

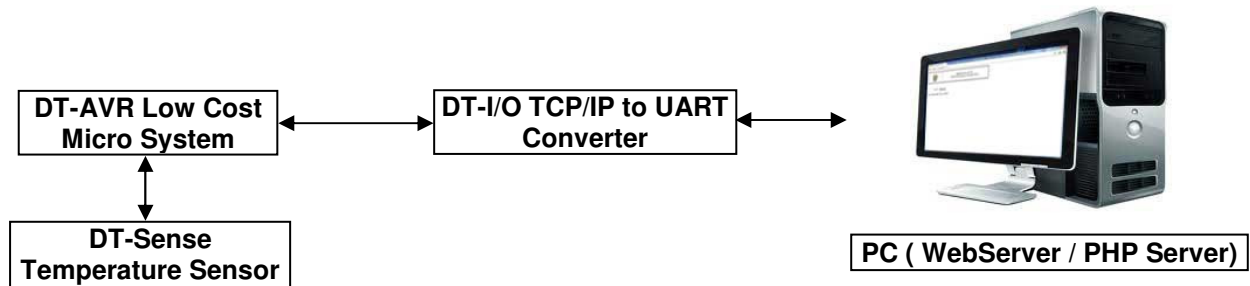
Beberapa contoh aplikasi sebelumnya cukup banyak yang membahas perihal pemantauan suhu dengan berbagai macam teknik dan cara. Sebagai contoh pada AN189 yang merupakan sistem aplikasi pemantuan suhu dengan menggunakan modul wireless. Pada kesempatan kali ini akan dibahas contoh aplikasi pemantuan suhu dengan menggunakan Web sebagai tampilan utama dan penggunaan jaringan LAN untuk proses pengiriman data dari kontroler ke *WebServer* (PC). Sensor suhu yang digunakan pada aplikasi ini adalah LM35, yang sudah terintegrasi pada DT-Sense Temperature Sensor. Sebagai kontroler utama, digunakan DT-AVR Low Cost Micro System yang berbasiskan ATmega8535. Pada mikrokontroler ATmega8535 memang tidak tersedia fitur *Ethernet controller* yang memungkinkan mikrokontroler tersebut terhubung ke jaringan LAN, oleh karena itu digunakan bantuan modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter yang menjembatani antara antarmuka UART dengan jaringan LAN dengan *protocol* TCP/IP. Sebagai *WebServer*, digunakan PC yang sudah terinstal program php server agar dapat menerima data dari mikrokontroler.

Mikrokontroler ATmega8535 menggunakan antarmuka I2C untuk berkomunikasi dengan DT-Sense Temperature Sensor. Sedangkan untuk pengiriman data ke DT-I/O TCP/IP to UART, digunakan antarmuka UART. Program di mikrokontroler dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C dengan bantuan compiler AVR-GCC dan Programmer's Notepad sebagai editor yang dikemas dalam satu instalasi WINAVR.

Aplikasi ini menggunakan perlengkapan sebagai berikut :

- DT-AVR Low Cost Micro System
- DT-Sense Temperature Sensor
- DT-I/O TCP/IP to UART Converter
- PC
- Kabel LAN tipe cross
- Kabel jumper (sesuai kebutuhan)
- Adaptor 12VDC dan 5VDC

Adapun blok diagram dari AN192 adalah sebagai berikut ini :



Gambar 1
Blok Diagram AN192

Hubungan antar modul adalah sebagai berikut :

DT-AVR Low Cost Micro System	DT-Sense Temperature Sensor
Gnd (Pin1 J12)	Gnd (Pin 1 J1)
Vcc / 5V (Pin 2 J12)	Vcc / 5V (Pin 2 J1)
SCL / PC0 (Pin 3 J12)	SCL (Pin 6 J1)
SDA / PC1 (Pin 4 J12)	SDA (Pin 5 J1)

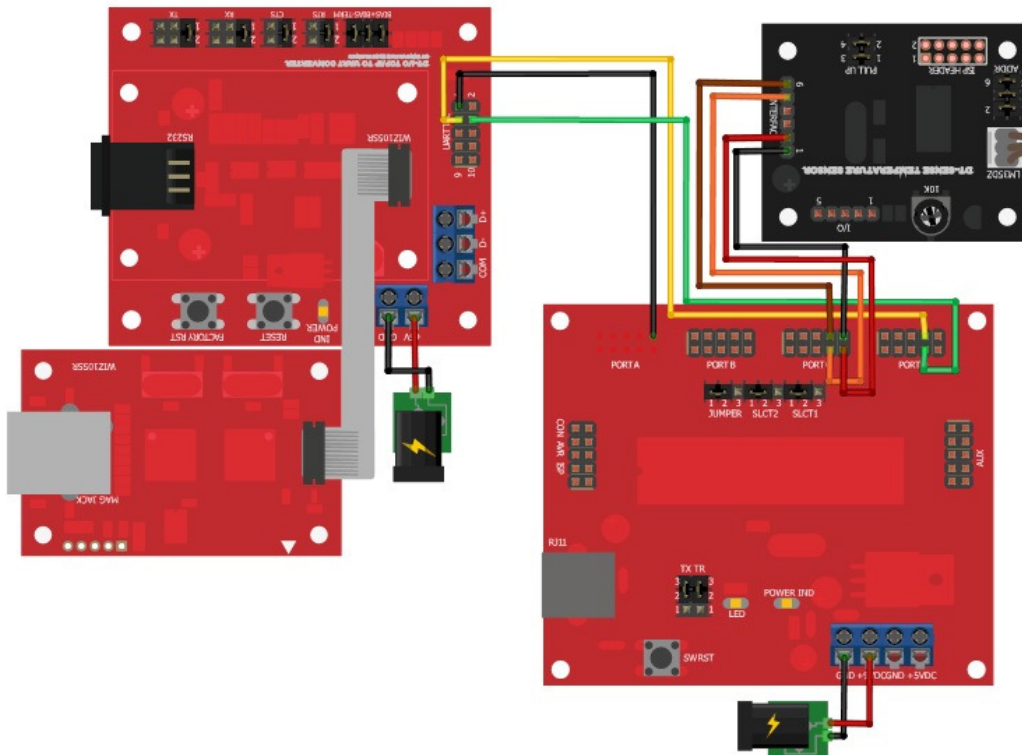
Tabel 1

Hubungan antara DT-AVR Low Cost Micro System dengan DT-Sense Temperature Sensor

DT-AVR Low Cost Micro System	DT-I/O TCP/IP to UART Converter
*Gnd (Pin 1 J10)	Gnd (Pin 1 J2)
Rx / PD0 (Pin 2 J12)	RXD (Pin 4 J2)
Tx / PD1 (Pin 3 J12)	TXD (Pin 3 J2)

Tabel 2

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



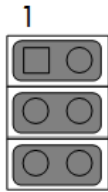
Gambar 2

Hubungan antar modul pada AN192

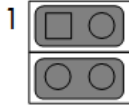
Setelah menghubungkan koneksi antar modul dengan menggunakan kabel jumper, cek ulang dengan multimeter koneksi antar modul tersebut. Pastikan semua pin yang seharusnya terkoneksi sudah terhubung dengan benar. Selain itu, pastikan juga koneksi antara VCC dan GND tidak terjadi hubungan singkat.

Masing-masing modul pada aplikasi ini memerlukan beberapa konfigurasi agar dapat berfungsi dengan benar. Berikut ini langkah-langkah konfigurasi pada masing-masing modul.

- **DT-Sense Temperature Sensor**
 - Pasang semua *jumper* pada J3

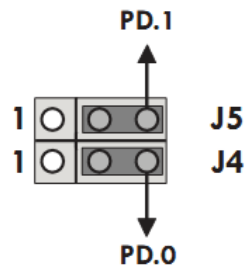


- Pasang semua *jumper* pada J2



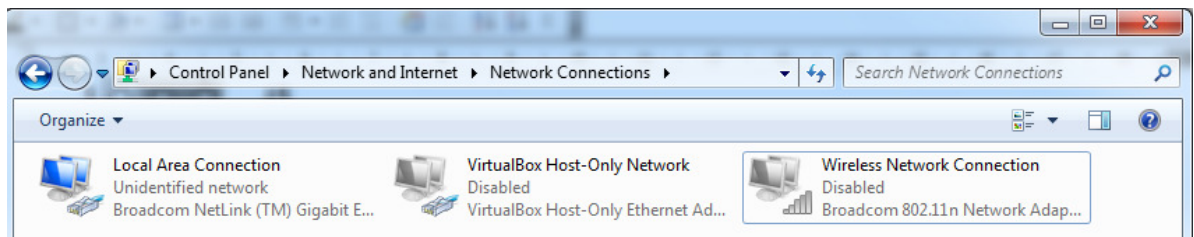
- **DT-AVR Low Cost Micro System**

- Secara *default*, DT-AVR Low Cost Micro System menggunakan *crystal* 4MHz, oleh karena itu, program yang disertakan pada aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan konfigurasi *crystal* 4MHz. Lakukan pengaturan *fusebit* agar ATmega8535 bekerja dengan menggunakan *crystal* eksternal 4MHz. Lihat AN177 untuk melakukan konfigurasi *fusebit*.
- Pasang *jumper* J5 pada posisi 2-3



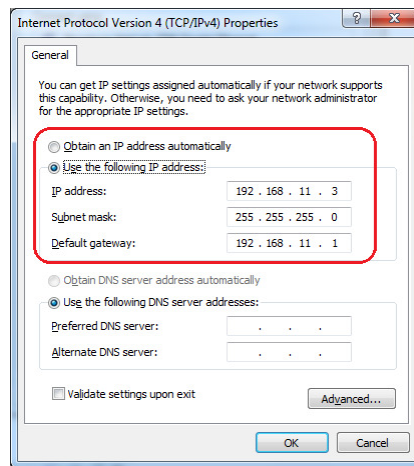
- **PC**

- Hubungkan kabel LAN tipe *cross* antara PC dengan DT-I/O TCP/IP to UART Converter. **Ada baiknya jika koneksi WiFi/Modem atau Ethernet yang lain pada PC dinonaktifkan terlebih dahulu. Pastikan hanya koneksi Ethernet yang terhubung ke DT-I/O TCP/IP to UART Converter yang aktif. Hal ini berguna agar aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik.**



Gambar 3
Hanya koneksi LAN saja yang aktif

- Konfigurasi IP pada PC sebagai berikut ini :
 - IP Address : 192.168.11.3
 - Subnet mask : 255.255.255.0
 - Default Gateway : 192.168.11.1

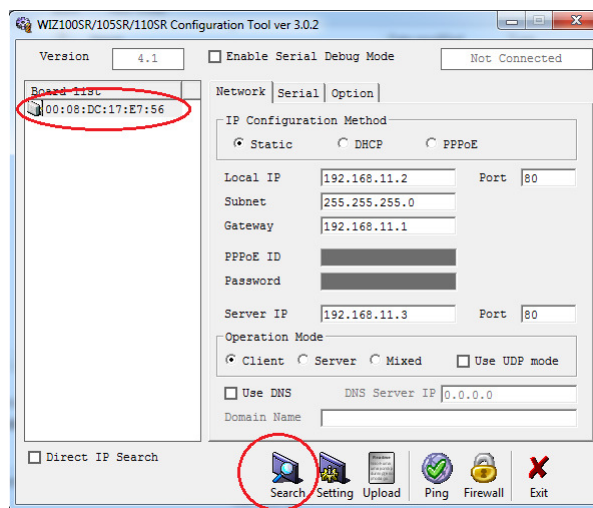


Gambar 4
Pengaturan IP di PC

- Jika pada PC yang digunakan belum terinstal PHP server (XAMPP atau program php server sejenis), dapat lakukan instalasi terlebih dahulu. Langkah-langkah instalasi XAMPP dapat dilihat pada AN190.
- Pada AN192.zip terdapat folder “web”, copy folder web tersebut ke “C:\xampp\htdocs\”, sehingga di dalam folder htdocs terdapat folder “web”.

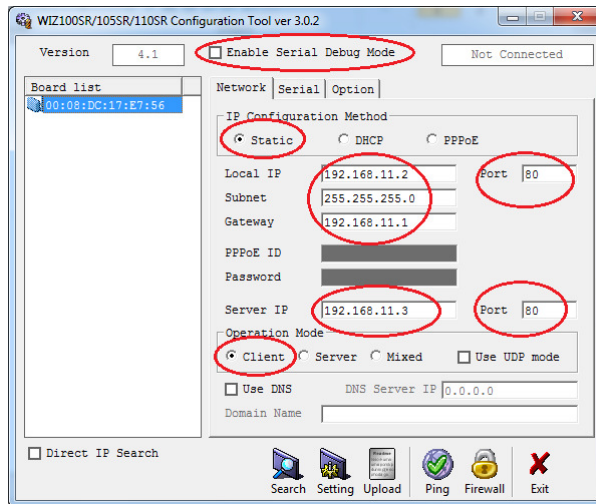
• **DT-I/O TCP/IP to UART Converter**

- Berikan tegangan 5V pada modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter melalui terminal biru yang berlabel “GND +5VDC” atau J12.
- Jalankan program WIZ1x0_CFG.exe yang ada pada DVD program yang disertakan pada paket penjualan modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter. (DVD:\DT-IO TCP-IP to UART Converter\WIZ1x0_105SR_config_V2.1\WIZ1x0_CFG.exe).
- Tekan tombol *search* untuk mencari modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter.



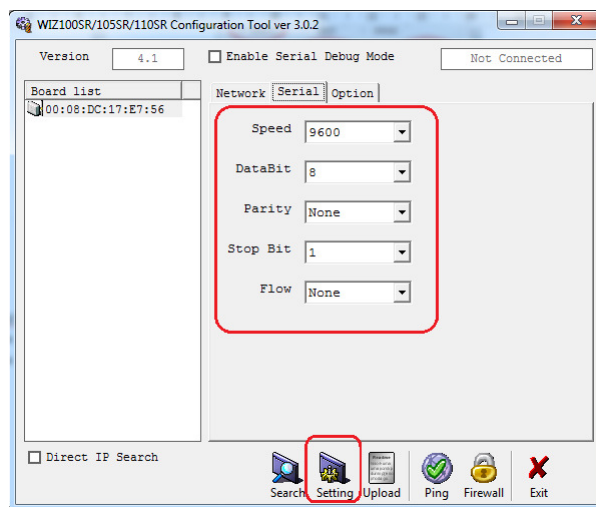
Gambar 5
Pencarian modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter

- Lakukan pengaturan IP dan *BaudRate* sesuai dengan gambar berikut ini :
 - Pada bagian *Network*
 - Hilangkan tanda centang pada “Enable Serial Debug Mode”
 - Pilih IP Static
 - Local IP : 192.168.11.2
 - Port : 80
 - Subnet : 255.255.255.0
 - Gateway : 192.168.11.1
 - Server IP : 192.168.11.3
 - Pilih Mode Client



Gambar 6
Pengaturan pada bagian Network

- Pada bagian Serial
 - Speed : 9600
 - DataBit : 8
 - Parity : None
 - Stop Bit : 1
 - Flow : None
 - Kemudian tekan tombol Setting untuk mengirimkan konfigurasi Network dan Serial ke modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter.

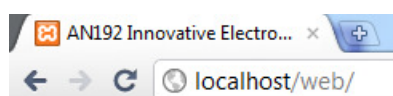


Gambar 7
Pengaturan pada bagian Serial

Setelah semua modul dan PC sudah terkonfigurasi dengan benar, kemudian berikan tegangan 12V pada modul DT-AVR Low Cost Micro System melalui terminal biru yang berlabel "GND +9VDC. Pemberian catu daya ini akan mengaktifkan DT-AVR Low Cost Micro System dan DT-Sense Temperature Sensor. Pastikan juga bahwa DT-I/O TCP/IP to UART Converter sudah terhubung ke 5VDC.

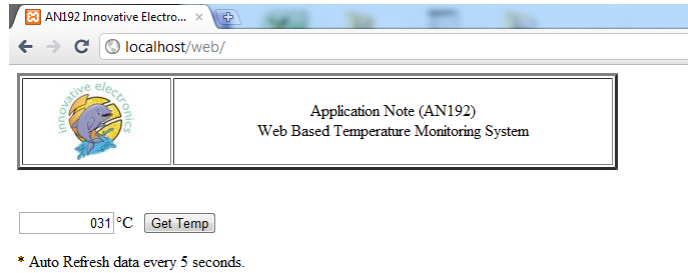
Lakukan pengisian kode program main.hex ke dalam mikrokontroler dengan menggunakan ISP Programmer, seperti DT-HiQ AVR In System Programmer, DT-HiQ AVR USB ISP ataupun programmer ISP yang sesuai untuk ATmega8535.

Jalankan program WebBrowser seperti FireFox / Mozilla, Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer ataupun program WebBrowser sejenis. Ketikkan pada URL bar sebagai berikut : "localhost/web/".



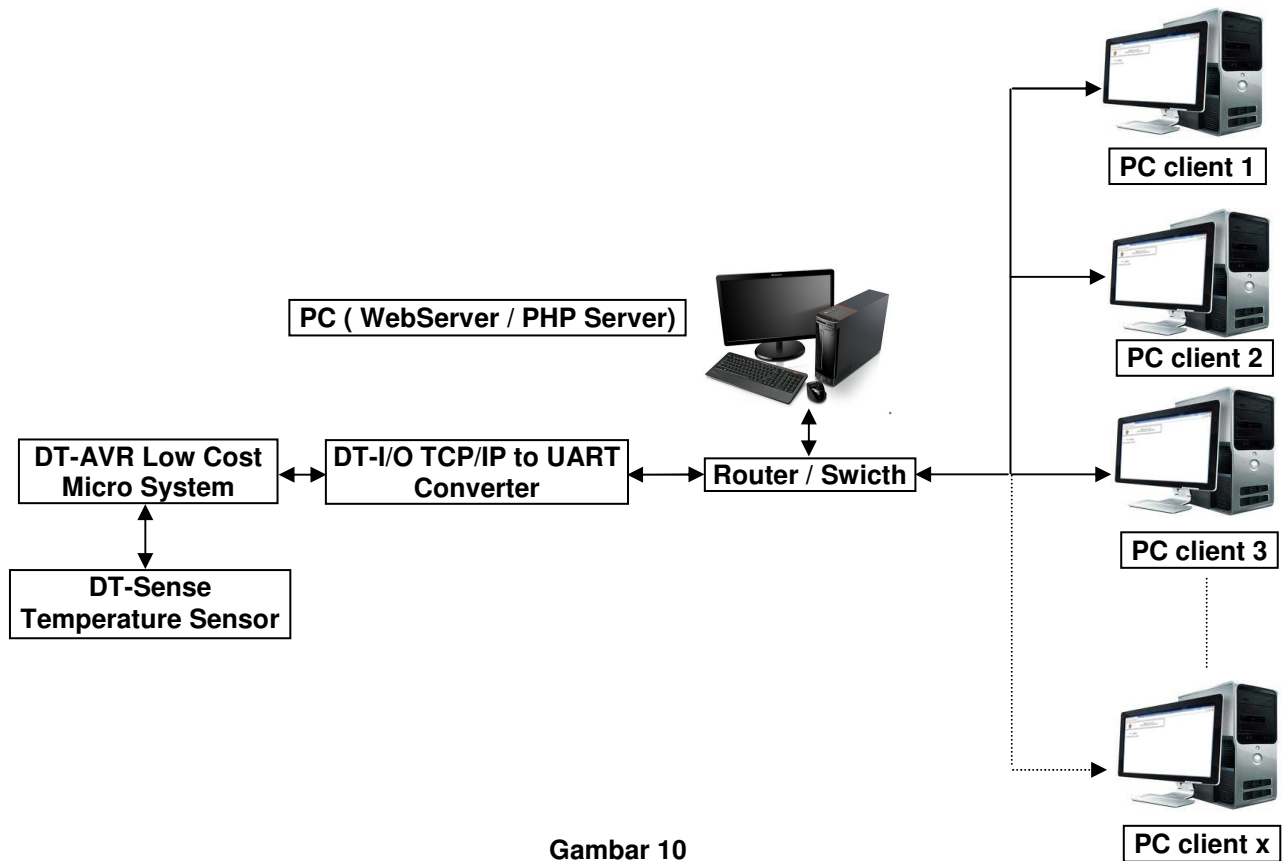
Gambar 8
Alamat URL untuk tampilan website AN192

Jika tidak ada kesalahan, maka akan muncul tampilan sebagai berikut ini :



Gambar 9
Tampilan WebSite AN192

WebSite ini akan memberikan informasi perihal data suhu yang di dapatkan dari mikrokontroler. Pada aplikasi kali ini memang topologi jaringan hanya peer to peer, akan tetapi aplikasi ini dapat dikembangkan untuk menjadi sistem jaringan yang sesungguhnya.



Gambar 10
Pengembangan dari AN192

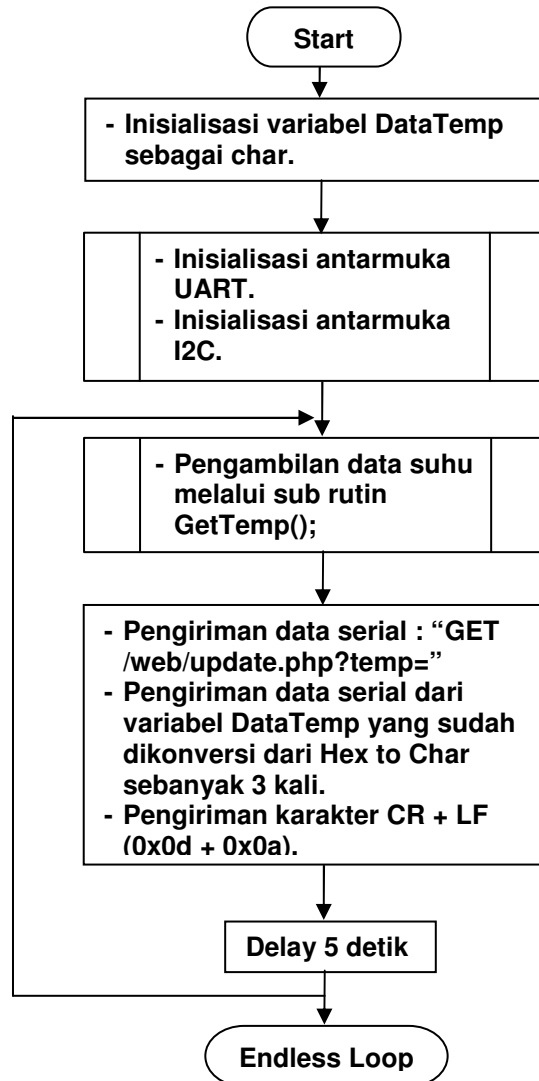
Pada program untuk mikrokontroler memang ada beberapa file yang di sertakan, antarlain : main.c, uart.c, twimaster.c. Adapun program utama dari aplikasi ini berapa pada file main.c, sedangkan file uart.c dan twimaster.c merupakan file tambahan yang berisikan subrutin-subrutin yang akan berguna pada program utama (main.c). Pada aplikasi ini hanya akan dijelaskan alur program pada program utama saja.

Program subrutin uart.c berisikan subrutin untuk proses pengiriman data uart dengan pengaturan baudrate 9600, 8 databit, 1 stop bit dan none parity. Selain itu, pengaturan ini telah disesuaikan dengan penggunaan crystal pada mikrokontroler sebesar 4MHz.

Program subrutin twimaster.c merupakan subrutin yang dikembangkan oleh Peter Fleury untuk antarmuka I2C. Pada subrutin ini terdapat penyesuaian frekuensi sck. Sesuai dengan manual dari DT-Sense Temperature Sensor, frekuensi maksimal dari antarmuka I2C adalah 50KHz, oleh karena itu pada mikrokontroler menggunakan frekuensi sck sebesar 10KHz (tidak mendekati nilai frekuensi maksimal, yaitu 50KHz).

```
/* I2C clock in Hz */
#define SCL_CLOCK 10000L
```

Adapun alur program main.c pada ATmega8535 untuk pengambilan data suhu dan pengiriman data sensor adalah sebagai berikut :



Gambar 11
Blok Diagram main.c yang diimplementasikan ke dalam mikrokontroler ATmega8535.

Berikut ini penjelasan dari program main.c

- Program melakukan deklarasi awal untuk variabel DataTemp
- Program melakukan inisialisasi awal antarmuka UART dan I2C
- Pengambilan data suhu dari DT-Sense Temperature Sensor melalui antarmuka I2C dengan menggunakan subrutin GetTemp(). Pengambilan data ini dengan cara mengirimkan data hexa 00 ke DT-Sense Temperature Sensor untuk mendapatkan data suhu dalam satuan Celcius.
- Pengiriman data "GET /web/update.php?temp=" ke DT-I/O TCP/IP to UART melalui antarmuka UART untuk konversi ke TCP/IP.
- Pengiriman data selanjutnya adalah data suhu yang didapat dari DT-Sense Temperature Sensor. Data suhu yang didapatkan masih berupa Hex, oleh karena itu dilakukan konversi data hex menjadi 3 digit karakter. Contoh, pada DT-Sense Temperature Sensor memberikan respon data hexa sebesar 1F. Jika

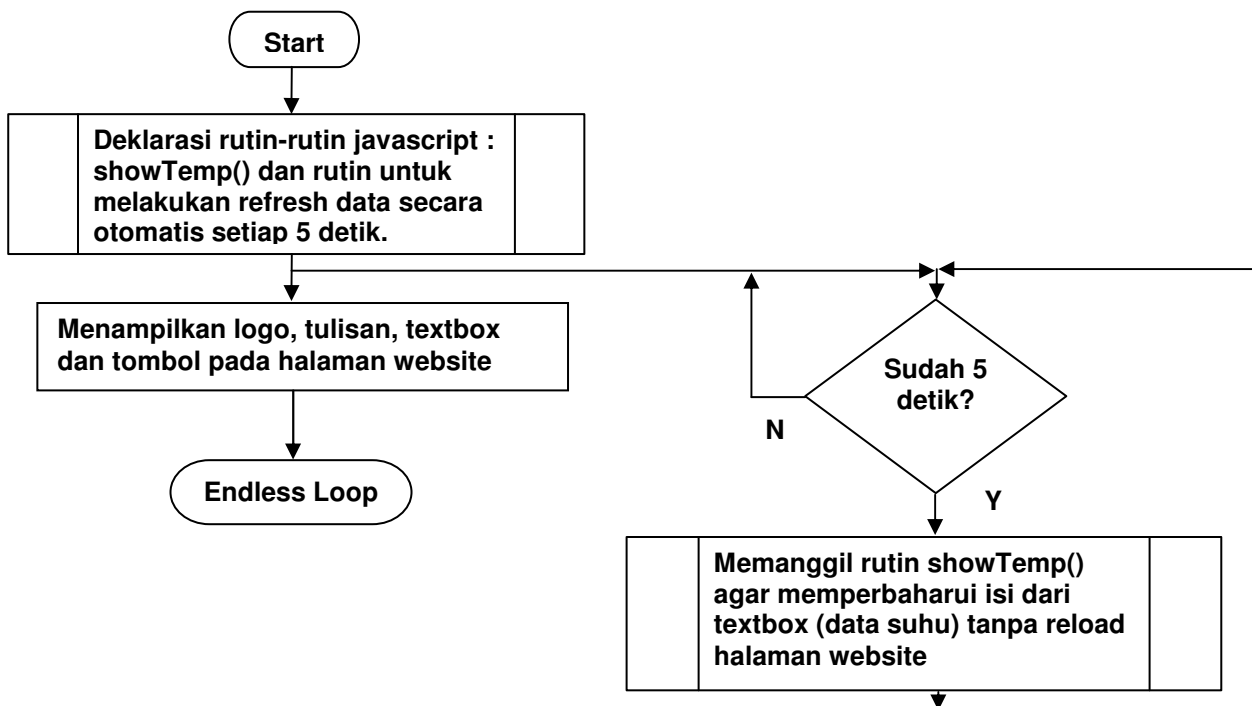
dikonversi ke decimal adalah 31. Akan tetapi pada proses pengiriman data pada mikrokontroler, data yang dikirimkan adalah data hex, yaitu 1F. Sedangkan untuk pengiriman data ke DT-I/O TCP/IP to UART Converter memerlukan karakter. Oleh karena itu data hexa tersebut dikonversi menjadi 3 digit karakter. Jika didapatkan data 1F, maka akan dikirimkan ke serial menjadi 031.

```
send_char(DataTemp/100 %10 +0x30);
send_char(DataTemp/10 %10 +0x30);
send_char(DataTemp %10 +0x30);
```

- Setelah data suhu dikirimkan, maka diakhiri dengan pengiriman karakter CR dan LF (0x0d dan 0x0a).
- Jika semua data yang dikirimkan dijadikan satu, maka secara keseluruhan data yang dikirimkan adalah "GET /web/update.php?temp=031". Setelah karakter 031, terdapat karakter CR dan LF yang tidak tampil pada data yang ditunjukkan.
- Perintah "GET /web/update.php?temp=031" sebenarnya mikrokontroler memanggil halaman update.php yang terdapat di dalam folder web. Selain memanggil, perintah tersebut juga memberikan informasi bahwa variabel "temp" bernilai 031.
- Format "GET /web/update.php?temp=031" merupakan format protokol HTTP. Agar lebih memahami, ada baiknya mempelajari protokol HTTP.
- Setelah selesai mengirimkan data, maka program akan ditunda selama 5 detik kemudian mengambil data dari DT-Sense Temperature Sensor dan mengirimkannya kembali ke DT-I/O TCP/IP to UART Converter. Hal ini akan terus berlangsung selama mikrokontroler diberikan catu daya dan mikrokontroler tidak mengalami masalah / bekerja dengan baik.

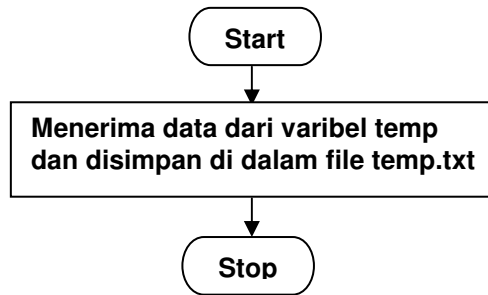
Pada pemrograman untuk web, dibagi menjadi 2 bagian, yaitu program untuk menampilkan data suhu dan program untuk melakukan update data suhu. Program yang berfungsi untuk menampilkan data suhu berbasis HTML dengan nama file index.html. Sedangkan program yang bertugas untuk melakukan update data berbasis php dengan nama file update.php. Berikut ini penjelasan program untuk web.

- Program index.html
 - Alur program index.html adalah sebagai berikut :



Gambar 12
Alur program index.html

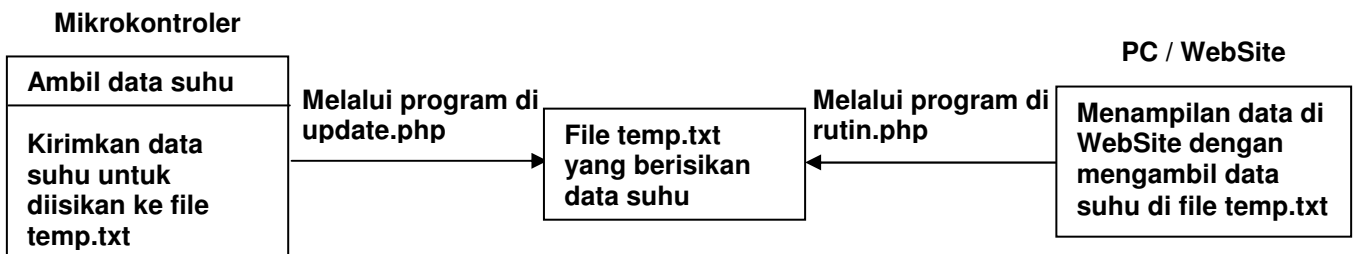
- Penjelasan alur program index.html adalah sebagai berikut :
 - Program melakukan inialisasi rutin2 javascript.
 - Kemudian menampilkan halaman website.
 - Pada salah satu rutin javascript terdapat program timer yang akan memperbaharui isi data di text box yang menampilkan data suhu setiap 5 detik sekali. Untuk memperbaharui data tersebut digunakan rutin showTemp().
 - Rutin showTemp() akan memanggil file yang bernama rutin.php. Pada file ini, terdapat subrutin lagi yang berfungsi untuk membuka file temp.txt yang berisikan data suhu. Setelah di dapat data suhu, maka data tersebut di tampilkan pada textbox.
- Program update.php
 - Alur program update.php



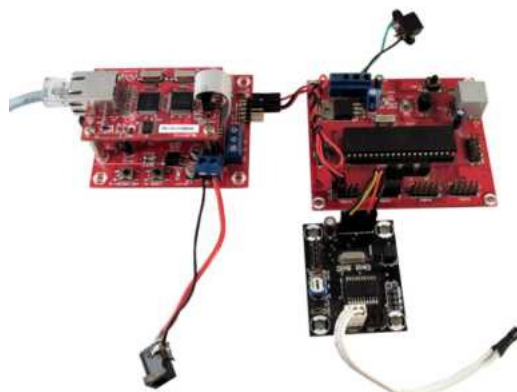
Gambar 13
Alur program update.php

- Penjelasan alur program update.php
 - Program akan mengambil data dari variabel temp.
 - Setelah didapatkan, kemudian data tersebut disimpan di dalam file temp.txt.

Secara umum logika aplikasi AN192 sebagai berikut :



Gambar 14
Logika pemrograman AN192 secara keseluruhan



Gambar 15
Rangkaian antarmodul pada AN192

Program xampp dapat di download pada website <http://www.apachefriends.org/en/xampp.html> atau pada AN190.zip.
Sedangkan untuk program pada mikrokontroler dan web, dapat ditemukan pada AN192.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.