

DT-51

DT-51 *Application Note*

AN43 – Air Quality Sensor II

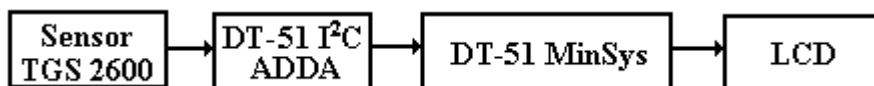
Oleh: Tim IE & Andy Xumara
(Universitas Kristen Petra)

Seringkali kita merasa kurang nyaman menghirup udara di sekitar kita. Meskipun kita menyadari udara tersebut sudah terpolusi, namun kita tidak pernah mengetahui seberapa besar tingkat polusi udaranya. Aplikasi ini masih menggunakan sensor TGS 2600 yang sama dengan AN32 namun AN ini tidak menggunakan FIC93619A.

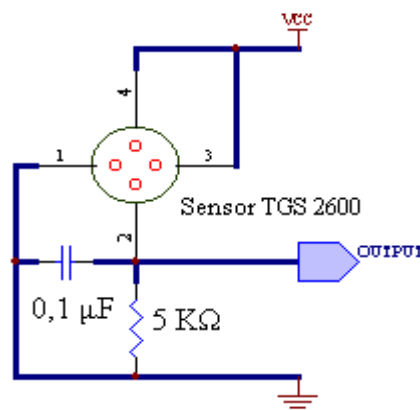
Komponen yang diperlukan:

- 1 TGS 2600
- 1 Kapasitor 0,1 μF
- 1 Resistor 5 $\text{K}\Omega$
- 1 DT-51 I²C ADDA
- 1 DT-51 MinSys
- 1 LCD 24 x 2

Adapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Blok Diagram AN43



Gambar 2
Rangkaian Sensor

Hubungan antara modul-modul tersebut adalah sebagai berikut:

Rangkaian Sensor TGS 2600	DT-51 I2C ADDA (JP1)
Output	A10
Ground	GND

Tabel 1
Hubungan Rangkaian Sensor dengan DT-51 I²C ADDA

DT-51 I2C ADDA	DT-51 MinSys
P1.6 (JP4)	P1.6 (PortC & Port1)
P1.7 (JP4)	P1.7 (PortC & Port1)
VCC (JP2)	VCC (Control)
GND (JP2)	GND (Control)

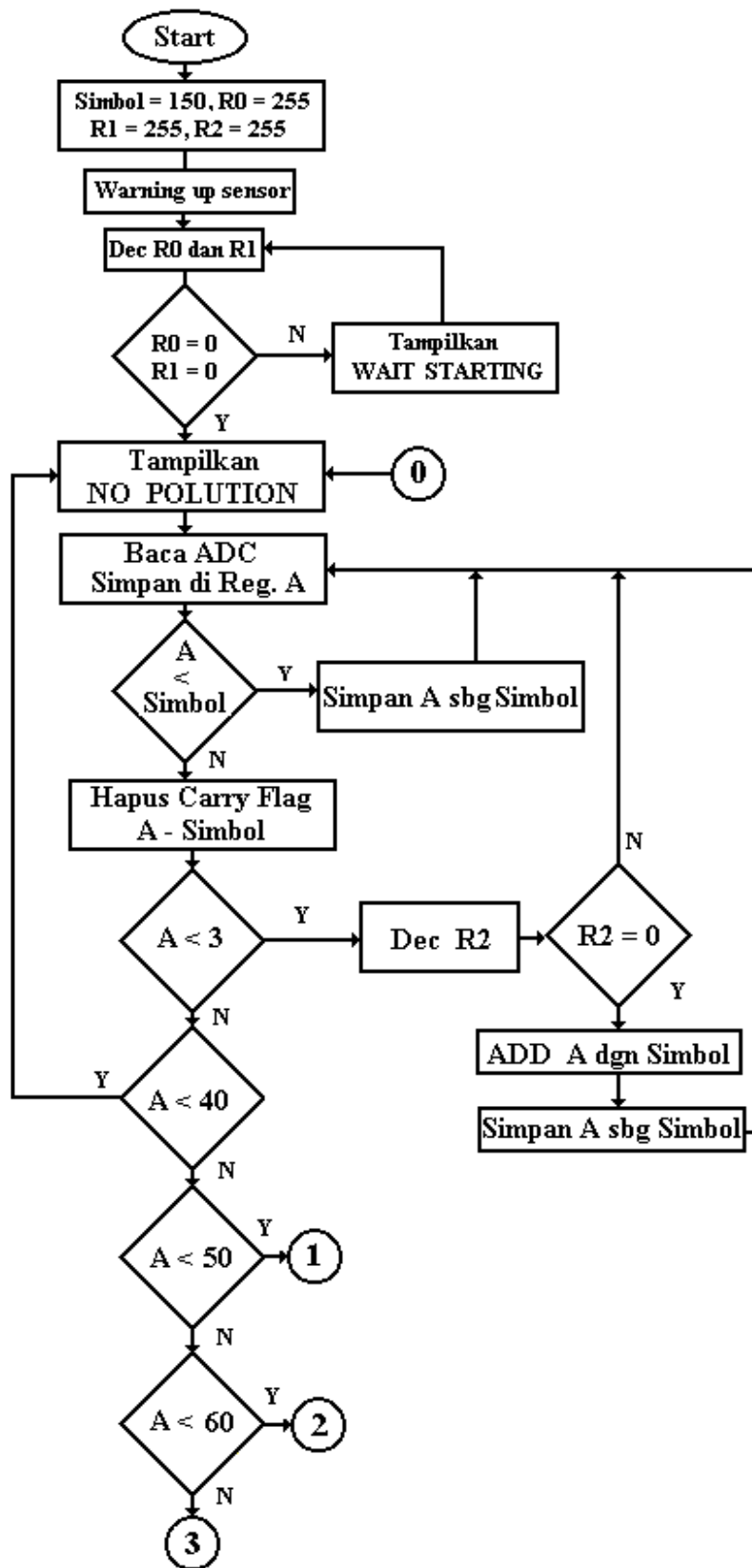
Tabel 2
Hubungan antara DT-51 I²C ADDA dengan DT-51 MinSys

DT-51 MinSys	LCD
Port LCD	Port LCD

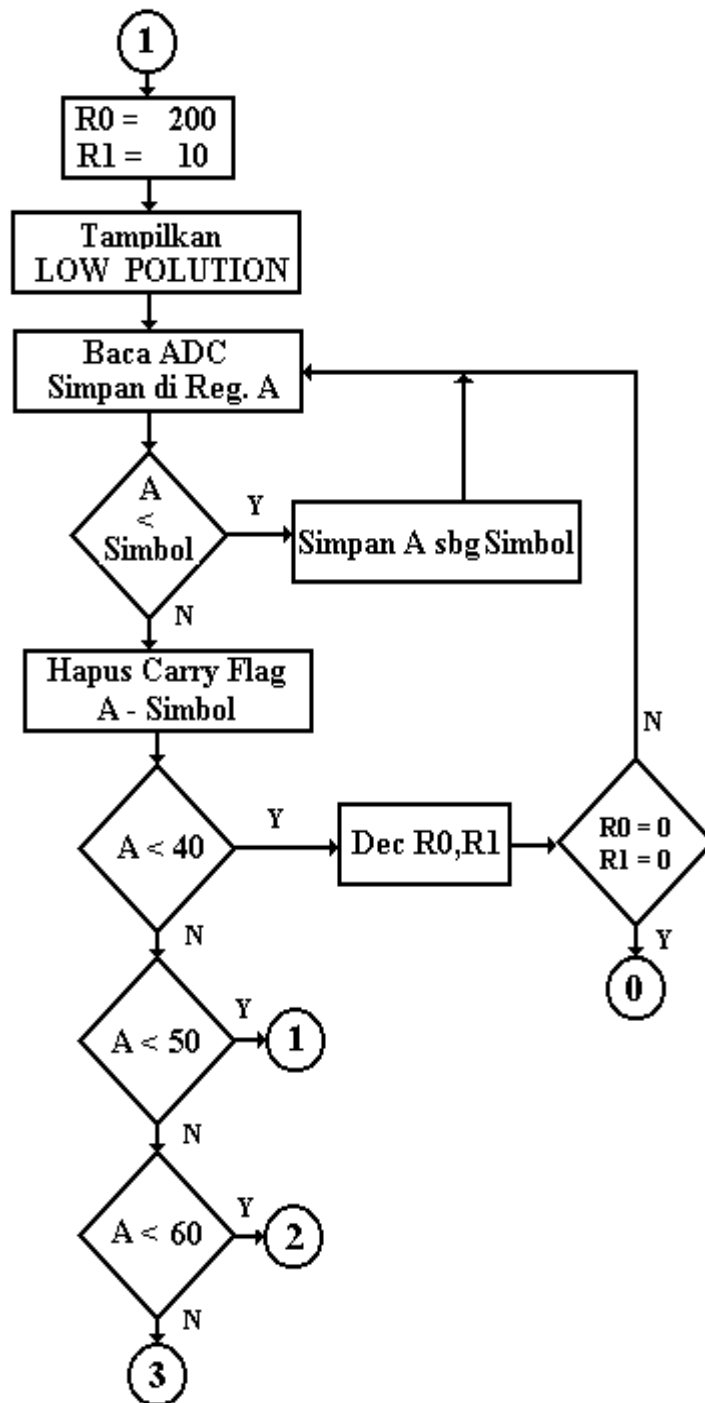
Tabel 3
Hubungan antara DT-51 MinSys dengan LCD

Setelah semua rangkaian dan sumber tegangan terhubung dengan tepat, *download*-lah AQ2.HEX ke DT-51 MinSys.

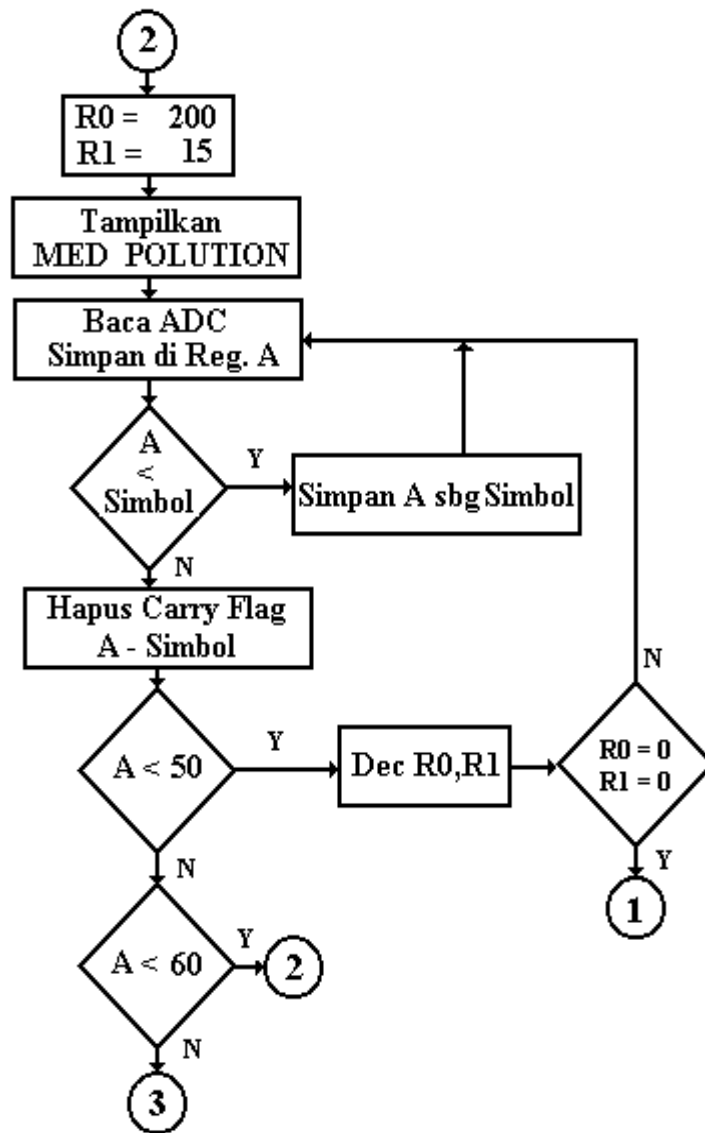
Flowchart dari sistem ini adalah sebagai berikut:



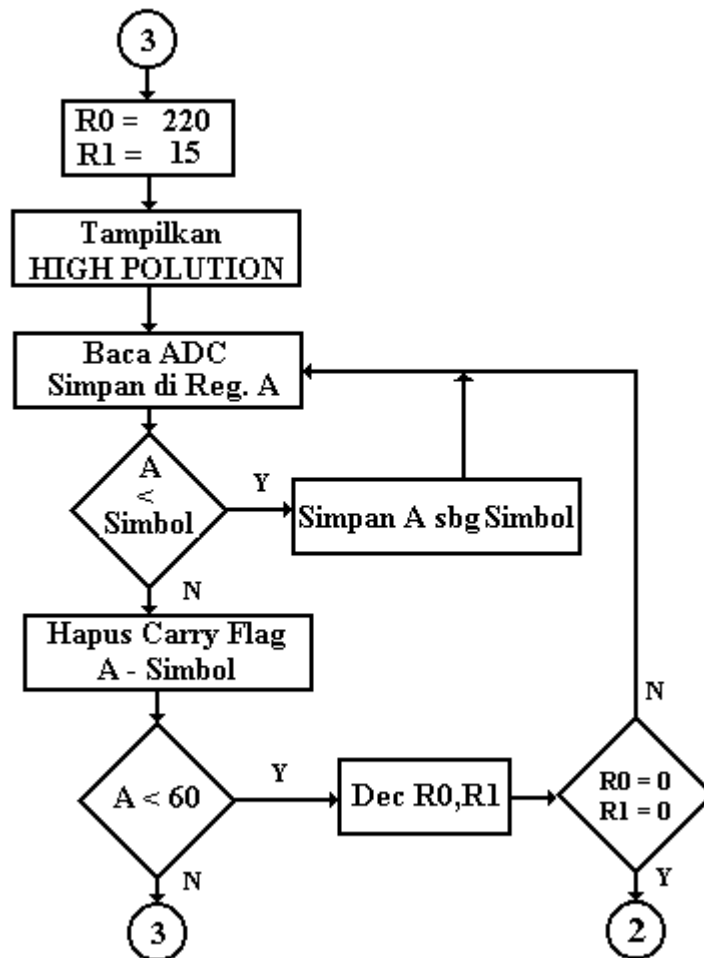
Gambar 3
Flowchart Program Utama



Gambar 4
Flowchart Program Bagian Satu



Gambar 5
Flowchart Program Bagian Dua



Gambar 6
Flowchart Program Bagian Tiga

Program Utama akan diproses sebagai berikut:

1. Proses yang pertama dilakukan adalah mengisi register Simbol sebagai base level tegangan), R0, R1 dan R2.
2. Kemudian dilakukan warning-up sensor dengan menampilkan "WAIT STARTING" pada LCD untuk menstabilkan kerja sensor selama beberapa waktu.
3. Setelah proses warming-up selesai, berarti sensor sudah siap beroperasi dan "NO POLLUTION" akan ditampilkan pada LCD.
4. Lalu program akan membaca nilai yang ada pada ADC yang kemudian data tersebut disimpan pada register A. Data pada register A dibandingkan dengan data yang ada pada Simbol. Jika data pada register A lebih kecil daripada data yang ada pada Simbol maka data pada register A akan disimpan sebagai data yang baru pada Simbol. Jika data pada register A lebih besar atau sama dengan data yang ada pada Simbol maka akan dilakukan proses penghapusan carry flag dan pengurangan, dimana data register A dikurangi data pada Simbol dan hasil dari pengurangan akan disimpan pada register A.
5. Selanjutnya data hasil pengurangan yang tersimpan di register A dibandingkan dengan suatu nilai yang sudah ditentukan (3). Jika register A lebih kecil dari 3 maka akan dilakukan pengurangan pada R2 dan dilakukan pengecekan pada R2, jika R2=0 maka akan register A ditambah dengan Simbol dan kemudian data hasil penjumlahan dijadikan data Simbol yang baru. Tetapi jika R2≠0 maka akan kembali pada proses pembacaan ADC kembali (langkah 4).
6. Jika Nilai dari register A lebih besar atau sama dengan 3 maka akan dilakukan perbandingan lagi dengan nilai 40. Jika register A lebih kecil daripada 40, berarti perubahan kondisi udara masih belum terlalu besar dan dianggap sebagai "Udara Bersih". Lalu program akan kembali pada proses pembacaan ADC (langkah 4).

7. Sebaliknya jika register A lebih besar daripada 40, maka akan dilakukan perbandingan lagi dengan data 50. Jika register A lebih kecil daripada 50, berarti sudah ada perubahan kondisi udara yang termasuk ke dalam kriteria "Polusi Rendah". Lalu program akan lanjut ke Bagian 1.
8. Jika register A masih lebih besar daripada 50, maka akan dibandingkan sekali lagi dengan data 60. Jika register A lebih kecil daripada 60, berarti kondisi udara saat itu termasuk dalam kriteria "Polusi Sedang" dan program akan lanjut ke Bagian 2.
9. Sebaliknya jika register A lebih besar daripada 60, berarti kondisi udara berada dalam kriteria "Polusi Tinggi" dan program akan lanjut ke Bagian 3.

Program Bagian Satu:

1. Pada bagian satu akan kembali dilakukan pengisian register R0 dan R1 dan pada layar LCD akan ditampilkan tulisan "LOW POLLUTION".
2. Setelah itu akan dilakukan pembacaan ADC yang datanya disimpan pada register A. Register A akan dibandingkan dengan Simbol.
Jika data pada register A lebih kecil daripada data yang ada pada Simbol maka data pada register A akan disimpan sebagai data yang baru pada Simbol.
Jika data pada register A lebih besar daripada data yang ada pada Simbol maka akan dilakukan proses penghapusan carry flag dan pengurangan, dimana data register A dikurangi data pada Simbol dan hasil dari pengurangan akan disimpan pada register A.
3. Data hasil pengurangan dibandingkan dengan data 40. Jika data pada register A lebih kecil dari 40 maka akan dilakukan pengurangan R0 dan R1, kemudian dilakukan pengecekan pada R0 dan R1. Jika R0 dan R1 bernilai 0 maka program akan kembali ke proses pembacaan ADC pada bagian awal (langkah 4 program utama). Jika tidak maka program akan ke proses pembacaan ADC pada Bagian Satu (langkah 2).
4. Jika data pada register A lebih besar 40, maka akan dibandingkan lagi dengan data 50. Jika register A lebih kecil daripada 50, maka akan kembali ke awal proses Bagian Satu.
Jika register A lebih besar maka daripada 50, maka akan dibandingkan dengan data 60. Jika ternyata data pada register A lebih kecil dari 60 maka program akan dilanjutkan ke Bagian Dua, jika lebih besar maka proses akan ke Bagian Tiga.

Program Bagian Dua:

1. Pada bagian satu akan kembali dilakukan pengisian register R0 dan R1 dan pada layar LCD akan ditampilkan tulisan "MED POLLUTION".
2. Setelah itu akan dilakukan pembacaan ADC yang datanya disimpan pada register A. Register A akan dibandingkan dengan Simbol.
Jika data pada register A lebih kecil daripada data yang ada pada Simbol maka data pada register A akan disimpan sebagai data yang baru pada Simbol.
Jika data pada register A lebih besar daripada data yang ada pada Simbol maka akan dilakukan proses penghapusan carry flag dan pengurangan, dimana data register A dikurangi data pada Simbol dan hasil dari pengurangan akan disimpan pada register A.
3. Data hasil pengurangan dibandingkan dengan data 50. Jika data pada register A lebih kecil dari 50 maka akan dilakukan pengurangan R0 dan R1, kemudian dilakukan pengecekan pada R0 dan R1. Jika R0 dan R1 bernilai 0 maka program akan kembali ke proses pembacaan ADC pada Bagian Satu (langkah 2 Bagian Satu). Jika tidak maka program akan ke proses pembacaan ADC pada Bagian Dua (langkah 2).
4. Jika data pada register A lebih besar daripada 50 maka akan dibandingkan lagi dengan data 60. Jika data pada register A lebih kecil daripada 60 akan kembali ke awal proses Bagian Dua, jika lebih besar maka proses akan ke Bagian Tiga.

Program Bagian Tiga:

1. Pada bagian satu akan kembali dilakukan pengisian register R0 dan R1 dan pada layar LCD akan ditampilkan tulisan "HIGH POLLUTION".
2. Setelah itu akan dilakukan pembacaan ADC yang datanya disimpan pada register A. Register A akan dibandingkan dengan Simbol.
Jika data pada register A lebih kecil daripada data yang ada pada Simbol maka data pada register A akan disimpan sebagai data yang baru pada Simbol.
Jika data pada register A lebih besar daripada data yang ada pada Simbol maka akan dilakukan proses penghapusan carry flag dan pengurangan, dimana data register A dikurangi data pada Simbol dan hasil dari pengurangan akan disimpan pada register A.
3. Data hasil pengurangan dibandingkan dengan data 60. Jika data pada register A lebih kecil dari 60 maka akan dilakukan pengurangan R0 dan R1, kemudian dilakukan pengecekan pada R0 dan R1. Jika R0 dan R1 bernilai 0 maka program akan kembali ke proses pembacaan ADC pada Bagian Dua (langkah 2 Bagian Dua). Jika tidak maka program akan ke proses pembacaan ADC pada Bagian Tiga (langkah 2).

Nilai R0, R1, dan R2 yang ditentukan dalam program ini didapat dari perbandingan kinerja program dengan kinerja FIC 93619A. dan setelah diuji berulang kali, algoritma program yang dibuat sudah hampir menyerupai cara kerja dari mikroprosesor FIC 93619A. Perbedaan antara hasil FIC 93619A dan AN ini adalah:

1. Saat mendeteksi perubahan udara dari polusi yang lebih rendah ke polusi yang lebih tinggi (udara makin kotor), AN ini berpindah kondisi lebih cepat (sekitar 10 detik) daripada perpindahan kondisi pada FIC 93619A.
2. Saat mendeteksi perubahan udara dari polusi yang lebih tinggi ke polusi yang lebih rendah (udara makin bersih), AN ini berpindah kondisi lebih lambat (sekitar 10 detik) daripada perpindahan kondisi pada FIC 93619A.

*L*isting program terdapat pada **AN43.ZIP**.

*S*elamat berinovasi!