

PERCOBAAN 15

I N T E R U P S I

TUJUAN

1. Memahami sistem interupsi pada mikrokontroller
2. Menerapkan sistem interupsi pada pembuatan jam digital
3. Memahami penggunaan bahasa assembly untuk menggunakan sistem interupsi

Pada mikrokontroller menyediakan 5 buah sumber interupsi, 2 buah interupsi eksternal, 2 buah interupsi timer, dan 1 buah interupsi serial. Agar interupsi dapat dilayani maka instruksi assembly harus ditempatkan pada alamat vektor berikut, sesuai dengan sumber interupsi yang akan digunakan.

Source	Vector Address
IE0	0003H
TF0	000BH
IE1	0013H
TF1	001BH
RI + TI	0023H

```
Org 0000h
    Ljmp Start
    Org 000bh
    Ljmp Timer0Interrupt
Start: ; Instruksi Rutinitas
      ; Instruksi Rutinitas
      ; Instruksi Rutinitas
      Sjmp Start; { Looping Forever }
      ;
Timer0Interrupt:
    :
    :
    Reti
End
```

Pada contoh instruksi pemrograman tersebut tampak, apabila tidak ada interupsi maka program akan menuju ke start dan menjalankan rutinitas-rutinitas secara terus menerus, tetapi apabila suatu interupsi yang dibangkitkan oleh overflow timer 0 terjadi, maka program yang semula bersarang pada rutinitas akan melompat pada alamat vektor 0bh (alamat interupsi timer 0) dan melompat ke subroutine interupsi Timer0Interrupt.

Percobaan 15.1.

Membangkitkan clock pada jam digital :DD dengan memanfaatkan interupsi timer 0.

Pada percobaan akan dibangkitkan clock untuk jam digital, hanya bagian detik puluhan (display 1) dan detik satuan (display 2) pada 7 segmen

Pada mode ini, dengan kristal 12MHz maka timer akan overflow setiap 65.536 udetik.

Pada percobaan ini, untuk membangkitkan interupsi setiap 50000 udetik maka data yang harus diisikan pada register TL1 dan TH1 adalah sebagai berikut:

$$65536 - 50000 = 15536 \text{ d or } 3CB0h$$

Maka interupsi TF1 akan segera dibangkitkan setiap $50000 \times 1 \text{ udetik} = 0,05 \text{ detik}$

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 $= 0,05 \times 20 \text{ detik} = 1 \text{ detik}$

Untuk melakukan percobaan ini lakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Hubungkan jumper 7Segmen_EN, untuk mengaktifkan Decoder 74LS138
2. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
4. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
5. Ketik program berikut ini:

```
detik equ          30h
detikpuluhan equ 31h
detiksatuan equ 32h
counter20 equ 33h
;
Org 0h
sjmp Start
Org 0bh
Ljmp Interrupt_Timer0
;
Start:
    mov detik,#0
    call InitTimer
    ;
Forever:
    call ClockDisplay
    sjmp Forever ;
;
Interrupt_Timer0:
    mov tlo,#0b0h
    mov th0,#03ch
```

```

        djnz Counter20, EndInterrupt
        mov Counter20,#20
        call DoClock
EndInterrupt:
        reti
        ;
DoClock:
        inc detik
        mov A, detik
        cjne A, #60, Update
        mov detik, #0
Update: mov A, detik
        mov B, #10
        DIV AB
        mov detikpuluhan, A
        mov detiksatuan, B
        ret
        ;
ClockDisplay:
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, detiksatuan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        clr P3.5 ;
        Setb P3.6
        Setb P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, detikpuluhan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        ;
        Setb P3.5 ;
        clr P3.6
        Setb P3.7
        call delay
        ret
        ;
InitTimer:
        mov TMOD, #00000001b
        mov tl0, #0b0h
        mov th0, #03ch
        setb ET0 ;Enable Timer 0 Interrupt
        setb EA ;Master Interrupt Enable
        setb TR0 ;Clock start running
        ret
        ;
        ;=====
        ;subroutine delay time
        ;=====
delay: mov R1, #2
del1:  mov R2, #255
del2:  djnz R2, del2
        djnz R1, del1
        ret

```

```

;=====
; L O O K U P T A B L E
; Decode to Seven Segmen -> g f e d c b a
;=====
Decoder7Segmen:
    DB 11000000b,11111001b,10100100b,10110000b,10011001b
    DB 10010010b,10000010b,11111000b,10000000b,10010000b
;
End

```

6. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog111a.asm
7. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.
8. Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (Lihat Petunjuk Penggunaan)
9. Lakukan pengamatan untuk data waktu detik yang ditampilkan apakah sesuai dengan jam konvensional.

Display Detik (:DD)	Jam Konvensional (Detik)
1	
2	
3	
4	
5	
:	
60	

Percobaan 15.2.

Membangkitkan clock pada jam digital MM:DD dengan memanfaatkan interupsi timer 0.

Pada percobaan akan dibangkitkan clock untuk jam digital untuk detik dan menit pada 7 segmen

Untuk melakukan percobaan ini lakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Hubungkan jumper 7Segmen_EN, untuk mengaktifkan Decoder 74LS138
2. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
4. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
5. Ketik program berikut ini:

```
    detik equ 30h
    detikpuluhan equ 31h
    detiksatuan equ 32h
    menit equ 33h
    menitpuluhan equ 34h
    menitsatuan equ 35h
    counter20 equ 36h
    ;
    Org 0h
    sjmp Start
    Org 0bh
    Ljmp Interrupt_Timer0
    ;
Start: mov detik,#0
      mov menit,#0
      call InitTimer
      ;
Forever:
      call ClockDisplay
      sjmp Forever ;
      ;
Interrupt_Timer0:
      mov tl0,#0b0h
      mov th0,#03ch
      djnz Counter20, EndInterrupt
      mov Counter20,#20
      call DoClock
      EndInterrupt:
      reti
      ;
DoClock:
      inc detik
      mov A, detik
      cjne A,#60,Update
      mov detik,#0
```

```

        satumenit:
        inc menit
        mov A,#60
        cjne A,menit,Update
        mov menit,#0
Update:mov    A,detik
        mov B,#10
        DIV AB
        mov detikpuluhan,A
        mov detiksatuan,B
        ;
        mov a,menit
        mov b,#10
        div ab
        mov menitpuluhan,A
        mov menitsatuan,B
        ret
        ;
ClockDisplay:
        Mov DPTR,#Decoder7Segmen
        mov A,menitpuluhan
        Movc A,@A+DPTR
        mov P0,A
        clr P3.5 ;
        clr P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR,#Decoder7Segmen
        mov A,menitsatuan
        Movc A,@A+DPTR
        mov P0,A
        setb P3.5 ;
        clr P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR,#Decoder7Segmen
        mov A,detikpuluhan
        Movc A,@A+DPTR
        mov P0,A
        clr P3.5 ;
        setb P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR,#Decoder7Segmen
        mov A,detiksatuan
        Movc A,@A+DPTR
        mov P0,A
        setb P3.5 ;
        Setb P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ret
        ;

```

```

InitTimer:
    mov TMOD,#00000001b
    mov tl0,#0b0h
    mov th0,#03ch
    setb ET0 ;Enable Timer 0 Interrupt
    setb EA ;Master Interrupt Enable
    setb TR0 ;Clock start running
    ret
;
;=====
;subroutine delay time
;=====
delay: mov R1,#2
del1:  mov R2,#255
del2:  djnz R2,del2
      djnz R1,del1
      ret
;=====
; L O O K U P T A B L E
; Decode to Seven Segmen -> g f e d c b a
;=====
Decoder7Segmen:
    DB 11000000b,11111001b,10100100b,10110000b,10011001b
    DB 10010010b,10000010b,11111000b,10000000b,10010000b
    ;
    End

```

6. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog112a.asm
7. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.
8. Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (Lihat Petunjuk Penggunaan)
9. Lakukan pengamatan untuk data waktu yang ditampilkan.

Display Detik (:DD)	Jam Konvensional (Detik)
00:01	
00:02	
00:03	
00:04	
:	
01:59	

Percobaan 15.3.

Membangkitkan clock down MM:DD dengan memanfaatkan interupsi timer 0.

Pada percobaan akan dibangkitkan clock dengan hitungan mundur dari menit 60 detik 60 untuk detik dan menit pada 7 segmen

Untuk melakukan percobaan ini lakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Hubungkan jumper 7Segmen_EN, untuk mengaktifkan Decoder 74LS138
2. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
4. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
5. Ketik program berikut ini:

```
    detik equ 30h
    detikpuluhan equ 31h
    detiksatuan equ 32h
    menit equ 33h
    menitpuluhan equ 34h
    menitsatuan equ 35h
    counter20 equ 36h
    ;
    Org 0h
    sjmp Start
    Org 0bh
    Ljmp Interrupt_Timer0
    ;
Start: mov detik,#60
      mov menit,#59
      call InitTimer
      ;
Forever:
      call ClockDisplay
      sjmp Forever ;
      ;
Interrupt_Timer0:
    mov tl0,#0b0h
    mov th0,#03ch
    djnz Counter20, EndInterrupt
    mov Counter20,#20
    call DoClock
    EndInterrupt:
    reti
    ;
DoClock:
    dec detik
    mov A, detik
    cjne A, #0, Update
    mov detik, #60
    satumenit:
```



```

        dec menit
        mov A, #0
        cjne A, menit, Update
        mov menit, #60
Update: mov     A, detik
        mov B, #10
        DIV AB
        mov detikpuluhan, A
        mov detiksatuan, B
        ;
        mov a, menit
        mov b, #10
        div ab
        mov menitpuluhan, A
        mov menitsatuan, B
        ret
        ;
ClockDisplay:
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, menitpuluhan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        clr P3.5 ;
        clr P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, menitsatuan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        setb P3.5 ;
        clr P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, detikpuluhan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        clr P3.5 ;
        setb P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, detiksatuan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        setb P3.5 ;
        Setb P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ret
        ;
InitTimer:

```

```

mov TMOD,#00000001b
mov tl0,#0b0h
mov th0,#03ch
setb ET0 ;Enable Timer 0 Interrupt
setb EA ;Master Interrupt Enable
setb TR0 ;Clock start running
ret
;
;=====
;subroutine delay time
;=====
delay: mov R1,#2
del1: mov R2,#255
del2: djnz R2,del2
      djnz R1,del1
      ret
;=====
; L O O K U P T A B L E
; Decode to Seven Segmen -> g f e d c b a
;=====
Decoder7Segmen:
DB 11000000b,11111001b,10100100b,10110000b,10011001b
DB 10010010b,10000010b,11111000b,10000000b,10010000b
;
End

```

10. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog113a.asm
11. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.
12. Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (Lihat Petunjuk Penggunaan)
13. Lakukan pengamatan untuk data waktu yang ditampilkan.

Percobaan 15.3.

Membangkitkan clock down MM:DD dengan memanfaatkan interupsi timer 0.

Pada percobaan akan dibangkitkan clock dengan hitungan mundur dari menit 60 detik 60 untuk detik dan menit pada 7 segmen

Untuk melakukan percobaan ini lakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Hubungkan jumper 7Segmen_EN, untuk mengaktifkan Decoder 74LS138
2. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer
4. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program
5. Ketik program berikut ini:

```
    detik equ 30h
        detikpuluhan equ 31h
        detiksatuan equ 32h
        menit equ 33h
        menitpuluhan equ 34h
        menitsatuan equ 35h
        counter20 equ 36h
    ;
    Org 0h
    sjmp Start
    Org 0bh
    Ljmp Interrupt_Timer0
    ;
Start: mov detik,#60
      mov menit,#59
      call InitTimer
      ;
Forever:
      call ClockDisplay
      sjmp Forever ;
      ;
Interrupt_Timer0:
      mov tl0,#0b0h
      mov th0,#03ch
      djnz Counter20, EndInterrupt
      mov Counter20,#20
      call DoClock
      EndInterrupt:
      reti
      ;
DoClock:
      dec detik
      mov A, detik
      cjne A,#0,Update
      mov detik,#60
      satumenit:
```

```

        dec menit
        mov A, #0
        cjne A, menit, Update
        mov menit, #60
Update: mov     A, detik
        mov B, #10
        DIV AB
        mov detikpuluhan, A
        mov detiksatuan, B
        ;
        mov a, menit
        mov b, #10
        div ab
        mov menitpuluhan, A
        mov menitsatuan, B
        ret
        ;
ClockDisplay:
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, menitpuluhan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        clr P3.5 ;
        clr P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, menitsatuan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        setb P3.5 ;
        clr P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, detikpuluhan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        clr P3.5 ;
        setb P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ;
        Mov DPTR, #Decoder7Segmen
        mov A, detiksatuan
        Movc A, @A+DPTR
        mov P0, A
        setb P3.5 ;
        Setb P3.6
        clr P3.7
        call delay
        ret
        ;
InitTimer:

```

```

mov TMOD,#00000001b
mov tl0,#0b0h
mov th0,#03ch
setb ET0 ;Enable Timer 0 Interrupt
setb EA ;Master Interrupt Enable
setb TR0 ;Clock start running
ret
;
;=====
;subroutine delay time
;=====
delay: mov R1,#2
del1: mov R2,#255
del2: djnz R2,del2
      djnz R1,del1
      ret
;=====
; L O O K U P T A B L E
; Decode to Seven Segmen -> g f e d c b a
;=====
Decoder7Segmen:
DB 11000000b,11111001b,10100100b,10110000b,10011001b
DB 10010010b,10000010b,11111000b,10000000b,10010000b
;
End

```

10. Simpanlah program yang anda ketik dan beri nama : prog113a.asm
11. Pada program MIDE tersebut pilih Build /F9 atau untuk melakukan kompilasi program dari *.asm ke *.hex.
12. Lakukan pemrograman mikrokontroller dengan menggunakan Program ISP Software (Lihat Petunjuk Penggunaan)
13. Lakukan pengamatan untuk data waktu yang ditampilkan.