

# DT-AVR

## DT-AVR *Application Note*

### AN204 – Automatic Relay Control Based Google Calendar

Oleh : Tim IE

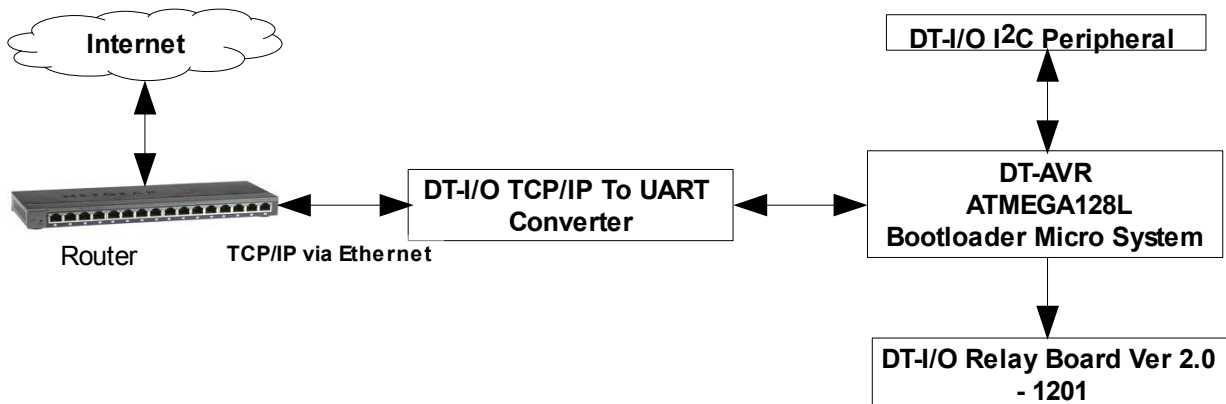
Pada beberapa aplikasi sebelumnya banyak terdapat aplikasi pengaturan secara otomatis pada relay board dengan menggunakan beberapa aplikasi software desktop, software berbasis mikrokontroler, serta aplikasi pengaturan relay board dengan berbasis web lokal seperti pada AN190. Pada aplikasi kali ini akan dibahas aplikasi pengaturan secara otomatis pada relay board dengan berbasis pada Google Calendar.

Aplikasi ini menggunakan DT-I/O TCP/IP To UART Converter sebagai sarana untuk pengambilan data pada Google Calendar. Sedangkan untuk pengontrolan relay board dilakukan oleh DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System yang akan membandingkan data dari setiap event yang terjadi pada Google Calendar dengan waktu sekarang melalui RTC DS1307 yang terdapat pada DT-I/O I<sup>2</sup>C Peripheral. Aktif atau tidaknya DT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201 tergantung pada deskripsi dari setiap event yang dibuat.

Aplikasi ini memerlukan beberapa modul dan perlengkapan sebagai berikut:

- 1xDT-I/O TCP/IP To UART Converter
- 1xDT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System
- 1xDT-I/O I<sup>2</sup>C Peripheral
- 1xDT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201
- 1xRouter yang sudah terhubung ke server internet
- 1xKabel LAN tipe cross
- Beberapa kabel jumper (sesuai kebutuhan)
- 1xAdaptor 12VDC dan 5VDC

Adapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 1  
Blok Diagram AN204

Hubungan antar modul pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System	DT-I/O I <sup>2</sup> C Peripheral
VCC(J13 PIN 2)	+ 5VDC(J1)
GND(J13 PIN 1)	GND(J1)
PD.0(J15 PIN 3)	SCL(J4)
PD.1(J15 PIN 4)	SDA(J4)
PE.4(J16 PIN 7)	SQWOUT(J2)

Tabel 1

Hubungan DT-AVR ATMEGA128L BMS dengan DT-I/O I<sup>2</sup>C Peripheral melalui I<sup>2</sup>C

DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System	DT-I/O TCP/IP To UART Converter
GND(J12 PIN 1)	GND(J2 PIN 1)
PD.2(J15 PIN 5)	TX TTL(J2 PIN 3)
PD.3(J15 PIN 6)	RX TTL(J2 PIN 4)

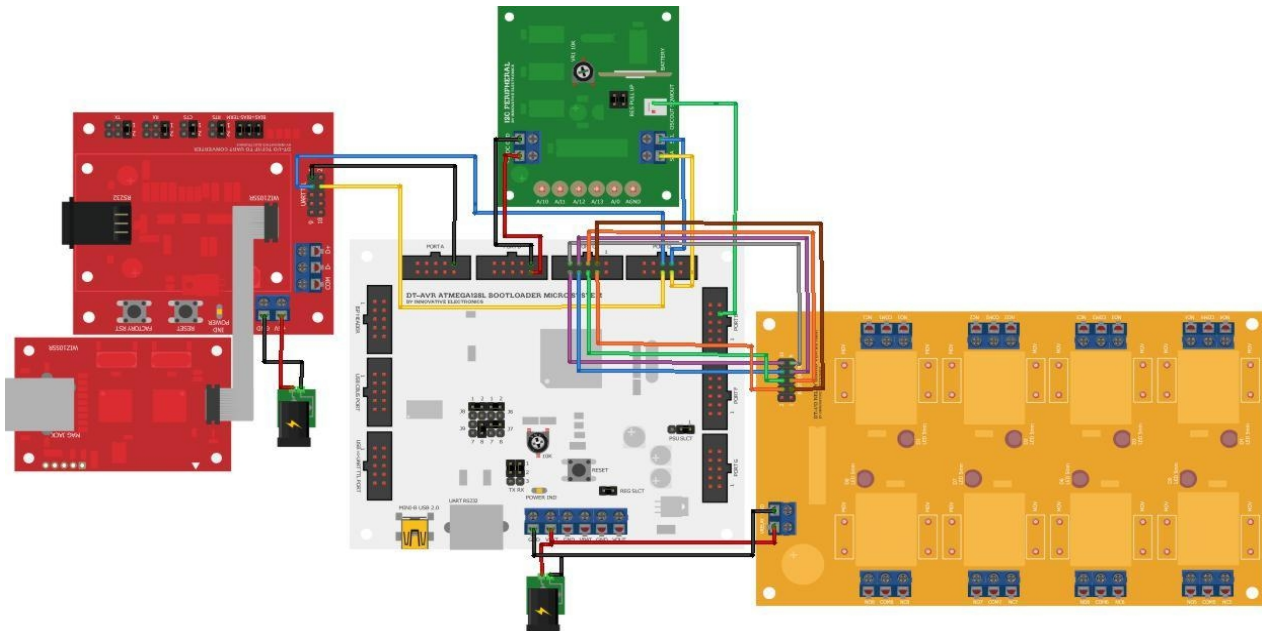
**Tabel 2**  
**Hubungan DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System dengan DT-I/O TCP/IP To UART Converter secara serial**

DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System	DT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201
VEXT(J3)	VRELAY(J2)
GND(J3)	GND(J2)
PC.0(J14 PIN 3)*	IN1(J1 PIN 3)
PC.1(J14 PIN 4)*	IN2(J1 PIN 4)
PC.2(J14 PIN 5)*	IN3(J1 PIN 5)
PC.3(J14 PIN 6)*	IN4(J1 PIN 6)
PC.4(J14 PIN 7)*	IN5(J1 PIN 7)
PC.5(J14 PIN 8)*	IN6(J1 PIN 8)
PC.6(J14 PIN 9)*	IN7(J1 PIN 9)
PC.7(J14 PIN 10)*	IN8(J1 PIN 10)

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

**Tabel 3**  
**Hubungan DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System dengan DT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201**

Ilustrasi koneksi modul pada AN204 dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2**  
**Ilustrasi AN204**

Beberapa modul dari aplikasi ini perlu dikonfigurasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Berikut langkah-langkah konfigurasi dari modul-modul tersebut:

● **DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System**

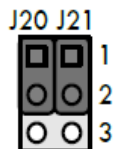
1. Pada aplikasi ini catu daya yang dipakai adalah +12V sehingga mudah diintegrasikan dengan DT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201. Perhatikan polaritas catu daya, agar tidak terjadi pemasangan yang terbalik. Kemudian atur jumper pada PSU Select (J4) agar mikrokontroler dapat bekerja pada tegangan 12VDC pada terminal biru J3(VEXT).



**Gambar 3**

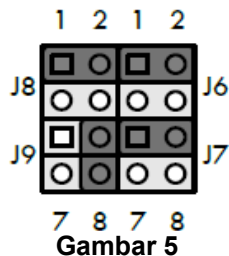
**Pengaturan jumper J4 pada DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System**

2. Pada DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System download program *main.hex* dilakukan secara serial pada UART0 dengan menggunakan AVR Bootloader V1.3.exe melalui port USB. Karena itu diperlukan pengaturan jumper pada J6,J7,J8,J9,J20, dan J21 agar AVR Bootloader V1.3.exe mampu berkomunikasi dengan DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System. Berikut pengaturan jumper pada DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System.



**Gambar 4**

**Pengaturan jumper J20 dan J21 pada DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System**

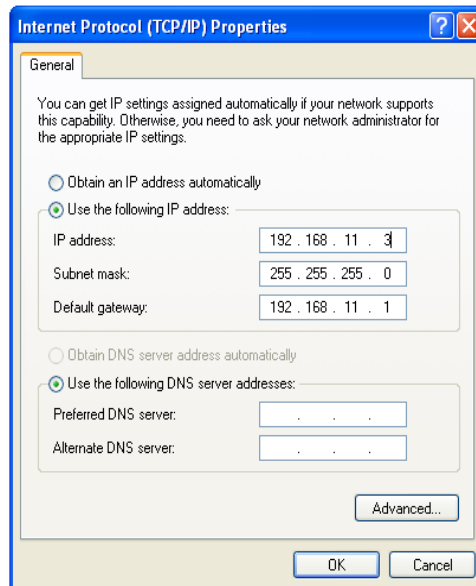


**Gambar 5**

**Pengaturan jumper J6,J7,J8 dan J9 pada DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System**

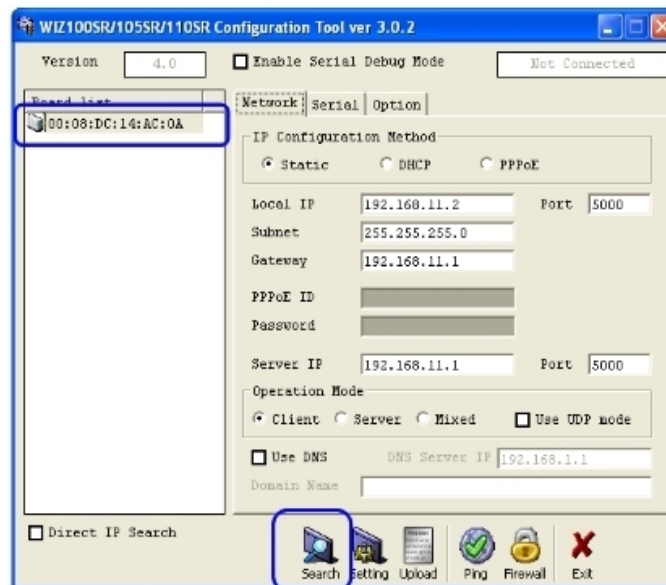
● **DT-I/O TCP/IP To UART Converter**

1. Proses konfigurasi DT-I/O TCP/IP to UART Converter dilakukan menggunakan bantuan 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 : 192.168.11.3
  - Subnet mask : 255.255.255.0
  - Default gateway : 192.168.11.1



**Gambar 6**  
**Pengaturan IP pada PC**

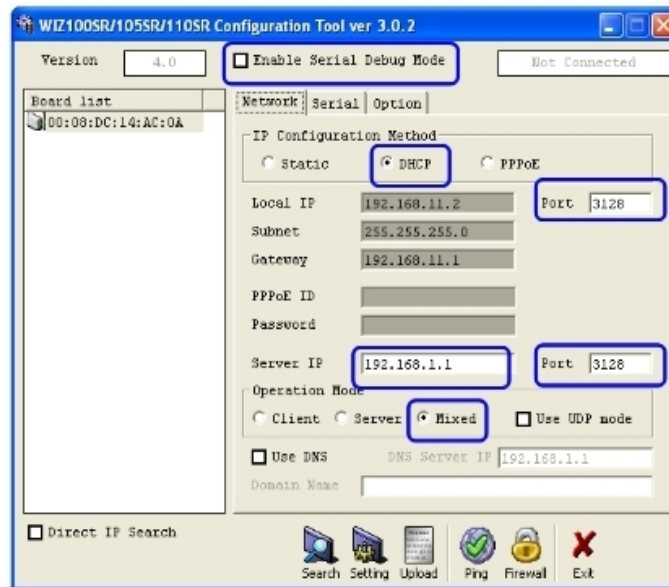
2. Berikan catu daya +5V pada terminal biru J8. Perhatikan polaritas catu daya, agar tidak terjadi pemasangan yang terbalik.
3. Hubungkan DT-I/O TCP/IP to UART dengan komputer menggunakan kabel LAN tipe *cross*.
4. Jalankan program WIZ1x0SR\_105SR\_CFG\_V3\_0\_2.exe yang dapat ditemukan pada DVD yang disertakan pada paket penjualan produk tersebut.
5. Tekan tombol search untuk memulai pencarian modul.



**Gambar 7**  
**Pencarian modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter**

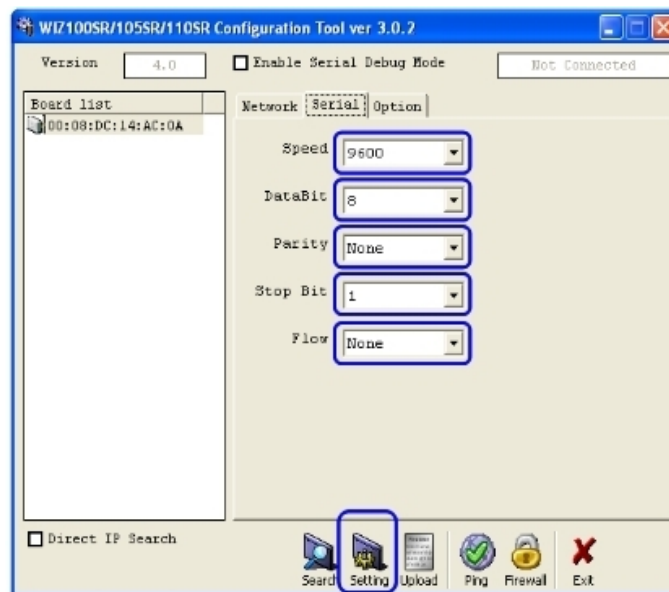
6. Lakukan pengaturan IP dan baudrate pada modul DT-I/O TCP/IP to UART Converter sebagai berikut :
    - a) Bagian Network :
      - Hilangkan tanda centang pada “Enable Serial Debug Mode”
      - Pilih IP DHCP
      - Local IP : dengan nilai Port : 3128
      - Server IP : 192.168.1.1 dengan nilai Port :3128
- \*Port 3128 hanya digunakan pada sistem jaringan di Innovative Electronics. Untuk port

- yang berlaku universal dapat menggunakan port 80 baik pada Local IP atau Server IP.
- Pilih mode mixed.



**Gambar 8**  
**Pengaturan pada bagian network**

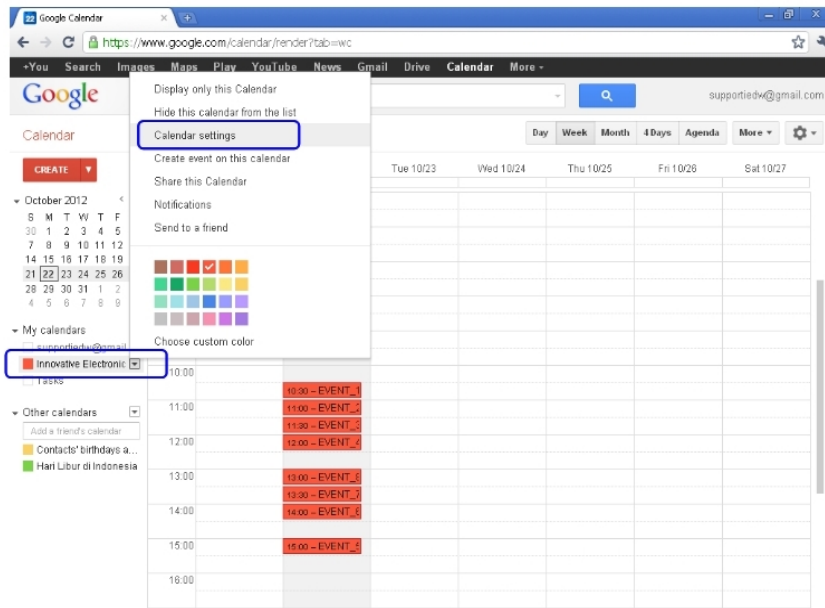
- b) Bagian Serial:
- Speed : 9600
  - DataBit : 8
  - Parity : None
  - Stop Bit : 1
  - Flow : None
  - Tekan tombol Setting (di sebelah kanan tombol Search) untuk melakukan upload pengaturan ke DT-I/O TCP/IP to UART Converter.



**Gambar 9**  
**Pengaturan pada bagian serial**

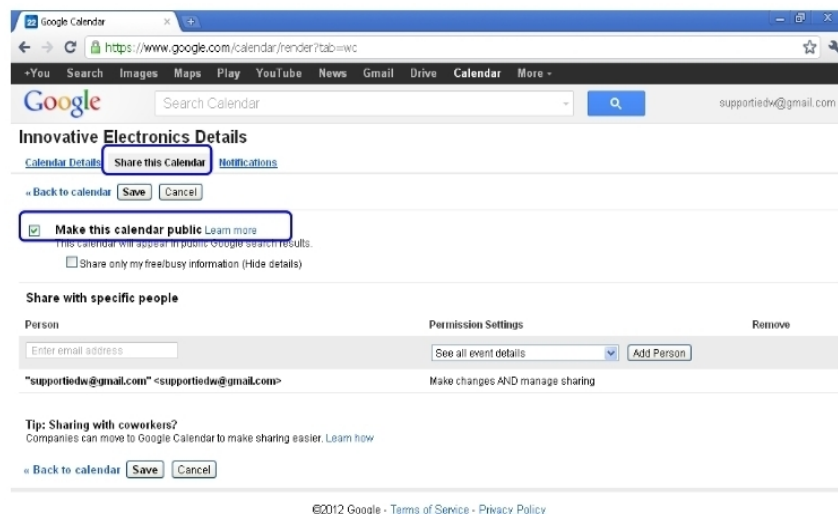
Selain melakukan setting konfigurasi modul, diperlukan juga setting pada sisi Google Calendar agar data XML dapat diakses langsung oleh mikrokontroler. Berikut langkah-langkah setting Google Calendar:

1. Pada halaman awal Google Calendar terdapat "My Calendar" lalu pilih kalender anda kemudian, pilih "Calendar Setting".



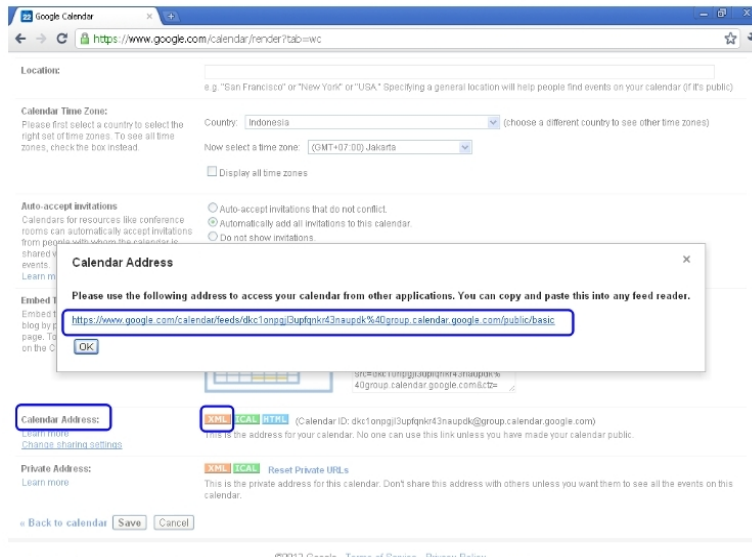
**Gambar 10**  
**Masuk menu Calendar Setting**

2. Pada "Calendar Setting", pilih "Share this Calendar", kemudian beri centang pada perintah "Make this calendar public". Dengan demikian kalender dapat diakses secara global.



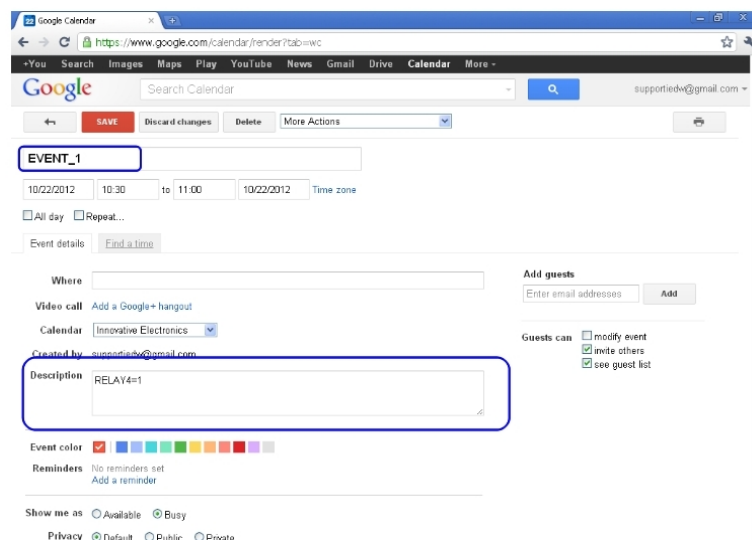
**Gambar 11**  
**Mensetting Calendar Public**

3. Pada "Calendar Setting", terdapat Calendar Address. Pada Calendar Address klik "XML" maka akan ditampilkan alamat HTTP XML yang dapat diakses secara global. Alamat ini nantinya akan digunakan oleh mikrokontroler untuk request halaman XMLnya dengan menggunakan metode GET.



**Gambar 12**  
**Mengambil alamat HTTP Google Calendar**

- Supaya mikrokontroler dapat menyesuaikan event dan relay mana yang diaktifkan atau dimatikan maka perlu adanya sinkronisasi antar keduanya. Pada aplikasi ini setiap event ditulis dengan format (EVENT\_1, EVENT\_2, EVENT\_3, dan seterusnya hingga EVENT\_8). Untuk description dari setiap event yang digunakan untuk mengontrol relay dituliskan dengan format sebagai berikut (RELAY1=1, RELAY2=0, RELAY3=1, dan seterusnya hingga RELAY8=1). Angka "1" atau "0" setelah "=" difungsikan untuk mengontrol relay pada modul DT-I/O Relay Board v2.0, jika angka "1" artinya ON jika "0" artinya OFF. Format ini tidak mutlak dan dapat diganti dengan cara mengubah program main.c. Event dibatasi 8 dikarenakan dalam modul DT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201 hanya terdapat 8 relay.



**Gambar 13**  
**Format nama event dan deskripsinya pada Google Calendar**

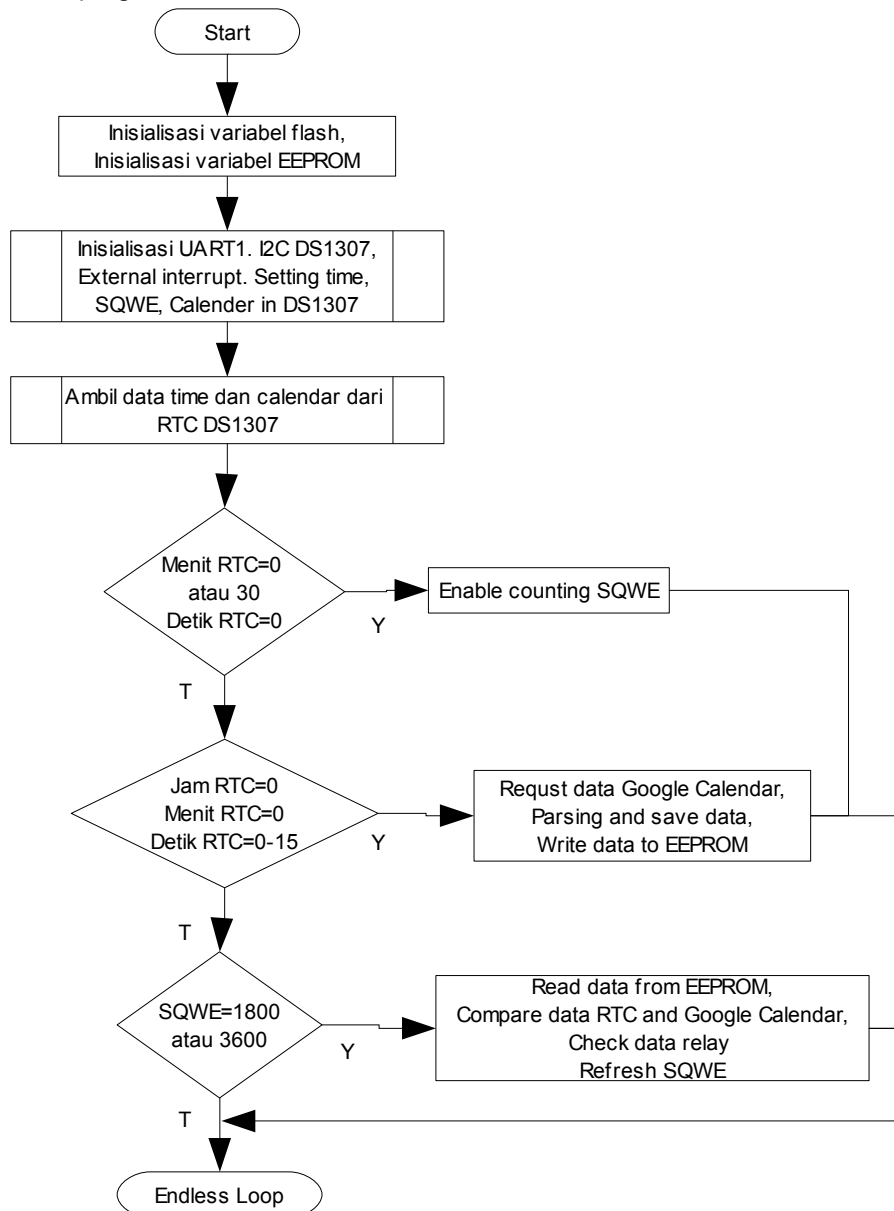
Setelah semua modul dan Web sudah terkonfigurasi dengan benar, kemudian berikan tegangan 12V pada modul DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System melalui terminal biru J3 yang berlabel "GND dan VEXT". Pemberian catu daya ini akan mengaktifkan DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System, DT-I/O I<sup>2</sup>C Peripheral, dan DT-I/O Relay Board Ver 2.0-1201. 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 USB melalui program AVR Bootloader V1.3.exe.

Pada aplikasi ini penting untuk diperhatikan bahwa komunikasi UART TTL pada Atmega128L ada dua. UART0 digunakan untuk jalur pemrograman bootloader, sedangkan untuk komunikasi dengan DT-I/O TCP/IP to UART Converter menggunakan jalur komunikasi UART1.

Pada program untuk aplikasi ini memang ada beberapa file yang di sertakan, antarlain : main.c, uart.c,

twimaster.c. Adapun program utama dari aplikasi ini berada 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 7,3728MHz. Program subrutin twimaster.c merupakan subrutin yang dikembangkan oleh Peter Fleury untuk antarmuka I2C.

**B**erikut alur program dari program utama main.c:



**Gambar 14**  
Alur program pada main.c yang diimplementasikan pada DT-AVR ATMEGA128L Bootloader Micro System

Berikut Penjelasan dari program main.c:

- Program melakukan deklarasi variabel EEPROM dan variabel flash. Variabel flash terdiri dari variabel pembacaan EEPROM, variabel SQWE, variabel pembacaan RTC DS1307.
- Program melakukan inisialisasi sistem yang terdiri dari:
  1. Inisialisasi External Interrupt (Rising Edge)
  2. Inisialisasi UART1
  3. Inisialisasi I2C RTC DS1307
  4. Setting waktu, kalender RTC DS1307 (\*hanya dilakukan sekali pada saat download program)



5. Setting SQWE dari RTC DS1307(clock SQWE diinisialisasikan 1hz)

- Program mengambil data dari RTC melalui I2C. Data yang diambil diantaranya tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik yang disimpan pada variabel flash ds1307\_addr[7]. Sebelum data digunakan untuk perbandingan dengan data dari Google Calendar data terlebih dahulu diconvert dari BCD ke Ascii melalui 2 tahap yang kemudian disimpan pada variabel flash ds1307\_conv[13] seperti berikut.

1. Fungsi untuk convert BCD to Decimal

```
char bcd2dec(char num) {  
    return ((num/16 * 10) + (num % 16));  
}
```

2. Convert data dari Decimal ke Ascii

```
ds1307_conv[11]= (ds1307_addr[0]/10 %10 +0x30); //angka puluhan//  
ds1307_conv[12]= (ds1307_addr[0] %10 +0x30); //angka satuan//
```

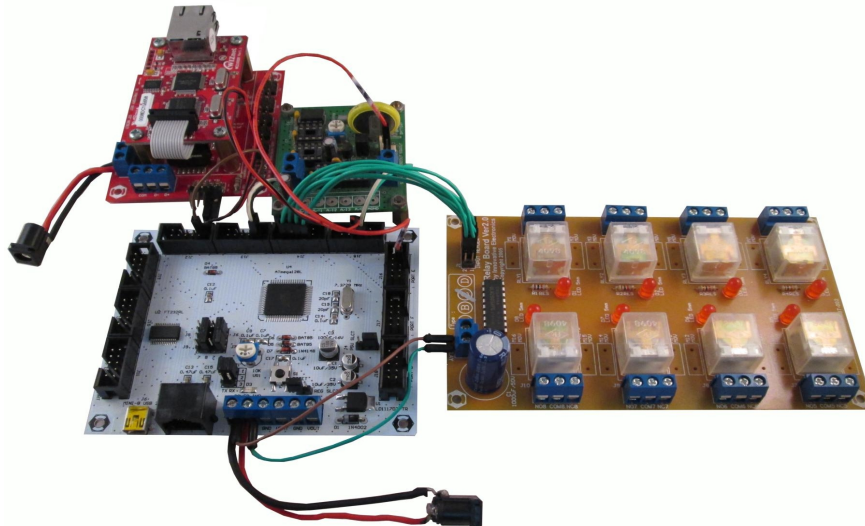
- Program akan mengaktifkan counting up dari SQWE pada eksternal interrupt ketika menit pada RTC menunjuk angka 0 atau 30 dan detik menunjukan angka 0. hal ini dilakukan agar ketika sistem mengalami reset, nilai counter SQWE dapat sinkronisasi dengan sistem yang mengecek kondisi RTC setiap 30 menit.
- Selanjutnya, program menunggu apakah waktu pada RTC sudah menunjukkan jam=0, menit=0, detik=0. Jika terpenuhi maka program akan request ke web melalui UART1 dengan menggunakan metode (GET). Selanjutnya, program akan mengekstrak data-data yang diperlukan untuk mengaktifkan relay. Setelah itu, data yang sudah tersimpan di variabel array pada flash tersebut disimpan ke variabel EEPROM dengan ukuran array yang sama. Waktu pemrosesan tersebut diberi waktu 15 detik sampai detik pada RTC menunjuk angka 15. Berikut metode request http yang dilakukan:

```
GET http://www.google.com/calendar/feeds/dkclonpgjl3upfqnr43naupdk  
%40group.calendar.google.com/public/basic\r\n
```

- Selanjutnya, program akan menunggu counter dari clock SQWE pada RTC yang diberikan variabel i pada program. Setiap kali i counting up pada interrupt bernilai 1 detik, yang artinya program akan menunggu 1800 detik(30 menit) untuk mengeksekusi :

1. Baca data EEPROM
2. Bandingkan data Google Calendar pada EEPROM dengan RTC
3. Membandingkan data relay mana yang diaktifkan atau sebaliknya
4. Merefresh kembali nilai i

Pada saat program melakukan request dan parsing data, counter sqwe yang telah mencapai 1800 tidak akan bisa mengeksekusi program diatas dikarenakan parsing dan menyimpan data ke EEPROM membutuhkan waktu yang lebih. Oleh karena itu diberikan satu kali pengecekan kembali yaitu pada 30 menit berikutnya dengan asumsi nilai counter i terus bertambah menjadi 3600.



Gambar 15  
Gambar Rangkaian Lengkap AN204

**L**isting program main.c terdapat pada AN204.ZIP

**S**elamat 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.