



Gambar 3.19 Diagram alir subrutin program tunda

Waktu yang tercipta pada tunda adalah

```

;##### Subrutin Tunda #####
tunda:  mov    r0,#00h      ;1 x 1 µs      =      1
ulang1: mov    r1,#06d      ;1 x 1 µs x 256 =     256
        djnz  r1,$          ;2 x 1 µs x 6 x 256 =    1536
        djnz  r0,ulang1    ;2 x 1 µs x 256   =     512
        ret                    ;2 x 1 µs      =        2
                                           =    2307
  
```

Jadi tunda waktu yang terbentuk adalah = 2307 µs

```

tunda2: mov    r2,#08d      ;1 x 1 µs      =      2
ulang2:  acall  tunda        ;2 x 1 µs x 2307 x 8 =   36912
        djnz  r2,ulang2    ;2 x 1 µs x 8     =     16
        ret                    ;2 x 1 µs      =        2
                                           =   36936
  
```

Jadi tunda waktu yang terbentuk adalah = 36936 µs

```

asa:    mov    r4,#00h      ;1 x 1 µs      =      1
asal:   acall  tunda2        ;2 x 1 µs x 36936 x 256 = 18911232
        djnz  r4,asal      ;2 x 1 µs x 256   =     512
        ret                    ;2 x 1 µs      =        2
                                           = 18911232
  
```

Jadi tunda waktu yang terbentuk adalah = 18911232 µs

4.2 Pengujian rangkaian sensor

4.2.1 Pengujian sensor tegangan

Tegangan keluaran 0-22V diubah menjadi 0-5V (range dari ADC) dengan menggunakan resistor pembagi tegangan dengan persamaan $V_{out} = (R2/R1) \cdot V_{in}$.

Hasil pengukuran terlihat seperti tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Hasil pengukuran rangkaian sensor tegangan

No	Input (Volt)	Output (Volt)	Output dalam perhitungan (Volt)
1	0,00	0,0	0,0
2	2,20	0,47	0,50006
3	4,40	1,06	1,00012
4	6,60	1,51	1,50018
5	8,80	2,14	2,00024
6	11,00	2,50	2,50030
7	13,20	3,04	3,00036
8	15,40	3,48	3,50042
9	17,60	4,07	4,00048
10	19,80	4,51	4,50054
11	22,00	5,00	5,00060

Dari hasil pengukuran pada tabel diatas terlihat bahwa saat tegangan output sensor 0V, tegangan inputnya terukur 0V dan saat output sensor 5V, tegangan inputnya sensor sama dengan 22V. Perbedaan data output dengan data hasil perhitungan diakibatkan dari beberapa faktor pembacaan saat pengukuran dan faktor dari komponen *hardware* yang digunakan. Dari data tabel diatas didapatkan grafik perubahan output sensor dengan input sensor (tegangan sistem) sebagai berikut :

4.3 Pengujian rangkaian relay

Relay digunakan sebagai piranti antarmuka antara tegangan rendah dengan tegangan tinggi. Dalam rangkaian ini, digunakan relay dengan satu kutub. Relay digunakan untuk memutus aliran arus beban. Rangkaian *driver* ini akan bekerja ketika ada masukan tinggi (5V) pada masukan kaki basisnya.

Logika tinggi diperoleh dari keluaran rangkaian komparator, sehingga pengujian dilakukan dengan cara memberikan kondisi berbeda pada masukan sisi positif dan negatif rangkaian komparator. Tabel 4.3 berikut adalah hasil pengujian rangkaian komparator dan relay.

Tabel 4.3 Hasil pengujian rangkaian komparator dan relay

No	Komparator		Input Basis	Relay
	Input	V ref		
1	1 Volt	5 Volt	0 Volt	OFF
2	3 Volt	5 Volt	0 Volt	OFF
3	5 Volt	5 Volt	5 Volt	ON
4	7 Volt	5 Volt	5 Volt	ON
5	8 Volt	5 Volt	5 Volt	ON
6	9 Volt	5 Volt	5 Volt	ON

4.4 Pengujian dan Pembahasan Sistem

Untuk mengetahui kinerja sistem dan memudahkan analisa dilakukan beberapa pengukuran di beberapa titik dengan cara mengambil beberapa sampel pengujian secara acak. Beban menggunakan tiga buah lampu dc 12V/5W disusun secara parallel dan satu buah bor PCB 12V.