

DT-AVR

DT-AVR *Application Note*

AN212 – Monitor Arus pada Motor DC dengan DT-Sense Current Sensor

with OpAmp

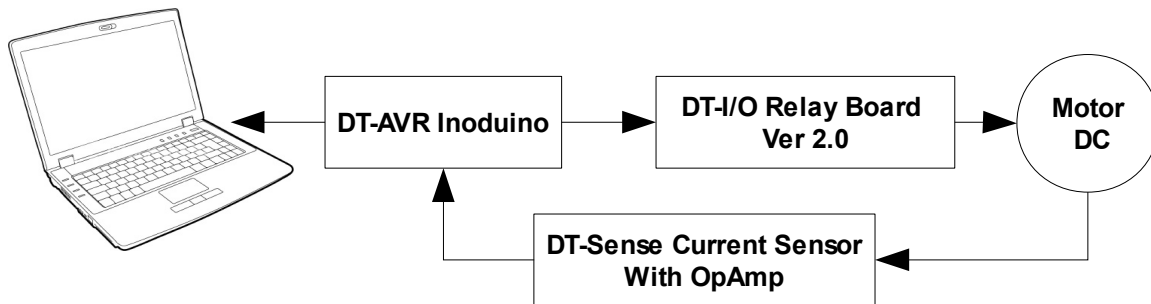
Oleh : Tim IE

Pada beberapa aplikasi motor DC terkadang diperlukan suatu pengendalian/pendeteksian arus beban motor. Arus motor yang berlebih atau lebih besar dari kapasitas arus maksimal dari suatu rangkaian/device, akan dapat merusak suatu rangkaian/device yang digunakan. Oleh karena itu, aplikasi ini dibuat untuk dapat memonitor arus pada motor DC agar arus motor maksimum dapat dikendalikan. Untuk penerapannya, aplikasi ini menggunakan modul DT-AVR Inoduino sebagai kontroler utama yang merupakan produk *Arduino Compatible* dari Innovative Electronics. Dengan berlabelkan *Arduino Compatible*, maka pembuatan program ini dapat menggunakan *software* Arduino IDE (versi khusus untuk DT-AVR Inoduino) sebagai *editor*, *compiler* dan *programmer software*. Dalam aplikasi ini, DT-AVR Inoduino akan membaca nilai arus yang dibaca oleh DT-Sense Current Sensor with OpAmp. Hasil pembacaan arus tersebut akan dimonitor melalui komputer dengan menggunakan *software* Current Measurement.exe yang dikembangkan menggunakan Visual Basic 6.0. Hasil pembacaan arus akan ditampilkan melalui visualisasi grafik yang dinamis.

Aplikasi ini memerlukan beberapa modul dan perlengkapan sebagai berikut:

- 1x DT-AVR Inoduino
- 1x DT-I/O Quad Relay Board
- 1x DT-Sense Current Sensor with OpAmp
- 1x Motor DC
- 2x Adaptor 12VDC
- Beberapa kabel *jumper*

Adapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Blok Diagram AN212

Hubungan antar modul pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

DT-AVR Inoduino	DT-I/O Relay Board Ver 2.0
GND(Power)	GND(J5)
Vin(Power)	VRelay(J5)
PIN.14*	IN1(J2 PIN 7)

* Pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain dengan cara mengubah program

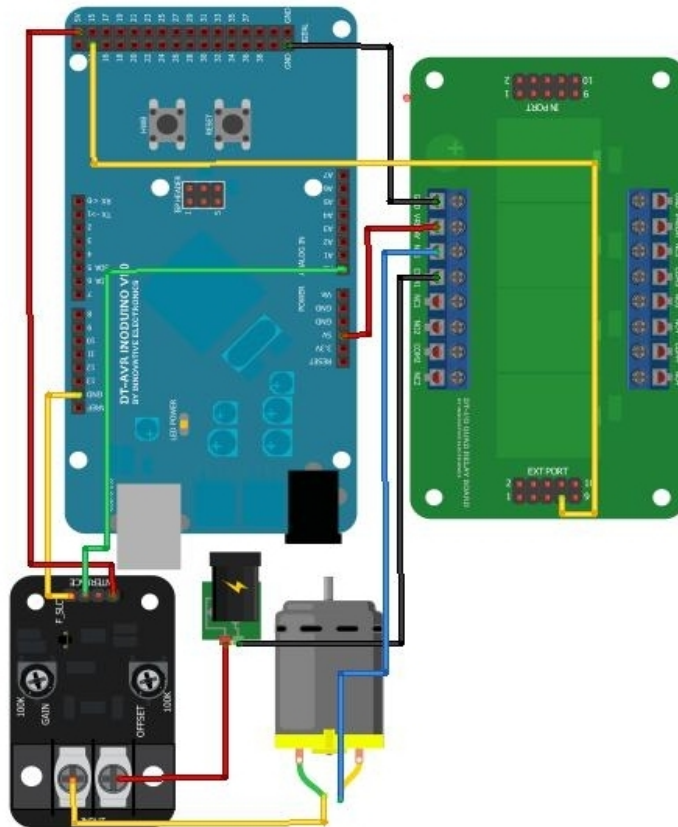
Tabel 1

Hubungan DT-AVR Inoduino dengan DT-I/O Quad Relay Board

DT-AVR Inoduino	DT-Sense Curent Sensor with OpAmp
GND(Power)	GND(J2 PIN 4)
5V(Power)	VCC(J2 PIN 1)
A0	Out_Amp(J2 PIN 3)

Tabel 2
Hubungan DT-Proto Header Shield dengan DT-Sense Current Sensor with OpAmp

Ilustrasi koneksi modul pada AN212 dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2
Ilustrasi AN212

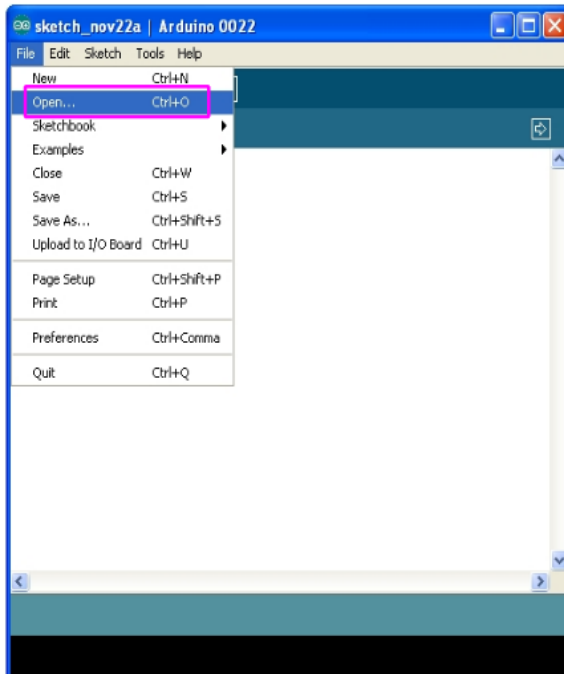
Modul DT-Sense Current Sensor with OpAmp dari aplikasi ini perlu dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Berikut langkah-langkah kalibrasi dari modul tersebut:

- **DT-Sense Current Sensor with OpAmp**

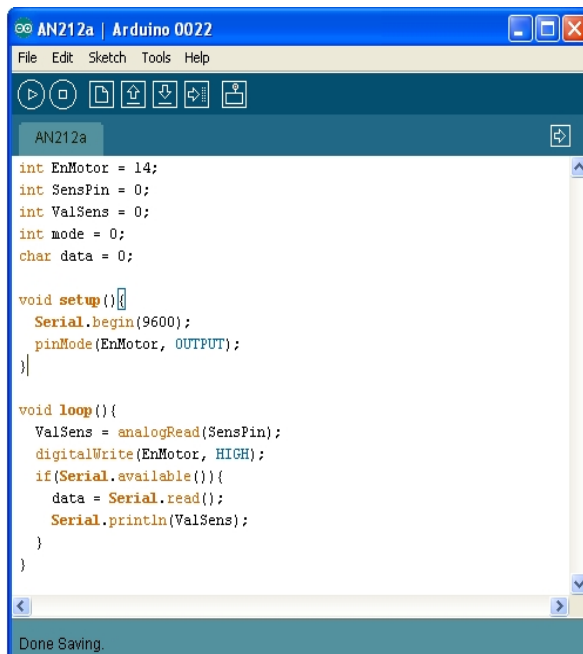
1. Pada DT-Sense Current Sensor with OpAmp kalibrasi dilakukan untuk menyesuaikan nilai ADC dengan arus yang dideteksi pada kanal input sensor.
2. Kalibrasi dapat dilakukan dengan mengatur Sensitivitas atau *Gain* yang diatur melalui VR1 sedangkan *offset* diatur melalui VR2.
3. Pada modul DT-Sense Current Sensor yang dilengkapi dengan OpAmp, atur Offset (VR2) sehingga nilai Out_Amp menjadi sekitar 2,5 Volt. Nilai tegangan ini akan menjadi nilai tengah dari pembacaan sensor. Hal ini juga bisa dilakukan dengan cara lain, yaitu dengan mengatur Offset (VR2) hingga nilai arus yang ditampilkan pada *software* GUI menunjukkan angka 0.
4. Karena sifat dari rangkaian OpAmp yang digunakan, jika tegangan Out sensor lebih kecil dari 2,5 Volt, maka tegangan Out_Amp akan lebih besar dari pada 2,5 Volt.
5. Sebaliknya, jika tegangan Out sensor lebih besar dari 2,5 Volt, maka tegangan Out_Amp akan lebih kecil dari pada 2,5 Volt.

Check koneksi antar modul sebelum memberikan catu daya sebesar 9-12VDC pada modul DT-AVR Inoduino. Jika tidak terjadi kesalahan koneksi *hardware*, LED pada DT-AVR Inoduino menyala dengan normal. Kemudian jalankan program Arduino IDE yang dapat ditemukan di DVD pada paket penjualan produk DT-AVR Inoduino. **Pastikan menggunakan Arduino IDE versi dari DT-AVR Inoduino, karena telah mengalami modifikasi sehingga kompatibel untuk DT-AVR Inoduino.** Program yang terdapat pada AN212.zip dapat digunakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Open file AN212.pde* melalui Arduino IDE 0022

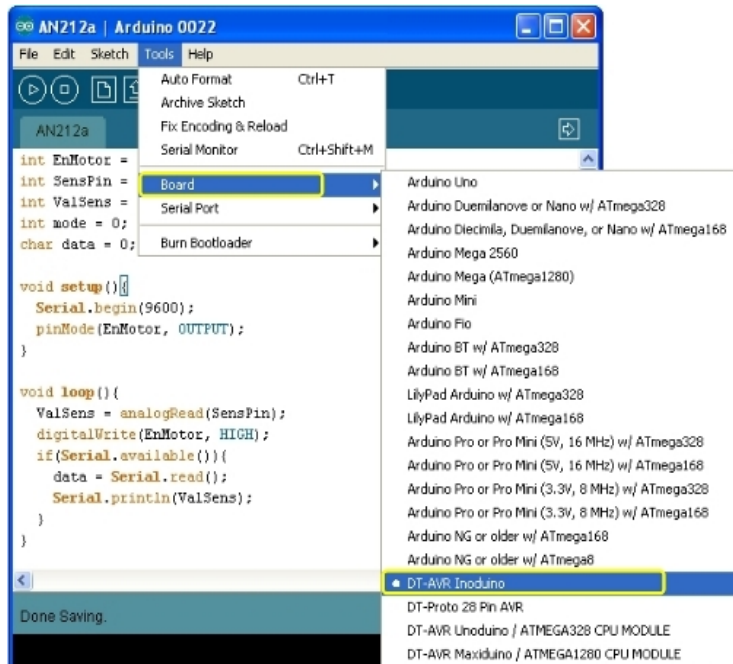


Gambar 3
Membuka *file* AN212.pde melalui Arduino IDE



Gambar 4
Tampilan Program AN212

2. Pilih *board* DT-AVR Inoduino pada bagian “Tools | Board”



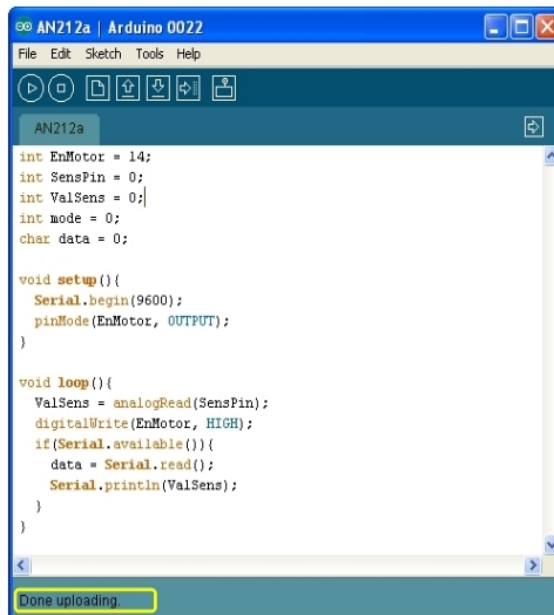
Gambar 5
Pemilihan Jenis *Board* pada Arduino IDE

3. Lakukan kompilasi ulang untuk memastikan semua perintah sudah benar.



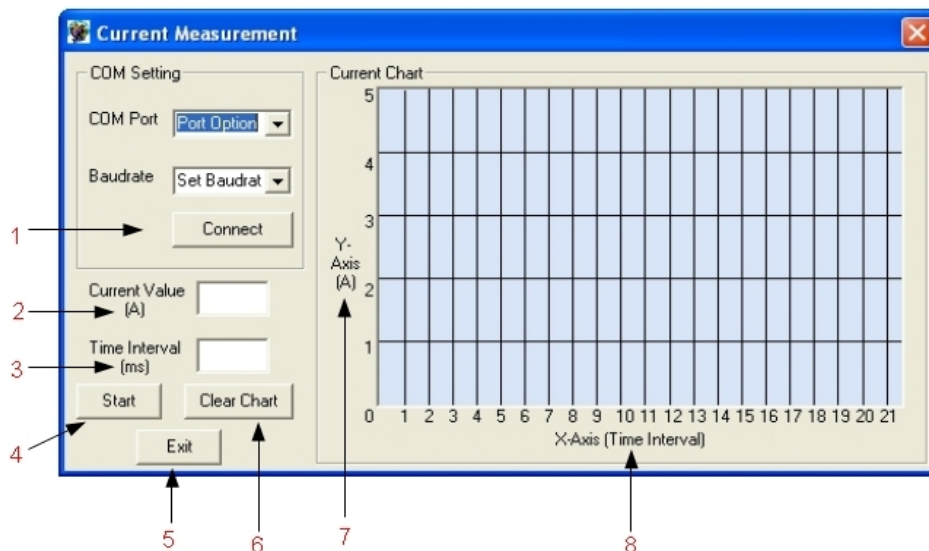
Gambar 6
Proses *Compiling* Berhasil

4. Setelah itu tekan 2 *switch* dari DT-AVR Inoduino untuk proses *download* program.
 - Tekan *switch* HWB (jangan dilepas).
 - Tekan *switch* RESET dan kemudian lepaskan penekanan pada *switch* RESET.
 - Lepas penekanan pada *switch* HWB.
5. Kemudian tekan tombol upload untuk memulai proses pengisian kode program. Jika berhasil maka akan terdapat informasi pada bagian bawah Arduino IDE.



Gambar 7
Arduino IDE Sukses Mengisikan Kode Program

Software Current Measurement.exe adalah suatu program yang dikembangkan menggunakan bantuan Visual Basic 6.0 serta tambahan komponen *MCom* dan *Timer*. Pada aplikasi ini, program Current Measurement.exe berfungsi sebagai GUI yang menampilkan perubahan arus motor secara *real time* melalui tampilan grafik.



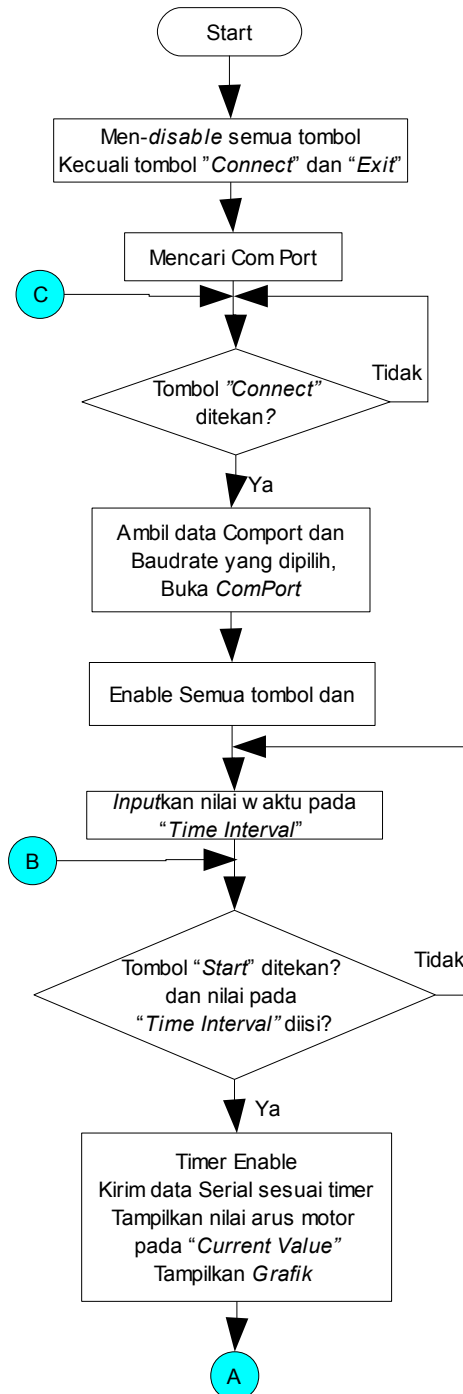
Gambar 8
Tampilan Software Current Measurement.exe

Program ini secara otomatis akan mencari nilai *ComPort* yang tersedia ketika dijalankan. Daftar *ComPort* dapat dilihat pada *Combo Box*. Pilihan *baudrate* dapat dilakukan melalui *Combo Box Baudrate*. Berikut beberapa fungsi tombol dan tampilan yang ada pada *software Current Measurement.exe*.

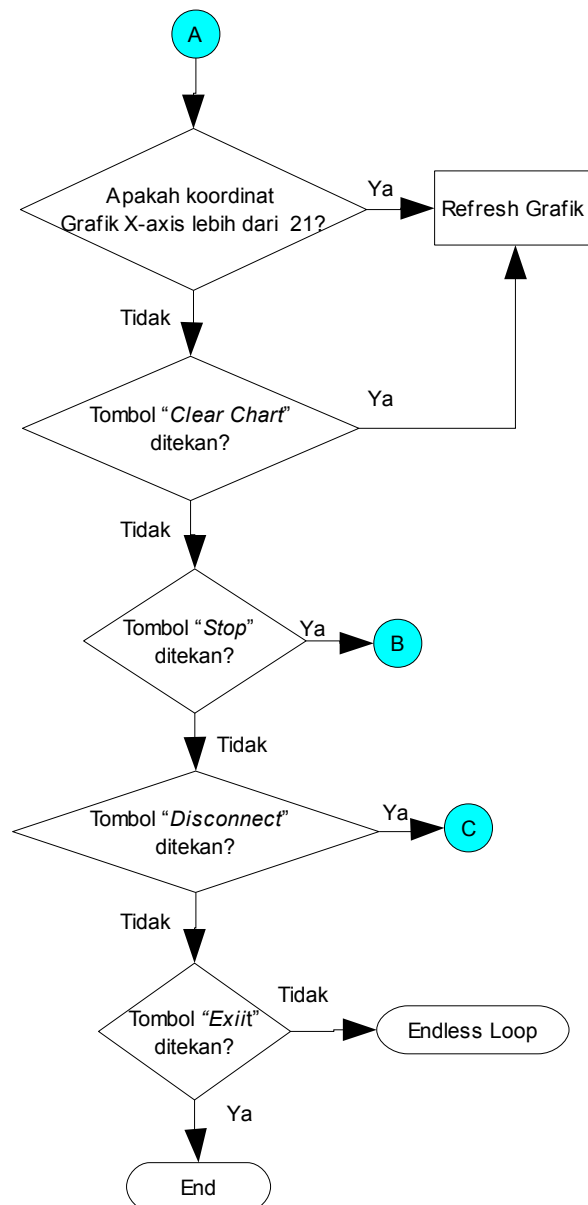
1. Tombol “Connect” berfungsi untuk membuka atau menutup koneksi antara komputer dengan **DT-AVR Inoduno**.
2. Nilai arus motor akan selalu ditampilkan pada *TextBox* dengan label “Current Value”.
3. *TextBox* pada “Time Interval” digunakan untuk memberikan skala waktu untuk penampilan grafik. Dalam hal ini, nilai skala waktu terkecil yang dapat diberikan adalah 1ms (milliseconds). Jika ingin menampilkan grafik per 1 detik maka *TextBox* harus *diinputkan* nilai 1000.
4. Tombol “Start” berfungsi untuk memulai dan menghentikan proses menampilkan grafik perubahan arus pada *Frame* “Current Chart”.
5. Tombol “Exit” berfungsi untuk menutup seluruh program.

6. Tombol "Clear Chart" berfungsi untuk menghapus tampilan grafik yang sudah ditampilkan pada *Frame "Current Chart"*.
7. Koordinat Y-Axis berfungsi untuk menampilkan arus yang dideteksi oleh sensor dalam bentuk grafik. Dikarenakan DT-Sense Current Sensor with OpAmp maksimum mampu mendeteksi arus hingga 5A, maka nilai maksimum Y-Axis hanya sampai 5. Penampilan grafik pada sumbu Y ini sudah mengalami penskalaan dari nilai ADC yang terbaca pada program.
8. Koordinat X-Axis berfungsi untuk memindahkan posisi nilai arus yang sedang ditampilkan ke rentang waktu selanjutnya. Koordinat X-Axis ini berpengaruh pada perubahan nilai yang di inputkan pada "Time Interval". Jika nilai yang diinputkan 1000 (1 detik) maka Koordinat X-Axis akan menampilkan grafik tiap detik hingga 21 detik.

Berikut *flowchart* dari *software program Current Measurement*:



Gambar 9
Flowchart program Current Measurement.exe (bagian 1)



Gambar 10
Flowchart program Current Measurement.exe (bagian 2)

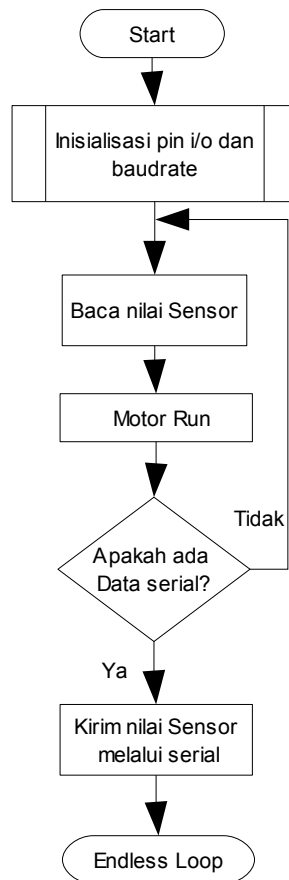
Berikut penjelasan singkat dari alur diagram program AN212.pde:

1. Ketika program ini dijalankan maka akan secara otomatis mencari *ComPort* yang tersedia pada komputer. Hasil dari pencarian tersebut akan ditampilkan pada *ComboBox* dengan label *COM Port*.
2. Sebelum melakukan koneksi dengan menekan tombol "*Connect*", *COM Port* dan *baudrate* harus dipilih terlebih dahulu.
3. Pada aplikasi ini DT-AVR Inoduino diprogram dengan baudrate 9600. Sehingga jika ingin melakukan pemilihan baudrate yang lain, maka program pada DT-AVR Inoduino harus dirubah terlebih dahulu.
4. Tombol "*Connect*" ditekan, maka program akan membuat koneksi dengan DT-AVR Inoduino dan kemudian Caption pada tombol ini akan berubah menjadi "*Disconnect*".
5. *TextBox* dengan label "*Time Interval*" harus diisi nilai resolusi waktunya terlebih dahulu sebelum menekan tombol "*Start*". Jika *TextBox* belum terisi dan tombol "*Start*" ditekan, maka akan muncul *message "Error"*.
6. Ketika tombol "*Start*" ditekan, maka timer akan diaktifkan dan software akan mengirimkan data melalui serial sebagai wujud dari serial interrupt untuk DT-AVR Inoduino mengirimkan data ke PC. Data tersebut akan dikirimkan sesuai resolusi timer yang diinputkan pada *TextBox "Time Interval"*. Data tersebut juga akan ditampilkan pada *TextBox* dengan label "*Current Value*". Data yang ditampilkan sudah dalam bentuk satuan Ampere. Selain itu, tombol "*Start*" juga akan mulai menggambar grafik dan Caption pada tombol ini akan berubah menjadi "*Stop*".
7. Pada timer, software akan mengirimkan data serial ke DT-AVR Inoduino sebagai serial interrupt. Data ini

dikirimkan sesuai dengan nilai dari "Interval Timer" yang diinputkan. Metode ini digunakan agar tidak ada data dari DT-AVR Inoduino yang terbuang.

8. Grafik akan menampilkan perubahan arus(Y-Axis) terhadap waktu(X-Axis). Waktu yang diperlukan untuk menampilkan grafik tergantung pada berapa nilai resolusi yang diisikan pada *TextBox* dengan label "Time Interval". Jika nilai yang diisikan 1000, maka setiap nilai pada koordinat X-Axis mewakili perubahan 1 detik.
9. Pada saat proses penampilan grafik, jika tombol "Clear Chat" ditekan maka tampilan grafik akan terhapus dan kembali ke koordinat (0,0).
10. Jika ingin menghentikan proses penampilan grafik, cukup menekan tombol "Stop" dan Caption pada tombol ini akan berubah menjadi "Start".
11. Jika ingin menghentikan proses koneksi dengan modul DT-AVR Inoduino, cukup menekan tombol "Disconnect" dan Caption pada tombol ini akan berubah menjadi "Connect".
12. Ketika ingin keluar dari software aplikasi ini, maka cukup menekan tombol "Exit".

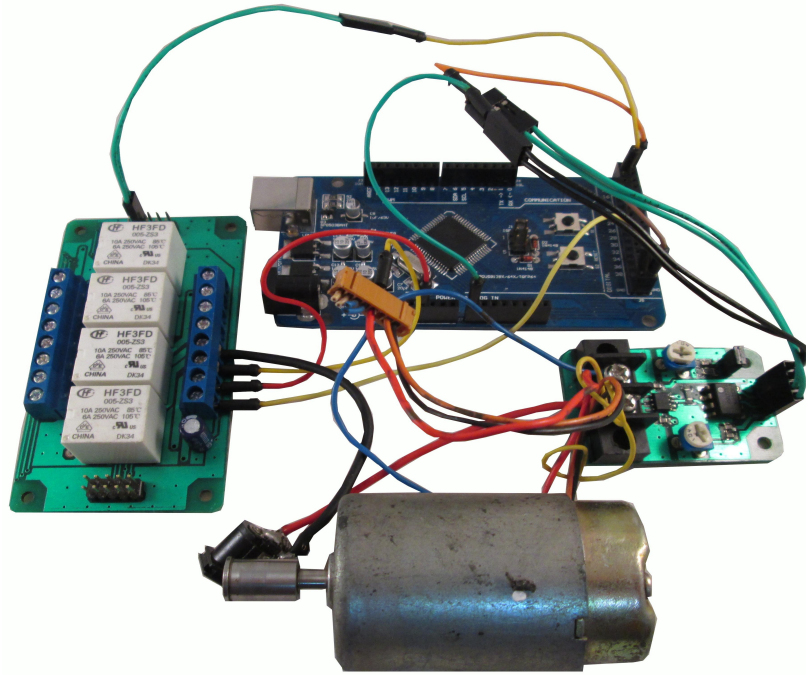
Berikut alur program contoh dari program AN212.pde:



Gambar 11
Flowchart program AN212.pde

Berikut penjelasan singkat dari alur diagram program AN212.pde:

1. Program melakukan inisialisasi pin I/O, baudrate serial, dan variabel untuk menyimpan hasil pembacaan output sensor DT-Sense Current Sensor wiith OpAmp.
2. Program membaca output analog sensor DT-Sense Current Sensor wiith OpAmp yang kemudian akan disimpan sementara pada suatu variabel.
3. Program akan menjalankan motor dc.
4. Pengiriman data sensor dari DT-AVR Inoduino ke PC dikendalikan sepenuhnya oleh software PC. PC akan mengirimkan data serial terlebih dahulu ke DT-AVR Inoduino untuk memberikan tanda bahwa DT-AVR Inoduino dapat mengirimkan data sensor ke PC. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya data yang terbuang jika pengiriman data tidak sesuai waktu penampilan grafik pada PC.



Gambar 12
Rangkaian Lengkap AN212

Listing program AN212.pde terdapat pada AN212.ZIP

Selamat berinovasi!

All trademarks, company names, product names and trade names are the property of their respective owners.
All softwares are copyright by their respective creators and/or software publishers.