PERCOBAAN 9 T I M E R/ COUNTER

TUJUAN

- 1. Memahami fungsi timer dan counter pada mikrokontroller
- 2. Memahami rangkaian interface untuk aplikasi timer dan counter
- 3. Dapat memanfaatkan fungsi counter untuk mencacah pulsa
- 4. Dapat memanfaatkan fungsi timer untuk membangkitkan clock dengan periode tertentu.

FUNGSI COUNTER

Pada keluarga MCS-51 terdapat dua buah timer/ counter 16 bit, yang dapat dikonfigurasikan sebagai timer atau counter, 8 bit, 13 bit atau 16 bit sesuai dengan mode yang dipilih. Gambar berikut merupakan contoh aplikasi Counter 8 bit dengan menggunakan mode 3



Percobaan 9.1.

Aplikasi Mode 3 sebagai counter 8 bit dengan output LED

Pada percobaan ini, pulsa diambil melalui clock generator yang dibangkitkan oleh IC 555 yang mempunyai frekuensi 1 Hz, hasil cacahan biner pada register counter akan ditampilkan pada LED.



Lakukan beberapa langkah percobaan sebagai berikut:

- 1. Hubungkan 1 buah kabel antara P3.5 dengan output clock IC 555
- 2. Hubungkan jumper konektor LED_EN
- 3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
- 4. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
- 5. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
- 6. Ketik program berikut ini:

```
org
              0h
Start: Mov
              TMOD,#00000111b
                                    ; mode 3 counter 8 bit timer 0
       Setb TR0
                                      TR1 = 0, start counting
Get:
       Mov A, TLO
                                        = TL0
                                      Α
       CPL A
                                    ; A = NOT A
       Mov P0, A
                                    ; P0 = A
       Sjmp Get
                                    ; Looping Forever
       End
```

- 7. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog91a.asm
- 8. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.
- 9. Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (Lihat Petunjuk Penggunaan)
- 10. Lakukan pengamatan pada LED ? dan lengkapi tabel berikut.

INPUT	DISPLAY LED							
Clock	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
1								
2								
3								
4								
:								
20								

Percobaan 9.2.

Aplikasi Timer 0, Mode 3 sebagai counter 8 bit dengan output 7 Segmen

Pada percobaan ini, pulsa diambil melalui clock generator yang dibangkitkan oleh IC 555 yang mempunyai frekuensi 1 Hz, hasil cacahan biner pada register counter akan ditampilkan pada 7 Segmen.

Lakukan beberapa langkah percobaan sebagai berikut:

- 1. Hubungkan 1 buah kabel antara P3.5 dengan output clock IC 555
- 2. Hubungkan jumper konektor 7Segmen_EN
- 3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
- 4. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
- 5. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
- 6. Ketik program berikut ini:

```
ratusan
             equ 30h
puluhan
             equ 31h
satuan
              egu 32h
      Org Oh
      Mov TMOD,#00000111b
                                  ; mode 3 counter 8 bit timer 0
                                   ; TR1 = 0, start counting
      Setb TR0
Get:
      Mov A, TLO
                                   ; A = TLO
      Call Bin2Dec ; panggil subroutine biner ke desimal
      Call Display7Segmen ;panggil subroutine display 7 segmen
       Sjmp Get
                           ;Looping Forever
;
Bin2Dec:
      mov b,#100d
       div ab
       mov ratusan,a
       mov a,b
       mov b,#10d
       div ab
       mov puluhan,a
       mov satuan, b
       ret
       ;
Display7Segmen:
      clr P3.5
       clr P3.6
       clr P3.7
       mov A, ratusan
       mov DPTR, #Data7segmen
       movc A,@A+DPTR
       mov P0,A
       call delay
       setb P3.5
```

```
clr P3.6
      clr P3.7
      mov A, puluhan
      mov DPTR, #Data7segmen
      movc A,@A+DPTR
      mov P0,A
      call delay
      ;
      clr P3.5
      setb P3.6
      clr P3.7
      mov A, satuan
      mov DPTR, #Data7segmen
      movc A,@A+DPTR
      mov P0,A
      call delay
      ret
delay: mov R0,#0
delay1:mov R2,#0fh
      djnz R2,$
      djnz R0,delay1
      ret
      ;
Data7segmen:
      db
        10010010b,10000010b,11111000b,1000000b,10010000b
      ;
     end
```

7. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog92a.asm

8. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.

9. Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (

Lihat Petunjuk Penggunaan)

10. Lakukan pengamatan pada display 7 segmen ? dan lengkapi tabel berikut.

Clock ke	Display 7 Segmen
1	?
2	?
3	?
4	?
5	?
:	:
:	:
20	?

FUNGSI TIMER

Pada keluarga MCS-51 terdapat dua buah timer/ counter 16 bit, yang dapat dikonfigurasikan sebagai timer atau counter, 8 bit, 13 bit atau 16 bit sesuai dengan mode yang dipilih. Gambar berikut merupakan contoh aplikasi Counter 16 bit dengan menggunakan mode 1



Percobaan 9.3.

Aplikasi Timer 1, sebagai timer 16 bit dengan output LED

Pada percobaan ini, clock akan dibangkitkan dengan menggunakan fungsi timer 16 bit, dengan periode 1 detik, Ton = 0,5 detik dan Toff = 0,5 detik, dengan tampilan LED Pada mode ini, dengan kristal 12MHz maka timer akan overflow setiap 65.536 udetik. Pada percobaan ini, untuk membangkitkan interupsi setiap 1000 udetik maka data yang harus diisikan pada register TL1 dan TH1 adalah sebagai berikut:

65536 - 10000 = 55536 d or D8F0h

Maka interupsi TF1 akan segera dibangkitkan setiap 1000 x 1 udetik = 0,01 detik, pada pemrograman ini, RO diimplementasikan sebagai counter software, Register R0 akan increment setiap Timer 1 overflow. Jika register R7 telah mendeteksi nilai 50 maka port P0.0 (LED D0) akan nyala selama = 0,01 x 50 detik = 0,5 detik.

Lakukan beberapa langkah percobaan sebagai berikut:

- 1. Lepas kabel yang menghubungkan antara P3.5 dengan output clock IC 555
- 2. Hubungkan jumper konektor LED_EN
- 3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
- 4. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
- 5. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
- 6. Ketik program berikut ini:

```
Orq
             0h
             P0.0
Start: Setb
                    ; P0.0 = 1
      call
            Delay ; call delay time
      Clr
            P0.0 ; P0.0 = 0
      call delay ; call delay time
      Sjmp Start ;Looping Forever
      ;
Delay: Mov
             R0,#0
                          ;R0 = 0
                                 ;Mode 1, Fungsi =Timer 1 16 bit
             TMOD,#00010000b
      Mov
Load:
      Mov
             TH1, #0D8h ;TH1 = D8h
             TL1, #0F0h ; TL1 = F0h
      Mov
                         ; TR1 = 1, Start Running
      Setb TR1
             TF1, OFlow ; jump to OFlow if TF1 =0
OFlow: JNB
                          ; TR1 = 0
      Clr
             TR1
                          ; TF1 = 0
      Clr
            TF1
                          ; R0 = R0+1
      Inc RO
      CJNE R0, #50, Load
      Ret
      ;
      End
```

- 7. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog93a.asm
- 8. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.
- Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (Lihat Petunjuk Penggunaan)
- 10. Lakukan pengamatan pada nyala LED
- Lakukan modifikasi pada program tersebut untuk membangkitkan frekuensi 10 Hz,
 100 Hz, dan 500 Hz dan lakukan pengamatan pada layar osciloscope