

DT-ARM

AN221 – Web Server I/O Remote Menggunakan DT-ARM NUC120 Board dan EMS Ethernet Module

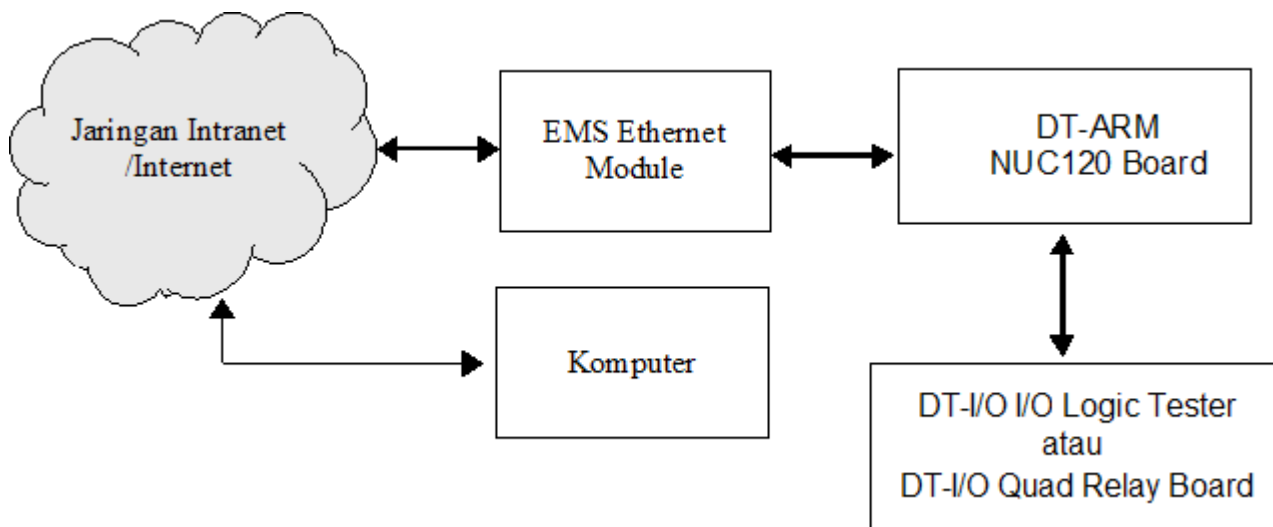
Oleh: Tim IE

Kontrol jarak jauh melalui jaringan LAN, WAN dan internet bisa kita buat menggunakan DT-ARM NUC120 Board dan EMS Ethernet Module. Pada AN220 sebelumnya, sudah dibahas web server sederhana yang hanya menampilkan halaman web saja. Selanjutnya pada aplikasi kali ini akan membahas pengembangan web server untuk remote kontrol jarak jauh, yaitu dengan memanfaatkan web server dalam mengontrol I/O port pada DT-ARM NUC 120 Board. Tujuan dari aplikasi ini adalah yaitu untuk membuat sistem pengaturan serta pembacaan jalur *input/output* pada modul DT-ARM NUC120 Board secara *remote*. Pada aplikasi ini kita juga mencoba untuk memanfaatkan kelebihan sistem I/O dan *interrupt* dari mikrokontroler NUC120RD2BN yang ditanamkan pada modul DT-ARM NUC120 Board.

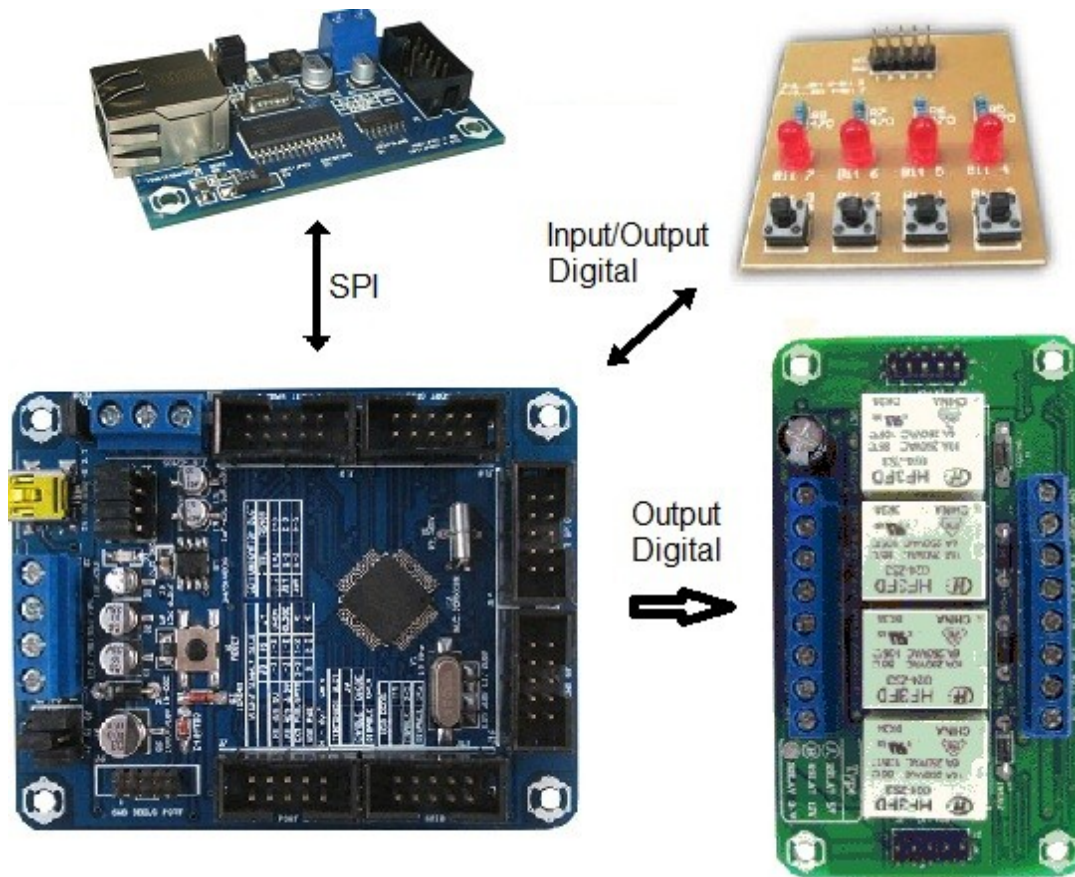
Berikut adalah modul yang digunakan pada aplikasi ini:

- 1 unit DT-ARM NUC120 Board.
- 1 unit EMS Ethernet Module.
- DT I/O I/O Logic Tester
- DT-I/O Quad Relay Board
- 1x *Power supply* 5V
- 1x *Power supply* 12V
- 1 set kabel LAN dengan konfigurasi *cross over* (umumnya disertakan pada paket pembelian EMS Ethernet Module).

Digram blok sistem secara keseluruhan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Blok Sistem untuk AN221



Gambar 2. Modul Web Server
(EMS Ethernet Module + DT-ARM NUC120 Board + DT- I/O I/O Logic Tester + DT-I/O Quad Relay Board)

Modul DT-ARM NUC120 Board terhubung dengan EMS Ethernet Module melalui antarmuka SPI. Seperti halnya pada AN220 yaitu melalui pin CS, MISO, MOSI, dan SCK tetapi pada aplikasi kali ini kita juga memanfaatkan pin INT untuk digunakan sebagai pemacu *interrupt* pada modul DT-ARM NUC120 Board. Hubungkan EMS Ethernet Module dengan DT-ARM NUC120 Board seperti urutan pin pada **Tabel 1**, hubungkan juga DT-ARM NUC120 Board dengan modul DT- I/O I/O Logic Tester dan DT-I/O Quad Relay Board sesuai urutan pin pada **Tabel 2**. Pastikan pengaturan jumper J3, J4 dan J5 pada modul DT-ARM NUC120 agar modul DT-ARM NUC120 dapat menggunakan sumber catu daya eksternal melalui J2.

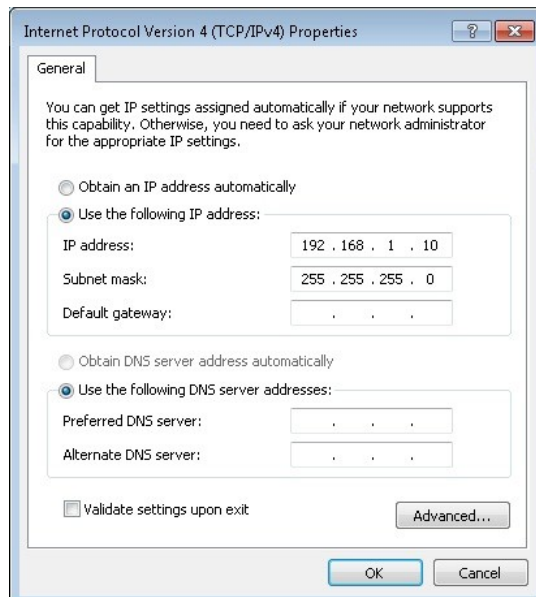
Tabel 1. Hubungan Detil Antar DT-ARM NUC120 Board dengan EMS Ethernet Module

DT-ARM NUC120 Board	EMS Ethernet Module
GND (J19 pin 1)	GND (J1 pin 1)
VCC (J19 pin 2)	VCC (J1 pin 2)
-	CLKOUT (J1 pin 3)
-	- (J1 pin 4)
PB.15 (J17 pin 15)	INT (J1 pin 5)
PC.15 (J19 pin 10)	RESET (J1 pin 6)
PC.8 (J19 pin 3)	CS (J1 pin 7)
PC.11 (J19 pin 6)	MOSI (J1 pin 8)
PC.10 (J19 pin 5)	MISO (J1 pin 9)
PC.9 (J19 pin 4)	SCK (J1 pin 10)

**Tabel 2. Hubungan Detil Antar
DT-ARM NUC120 Board dengan DT- I/O I/O Logic Tester dan DT-I/O Quad Relay Board**

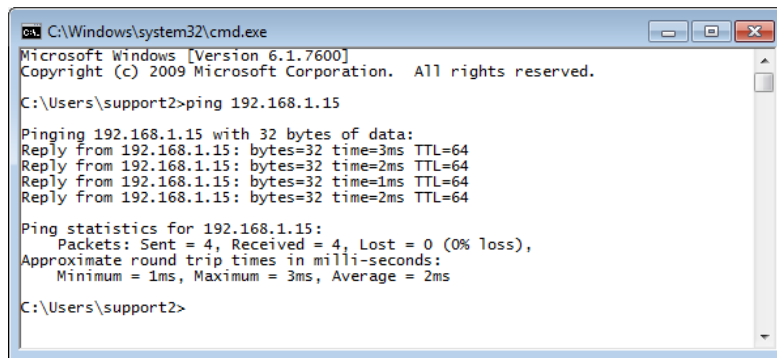
DT-ARM NUC120 Board	DT- I/O I/O Logic Tester	DT-I/O Quad Relay Board
GND (J7 pin 1)	GND (pin 1)	GND (J1 pin 1)
VCC (J7 pin 2)	VCC (pin 2)	-
PA.7 (J7 pin 10)	(Input) Switch Bit 0	-
PA.6 (J7 pin 9)	(Input) Switch Bit 1	-
PA.5 (J7 pin 8)	(Input) Switch Bit 2	-
PA.4 (J7 pin 7)	(Input) Switch Bit 3	-
PA.3 (J7 pin 6)	(Output) LED Bit 4	IN4 (J1 pin 6)
PA.2 (J7 pin 5)	(Output) LED Bit 5	IN3 (J1 pin 5)
PA.1 (J7 pin 4)	(Output) LED Bit 6	IN2 (J1 pin 4)
PA.0 (J7 pin 3)	(Output) LED Bit 7	IN1 (J1 pin 3)

Setelah semua modul terhubung, hubungkan power supply atau adaptor 12V pada J2 DT-ARM NUC120 Board. Selanjutnya pilih jumper J11 pada posisi 2-3 untuk pemrograman ISP melalui USB. Programlah WebSv_IO_control.bin ke dalam DT-ARM NUC120 Board menggunakan program *tools* NuMicro ISP Programming Tool.exe. Setelah program WebSv_IO_control.bin berhasil diisikan ke dalam DT-ARM NUC120 Board, pastikan lagi hubungan EMS Ethernet Module ke VCC, port C dan port D pada DT-ARM NUC120 Board seperti pada **Tabel 1** dan **Tabel 2** diatas, lalu pastikan juga modul DT-I/O Quad Relay Board mendapat supply tegangan 5VDC atau sesuai tegangan kerjanya. Hubungkan kabel LAN tipe *cross over* antara EMS Ethernet Module dengan komputer kemudian hubungkan catu daya ke modul DT-ARM NUC120 Board. Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi pada komputer yang akan digunakan. Pastikan konfigurasi IP komputer diatur satu grup jaringan IP antara 192.168.1.1 – 192.168.1.14 atau 192.168.1.16 - 192.168.1.253. Sedangkan IP 192.168.1.15 akan digunakan sebagai nomer IP alat aplikasi kita. Contoh pengaturan IP untuk komputer dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 tersebut misalkan kita menggunakan IP 192.168.1.10 pada komputer.



Gambar 3. Pengaturan alamat IP pada komputer

Tekan tombol *reset* atau matikan lalu hidupkan lagi adaptor 12VDC untuk memastikan program dijalankan dari awal. Selanjutnya lakukan ping 192.168.1.15 melalui *command prompt* komputer, jika modul EMS Ethernet Module telah terkoneksi dengan komputer maka komputer akan menerima pesan reply from 192.168.1.15 seperti contoh yang ditampilkan pada Gambar 4.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\support2>ping 192.168.1.15

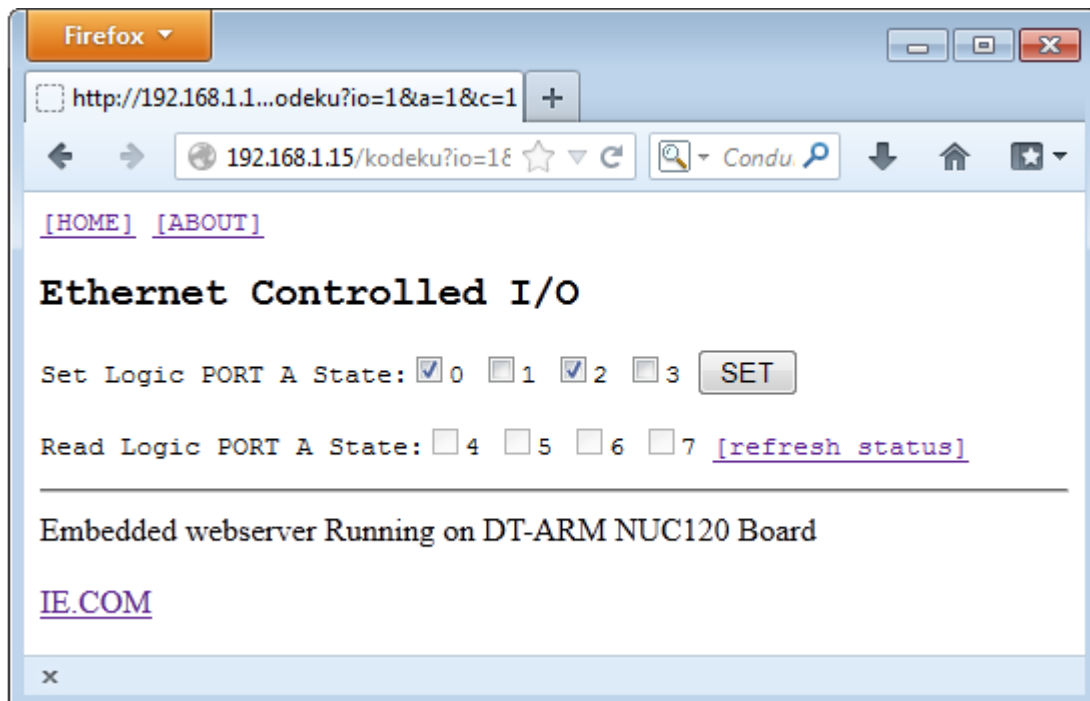
Pinging 192.168.1.15 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.15: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.15: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.15: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.15: bytes=32 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.15:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Users\support2>
```

Gambar 4. Tampilan respon perintah ping 192.168.1.15 pada command prompt

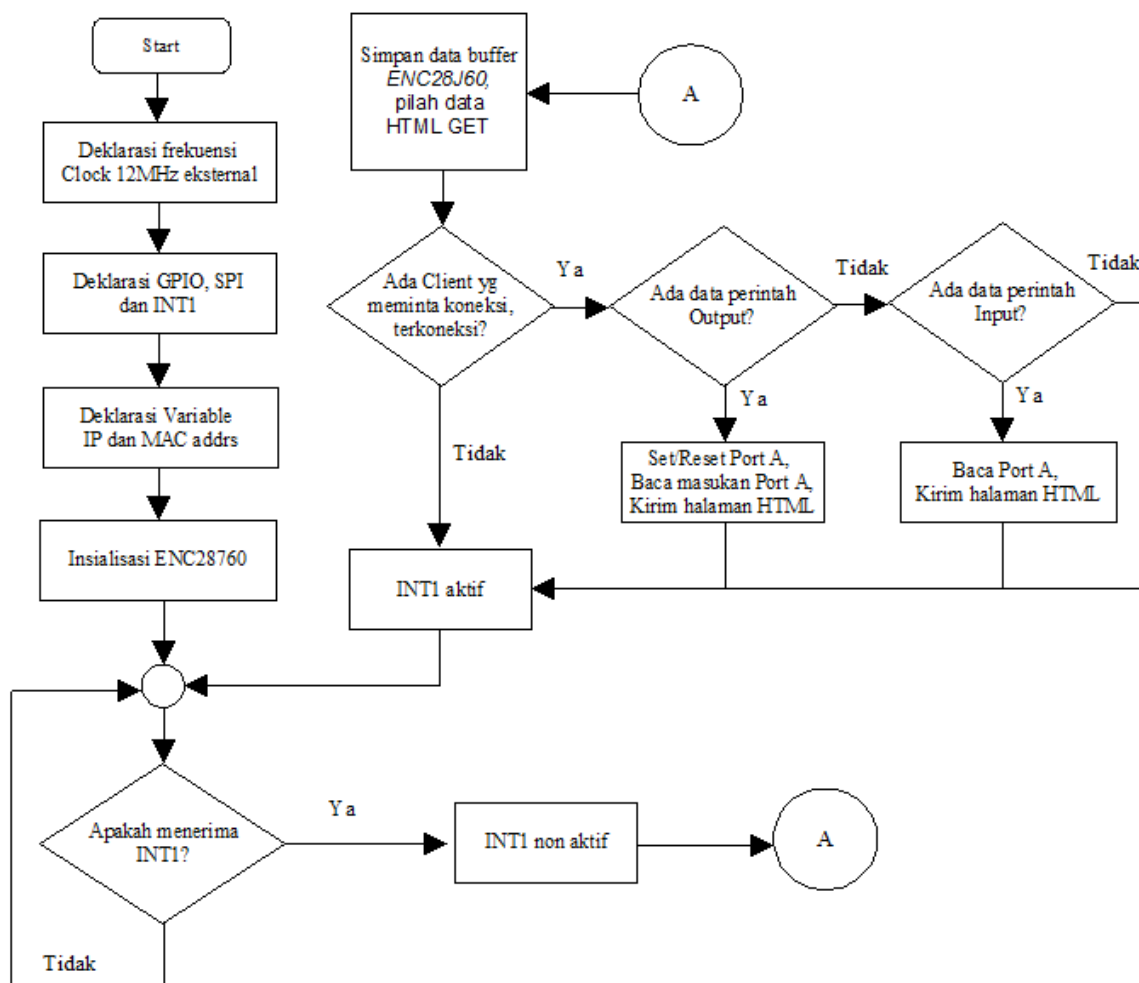
Selanjutnya buka halaman *browser* yang sudah terinstal pada komputer yang digunakan. Pada contoh aplikasi ini, jika *browser* yang digunakan terdapat pengaturan *proxy*, maka fitur *proxy* harus di-*disable* (dinonaktifkan) terlebih dahulu. Pada *address bar browser*, ketikkan alamat <http://192.168.1.15/kodeku> dimana *kodeku* adalah contoh kata sandi dasar yang ditambahkan. Jika koneksi dapat berjalan dengan baik, maka akan ditampilkan konten halaman web yang disimpan pada memori *flash* DT-ARM NUC120 Board. Contoh tampilan aplikasi ini menggunakan *browser* Mozilla Firefox dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan web server pada browser Mozilla Firefox

Aplikasi web server I/O Controlled ini seperti pada AN220 menggunakan protokol koneksi jenis TCP dan menggunakan *port* 80 (HTTP). TCP merupakan protokol yang membutuhkan adanya koneksi terlebih dahulu sebelum dilakukan proses tukar-menukar data antar *device*. Bedanya pada aplikasi AN221 ini ditambahkan perintah melalui HTTP data dalam membaca maupun mengontrol I/O.

Flowchart program utama (main.c) atau alur kerja pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Flowchart program main.c

Program main.c akan dijalankan sebagai berikut:

1. Pertama kali program mendefinisikan frekuensi *clock* mikrokontroler yang digunakan yaitu pada osilator eksternal 12 MHz (12000000 Hz).
2. Mendefinisikan pin-pin GPIO, SPI dan INT1 yang digunakan.
3. Selanjutnya program mendeklarasikan variabel-variabel yang digunakan pada program seperti myip, mymac, wwwport, dat_p, dan plen. Variabel myip berisi data IP Address *web server*, variabel mymac berisi data MAC Address *web server*, dan variabel wwwport berisi alamat *port* HTTP yaitu 80. Pada aplikasi ini nilai MAC Address dan IP Address dikonfigurasi sebagai berikut:

- MAC Address= 54:55:58:10:00:24
- IP Address= 192.168.1.15.
- Port= 80 (HTTP)

Konfigurasi MAC & IP Address dapat diubah sesuai dengan kebutuhan aplikasi, namun pastikan nilai konfigurasi tersebut tidak sama dengan *device* yang lain dalam satu jaringan.

4. Kemudian program melakukan inisialisasi sistem yang ditangani oleh rutin setup(). Inisialisasi yang dilakukan meliputi:
 - Inisialisasi *chip* ENC28J60.
 - Inisialisasi lampu LED yang terhubung dengan MAG JACK pada EMS Ethernet Module.
 - Inisialisasi *layer* Ethernet atau IP sesuai dengan konfigurasi mymac, myip, dan wwwport.
5. Program akan *looping* terus menerus.
6. Program akan melakukan pengecekan terus-menerus terhadap INT1, karena sebelumnya INT1 sudah diaktifkan.

7. Jika menerima sinyal INT1, INT1 dinon aktifkan terlebih dahulu agar mengabaikan INT1 selanjutnya bila ada sinyal *interrupt* baru.
8. Kemudian akan dicek isi *receive buffer ENC28J60*. Panjang isi data pada *receive buffer ENC28J60* disimpan dalam variabel *plen*.
9. Jika *receive buffer ENC28J60* kosong maka program akan mengecek kembali isi *receive buffer ENC28J60*.
10. Jika paket data berupa paket ARP dan alamat IP tujuan sama dengan nilai konfigurasi *myip* maka program akan mengirimkan paket data *ARP answer*.
11. Jika paket data yang diterima berupa paket ICMP dan tipe ICMP adalah ECHOREQUEST (atau biasanya disebut PING) maka program akan mengirimkan paket data ICMP berupa ECHOREPLY.
12. Jika paket data berupa paket TCP dan *port* tujuan adalah *wwwport* (port 80), maka program akan melakukan pengecekan *flag* paket data sebagai berikut:
 - Jika *flag*=SYN maka program akan mengirimkan paket TCP dengan *flag* SYN ACK.
 - Jika *flag*=ACK maka program akan menghitung panjang data (*payload*) pada paket TCP. Selanjutnya *pointer* posisi awal data (*payload*) disimpan ke dalam variabel *dat_p*. Variabel *dat_P* digunakan untuk proses pengecekan isi data (*payload*).
13. Kemudian program akan melakukan pengecekan isi data (*payload*) paket TCP.
 - Jika data (*payload*) kosong dan *flag*=FIN maka program akan mengirimkan paket TCP dengan *flag* =ACK.
 - Jika data (*payload*) berisi selain "GET " maka program akan mengirimkan paket TCP dengan *flag* =ACK dan kemudian mengirimkan paket TCP dengan data "200 OK".
 - Jika data (*payload*) berisi "GET /" maka program akan mengirimkan paket TCP dengan *flag* =ACK dan kemudian mengirimkan konten HTML *web server* yang disimpan pada memori flash DT-ARM NUC120 Board.
14. Yang utama disini adalah program melakukan pengecekan pada data buffer apakah mengandung data perintah *Output* atau perintah *Input*.
15. Jika mengandung perintah *Output* maka melakukan eksekusi keluaran pada port A, sesuai dengan bit data nya apakah *Set* bit atau mungkin juga *Clr* bit.
16. Respon perintah *Output* bisa kita monitor melalui LED yang menyala ataupun mati pada DT- I/O I/O Logic Tester dan juga pada kontak relay dari modul DT-I/O Quad Relay Board.
17. Jika mengandung perintah *Input* maka melakukan eksekusi baca masukan pada port A, data yang dibaca sesuai dengan bit data tertentu dari penekanan tombol bit0 s/d bit3 pada DT- I/O I/O Logic Tester.
18. Respon pembacaan data masukan pada port A bisa kita lihat pada halaman web, bit mana saja yang tercentang maupun tidak tercentang setelah kita klik tulisan *Refresh Status*.
19. Selanjutnya INT1 kembali diaktifkan.
20. Program akan kembali melakukan pengecekan terhadap INT1, selanjutnya (kembali ke nomor 7).

Aplikasi ini merupakan contoh dan dasar kontrol I/O pada DT-ARM NUC120 Board yang bisa kita remote menggunakan web server. Kita bisa juga kembangkan lebih lanjut misal untuk kebutuhan kontrol otomatis dan alarm baik dikantor maupun dirumah yang bisa kita *remote* atau kita kontrol, sekaligus kita monitor kondisinya dari jarak jauh melalui jaringan internet atau intranet.

Listing program aplikasi ini terdapat pada **AN221.zip**

Selamat berinovasi!

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