ppm, and 200 ppm=CAUTION. Based on test results obtained with the tool works well with an average response time of about 5 seconds depending SMS signal quality and traffic*

*data from a provider by the user, and the reading level of alertness can be detected as expected.*

**Key-word:** Ammonia Gas, Microcontroler AVR, SMS Gateway

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi berbasis GSM sangat memungkinkan untuk pembuatan rancang bangun sistem pemantauan jarak jauh (telemetry) parameter konsentrasi gas sebagai gejala gas beracun, dengan hasil pemantauan yang didapat pada saat kapanpun dan dimanapun serta oleh siapapun baik secara bergerak maupun tetap dalam rangka lebih meningkatkan kewaspadaan terhadap bencana gas beracun. Penerapan teknologi telemetry GSM dapat mempermudah dalam analisa data serta mendukung manajemen bencana alam, selain itu parameter pengukuran dapat sesuai dengan kondisi sesungguhnya dan diperoleh data-data aktual pada saat itu (*realtime*), pengambilan data dapat melalui *dial-up* dan *Short Message System* (SMS). Tersebar nya *Base Transceiver Station* (BTS) dari berbagai macam *provider* sangat mendukung penerapan teknologi telemetry GSM yang memerlukan teknis transmisi data yang memuat banyak berkas data, dengan lancar aman dan cepat sehingga dapat diterima secara utuh oleh pengguna.

Pada umumnya penelitian mengenai sistem telemetry berbasis GSM hanya untuk pemantauan banjir, posisi, cuaca dan tanah longsor. Penelitian sistem telemetry pemantauan parameter konsentrasi gas dengan memanfaatkan teknologi komunikasi GSM dan internet masih sedikit, sehingga diperlukan penelitian secara handal dan sederhana suatu sistem telemetry terhadap parameter-parameter gejala timbulnya gas beracun secara *realtime* yang dapat diketahui oleh siapapun, kapanpun dan dimanapun berada. Permasalahan utama pada penelitian ini adalah bagaimana unjuk kerja sensor sensor gas dapat mendeteksi gas ammonia dan tingkat kadar gas dikirim ke pengguna melalui SMS.

suhu dan kelembaban dapat mengatur suatu kondisi keadaan tertentu pada kumbung agar terjaga secara otomatis untuk budidaya jamur pada skala rumah tangga. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang bangun suatu model sistem peringatan dini adanya gejala gas beracun ammonia berbasis teknologi komunikasi GSM.

Beberapa penelitian sebelumnya yang fokus terhadap pengukuran gas beracun adalah sebagai berikut:

- a) **Pusfatsatklm Bandung** (2008), Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim (Pusfatsatklm) telah berhasil merancang, mengembangkan peralatan (instrumen) pengukur CO<sub>2</sub> permukaan (ambien) secara langsung berbasiskan sensor vaisala, yang merupakan pengembangan instrumen pengukur CO<sub>2</sub> secara vertikal dengan menggunakan *ballon*. Peralatan tersebut berguna untuk memantau konsentrasi CO<sub>2</sub> di permukaan. Peralatan tersebut telah berhasil dipasang di Stasiun Pengamat Dirgantara (SPD) Watukosek pada tanggal 18 September 2008. Keberhasilan ini merupakan hasil kerja keras Tim Riset Insentif Kedirgantaraan Tahun 2008, yang dikoordinir oleh Drs. Afif Budiyo, MT (Kepala Bidang Pengkajian Ozon dan Polusi Udara, Pusfatsatklm-LAPAN). Tampilan langsung pengukuran CO<sub>2</sub> ini menggunakan PC secara otomatis dan data dapat direkam di komputer sebelum dikirim ke pusat data dengan menggunakan internet. Sistem observasi CO<sub>2</sub> secara langsung ini dilengkapi pula dengan *software* untuk pemantauan dan analisis secara garis besar. Rancang bangun alat pengukur CO<sub>2</sub> dibuat dan dipersiapkan untuk sistem 3 (tiga) *stage* atau tiga tingkatan sensor secara vertikal dengan ketinggian 10 meter, 25 dan 50 meter. Yang sudah berhasil dipasang di SPD Watukosek adalah yang satu *stage* (10 meter). Sebelum peralatan tersebut dipasang di SPD Watukosek, terlebih dahulu dilakukan uji coba laboratorium di LAPAN Bandung. Ternyata, nilai konsentrasi CO<sub>2</sub> hasil pengukuran cukup akurat. Alasan dilaksanakan kegiatan rancang bangun dan pengembangan peralatan tersebut adalah terkait dengan kondisi pemanasan global (*global warming*) yang terjadi sekarang ini. Berbicara mengenai pemanasan global, tentunya tidak akan terlepas dengan adanya peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) seperti konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer bumi. Gas rumah kaca khususnya CO<sub>2</sub> mempunyai peran utama pada pemanasan global selain gas CH<sub>4</sub>, dan NO<sub>2</sub>. Pada tahap awal,

pengembangan peralatan pemantauan CO<sub>2</sub> secara kontinyu perlu dilakukan untuk melepas ketergantungan pada peralatan luar negeri, dan guna meningkatkan kemampuan para peneliti dalam rekayasa teknologi. Setelah berhasil memasang peralatan pengukur CO<sub>2</sub> di SPD Watukosek, selanjutnya dalam waktu yang tidak terlalu lama Pusfatsatklm pada tahun ini juga akan memasang peralatan sejenis di SPD Pontianak.

b) **Hideyuki Kobayashi, DR.Eng.** (*National Institute for Land and Infrastructure Management*) (2005), Pada awalnya ekonomi dan industri dunia yang berdasarkan sumberdaya alam diperhatikan, terutama minyak bumi yang akan habis. Tetapi sejak tahun 80-an, polusi lingkungan oleh bahan yang dibuang ke lingkungan alam sebagai hasil terakhir dari kegiatan-kegiatan manusia (*material flow*) baru terlihat lebih *urgent* dari pada bahan-bahan alam yang akan habis. Terutama pemanasan lingkungan dunia disebabkan oleh CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan sebagainya yang makin bertambah dalam udara, yang mengikuti dampak rumah kaca dan pemanasan lingkungan dunia. Hal ini akan mengakibatkan kenaikan permukaan permukaan air laut, sehingga dampak-dampak di lingkungan alam dan hidup manusia yang lemah (*vulnerable*). CO<sub>2</sub> adalah hanya salah satu GHG (*Green House Gas*) termasuk CH<sub>4</sub>, flon, dan sebagainya. Dalam penelitian ini, yaitu "Methoda Pembantuan untuk Pembentukan Permukiman Perkotaan di Negara-negara Berkembang, dengan Perhatian Perubahan Iklim Dunia" (2004-2006, dibiayai oleh *Ministry of Environment Japan*, dan dilaksanakan melalui kerjasama antara NILIM-Jepang dan PUSKIM/BALITBANG-Indonesia), beberapa bentuk-bentuk permukiman pada masa depan akan distudi secara alternative, dengan metoda/dasar untuk mengukur tepat-guna, dibandingkan dengan keadaan se sebelumnya.

c) **Totok R. Biyanto, Erna Utami, Titik Budiarti, Bambang Kusmartono** (2005), pada penelitian pembuatan alat ukur kadar karbon monoksida (CO) pada gas buang kendaraan bermotor. Dengan meningkatnya penggunaan transportasi pada kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin atau solar, memberikan kontribusi terbesar terhadap pencemaran udara di kota besar.

Karbon monoksida (CO) pada kendaraan bermotor yang dikeluarkan melalui knalpot adalah senyawa berbahaya dan mengganggu kesehatan manusia serta secara umum menurunkan kualitas lingkungan. Selain itu kadar CO pada gas buang kendaraan bermotor dapat menunjukkan performansi pembakaran di ruang bakarnya. Sehingga bisa juga dijadikan indikator keberhasilan reparasi atau servis kendaraan bermotor. Pemanfaatan teknologi sensor, pengkondisi sinyal, mikroprosesor, dan indikator yang sesuai diperlukan dalam rancang alat ukur CO yang mempunyai akurasi tinggi dengan harga yang rendah. Alat ukur kadar CO ini mempunyai rentang pengukuran 6.00 ppm – 65.00 ppm dengan akurasi 0,017872 dan presisi 0,015743.

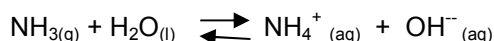
Pencemaran yang ditimbulkan oleh industri diakibatkan adanya limbah yang dihasilkan dari pabrik baik dalam bentuk gas, cair, dan padat yang juga mengandung bahan berbahaya dan beracun (B-3). Bahan pencemar keluar baik gas, cair, maupun padat, dan juga limbah yang bersama-sama dengan bahan buangan melalui media udara, air, dan tanah yang merupakan komponen ekosistem alam. Bahan pencemar yang masuk ke dalam lingkungan akan berinteraksi dengan satu atau lebih komponen lingkungan sehingga menyebabkan perubahan kondisi lingkungan. Perubahan komponen lingkungan secara fisika, kimia, dan biologi sebagai akibat dari adanya bahan pencemar akan mengakibatkan perubahan nilai parameter lingkungan yang berpotensi menyebabkan perubahan kualitas lingkungan.

Limbah yang mengandung bahan pencemar akan mengubah kualitas lingkungan bila lingkungan tersebut tidak mampu memulihkan kondisinya sesuai dengan daya dukung yang ada padanya. Oleh karena itu sangat perlu diketahui sifat limbah dan komponen bahan pencemar yang dikeluarkannya antara satu industri dan industri lainnya berbeda, tergantung pada bahan baku yang digunakan, proses dan cara kerja karyawan dalam pabrik.

#### **Sifat dan Wujud Amonia**

Istilah amonia ditujukan untuk 2 spesies kimia, yaitu NH<sub>3</sub> (bentuk tidak terionisasi) dan

$\text{NH}_4^+$  (bentuk terionisasi). Di dalam air, kedua spesies ini berada dalam kesetimbangan:



Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan gas tak berwarna yang berbau sangat menyengat. Senyawa ini mudah dicairkan dan kelarutannya dalam air sangat tinggi, satu bagian volume air akan melarutkan 1,30 bagian volume  $\text{NH}_3$ .

Amonia murni pada suhu kamar dan tekanan 1 atm berbentuk uap, pada temperatur -33 °C berbentuk cairan. Gas amonia merupakan gas yang toksis dengan nilai ambang batas di udara untuk 8 jam adalah 35 ppm. Amonia merupakan gas yang higroskopis, mudah menyerap air dan mempunyai kelarutan terhadap air pada semua komposisi. Di dalam air sebagian amonia akan terionisasi menjadi ion  $\text{NH}_4^+$  dan sebagian lagi masih berupa  $\text{NH}_3$  bebas yang berada dalam kestimbangan, dengan ionnya yaitu  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{OH}^-$ .

Adanya ion  $\text{OH}^-$  menjadikan pH larutan menjadi basa dan ini tergantung dari besarnya  $\text{OH}^-$  dimana semakin pekat amonia dalam air semakin tinggi  $\text{OH}^-$  juga semakin tinggi pula  $\text{NH}_3 = 90$  ppm, pH sudah mencapai 9.  $\text{NH}_3$  merupakan spesies yang beracun (toksik) dengan  $\text{LD}_{50}$  adalah 1µg/L. Sebagai gas, amonia dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada mata dan kulit, dapat menyebabkan mata dan hidung berair, batuk, bahkan kematian, sebagai larutan pekat, amonia dapat menyebabkan kulit dan mata terbakar. Kesetimbangan  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$  dari berbagai pH disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$  pada Berbagai pH**

	% $\text{NH}_3$ atau $\text{NH}_4^+$ Pada Berbagai pH					
	6	7	8	9	10	11
$\text{NH}_3$	0	1	4	25	78	96
$\text{NH}_4^+$	100	99	96	75	22	4

Dari Tabel 1, nampak bahwa bila pH dapat diturunkan hingga 7 maka hanya 1% saja yang masih berupa amonia bebas sedangkan bila pH nya mencapai 11 maka akan ada 96% amonia berupa amonia bebas. Untuk menurunkan pH dapat dilakukan dengan mereaksikan amonia dengan asam atau bahan yang bersifat asam. Penggunaan asam sangat

baik untuk menurunkan pH ini namun biaya untuk pengadaan asam menjadi besar dan mahal karena jumlahnya yang besar dan kontinu, disamping itu penetralan dapat dilakukan dengan gas  $\text{CO}_2$ .

### Komunikasi SMS

SMS (*Short Message Service*) bukan hal baru pada teknologi *mobile*, tetapi penggunaannya seolah sudah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat, dan mungkin SMS termasuk kegiatan rutin yang dilakukan setiap hari. Perkembangan teknologi *mobile* seperti EMS, MMS, *ringtone*, gambar, ataupun *video conference*, cara bertukar informasi dengan SMS yang menggunakan teks sederhana masih tetap menjadi pilihan utama. *Short Message Service* (SMS) adalah layanan komunikasi standar dalam sistem komunikasi selular, dengan menggunakan protokol komunikasi standar yang memungkinkan pertukaran pesan teks singkat antara perangkat telepon selular. SMS dapat menjadi populer tentunya karena memiliki kelebihan, dan kelebihan SMS justru terletak pada kesederhanaannya, sehingga mudah diaplikasikan. Semua ponsel memiliki fitur SMS, tidak peduli apakah ponsel tersebut mendukung 3G dengan fasilitas *touch screen* ataupun ponsel tempo dulu yang hanya memiliki 1 baris layar sederhana seperti kalkulator. SMS juga tetap dapat dikirim walaupun ponsel penerima tidak dalam keadaan aktif dalam limit waktu tertentu, karena SMS memiliki *validity period*. Penyampaian SMS umumnya juga cepat dan tidak mengganggu. Biaya yang relatif murah juga menjadi salah satu alasan mengapa SMS digunakan secara luas.

SMS *gateway* dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan, beberapa fitur yang umum dikembangkan dalam aplikasi SMS *gateway* adalah:

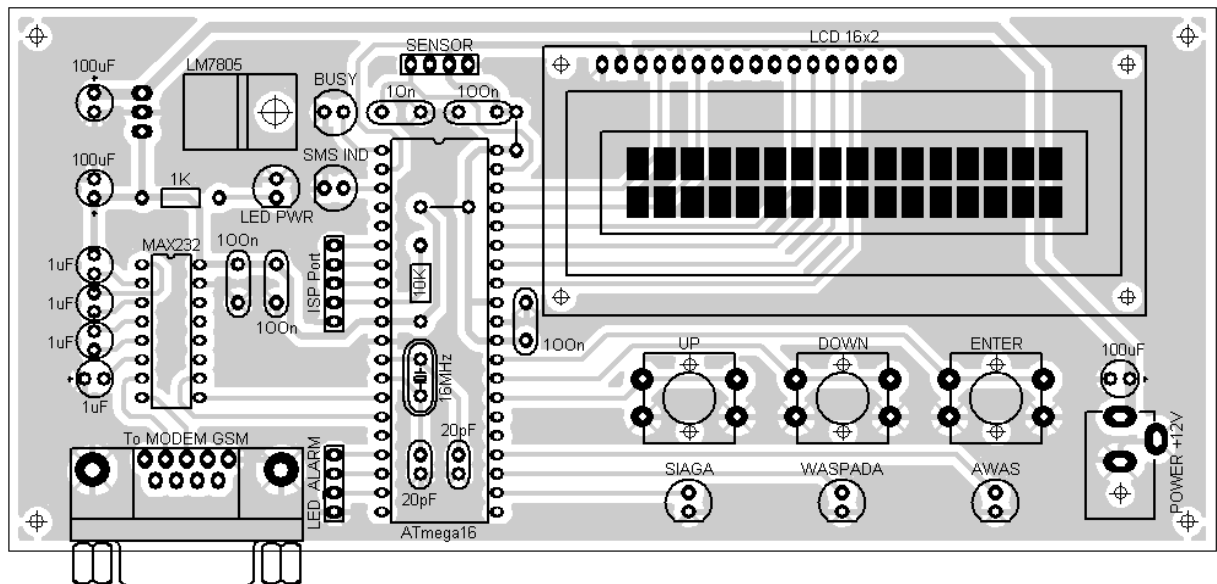
- ♦ **Auto-reply**, SMS *gateway* secara otomatis akan membalas SMS yang masuk. Contohnya untuk keperluan permintaan informasi tertentu (misalnya kurs mata uang, jadwal perjalanan), dimana pengirim mengirimkan SMS dengan format tertentu yang dikenali aplikasi, kemudian aplikasi dapat melakukan *auto-reply* dengan membalas SMS tersebut, berisi informasi yang dibutuhkan.
- ♦ **Pengiriman massal**, disebut juga dengan istilah SMS *broadcast*, bertujuan untuk

mengirimkan SMS ke banyak tujuan sekaligus. Misalnya untuk informasi produk terbaru kepada pelanggan.

- ◆ **Pengiriman terjadwal**, sebuah SMS dapat diatur untuk dikirimkan ke tujuan secara otomatis pada waktu tertentu. Contohnya untuk keperluan mengucapkan selamat ulang tahun.

Untuk membuat sebuah SMS gateway perlu mengenal hal-hal yang berhubungan dengan SMS gateway itu sendiri. Salah satu hal yang memegang peranan penting dalam pengiriman SMS adalah SMSC (*Short Message Service Center*), yang merupakan jaringan telepon selular yang menangani pengiriman SMS.

## METODE PENELITIAN



**Gambar 1. Plotting PCB**

- **Rangkaian Sensor**

Rangkaian ini berfungsi untuk mendeteksi adanya gas ammonia pada udara lalu mengirimkan data dalam bentuk analog ke mikrokontroler untuk diubah ke dalam bentuk digital oleh ADC. Dalam rangkaian sensor ini menggunakan tegangan masukan sebesar 5 volt, setelah sensor mendeteksi adanya gas ammonia maka akan diproses oleh sensor dan akan dihasilkan keluaran yang masuk ke mikrokontroler. Sensor dapat mendeteksi gas

## Desain sistem dan realisasi karya

Dalam desain sistem yang dilakukan merupakan desain *low cost* yang berorientasi pada desain sederhana tapi memiliki tingkat keakuratan tinggi (*orde milimeter*) yang hanya mengukur satu parameter saja yaitu nilai kandungan gas ammonia di udara.

- **Rangkaian Mikrokontroler**

Rangkaian mikrokontroler digunakan pada alat ini berfungsi untuk mengukur besaran nilai dari keluaran sensor gas. IC mikrokontroler bisa membaca sinyal kotak yang berlogika "0" (nol) dan "1" (satu) serta mampu membaca nilai analog dari fitur ADC yang dimiliki mikrokontroler. Selain itu mikrokontroler juga dapat mengolah data masukan ke dalam beberapa sistem yang dikehendaki.

ammonia dengan nilai kepekatan antara 5-500 ppm.

- **Rangkaian Catu Daya dan Regulator**

Rangkaian ini berfungsi sebagai pemberi tegangan dan regulator yang diperlukan oleh sistem yaitu tegangan masukan sebesar 12 volt DC dari adaptor dan menghasilkan keluaran sebesar 5 volt DC. Dengan menggunakan IC LM 7805 sebagai regulator untuk menurunkan tegangan dari 12 volt DC menjadi 5 volt DC.

- **Rangkaian LCD 16x2 (Liquid Crystal Display)**

Sebagai penampil kadar kandungan gas ammonia dalam satuan ppm yang diukur, maka digunakan LCD 16x2 sebagai penampil karakter angka dan huruf. Pemrograman pada LCD ini menggunakan mode 4-bit, karena dengan mode 4-bit sudah sangat memadai. Jadi bentuk pengukuran yang dilakukan dapat ditampilkan dengan LCD 16x2 dan menampilkan karakter-karakter tersebut.

- **Indikator LED**

Indikator LED ini berfungsi sebagai tanda untuk mengetahui tingkatan kandungan gas ammonia yang terdeteksi, pada alat ini dirancang menggunakan 3 buah LED dimana masing-masing LED menunjukkan indikasi tingkatan kandungan gas yang berbeda. LED akan menyala apabila tingkat kandungan gas yang terdeteksi melebihi ambang batas yang telah diatur sebelumnya, dimana nilai ambang ketiga LED tersebut yaitu LED pertama sebesar 100ppm dengan status siaga, LED yang kedua 150ppm dengan status waspada, dan LED yang ketiga 200ppm dengan status awas. Jadi apabila nilai tingkatan kandungan gas yang terdeteksi melebihi ambang batas maka LED akan otomatis menyala.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Format SMS yang digunakan untuk dikirimkan ke modem GSM harus sesuai dengan format SMS yang sudah diatur pada perancangan *software* sebelumnya, sangat penting untuk diperhatikan agar alat dapat merespon dan memberi jawaban atas hasil pantauan tingkatan kandungan gas ammonia (NH<sub>3</sub>) yang terdeteksi. Berikut format SMS pada alat pemantau kadar gas ammonia (NH<sub>3</sub>) yang perlu diketahui:

### **1) Cek Kadar Gas**

- SMS Kirim  
KADAR? (tulisan besar atau kecil tidak masalah)
- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Benar  
Kadar Gas NH<sub>3</sub> = n\_ppm

Status = Normal/Siaga/Waspada/Awas

- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Salah

-

### **2) Cek Nilai Ambang Alarm**

- SMS Kirim  
AMBANG? (tulisan besar atau kecil tidak masalah)
- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Benar

Nilai Ambang Alarm:

Siaga = xx

Waspada = yy

Awas = zz

- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Salah

-

### **3) Cek Nomor Tujuan Alarm**

- SMS Kirim  
NOALARM?  
(tulisan besar atau kecil tidak masalah)
- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Benar

Nomor Tujuan Alarm:

No.1 = 08xxx

No.2 = 08yyy

No.3 = 08zzz

- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Salah

-

### **4) Cek Status Alarm**

- SMS Kirim  
ALARM?  
(tulisan besar atau kecil tidak masalah)
- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Benar  
Alarm AKTIF!/NON AKTIF!
- SMS Balasan jika Format SMS Kirim Salah

-

Tampilan format sms ke modem GSM dan balasan sms otomatis yang ditampilkan pada layar *handphone* nampak pada Gambar 2.

Untuk memperlihatkan tampilan pada layar *handphone* seperti pada Gambar 2, diatas digunakan aplikasi *CaptureNux* yang terdapat pada *smartphone BlackBerry*, aplikasi ini bisa di download pada *AppWorld* yang terdapat dalam *BlackBerry*. Balasan sms yang menginformasikan nilai kadar  $\text{NH}_3$  yang terdapat pada gambar 2 diatas akan sama dengan nilai kadar  $\text{NH}_3$  yang ditampilkan pada layar LCD 16x2, seperti yang nampak pada Gambar 3.

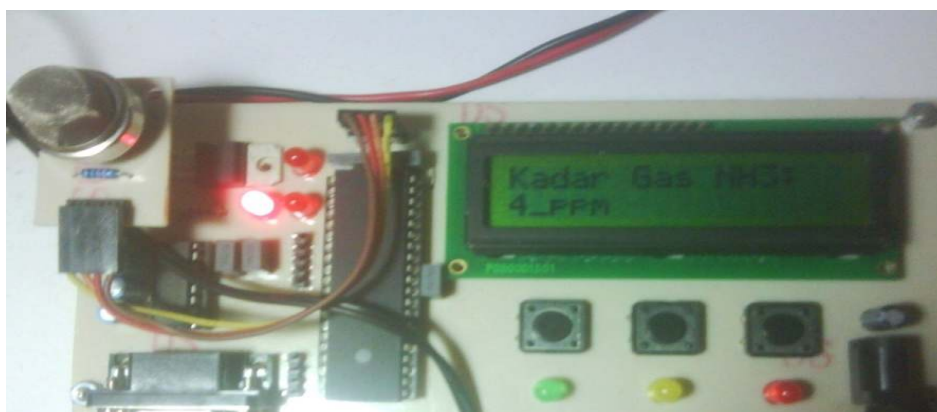
Terlihat pada Gambar 4, nilai kadar  $\text{NH}_3$  yang ditampilkan LCD menunjukkan sebesar 4ppm, sehingga apabila meminta informasi kadar lewat sms dengan mengirimkan format 'kadar?' maka alat akan merespon dengan

mengirimkan balasan sms sesuai dengan yang ditampilkan pada LCD yaitu sama-sama 4ppm, seperti yang sudah ditunjukkan pada Gambar 3.

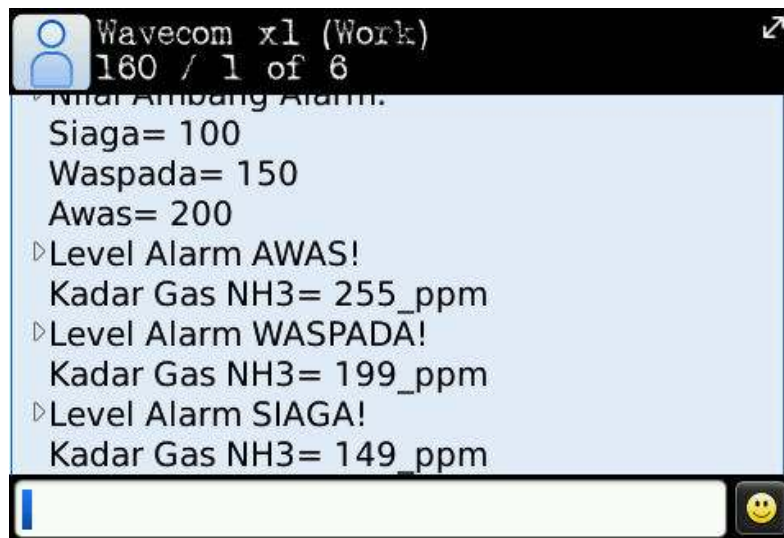
Apabila gas ammonia yang terdeteksi melewati ambang batas yang telah ditentukan maka alat akan langsung memberi respon dengan nyala LED kondisi SIAGA, WASPADA, ataupun AWAS dan secara otomatis mengirimkan sms peringatan ke nomor telepon yang telah di-*setting* sebelumnya. Alat akan memberikan peringatan kondisi SIAGA apabila kadar  $\text{NH}_3$  melewati batas 100ppm, peringatan WASPADA apabila kadar  $\text{NH}_3$  melewati batas 150ppm, dan peringatan AWAS apabila kadar  $\text{NH}_3$  melewati batas 200ppm. Tampilan sms peringatan yang dikirimkan secara otomatis oleh alat apabila kadar  $\text{NH}_3$  yang terdeteksi melebihi ambang batas nampak pada Gambar 4.



**Gambar 2. Tampilan Format SMS dan Balasan dari Modem GSM**



**Gambar 3. Tampilan Nilai Kadar  $\text{NH}_3$  pada LCD 16x2**



**Gambar 4. Tampilan SMS Peringatan yang Dikirimkan Otomatis**

Dengan adanya peringatan dini yang dikirimkan melalui sms secara otomatis, pemantauan gas ammonia akan lebih efisien dan ekonomis. Sehingga diharapkan alat bekerja dengan baik cepat dan akurat serta memberikan keamanan dan keselamatan lingkungan kerja pada suatu area proses kimiawi di salah satu industri kulit dapat lebih terjamin.

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

- a) Telah dapat dihasilkan suatu alat pendeteksi tingkat kandungan gas ammonia dengan menggunakan sensor gas TGS 826 yang dapat mengirimkan informasi kadar gas yang terdeteksi melalui SMS secara otomatis.
- b) Dari hasil kalibrasi sensor gas TGS 826 terlihat besar tingkat kandungan gas ammonia (ppm) berbanding lurus dengan tegangan keluaran (Vout) yang dihasilkan, jadi semakin besar tingkat kandungan gas ammonia yang terdeteksi oleh sensor maka tegangan keluaran yang dihasilkan akan semakin besar pula.
- c) Selisih atau perbedaan keluaran ADC antara yang terukur dan yang dihitung disebabkan karena beberapa *error*, antara lain *error output* ADC  $\pm 2$  bit, *error* pembulatan konversi dari ADC ke volt, dan *error* yang terdapat pada alat ukur yang digunakan.
- d) Pada sistem kerja alat ini terdapat tiga kondisi keadaan dalam mendeteksi adanya tingkat kandungan gas ammonia di udara,

yaitu SIAGA, WASPADA, dan AWAS dimana ketiga keadaan tersebut memiliki batas ambang bawah yang berbeda-beda, nilai ambang batas bawah masing-masing kondisi tersebut antara lain SIAGA=100ppm, WASPADA=150ppm, dan AWAS=200ppm.

- e) Waktu respon rata-rata SMS sekitarnya 5 detik tergantung kualitas sinyal dan *traffic* data dari suatu *provider* oleh pengguna.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

- a) Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Dirjen Dikti Republik Indonesia.
- b) Rektor Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- c) Kepala LPPM Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- d) Balai Besar Kulit Yogyakarta.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- EVDEMON, J. (2001), "XML dan WAP", Chief Architect, XML Solutions, <http://www.eccnet.eccnet.com/pub/dc-xmlug/Evdemon-WAP.pdf>  
Diakses tanggal 19 Pebruari 2013
- HADISANTONO RD DAN BRONTO S. (1994), "Sistem peringatan dini bahaya letusan

- gunungapi*", Seminar Nasional Mitigasi Bencana alam, UGM Yogyakarta
- HARYADI S. (2005), "*User Quality of Service pada Jaringan EDGE*", Artikel Ilmiah, Departemen Teknik Elektro ITB, Bandung
- HIDEYUKI KOBAYASHI, KUSWARA. (2005), "*Analysis Citgra Satellite untuk Model Rancangan*", Lokakarya Faktor-Faktor Penentu Emisi CO<sub>2</sub> Pada Perumahan Dan Permukiman Perkotaan, Bandung
- LAPAN (2009), "*Alat Pengukur CO2 Berhasil Dipasang di SPD Watukosek*", <http://www.dirgantara-lapan.or.id/index.php>
- Diakses tanggal 15 Pebruari 2013
- PASSANI, L. (2000) "*Creating WAP Services*" Volume 25, Issue 7, <http://www.ddj.com/articles/2000/0007/0007toc.htm>
- Diakses tanggal 15 Pebruari 2013
- TOTOK R. BIYANTO, ERNA UTAMI, TITIK BUDIARTI, BAMBANG KUSMARTONO (2005), "*Pembuatan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor*", Prosiding Seminar Nasional XII – FTI ITS, Surabaya