

AN194 – Desktop Based Pressure and Temperature Monitoring via TCP/IP

Oleh: Tim IE

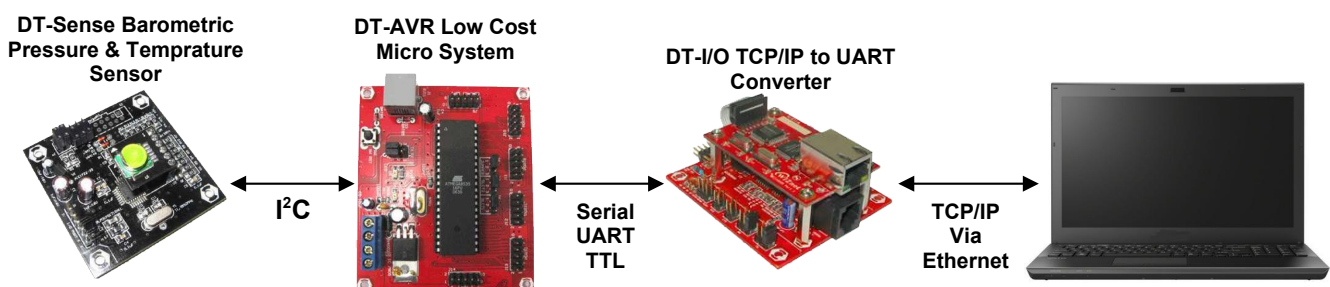
Pada AN192 telah dibahas contoh pertukaran data antara mikrokontroler dengan komputer melalui protokol TCP/IP untuk keperluan *temperature monitoring*. Aplikasi kali ini relatif tidak jauh berbeda dengan AN192 tersebut. Perbedaannya terletak pada data sensor yang dipantau (*pressure* dan *temperature*) serta program yang digunakan untuk melakukan pengolahan data pada sisi komputer. Apabila pada AN192 program yang digunakan adalah *WebBrowser* (karena aplikasi tersebut dirancang berbasis *web*), maka pada aplikasi ini program yang digunakan merupakan program *desktop* yang dikembangkan menggunakan bantuan *editor* Visual Basic 6.0 dengan komponen Microsoft Winsock Control 6.0 (SP6). Aplikasi ini dapat dijadikan alternatif bagi para pengembang aplikasi *embedded system* yang kurang *familiar* dengan pemrograman *web*.

Berikut adalah perlengkapan yang digunakan dalam aplikasi ini :

- 1x DT-AVR Low Cost Micro System
- 1x DT-I/O TCP/IP to UART Converter
- 1x DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor
- 1x Kabel LAN tipe *cross*
- Beberapa kabel *jumper*
- 1x *Power supply* 12V dan 1x *power supply* 5V
- Komputer

DT-AVR Low Cost Micro System merupakan modul mikrokontroler berbasis ATmega8535 akan berfungsi sebagai pembaca data dari DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor dan melaporkan data tersebut pada komputer. Proses pembacaan data dari DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor dilakukan dengan protokol I²C. DT-AVR Low Cost Micro System tidak dilengkapi dengan antarmuka *ethernet* sehingga akan digunakan modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter sebagai perantara antara mikrokontroler dengan komputer. Mikrokontroler hanya perlu mengirimkan data hasil pembacaan sensor melalui jalur UART kepada DT-I/O TCP/IP to UART Converter. Data tersebut akan dikonversi ke dalam bentuk paket TCP/IP oleh DT-I/O TCP/IP to UART Converter sehingga siap untuk dikirimkan ke komputer.

Adapun blok diagram dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1
Blok Diagram AN194

Hubungan antar modul adalah sebagai berikut :

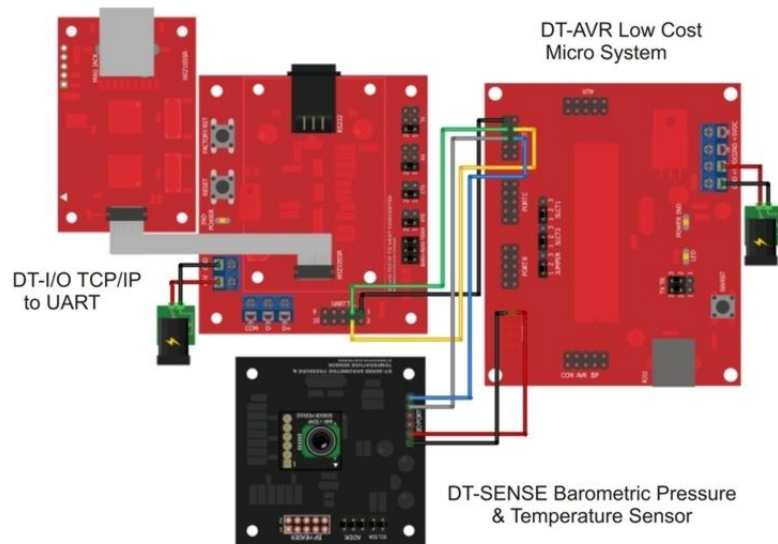
DT-AVR Low Cost Micro System	DT-I/O TCP/IP to UART Converter
GND (J13 pin 1)	GND (J2 pin 1)
RXD (J13 pin 3)	TXD (J2 pin 3)
TXD (J13 pin 4)	RXD (J2 pin 4)

Tabel 1
Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan DT-I/O TCP/IP to UART Converter

DT-AVR Low Cost Micro System	DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor
GND (J10 pin 1)	GND (J1 pin 1)
VCC (J10 pin 2)	VCC (J1 pin 2)
PD.2 (J13 pin 6)	MAIN SDA (J1 pin 5)
PD.3 (J13 pin 5)	MAIN SCL (J1 pin 6)

Tabel 2
Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor

Setelah menghubungkan modul – modul tersebut menggunakan kabel jumper, lakukan pengecekan kembali menggunakan *multimeter*, apakah koneksi antar modul sudah benar atau tidak. Pastikan juga bahwa tidak terjadi hubungan singkat antara VCC dan GND sebelum memberikan catu daya. Ilustrasi koneksi antar modul terdapat pada **Gambar 2**.



Gambar 2
Hubungan antar modul pada AN194

Modul – modul diatas perlu dikonfigurasi terlebih dahulu agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah langkah – langkah konfigurasi yang perlu dilakukan :

- **DT-AVR Low Cost Micro System**

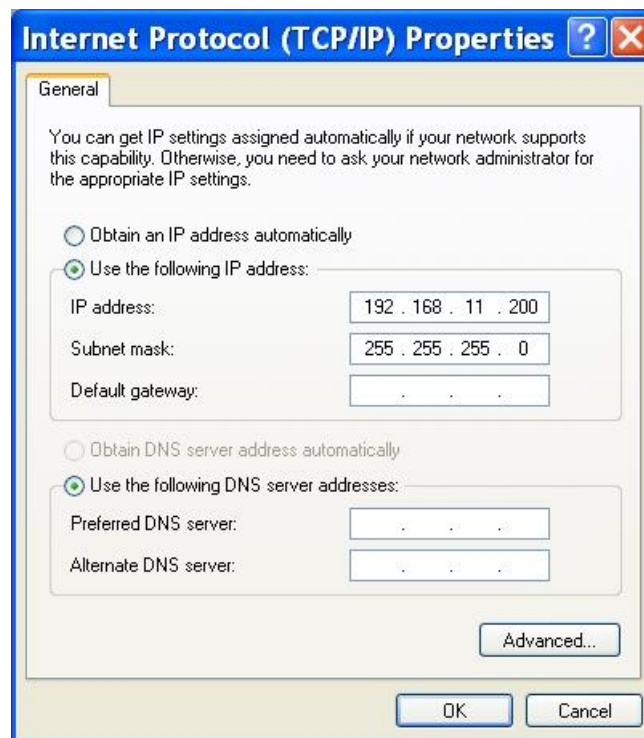
- Mikrokontroler ATmega8535 pada DT-AVR Low Cost Micro System menggunakan osilator eksternal berupa *crystal* dengan nilai frekuensi 4 MHz. Silahkan melakukan pengaturan *fusebit* pada ATmega8535 terlebih dahulu agar dapat bekerja dengan osilator eksternal 4 MHz. Informasi lebih detail mengenai pengaturan fusebit terdapat pada AN177.
- Komunikasi antara ATmega8535 dengan DT-I/O TCP/IP to UART dilakukan menggunakan komunikasi serial UART TTL. Maka dari itu perlu dilakukan pengaturan jumper J4 dan J5 pada posisi 2-3.

1	2	3	J4
1	2	3	J5

Gambar 3
Pengaturan Jumper J4 dan J5 pada DT-AVR Low Cost Micro System

- **Komputer**

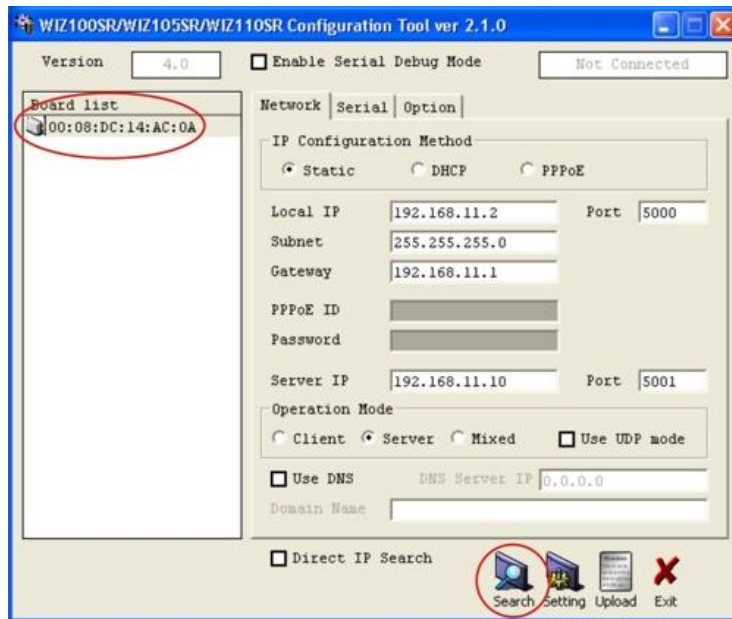
- Agar komputer dapat berkomunikasi dengan DT-I/O TCP/IP to UART Converter, perlu dilakukan konfigurasi pada IP address yang digunakan sebagai berikut :
 - IP address : 192.168.11.200
 - Subnet mask : 255.255.255.0



Gambar 4
Pengaturan IP pada komputer

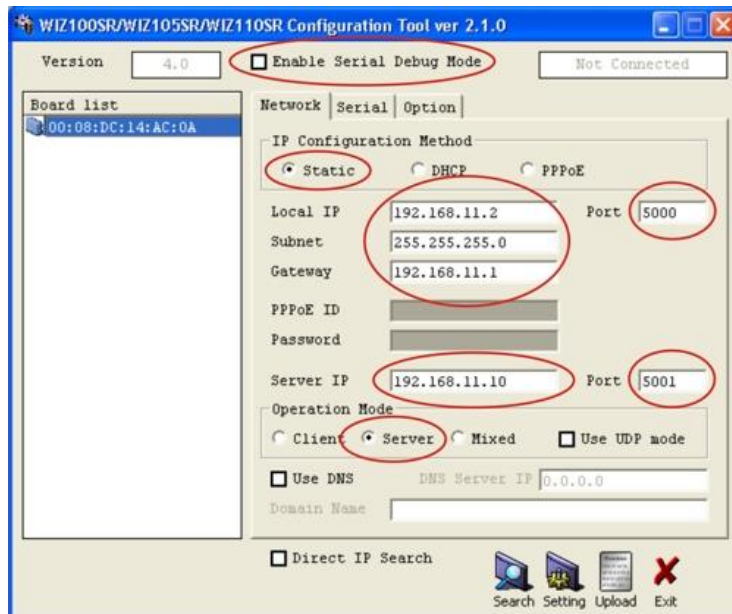
- **DT-I/O TCP/IP to UART Converter**

- Berikan catu daya +5V pada terminal biru J8. Perhatikan polaritas catudaya, agar tidak terjadi pemasangan yang terbalik.
- Hubungkan DT-I/O TCP/IP to UART dengan komputer menggunakan kabel LAN tipe *cross*.
- Jalankan program WIZ1x0_CFG.exe, yang dapat ditemukan pada DVD yang disertakan pada paket penjualan produk tersebut.
- Tekan tombol search untuk memulai pencarian modul.



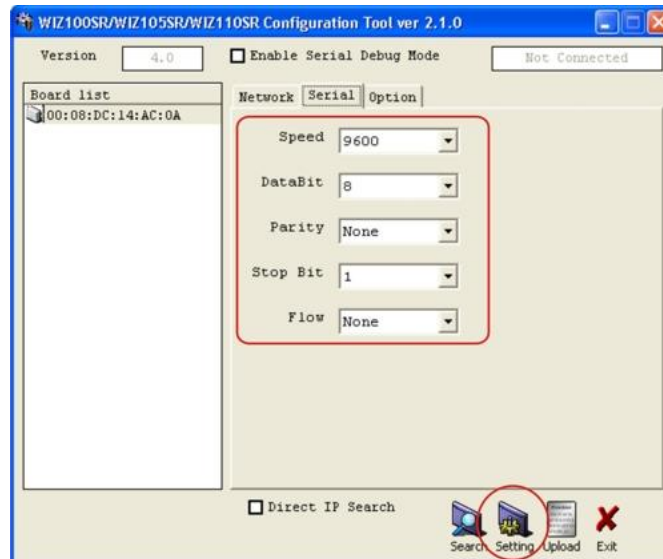
Gambar 5
Pencarian Modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter

- Lakukan pengaturan IP dan *baudrate* pada modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter sebagai berikut :
 - Bagian Network :
 - Hilangkan tanda centang pada “Enable Serial Debug Mode”
 - Pilih IP Static
 - Local IP : 192.168.11.2 dengan nilai Port : 5000
 - Subnet : 255.255.255.0
 - Gateway : 192.168.11.1
 - Server IP : 192.168.11.10 dengan nilai Port : 5001
 - Pilih mode Server.



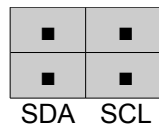
Gambar 6
Pengaturan DT-I/O TCP/IP to UART Converter pada bagian Network

- Bagian Serial :
 - Speed : 9600
 - DataBit : 8
 - Parity : None
 - Stop Bit : 1
 - Flow : None
 - Tekan tombol Setting (di sebelah kanan tombol Search) untuk melakukan upload pengaturan ke DT-I/O TCP/IP to UART Converter.



Gambar 7
Pengaturan DT-I/O TCP/IP to UART Converter pada bagian Serial

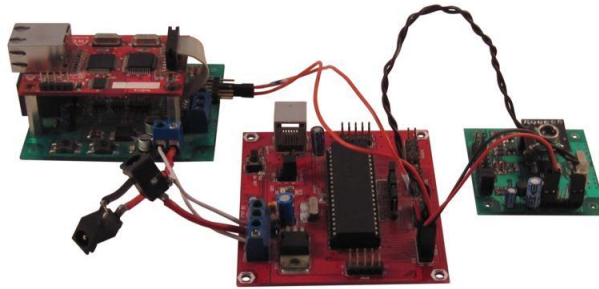
- **DT-SENSE Barrometric Pressure & Temperature Sensor**
 - Pasang semua jumper pada J4 untuk mengaktifkan resistor *pull-up*.



Gambar 8
Pengaturan Jumper J4 pada DT-SENSE Barrometric Pressure & Temperature Sensor

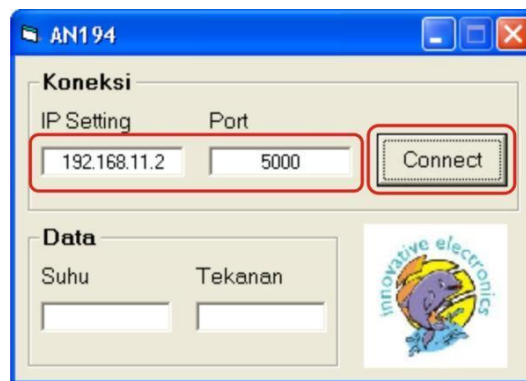
Apabila konfigurasi di atas telah selesai dilakukan, silahkan mengikuti langkah – langkah berikut ini :

1. Hubungkan *programmer* mikrokontroler AVR yang mendukung fitur ISP dengan DT-AVR Low Cost Micro System, seperti DT-HiQ AVR In System Programmer, DT-HiQ AVR USB ISP, atau *programmer* lainnya.
2. Berikan catu daya +9V - +12V pada modul mikrokontroler melalui terminal biru.
3. Download file dengan ekstensi .hex (jds.hex) yang berada di (AN194\Program Baca Sensor\Exe\jds.hex) pada DT-AVR Low Cost Micro System.
4. Hubungkan modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter dengan komputer menggunakan kabel LAN tipe *cross*.
5. Berikan catu daya +5V pada modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter melalui terminal biru J8.



Gambar 9
Rangkaian antar modul pada AN194

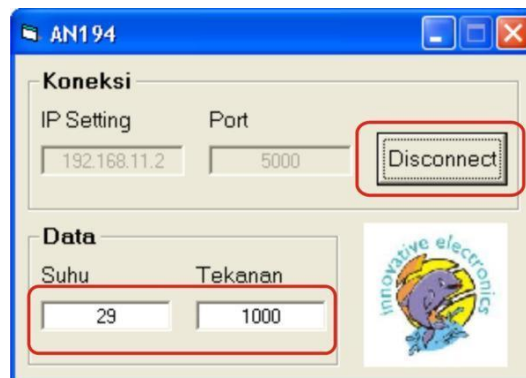
Setelah langkah – langkah di atas dilakukan, silahkan menjalankan aplikasi AN194.exe yang berada di (AN194\Program PC\AN194.exe). Berikut adalah tampilan dari AN194.exe.



Gambar 10
Tampilan aplikasi AN194.exe

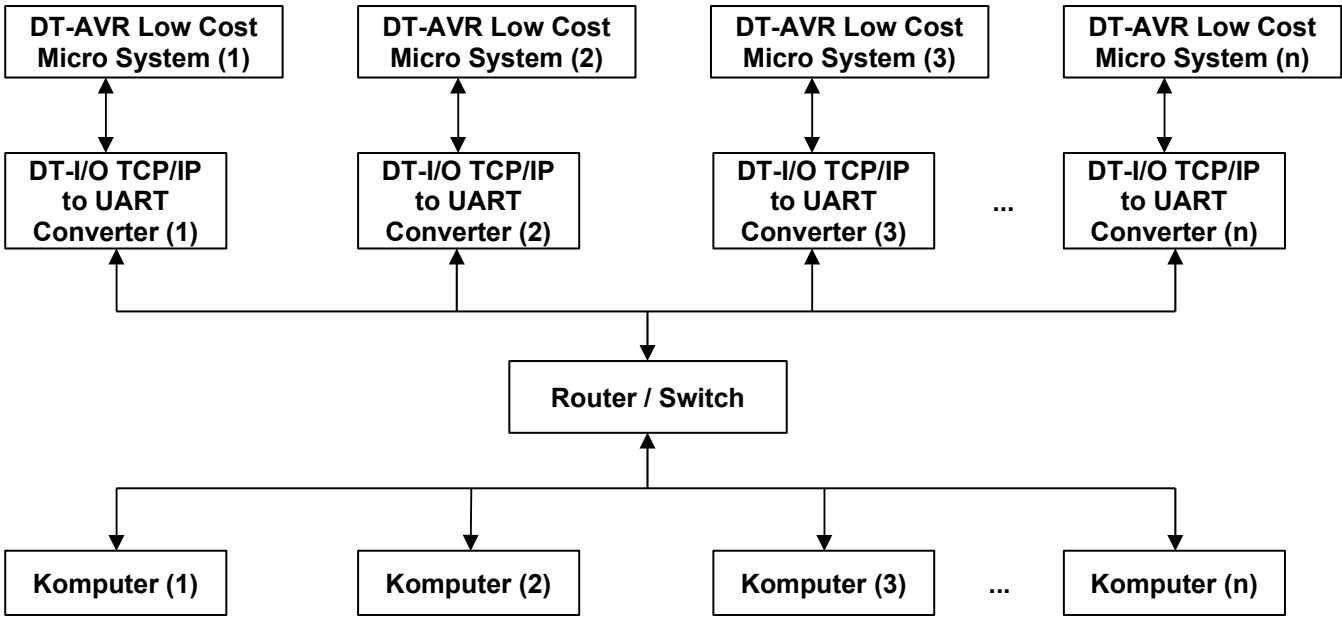
Atur nilai kolom “IP Setting” dan kolom “Port” sesuai dengan gambar di atas. Nilai tersebut disesuaikan dengan pengaturan nilai “Local IP” beserta Port-nya pada DT-I/O TCP/IP to UART Converter seperti yang terdapat pada **Gambar 6**. Tekan tombol “Connect” untuk memulai koneksi antara komputer dengan rangkaian modul.

Apabila tidak terdapat kesalahan pada langkah – langkah di atas, seharusnya data suhu (°C) dan tekanan (hPa) dari DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor akan ditampilkan pada kolom “Suhu” dan “Data” seperti pada **Gambar 11**. Tekan tombol “Disconnect” untuk mengakhiri hubungan antara komputer dengan rangkaian modul.



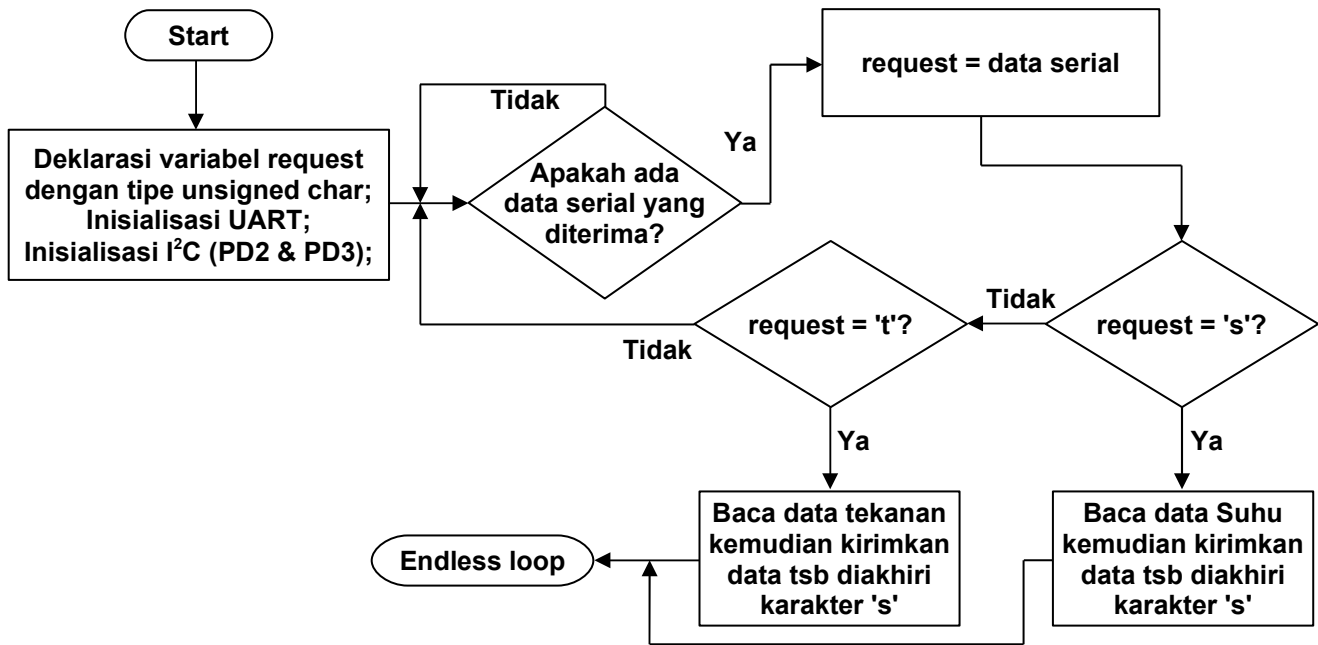
Gambar 11
Tampilan data suhu dan tekanan pada EMS LCD Display

Aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih kompleks, yaitu komunikasi jaringan antara komputer dengan banyak mikrokontroler seperti pada **Gambar 12**. Hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk sistem telemetri (pengukuran / pelaporan informasi jarak jauh) ataupun sistem kontrol jarak jauh.



Gambar 12
Salah satu pengembangan lebih lanjut dari AN194

Adapun alur program dari jds.hex adalah sebagai berikut :



Gambar 13
Diagram alir program pada DT-AVR Low Cost Micro System

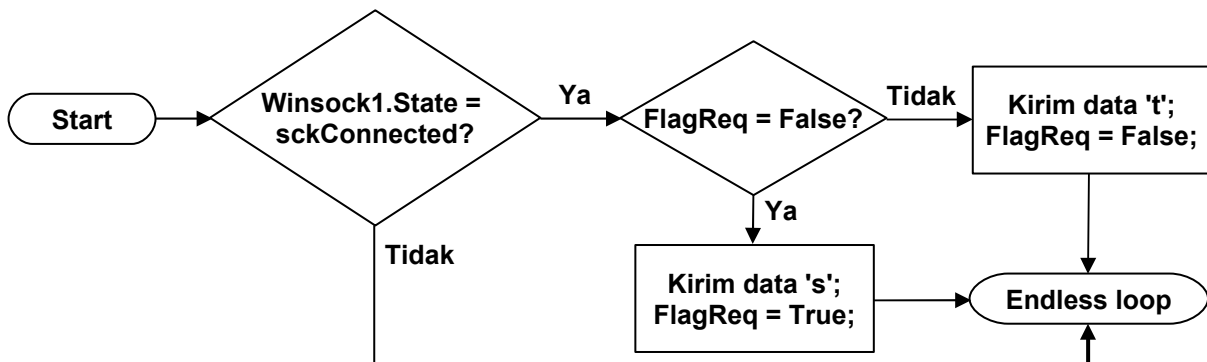
Penjelasan urutan kerja dari program diatas adalah sebagai berikut :

1. Program melakukan deklarasi variabel request
2. Program melakukan inialisasi register UART (asynchronous, 9600 bps, 8 data bit, 1 stop bit, no parity)
3. Program melakukan inialisasi protokol I²C (PD2 = SDA & PD3 = SCL)
4. Mikrokontroler akan melakukan proses *pooling* untuk mendeteksi apakah ada data serial yang diterima. Jika ada data yang diterima, data tersebut akan dimasukkan ke dalam variabel request
5. Nilai variabel request akan diperiksa, apakah bernilai 's' ataukah bernilai 't'. Apabila tidak keduanya, program akan kembali ke langkah 4 untuk proses *pooling* karakter berikutnya
6. Apabila variabel request bernilai 's', program akan melakukan pembacaan data suhu pada DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor kemudian mengirimkan data tersebut melalui jalur UART dan diakhiri dengan karakter 's'. Apabila variabel request bernilai 't', program akan melakukan pembacaan data tekanan pada DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor kemudian mengirimkan data tersebut melalui jalur UART dan diakhiri dengan karakter 't'. Proses kembali ke langkah 4 (*endless loop*).

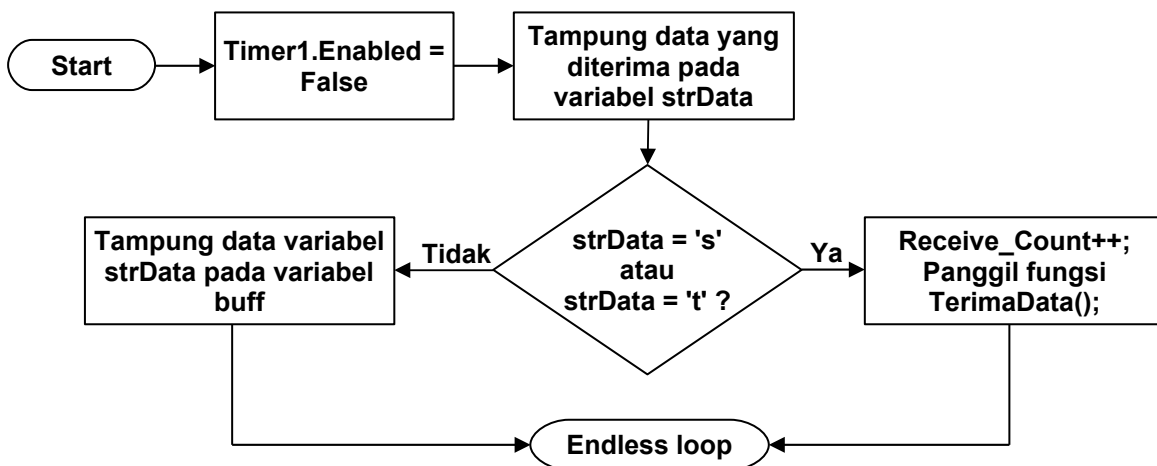
Data Suhu / Data Tekanan	's' / 't'
--------------------------	-----------

Gambar 14
Paket data yang dikirimkan oleh DT-AVR Low Cost Micro System

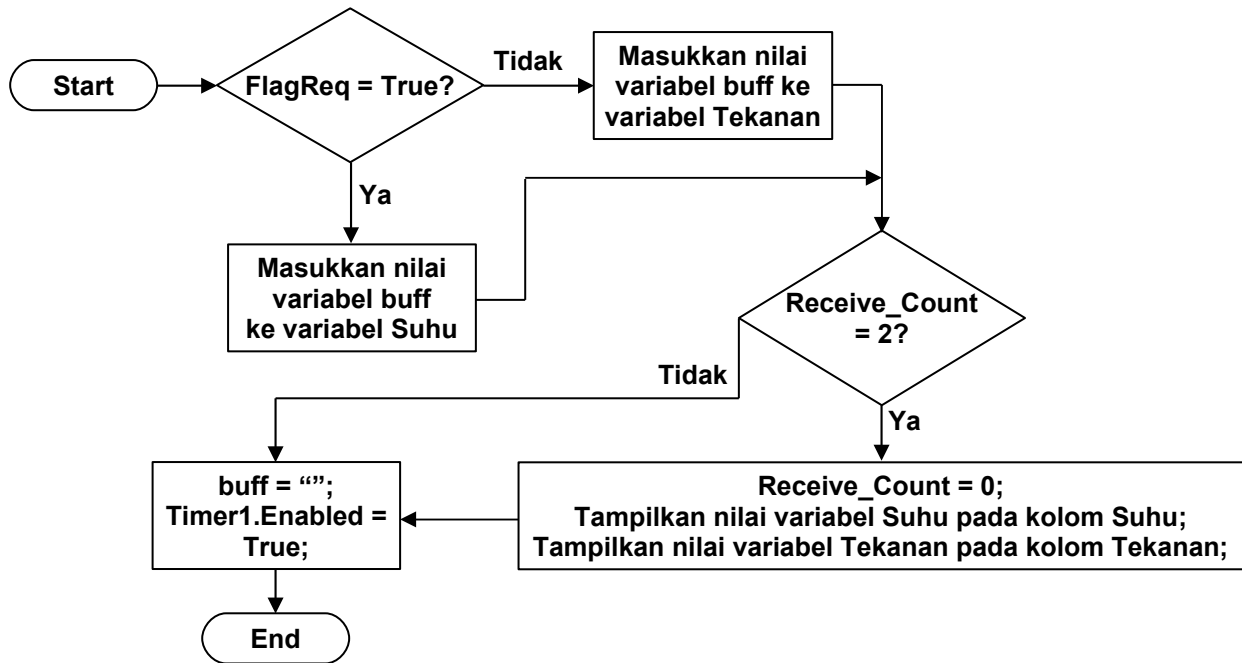
Alur program pada AN194.exe adalah sebagai berikut :



Gambar 15
Alur program Timer1 pada AN194.exe



Gambar 16
Alur program event DataArrival Winsock1 pada AN194.exe



Gambar 17
Alur program fungsi TerimaData() pada AN194.exe

Adapun urutan kerja dari AN194.exe dapat dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu :

1. Timer1 :
 - a) Timer1 akan memeriksa kondisi Winsock1, apakah tersambung (sckConnected) atau tidak. Apabila dalam kondisi tersambung, proses akan berlanjut ke langkah b
 - b) Timer1 akan memeriksa nilai dari variabel FlagReq yang telah dideklarasikan sebelumnya. Apabila FlagReq bernilai False, maka Timer1 akan mengirimkan data 's' dan memberikan nilai True pada variabel FlagReq. Apabila FlagReq bernilai True, maka Timer1 akan mengirimkan data 't' dan memberikan nilai False pada variabel FlagReq. Pengiriman data 's' dan 't' digunakan untuk memberikan perintah kepada mikrokontroler agar melakukan pembacaan data pada DT-SENSE Barometric Pressure & Temperature Sensor. Proses akan berlanjut ke langkah a (*endless loop*).
2. Event DataArrival Winsock1 (akan dijalankan apabila terdapat data masukan pada komputer melalui jalur *ethernet*) :
 - a) Menonaktifkan Timer1
 - b) Data yang diterima akan ditampung ke dalam variabel strData. Data tersebut akan diperiksa, apakah bernilai 's' atau 't' atukah bukan 's' dan 't'. Apabila variabel tersebut bernilai 's' atau 't', akan dilakukan penambahan nilai variabel Receive_Count yang kemudian diikuti dengan pemanggilan fungsi TerimaData(). Apabila variabel tersebut memiliki nilai bukan 's' dan 't', nilai dari variabel strData akan ditampung pada variabel buff untuk penggunaan selanjutnya. Proses akan berlanjut ke langkah a pada saat komputer mendapatkan data masukan melalui jalur ethernet kembali (*endless loop*).
3. Fungsi TerimaData() :
 - a) Akan dilakukan pemeriksaan terhadap nilai dari variabel FlagReq. Apabila FlagReq bernilai True, maka masukkan nilai variabel buff ke dalam variabel Tekanan, apabila FlagReq bernilai False, maka masukkan nilai variabel buff ke dalam variabel Suhu
 - b) Fungsi TerimaData() akan melakukan pemeriksaan terhadap nilai variabel Receive_Count, apakah bernilai 2 atukah tidak. Apabila Receive_Count bernilai sama dengan 2, maka proses berlanjut ke langkah c. Apabila Receive_Count tidak bernilai 2, maka proses berlanjut ke langkah d
 - c) Lakukan inialisasi nilai Receive_Count menjadi 0, kemudian tampilkan nilai variabel Suhu pada kolom Suhu dan nilai variabel Tekanan pada kolom Tekanan. Proses berlanjut ke langkah d
 - d) Kosongkan variabel buff, kemudian aktifkan Timer1.

Listing program aplikasi ini terdapat pada **AN194.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.*