

Perancangan Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol dalam Minuman Berbasis Mikrokontroler

Azwardi¹, Ikhtison Mekongga²
Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang
Email: sylvanums@gmail.com, mekongga@polsri.ac.id

Abstrak:Dalam dunia teknologi, dengan ditemukan sensor pendeteksi bau atau sensor gas tentu akan sangat membantu dalam dunia industri. Beberapa jenis suatu minuman sekarang ini kebanyakan terdapat campuran bahan kimia yang berbahaya bagi tubuh kita. ALKOHOL merupakan salah satu contohnya. Alat pendeteksi kandungan ALKOHOL dalam minuman memanfaatkan ALKOHOL yang muda menguap. Sensor yang dipakai adalah TGS2600, TGS2620, dan AF63. Dimana sensor tersebut sangat peka terhadap dengan alkohol. Secara umum sensor tersebut akan berubah nilai resistansinya bila terkena uap alkohol.

Kata Kunci: Alkohol, Uap alkohol, sensor gas

Abstract: In the world of technology, found the smell detection sensor or gas sensor would be very helpful in the industrial world. Some kind of a drink right now is mostly a mixture of chemicals that are harmful to our bodies. ALKOHOL is one such example. Detector ALKOHOL content in the beverage ALKOHOL utilizing young evaporated. The sensor used is TGS2600, TGS2620, and AF63. Where the sensor is very sensitive to the ALKOHOL. In general, the sensor will change its resistance when exposed to ALKOHOL vapors.

Keywords: ALKOHOL, ALKOHOL vapor, gas sensors

Sensor Gas

Penggunaan element terdiri dari oksida metal semikonduktor yang berbentuk layer dalam sebuah substrat alumina dari yang menggunakan chip bersamaan dengan sebuah pemanas yang terintegrasi. Pada kehadiran gas yang dapat dideteksi, konduktif sensor meningkat tergantung pada konsentrasi gas di udara. Sebuah sirkuit elektronik sederhana dapat mengubah konduktivitas ke sebuah sinyal output yang mana berhubungan dengan konsentrasi gas.

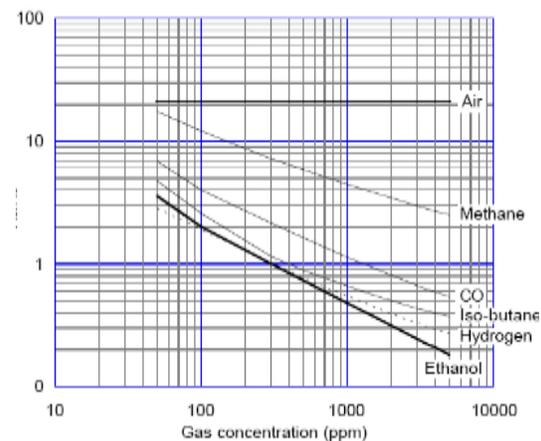
TGS2600, TGS 2620, dan AF63 mempunyai sensitivitas yang tinggi untuk uap organic sebagaimana uap larutan yang lain. Ini juga mempunyai sensitivitas pada beragam gas yang mudah terbakar seperti carbon monoksida, membuat ini menjadi pilihan yang baik untuk sensor.

Berdasar pada miniature chip yang digunakan, TGS 2620 membutuhkan sebuah pemanas dengan arus sebesar hanya 42mA dan device yang dengan standar paket TO-5.

Gambar 1 dibawah ini menunjukkan karakteristik secara umum sensitivitas, semua data telah didapatkan pada kondisi tes standar. (lihat sisi belakang lembar ini). Sumbu Y merupakan sensor resistance rasio (R_s/R_o) yang dijelaskan sebagai berikut:

R_s = sensor resistance yang menggambarkan pada konsentrasi yang bervariasi.

R_o = sensor resistance pada 300 ppm etanol.

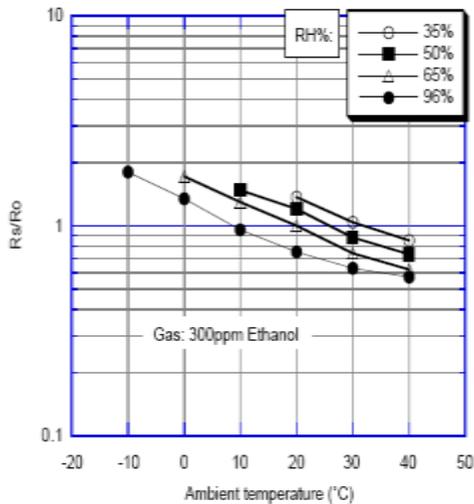


Gambar 1 Sensitivity Characteristics

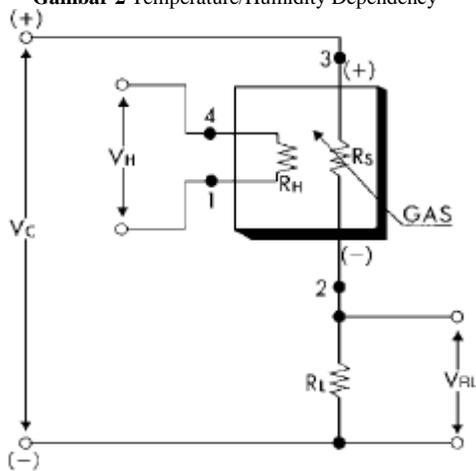
Gambar 2 dibawah ini menunjukkan karakteristik secara umum ketergantungan temperature dan kelembapan. Dan lagi, sumbu Y menggambarkan sensor resistance ratio (R_s/R_o), dijelaskan sebagai berikut:

R_s = sensor resistance pada 300 ppm etanol dengan temperature/kelembapan bervariasi.

R_o = sensor resistance pada 300 ppm etanol dengan 20°C dan 65% R.H.



Gambar 2 Temperature/Humidity Dependency



Gambar 3 Basic Measuring Circuit

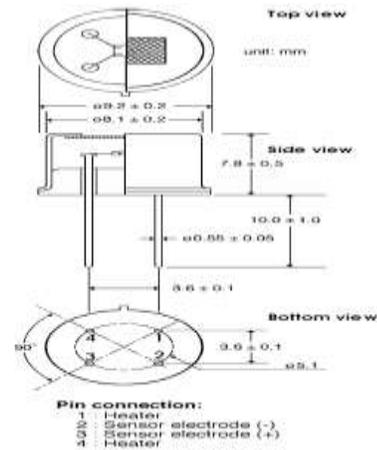
Sensor membutuhkan dua input tegangan: tegangan pemanas (V_H) dan tegangan sirkuit (V_C). tegangan pemanas (V_H) di aplikasikan untuk menggabungkan pemanas yang bertugas mengatur penggunaan element pada temperature spesifik yang optimal. Tegangan sirkuit (V_C) digunakan untuk mengukur tegangan (V_{RL}) yang melewati resistor beban (R_L) yang disambungkan dengan rangkaian sensor. Pada sirkuit power supply yang umum dapat menggunakan V_C dan V_H sekaligus untuk memenuhi kebutuhan listrik pada sensor. Nilai dari resistor beban (R_L) sebaiknya dipilih unyuk meng optimasi nilai threshold alarm., menjaga power consumption (P_S) pada semikonduktor dibawah batas 15mW. power consumption (P_S) menjadi paling tinggi ketika nilai dari R_S sama dengan R_L dalam mengekspos gas.

Nilai dari disipasi power (P_S) dapat dihitung dengan rumus

$$P_S = \frac{(V_C - V_{RL})^2}{R_S}$$

Sensor resistance dihitung dengan menggunakan nilai terukur dari V_{RL} dengan menggunakan rumus berikut

$$R_S = \frac{V_C - V_{RL}}{V_{RL}} \times R_L$$



Gambar 4 Structure and Dimensions

Rangkaian Op-Amp

Untuk mampu menangkap sinyal yang lemah digunakan rangkaian penguat differensial dengan buffer. Operational amplifier (Op-Amp) yang digunakan pada rancangan ini adalah TL071, sebuah JFET Input Operational Amplifier.

Sesuai dengan perhitungan rumus pada penguat differensial, harga dari resistor yang digunakan dapat dihitung sebagai berikut :

$$V_o = m(V_1 * V_2)$$

$$m = (R_1/R_2)$$

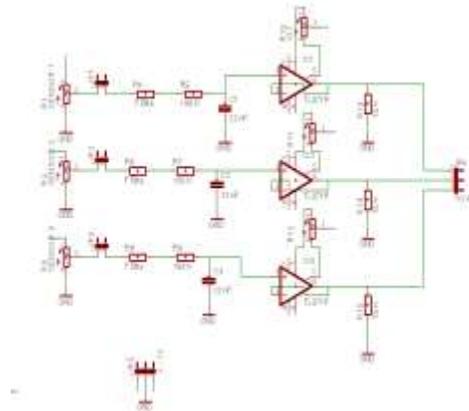
agar didapat penguatan 1 (satu) kali maka :

$$R_1 = R_2 = R$$

$$R_9 = R_{10} = R_{11} = R_{12} = R$$

$$\text{Dipilih : } R = 2K2$$

Rangkaian buffer mempunyai impedansi (Z_{in}) yang sangat tinggi.



Gambar 5 Penguat Differential dengan Buffer

ADC

ADC merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk mengubah sinyal *analog* yang telah dikuatkan menjadi data *digital*. Sinyal *analog* adalah sinyal yang terdapat pada kehidupan nyata disekitar kita, misalnya besar suhu, kuat cahaya, suara/bunyi, arus listrik, dan tegangan listrik.

Suatu sensor umumnya mengeluarkan tegangan analog. Tegangan analog ini harus diubah menjadi digital oleh mikrokontroler. Hal ini dikarenakan piranti penampil data adalah dalam format digital, yaitu LCD. ATmega 8535 memiliki fitur ADC dengan resolusi 10 bit, yang terhubung dengan delapan saluran Analog Multiplexer, sehingga memungkinkan untuk membangun sistem elektronika yang kompak. Pada pin ADC mikrokontroler tersebut terdapat rangkaian *Sample and Hold*, dimana tegangan input ADC ditahan dalam tingkat yang konstan pada saat konversi berlangsung. Kecepatan konversinya sekitar 65-260 us.

Proses inisialisasi ADC meliputi proses penentuan clock, tegangan referensi, format output data, dan mode pembacaan. Register yang perlu diset nilainya adalah ADMUX (*ADC Multiplexer Selection Register*), DCSRA (*ADC Control and Status Register*), dan SFIO (Special Function IO Register). ADMUX merupakan register 8 bit yang berfungsi menentukan tegangan referensi ADC, format data output, dan saluran ADC yang digunakan.

ADCSRA merupakan register 8 bit yang berfungsi melakukan manajemen *signal control* dan status dari ADC. Proses konversi dimulai dengan cara memberikan logika 1 pada bit ADC Start Conversion (ADSC). Bit ini terus berlogika 1 selagi proses konversi masih berlangsung dan akan di-clear-kan oleh hardware ketika konversi selesai.

Hasil Konversi ADC = $\text{round}(\text{vin}/\text{vref}) * 255$

LCD

Driver LCD seperti HD44780 memiliki dua register yang aksesnya diatur menggunakan pin RS. Pada saat RS berlogika 0, register yang diakses adalah perintah, sedangkan pada saat RS berlogika 1, register yang diakses adalah register data.

Agar dapat mengaktifkan LCD, proses inisialisasi harus dilakukan dengan cara mengeset bit RS dan meng-clear-kan bit E.

Jaringan Syaraf Tiruan

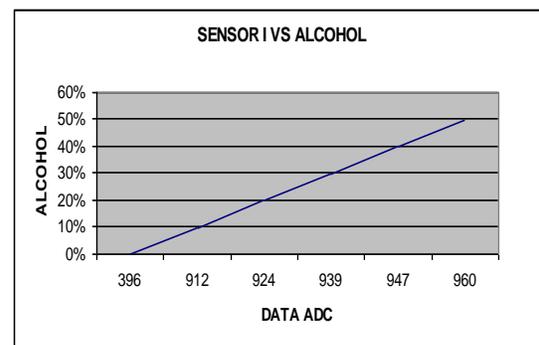
Jaringan syaraf akan mencoba untuk mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Jaringan syaraf tiruan juga tersusun atas neuron-neuron dan dendrit. Tidak seperti model biologis, jaringan syaraf memiliki struktur yang tidak dapat diubah, dibangun oleh sejumlah neuron, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara neuron (yang dikenal dengan nama bobot). Perubahan yang

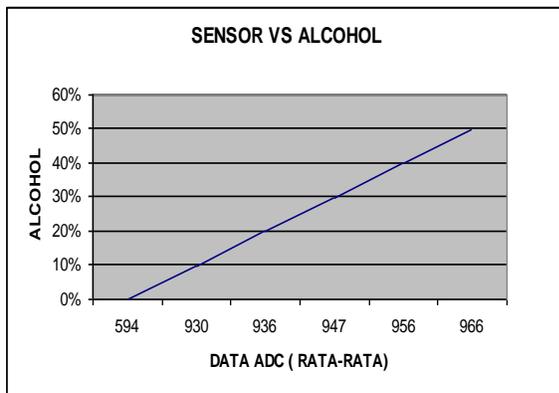
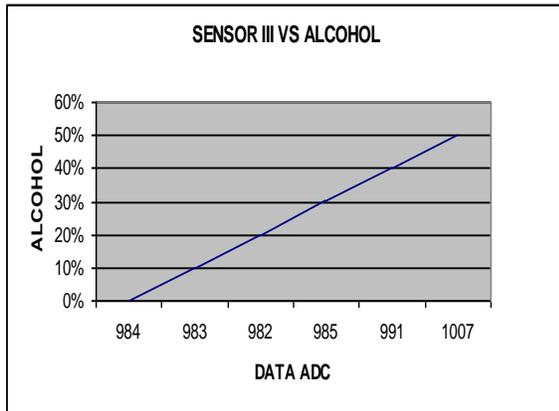
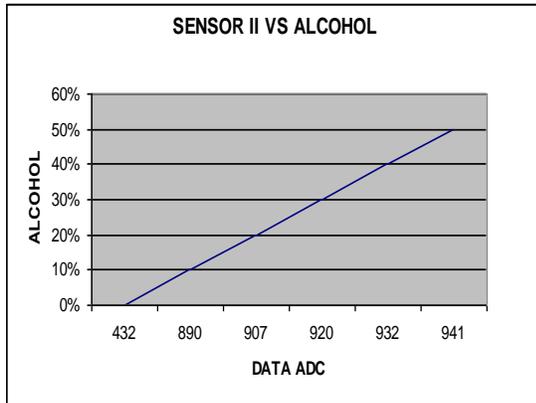
terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai bobot. Nilai bobot akan bertambah, jika informasi yang diberikan oleh neuron yang bersangkutan tersampaikan, sebaliknya jika informasi tidak disampaikan oleh suatu neuron ke neuron yang lain, maka nilai bobot yang menghubungkan keduanya akan dikurangi. Pada saat pembelajaran dilakukan pada input yang berbeda, maka nilai bobot akan diubah secara dinamis hingga mencapai suatu nilai yang cukup seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai mengindikasikan bahwa tiap-tiap input telah berhubungan dengan output yang diharapkan.

Secara garis besar, mengapa algoritma ini disebut propagasi balik, dapat dideskripsikan sebagai berikut: Ketika jaringan diberi pola masukan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju ke unit-unit pada lapisan tersembunyi untuk diteruskan ke unit-unit lapisan keluaran. Kemudian unit-unit lapisan keluaran memberikan tanggapan yang disebut sebagai keluaran jaringan. Saat keluaran jaringan tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran menyebar mundur (*backward*) pada lapisan tersembunyi diteruskan ke unit pada lapisan masukan. Oleh karenanya maka mekanisme pelatihan tersebut dinamakan backpropagation/propagasi balik.

DATA

ALKOHOL	A	B	C	RATA-RATA
0%	396	432	984	594
10%	912	890	983	930
20%	924	907	982	936
30%	939	920	985	947
40%	947	932	991	956
50%	960	941	1007	966





2. Dalam pengambilan sample sensor, dari pengambilan data dari sample satu kesample yang lain diperlukan waktu keda sekitar 5 menit.

Daftar Pustaka

1. G. Winter, dkk”Genetik Algorithms in Engineering and Computer Science”,John Wiley & Sons,1995
2. L. Davis,”Handbooks of Genetic Algorithms”,VNR Press,1991
3. Mauridhi Hery P.,”Dasar Algoritma Cerdas”Program Diploma IV,2002
4. Wardhana, Lingga, Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535, Andi, Yogyakarta, 2006
5. Leon W/CouchII, Digital and Analog Communication System, Prentice Hall, 1997

Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian alat **ALAT DETEKSI KANDUNGAN ALKOHOL DALAM MINUMAN** maka kesimpulan dan saran yang berguna bagi pengembangan penelitian ini adalah:

1. Untuk alat ini tidak bisa digunakan untuk mendeteksi kandungan ALKOHOL diatas 56%.