

# DT-BASIC DT-BASIC *Application Note*

## AN132 – BASIC Analog I/O

Oleh: Tim IE

**S**ebuah contoh lagi mengenai aplikasi modul DT-BASIC menggunakan bahasa pemrograman PBASIC™ dengan bantuan *software compiler* BASIC STAMP® Editor®. DT-BASIC Mini System akan membaca data ADC dari DT-I/O Analog Input/Output dan mengirimkan hasil pembacaan data ADC tersebut ke komputer. Begitu juga sebaliknya, DT-BASIC Mini System juga akan mengambil data digital dari komputer dan menuliskannya ke DAC pada DT-I/O Analog Input/Output sehingga menghasilkan *output* analog. DT-I/O Analog Input/Output memiliki antarmuka paralel untuk pembacaan ADC dan antarmuka serial untuk penulisan DAC. Sedangkan DT-BASIC Mini System terhubung ke komputer secara serial.

Komponen yang diperlukan dalam aplikasi ini:

- 1 buah DT-BASIC Mini System,
- 1 buah DT-I/O Analog Input/Output.

**A**dapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



**Gambar 1**  
Blok Diagram AN132

**H**ubungan antara modul-modul tersebut adalah sebagai berikut:

DT-BASIC Mini System	DT- I/O Analog Input/Output
5VDC (Pin19-J1)	VCC (Pin2-J6)
GND (Pin1-J1)	GND (Pin1-J6)
A0* (Pin3-J2)	DATA (Pin3-J6)
A1* (Pin4-J2)	CLKDAC (Pin4-J6)
A2* (Pin5-J2)	LDAC (Pin5-J6)
A3* (Pin6-J2)	LOAD (Pin6-J6)
P0* (Pin3-J1)	A0 (Pin3-J8)
P1* (Pin4-J1)	A1 (Pin4-J8)
P2* (Pin5-J1)	A2 (Pin5-J8)
P3* (Pin6-J1)	WR (Pin6-J8)
P4* (Pin7-J1)	RD (Pin7-J8)
-	IO (Pin8-J8)
P6* (Pin9-J1)	CS (Pin9-J8)
P8* (Pin11-J1) – P15* (Pin18-J1)	AD0(Pin3-J10) – AD7(Pin10-J10)

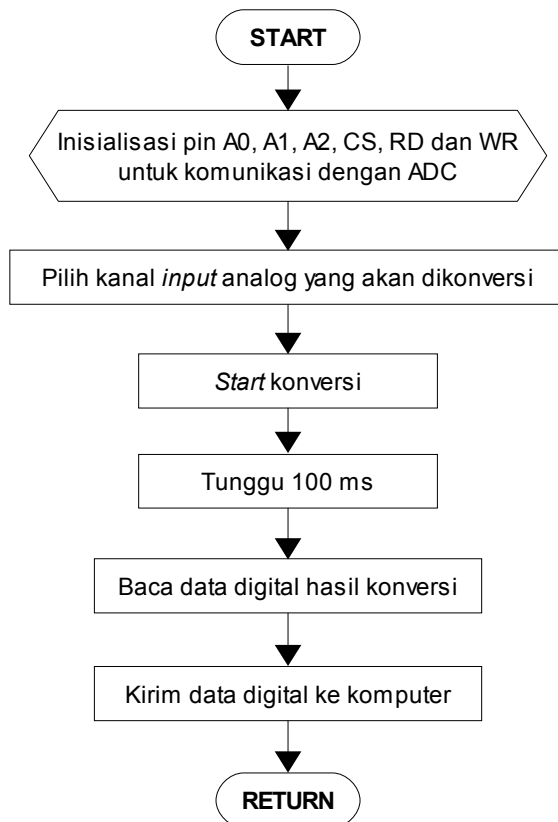
\* pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain dengan cara mengubah program

**Tabel 1**  
Hubungan DT-BASIC Mini System dengan DT- I/O Analog Input/Output

Hubungkan modul DT-BASIC Mini System ke *COM port* komputer menggunakan kabel serial DT-BASIC Series. Selanjutnya hubungkan modul DT-I/O Analog Input/Output ke modul DT-BASIC Mini System sesuai dengan tabel

di atas. Aturlah *jumper* J1, J2, J3, J5, J7, J9 dari DT-I/O Analog Input/Output pada posisi 1-2. Setelah rangkaian dan sumber tegangan terhubung dengan benar, bukalah kode program **ADDA.BSP** menggunakan BASIC Stamp® Editor® dan *download*-kan ke dalam DT-BASIC Mini System dengan cara menekan tombol **F9** atau **Ctrl+R**. Setelah itu, program **BasicADDA.exe** dapat dijalankan.

**F**lowchart untuk rutin pembacaan data ADC dalam program ADDA.BSP

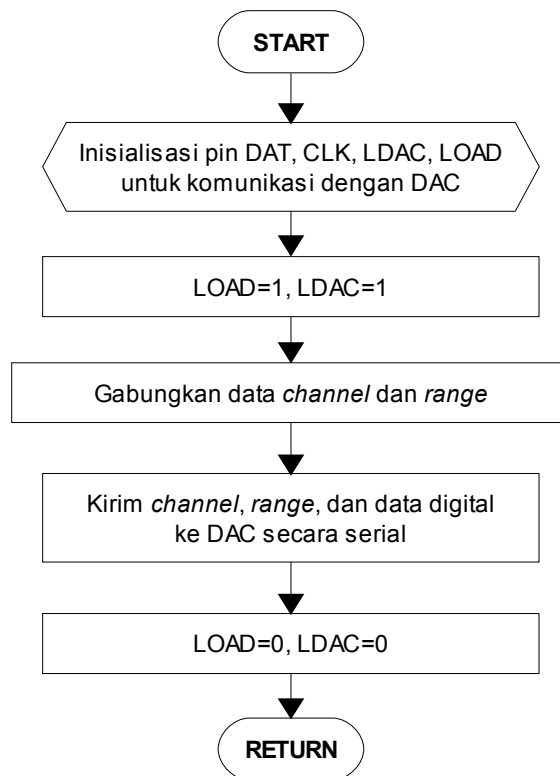


**Gambar 2**  
**Flowchart Rutin Pembacaan Data ADC**

Cara kerja rutin pembacaan data ADC dalam program ADDA.BSP secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Rutin ini melakukan inisialisasi pin A0, A1, A2, CS, RD, dan WR sebagai *output*. Lalu rutin menetapkan nilai pada masing-masing pin sebagai berikut: RD=1; WR=1; CS=0.
2. Rutin memilih kanal *input* analog ADC yang akan dibaca dengan memberi nilai logika pada pin A0, A1, A2 sesuai dengan data *channel* dari komputer.
3. Rutin memerintah ADC untuk mulai melakukan konversi dengan memberikan pulsa *low* pada pin WR selama 10 mili detik. Setelah itu, logika pin WR dikembalikan menjadi *high* dan pin RD diberi logika *low*.
4. Rutin menunggu selama 100 mili detik sebagai kompensasi waktu yang dibutuhkan ADC untuk melakukan konversi data.
5. Pin RD diberi logika *high* dan rutin melakukan pembacaan data digital hasil konversi ADC.
6. Setelah itu, data digital hasil konversi tersebut dikirimkan ke komputer secara serial.

## Flowchart rutin penulisan data DAC pada program ADDA.BSP



**Gambar 3**  
**Flowchart Rutin Penulisan Data DAC**

Cara kerja rutin penulisan data DAC dalam program ADDA.BSP secara garis besar adalah sebagai berikut:

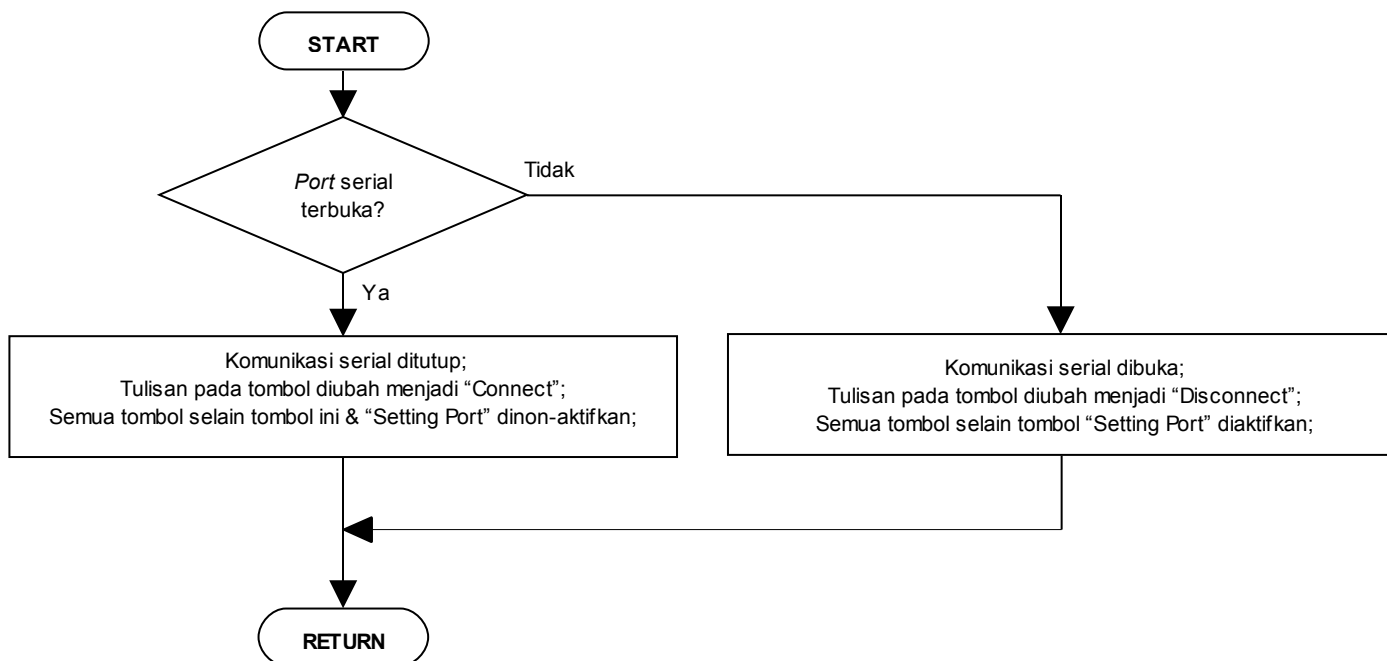
1. Rutin ini melakukan inisialisasi pin DAT, CLK, LDAC, LOAD sebagai *output*.
2. Selanjutnya rutin ini akan memberi logika *high* pada pin LOAD dan LDAC.
3. Setelah itu, rutin menggabungkan data *channel* dan *range* dari komputer menjadi data selebar 1 byte.
4. Kemudian data *channel* dan *range* tersebut dikirimkan ke DAC melalui pin DAT secara *synchronous serial*. Selanjutnya, rutin ini mengirimkan data digital yang akan dikonversi ke DAC melalui pin DAT secara *synchronous serial* juga.
5. Rutin memberi logika *low* pada pin LOAD dan LDAC agar *output* analog pada kanal (*channel*) yang dipilih diperbarui.

**C**ara kerja keseluruhan program ADDA.BSP secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Program melakukan deklarasi pin *input* dan pin *output* yang akan digunakan untuk komunikasi dengan DT-I/O Analog Input / Output. Program juga melakukan deklarasi variabel yang nantinya akan digunakan.
2. Program menunggu masukan 4 byte data serial dari komputer. Data-data tersebut disimpan dalam variabel *channel*, *out*, *rng*, dan *addr*. Fungsi dari masing-masing data tersebut adalah:
  - Channel adalah kanal DAC yang dipilih.
  - Out adalah data digital yang akan dikonversi menjadi keluaran analog pada DAC.
  - Rng adalah *range* tegangan keluaran DAC yang dipilih.
  - Addr adalah kanal ADC yang dipilih.
3. Program melakukan konversi DAC dengan mengeksekusi rutin penulisan DAC.
4. Lalu program melakukan konversi ADC dengan mengeksekusi rutin pembacaan ADC.
5. Program kembali ke langkah 2.

**L**isting program ADDA.BSP terdapat pada **AN132.ZIP**

**F**lowchart untuk rutin yang menangani *event* penekanan tombol “Connect” / “Disconnect” dalam program BasicADDA.exe adalah sebagai berikut:



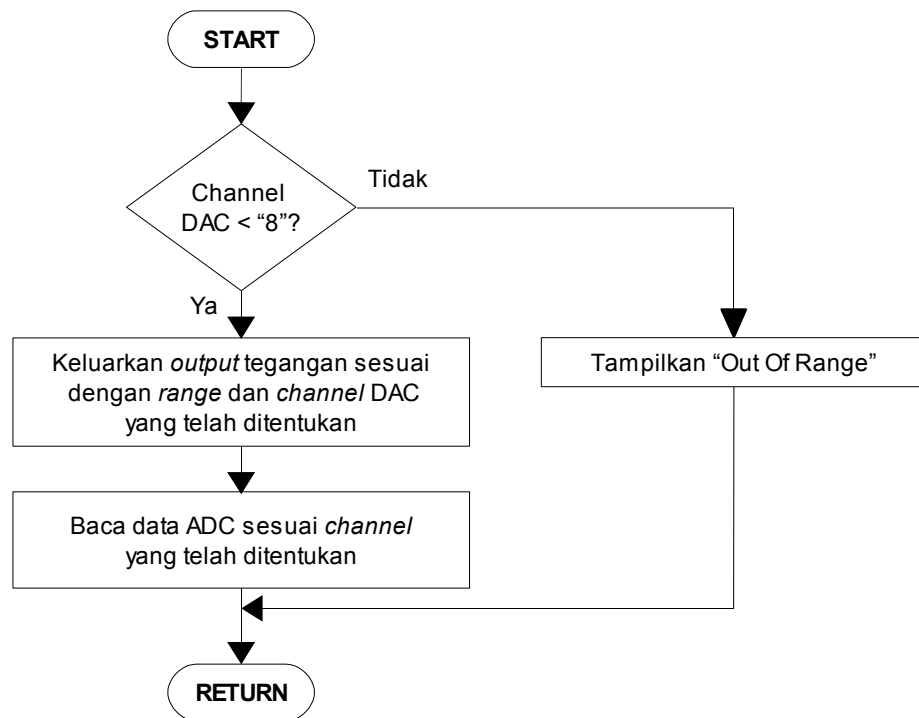
**Gambar 4**  
**Flowchart Rutin yang Menangani Event Penekanan Tombol “Connect” / “Disconnect”**

Cara kerja rutin yang menangani *event* penekanan tombol “Connect” / “Disconnect” adalah sebagai berikut:

1. Pada saat tombol “Connect” / “Disconnect” ditekan maka program akan memeriksa apakah *port* serial komputer dalam kondisi terbuka atau tertutup.
2. Jika *port* serial komputer dalam kondisi tertutup maka komunikasi serial dibuka, tulisan pada tombol ini diubah menjadi “Disconnect”, semua tombol selain tombol “Setting Port” diaktifkan, dan tulisan di bawah tombol ini diubah menjadi “COMx Connected” (x adalah nomor COM yang dipakai).
3. Jika *port* serial komputer dalam kondisi terbuka maka komunikasi serial ditutup, tulisan pada tombol ini diubah menjadi “Connect”, semua tombol selain tombol ini dan tombol “Setting Port” dinon-aktifkan, dan tulisan di bawah tombol ini diubah menjadi “COMx Disconnected” (x adalah nomor COM yang dipakai).

Sebelum membuka komunikasi serial komputer dengan menekan tombol “Connect”, aturlah *port* serial komputer dengan menekan tombol “Setting Port”. Aturlah komunikasi serial komputer pada *baud rate* 9600 bps, 8 bit data, 1 bit *stop*, tanpa bit *parity*, dan tanpa *flow control*. Setelah tombol “Connect” ditekan, maka komunikasi serial antara komputer dengan DT-BASIC Mini System akan terhubung.

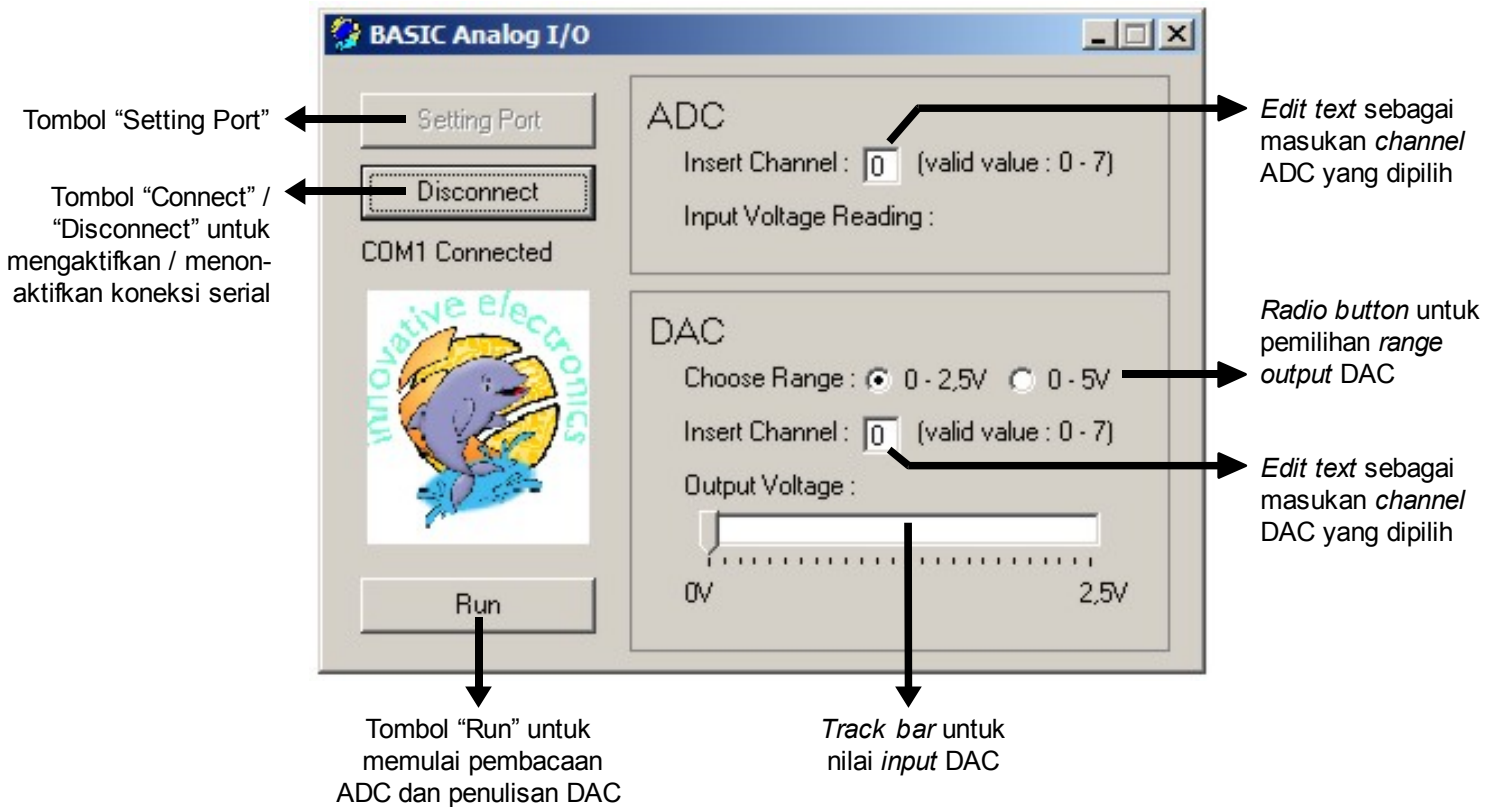
**F**lowchart untuk rutin yang menangani *event* penekanan tombol “Run”



**Gambar 5**  
**Flowchart Rutin yang Menangani *Event* Penekanan Tombol “Run”**

Secara singkat, cara kerja rutin yang menangani *event* penekanan tombol “Run” ini adalah sebagai berikut:

1. Pada saat tombol “Run” ditekan maka program akan melakukan pemeriksaan nilai masukan pada *Edit Text* untuk *channel DAC*.
2. Jika nilai *channel DAC* yang dimasukkan kurang dari “8” (“0” - “7”) maka rutin ini akan melanjutkan untuk mengirimkan data *channel DAC*, *input DAC*, *range DAC* dan *address ADC* ke DT-BASIC Mini System. Data tersebut akan digunakan oleh program dalam DT-BASIC Mini System untuk menulis DAC dan membaca ADC pada DT-I/O Analog Input/Output. Setelah itu, DT-BASIC Mini System akan segera mengirimkan data hasil konversi tegangan masukan ADC ke komputer. Program BasicADDA.exe pada komputer akan menampilkan data hasil konversi masukan tegangan analog ADC tersebut pada label “Input Voltage Reading :”
3. Namun jika pengaturan *channel DAC* melebihi batas yang ditentukan, maka program akan menampilkan tulisan “Out of Range”. Program tidak akan mengirimkan data *channel DAC*, *input DAC*, *range DAC* dan *address ADC* ke DT-BASIC Mini System, sehingga DT-I/O Analog Input/Output tidak akan melakukan proses konversi data.



**Gambar 6**  
**Tampilan Program dari BasicADDA.exe**

Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi tombol, *track bar*, dan *edit text* pada program BasicADDA.exe:

- Tombol "Setting Port" digunakan untuk mengatur koneksi serial antara komputer dengan DT-BASIC Mini System.
- Tombol "Connect" / "Disconnect" digunakan untuk mengaktifkan / menon-aktifkan koneksi serial antara DT-BASIC Mini System dengan komputer.
- Tombol "Run" digunakan untuk mengaktifkan DAC agar mengeluarkan tegangan pada *channel* yang telah ditentukan dan membaca tegangan pada *channel* ADC yang telah ditentukan. *Channel* ADC dan DAC serta nilai *input* DAC dan *range* DAC perlu diatur terlebih dulu sebelum tombol ini ditekan.
- *Track bar* "Output Voltage" pada panel "DAC" digunakan untuk mengatur tegangan yang akan dikeluarkan DAC.
- *Edit text* "Insert Channel :" pada panel "DAC" digunakan untuk mengatur *channel output* dari DAC.
- *Radio button* pada panel "DAC": digunakan untuk memilih *range* tegangan referensi untuk DAC.
- *Edit text* "Insert Channel :" pada panel "ADC" digunakan untuk mengatur *channel* dari ADC yang ingin dibaca.

**Catatan:** Konversi nilai tegangan *input* pada salah satu *channel* ADC hanya dilakukan apabila tombol "Run" ditekan.

**L**isting program BasicADDA.exe terdapat pada **AN132.ZIP**

**S**elamat Berinovasi!

BASIC Stamp® Editor is copyright by Parallax, Inc.  
PBASIC is a trademark and BASIC Stamp is a registered trademark of Parallax, Inc.