

## Aplikasi Pengukur Konsentrasi Asap Rokok Dengan Sensor AF-30

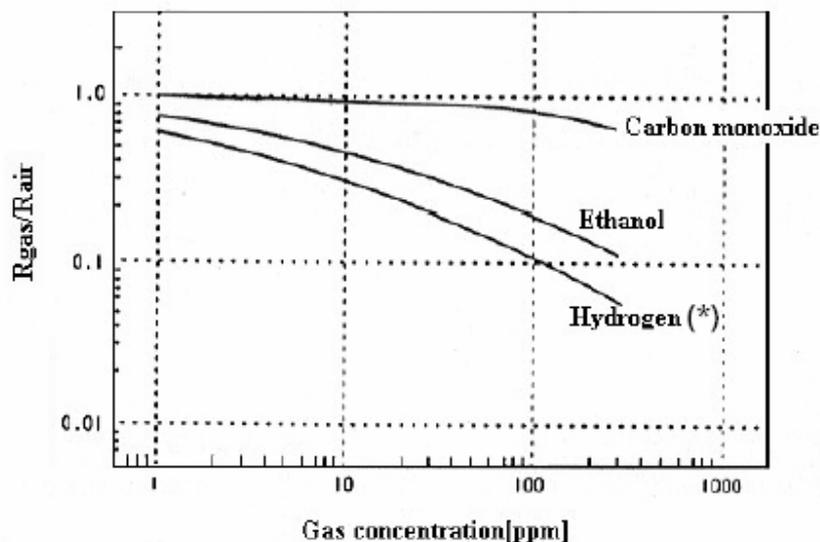
Pada artikel yang lalu telah dibahas bagaimana mendeteksi keberadaan asap rokok di udara. Pada artikel kali ini akan membahas contoh aplikasi pengukuran konsentrasi atau banyaknya kandungan asap rokok di udara.

Karena asap rokok itu sendiri terdiri dari bermacam-macam jenis gas, maka pada aplikasi ini dibatasi hanya mengukur konsentrasi gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok secara keseluruhan. Gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok pada contoh aplikasi ini adalah Hydrogen dan Ethanol.

Pada aplikasi ini akan dicontohkan bagaimana mengukur konsentrasi gas Hydrogen dan Ethanol yang terkandung pada asap rokok menggunakan sensor **AF-30**, modul **ADC0809**, modul **OP-01**, modul **DST-52**, dan modul **LCD** sebagai penampil.

Seperti yang telah dijelaskan pada artikel yang lalu sensor **AF-30** adalah sensor asap rokok. Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas Hydrogen dan Ethanol. Sensor **AF-30** mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut.

Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun seperti yang telah dibahas pada artikel lalu. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor **AF-30** ini, kandungan gas-gas tersebut dapat diukur. Gambar satu adalah grafik tingkat sensitifitas sensor **AF-30** terhadap kedua gas tersebut.



Gambar 1

Dari grafik pada gambar 1 dapat dilihat bahwa dengan mengukur perbandingan antara resistansi sensor pada saat terdapat gas dan resistansi sensor pada udara bersih atau tidak mengandung gas tersebut ( $R_{gas}/R_{air}$ ), dapat diketahui kadar gas tersebut. Sebagai contoh jika resistansi sensor ( $R_S$ ) pada saat terdapat gas Hydrogen adalah  $1K\Omega$  dan resistansi sensor ( $R_S$ ) pada saat udara bersih adalah  $10K\Omega$  maka:

$$\frac{R_{gas}}{R_{air}} = \frac{1000\Omega}{10000\Omega} = 0.1$$

Dari perhitungan diatas serta menurut grafik pada gambar 1, jika  $R_{gas}/R_{air}=0.1$  maka konsentrasi gas Hydrogen pada udara adalah sekitar 100ppm. Untuk mengetahui besarnya resistansi sensor ( $R_S$ ) saat udara bersih dapat dihitung menggunakan rumus:

$$R_S = \frac{V_c - V_{out}}{V_{out}} \cdot R_L$$

Sebagai contoh jika  $V_{out}$  pada saat udara bersih adalah 2,8V dan  $R_L$  yang digunakan adalah  $10K\Omega$  maka dengan rumus diatas diperoleh  $R_S$  saat udara bersih ( $R_{air}$ ) adalah  $7857,14\Omega$  atau  $7857\Omega$ . Dari hasil perhitungan diatas diperoleh  $R_L=10K\Omega$ ,  $R_S$  saat udara bersih ( $R_{air}$ )= $7857\Omega$ , dengan  $V_{out}$  saat udara bersih = 2,8V.

Dengan melihat grafik gambar 1 dan hasil perhitungan diatas, maka nilai  $V_{out}$  untuk tiap-tiap nilai perbandingan  $R_{gas}/R_{air}$  dapat diketahui sehingga tingkat konsentrasi dari gas tersebut juga diketahui pula. Misalnya untuk gas Hydrogen dengan tingkat konsentrasi 10ppm, dari grafik gambar 1  $R_{gas}/R_{air} \cong 0,29$  maka

$$R_{gas}/R_{air} \cong 0,29$$

$$R_{air} = 7857\Omega$$

$$R_{gas} = R_{air} \times (R_{gas}/R_{air})$$

$$= 7857\Omega \times 0,29$$

$$= 2279\Omega$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh nilai  $R_{gas}$  pada saat konsentrasi gas Hydrogen 10ppm. Karena  $R_{gas}$  adalah sama dengan resistansi sensor ( $R_S$ ), maka berdasarkan nilai  $R_{gas}$  yang diperoleh tersebut, maka dari rumus mencari nilai  $R_S$ , nilai  $V_{out}$  pada saat konsentrasi Hydrogen 10ppm dapat diperoleh.

$$R_{gas} = 2279\Omega$$

$$V_c = 5V$$

$$R_L = 10K\Omega$$

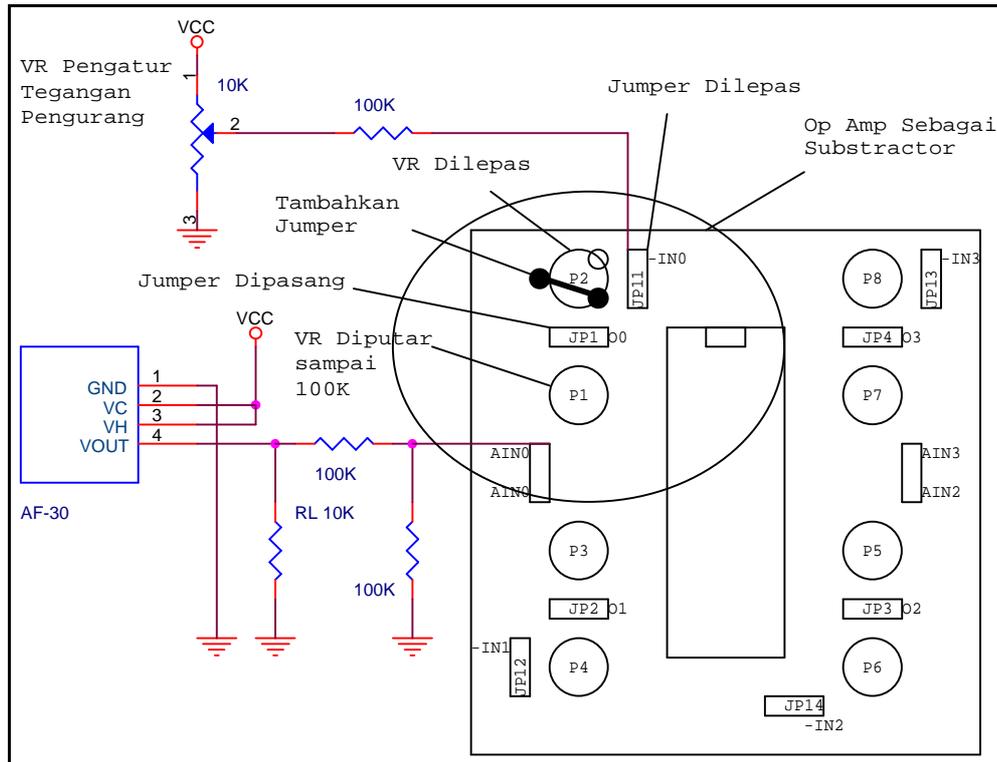
$$2279\Omega = \frac{5 - V_{out}}{V_{out}} \cdot 10K\Omega$$

$$V_{out} = 4,072V$$

Jadi nilai  $V_{out}$  pada saat sensor mendeteksi nilai konsentrasi Hydrogen 10ppm adalah sebesar 4,072V. Dengan cara yang sama dapat diperoleh nilai-nilai  $V_{out}$  untuk tiap-tiap tingkat konsentrasi gas Hydrogen dan Ethanol sesuai dengan grafik gambar 1. Dari nilai-nilai  $V_{out}$  tersebut didapatkan tabel perubahan nilai  $V_{out}$ .

Jika  $V_{out}$  kita umpankan kemodul ADC0809 maka diperoleh nilai digital dari  $V_{out}$ . Nilai keluaran dari ADC ini kemudian diolah menggunakan modul DST-52 untuk ditampilkan hasilnya pada modul LCD.

Pada saat kondisi udara bersih  $V_{out}$  telah menghasilkan tegangan sebesar 2,8V, maka jika  $V_{out}$  ini kita umpankan langsung ke modul ADC, maka keluaran hasil konversi kebentuk digital oleh modul ADC tidak bernilai 00H. Agar keluaran dari modul ADC0809 bernilai 00H, maka sebelum  $V_{out}$  diumpankan kemodul ADC0809, nilai  $V_{out}$  dikurangi dahulu sebesar 2,8V, menggunakan modul OP-01, yaitu Op Amp sebagai subtractor. Pengurangan ini bertujuan agar ketika kondisi udara bersih nilai digital dari hasil konversi ADC0809 adalah 00H.



**Gambar 2**

Karena nilai Vout telah ditabelkan sesuai dengan tingkat kenaikan konsentrasi gas, maka untuk memudahkan dalam program, data biner yang diterima dari modul ADC0809 juga ditabelkan. Misalnya jika konsentrasi gas Hydrogen 10ppm, Vout = 4,072V, dikurangkan dengan 2,8V menjadi 1,272V. Hasil konversi 1,272V ke bentuk digital adalah

$$\text{Resolusi modul ADC0809} = 5/255 = 0.019$$

$$1,272/0.019 = 66,94 = 42H$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai-nilai digital hasil konversi ADC untuk nilai Vout yang lain.

Dari tabel Vout yang telah dihitung sebelumnya diperoleh tabel nilai hasil konversi ke digital. Tabel hasil konversi ke digital ini akan memudahkan dalam program untuk mengetahui kadar konsentrasi gas-gas tersebut. Contoh konfigurasi modul OP-01 Op Amp sebagai subtractor adalah seperti pada gambar 2. **AsoB 180305, Delta Electronic**

