

# SISTEM MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER

4 SKS ( 3 TEORI & 1 PRAKTEK )  
RUANGAN B2.2

---

# INTERRUPT

Interupsi adalah proses dalam sistem mikrokontroler yang menghentikan proses program utama akibat terjadinya (event) trigger (pemicu) tertentu dari suatu sumber (vector) interupsi dan memaksa sistem mikrokontroler untuk mengeksekusi sub-rutin/fungsi/blok program layanan interupsi (interrupt service routine, ISR) hingga selesai (complete) dan akan kembali pada program utama.

# SUMBER INTERUPSI

- Interupsi internal  
Sumber (vektor) interupsi yang berasal dari dalam sistem mikrokontroler itu sendiri.
- Interupsi eksternal  
Sumber interupsi yang berasal dari luar sistem mikrokontroler.

# INTERUPSI MIKROKONTROLER AVR ATMEGA

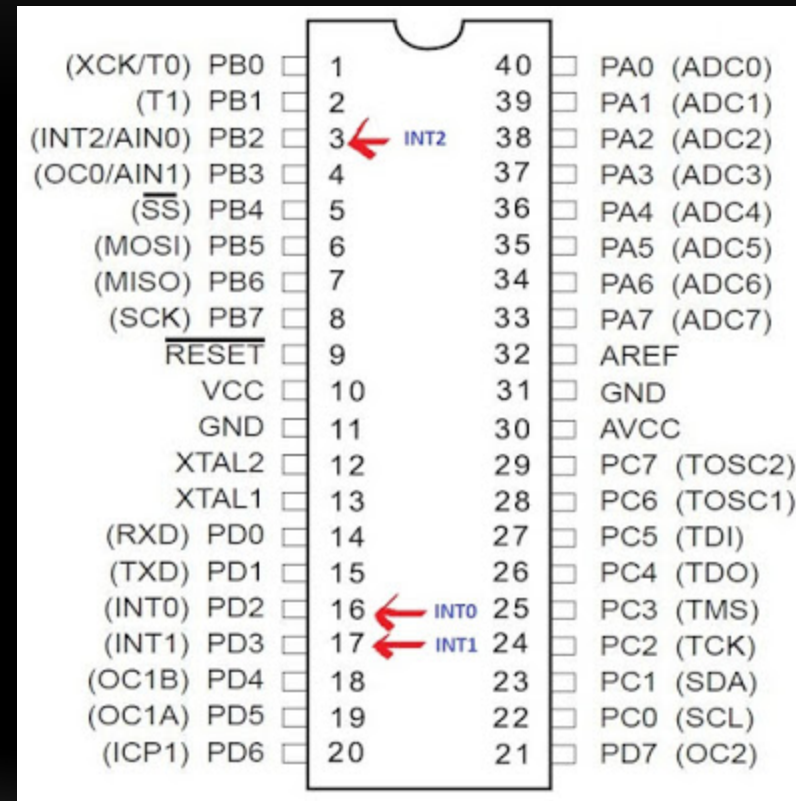
Prioritas	Nama Vektor	Keterangan	Flag
1	RESET		
2	INT0_vect	External interrupt 0	INTF0 (GIFR)
3	INT1_vect	External interrupt 1	INTF1 (GIFR)
4	INT2_vect	External interrupt 2	INTF2 (GIFR)
5	TIMER2_COMP_vect	Timer/Counter2 compare Match	OCF2 (TIFR)
6	TIMER2_OVF_vect	Timer/Counter2 Overflow	TOV2 (TIFR)
7	TIMER1_CAPT_vect	Timer/Counter1 capture event	ICF1 (TIFR)
8	TIMER1_COMPA_vect	Timer/Counter1 compare Match A	OCF1A (TIFR)
9	TIMER1_COMPB_vect	Timer/Counter1 compare Match B	OCF1B (TIFR)
10	TIMER1_OVF_vect	Timer/Counter1 Overflow	TOV1 (TIFR)
11	TIMER0_COMP_vect	Timer/Counter0 compare Match	OCF0 (TIFR)
12	TIMER0_OVF_vect	Timer/Counter0 Overflow	TOV0 (TIFR)
13	SPI, STC	Serial Transfer Complete	
14	USART_RXC_vect	USART, Rx complete	RXC (UCSRA)
15	USART_UDRE_vect	USART Data Register Empty	UDRE (UCSRA)
16	USART_TXC_vect	USART, Tx Complete	TXC (UCSRA)
17	ADC_vect	ADC conversion complete	ADIF (ADCSRA)
18	EE_RDY	EEPROM ready	
19	ANA_COMP_vect	Analog comparator	ACI (ACSR)
20	TWI	Two-Wire Serial Interface	
21	SPM_RDY	Store Program Memory Ready	

- Prioritas 1 merupakan prioritas tertinggi sedangkan prioritas 21 merupakan prioritas terendah.
- Jika terjadi kejadian (event) interupsi secara bersamaan, maka urutan prioritas tertinggi akan didahulukan penanganannya.
- Sedangkan interupsi prioritas di bawahnya akan ditangani setelah penanganan interupsi prioritas yang lebih tinggi selesai.

# INTERUPSI EKSTERNAL

Mikrokontroler AVR ATMEGA32, memiliki 3 buah Jalur input interupsi eksternal, yaitu

- pin INT0 yang terhubung dengan PORTD.2,
- pin INT1 yang terhubung dengan PORTD.3, dan
- pin INT2 yang terhubung dengan PORTB



Dalam penanganan interupsi eksternal akan melibatkan beberapa register I/O, yaitu:

- a) MCU Control Register – MCUCR

Dalam register MCUCR terdapat 4-bit yang berhubungan dengan interupsi eksternal. Keempat bit tersebut berfungsi untuk menentukan/mendefinisikan jenis sinyal eksternal yang akan digunakan sebagai sinyal/trigger interupsi eksternal. Keempat bit tersebut adalah ISC00 & ISC01 yang berhubungan dengan pengaturan INT0 (lihat tabel 2) dan ISC10 & ISC11 yang berhubungan dengan pengaturan INT1

7	6	5	4	3	2	1	0	
SE	SM2	SM1	SM0	ISC11	ISC10	ISC01	ISC00	MCUCR
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
0	0	0	0	0	0	0	0	

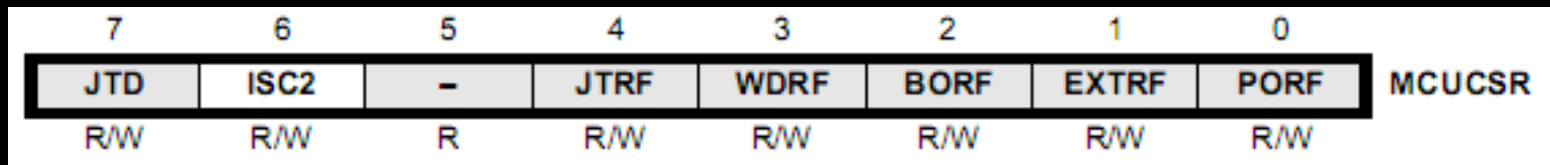
# KONTROL TRIGGER INTERUPSI EKSTERNAL INT0 DAN INT1

ISC01	ISC00	Description
0	0	The low level of INT0 generates an interrupt request.
0	1	Any logical change on INT0 generates an interrupt request.
1	0	The falling edge of INT0 generates an interrupt request.
1	1	The rising edge of INT0 generates an interrupt request.

ISC11	ISC10	Description
0	0	The low level of INT1 generates an interrupt request.
0	1	Any logical change on INT1 generates an interrupt request.
1	0	The falling edge of INT1 generates an interrupt request.
1	1	The rising edge of INT1 generates an interrupt request.

- MCU Control and Status Register – MCUCSR

Pada register MCUSR, hanya bit ISC2 (bit ke-6) yang berhubungan dengan pengaturan interupsi eksternal, yaitu digunakan untuk menentukan tipe transisi sinyal interupsi eksternal yang akan digunakan. Apakah falling, yaitu transisi sinyal interupsi dari logika 1 ke logika 0, atau rising, yaitu transisi sinyal interupsi dari logika 0 ke logika 1.



ICS2	Keterangan
0	<i>Falling edge</i> (transisi 1 ke 0)
1	<i>Rising edge</i> (transisi 0 ke 1)

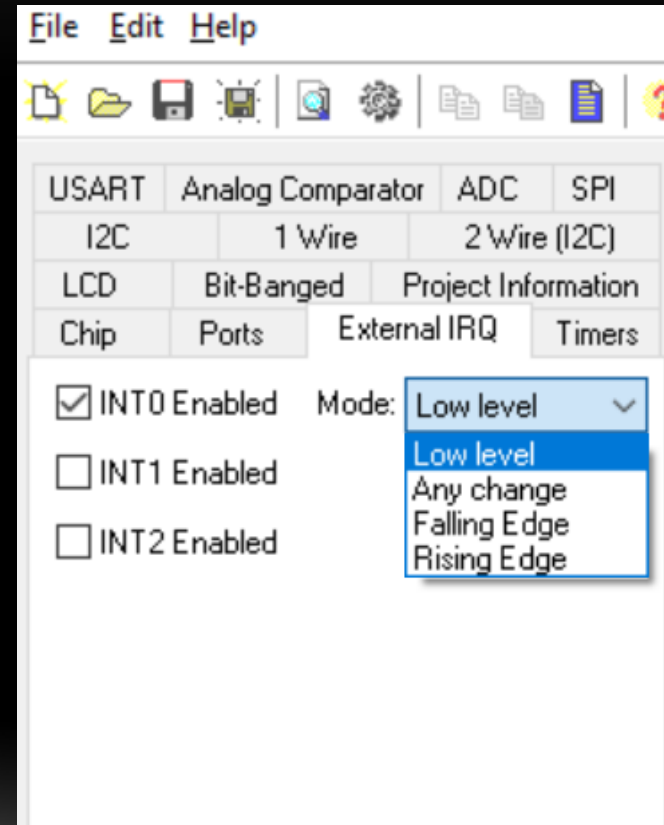
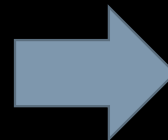
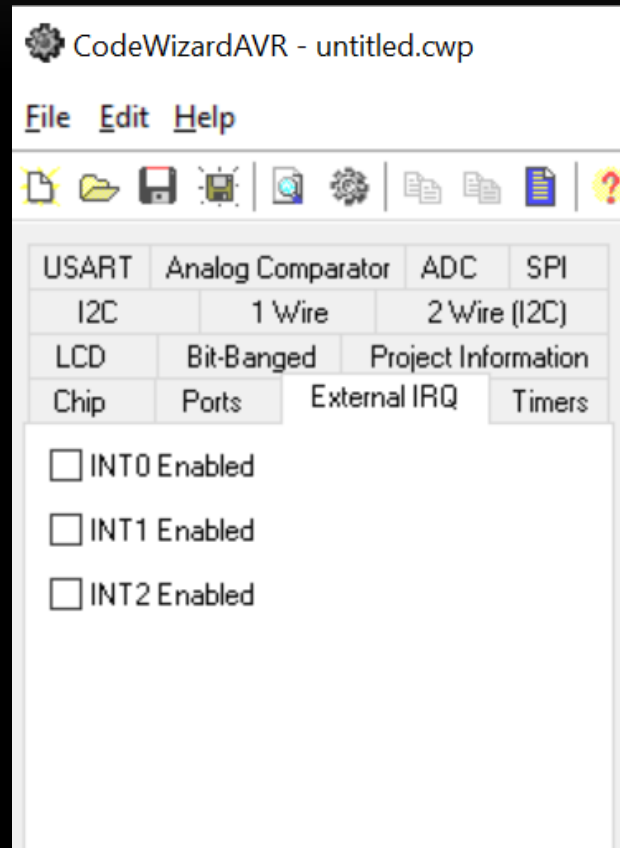


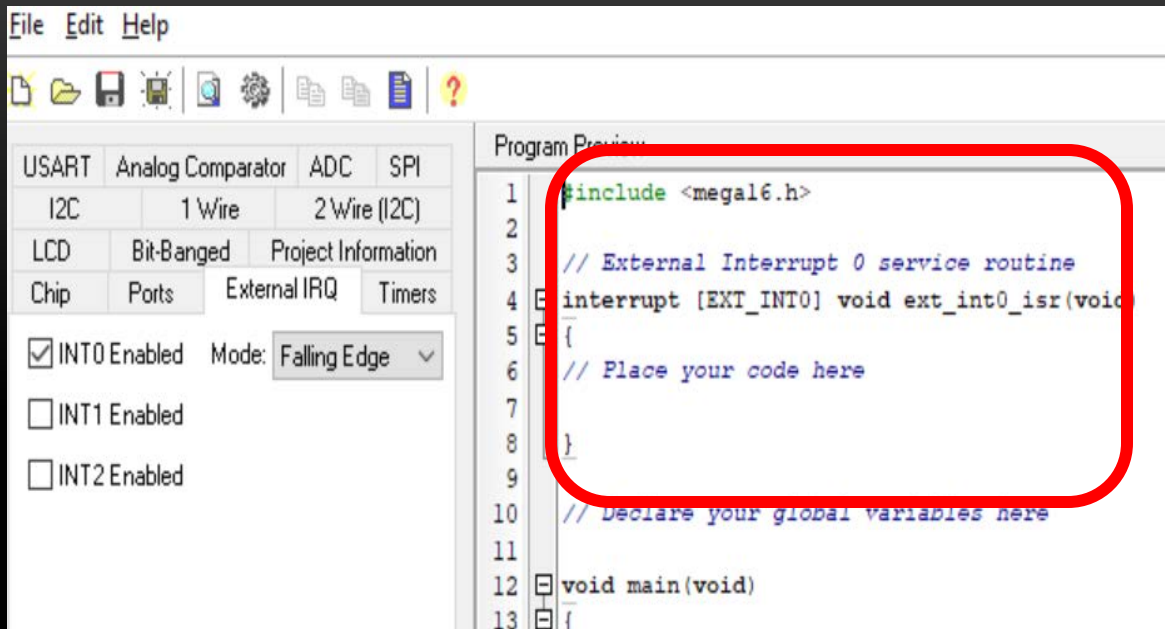
- General Interrupt Control Register – GICR

Bit INTF0/INTF1/INTF2 pada register GIFR berfungsi sebagai flag/penanda apabila ada sinyal interupsi eksternal pada pin INT0/INT1/INT2, yaitu ketika sistem mendeteksi sinyal interupsi eksternal pada pin INT0/INT1/INT2 maka bit INTF0, INTF1, INTF2 akan secara otomatis bernilai high (1). Sedangkan ketika CPU mengeksekusi interupsi eksternal pada pin INT0/INT1/INT2, maka bit INTF0, INTF1, INTF2 akan secara otomatis bernilai low (0).

7	6	5	4	3	2	1	0	
<b>INTF1</b>	<b>INTF0</b>	<b>INTF2</b>	-	-	-	-	-	<b>GIFR</b>
R/W	R/W	R/W	R	R	R	R	R	
0	0	0	0	0	0	0	0	

# PENGATURAN INTERRUPT





Program interupt di tulikan pada interrupt [EXT\_INT0] void .....

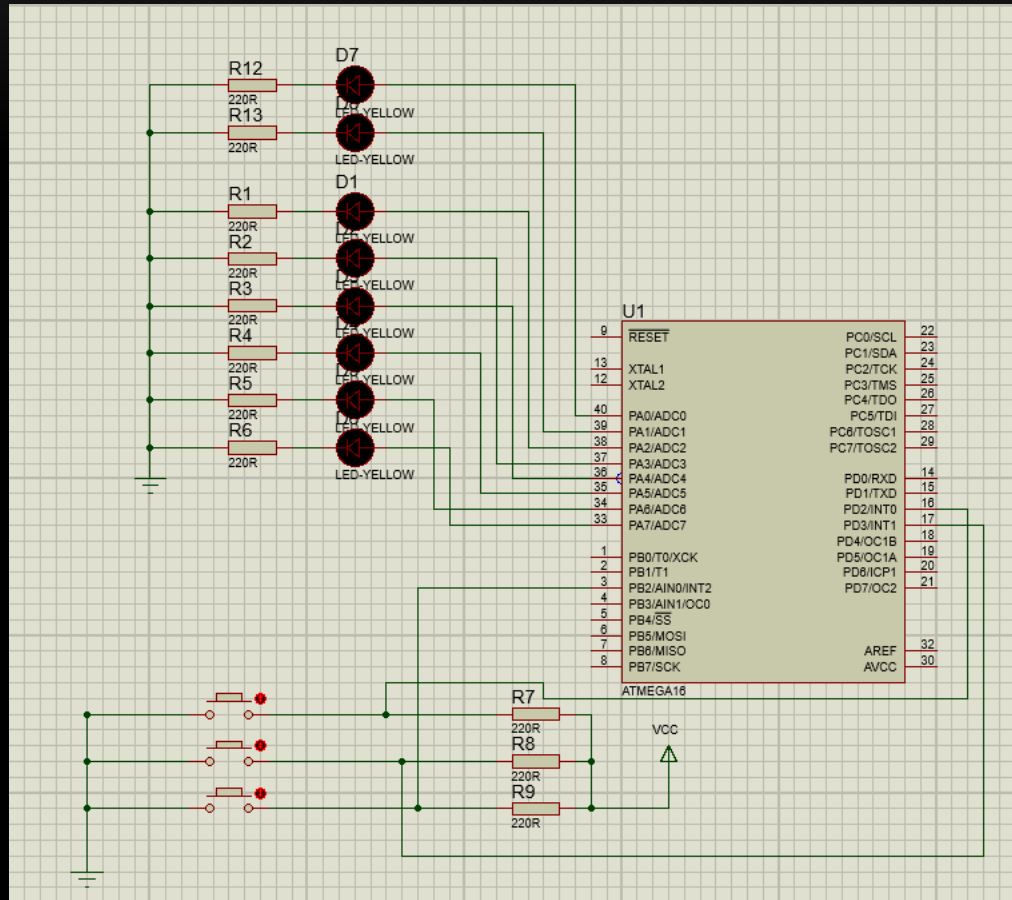
```
interrupt [EXT_INT0] void ext_int0_isr(void)
{unsigned char rr=0;
while (rr<5)
{ PORTA=0x0f;
delay_ms(500);
PORTA=0xf0;
delay_ms(500);
++rr; }}
```

**Program Interupt**

**Program Utama**

```
while (1)
{
// Place your code here
PORTA=dt;
delay_ms(100);
dt=dt<<1;
if (dt==0)
{dt=0x01;}
} };
```

# RANKAIAN INTERRUPT PADA LED



- Program utama akan menyalakan led bergeser.
- Program Interrupt akan menghentikan sementara program utama dan digantikan dengan nyala mati 4 led.

TERIMA KASIH

