

BAB IV PEMBAHASAN & HASIL

4.1. Spesifikasi Modul :

- a. Nama : *Pendeteksi Detak Jantung*
- b. Jenis : *Pendeteksi Detak Jantung Digital*
- c. *Display* : LCD karakter 16x2
- d. Daya : + 5 volt DC
- e. Sensor : *Finger Sensor*
- f. Dimensi : P : 18, L: 11, T: 6

4.2. Gambar Modul

Untuk gambar modul dapat dilihat seperti pada gambar 4.1. dibawah ini:



Gambar 4.1. Gambar Alat *Heart Rate*

4.3. Langkah Penggunaan Alat

1. Tekan tombol *off*
2. Tekan tombol *on* untuk menghidupkan dan *off* untuk mematikan
3. Pastikan lampu indikator baterai menyala
4. Pasang *finger* sensor pada jari telunjuk dengan benar
5. Penghitungan BPM akan dimulai saat nol pada detik pertama dan berakhir pada detik ke 60

4.4. Pengujian dan Hasil Pengujian

Setelah membuat modul, maka langkah berikutnya melakukan pengujian dan pengukuran. Untuk itu penulis, melakukan pendataan melalui beberapa tahap proses pengukuran dan pengujian. Tujuan pengukuran dan pengujian adalah untuk mengetahui kepekatan dari pembuatan modul dan memastikan masing- masing bagian (komponen) dari seluruh rangkaian modul telah berfungsi sesuai apa yang telah direncanakan.

Langkah-langkah pengukuran dan pengujian modul ini dapat diuraikan dalam beberapa tahap, sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat yang dibutuhkan, terutama modul ukur dan alat pembanding.
2. Menyiapkan tabel untuk hasil pengukuran.
3. Menguji modul dengan mengadakan pengukuran *BPM* pada *SP02*.
4. Mencatat hasil pengukuran dan perhitungan dalam tabel yang telah disediakan.

5. Melakukan perhitungan terhadap hasil pengukuran untuk mengetahui tingkat *error*, rata-rata, dan *standar deviasi*.

Dalam pengukuran BPM ini penulis akan membandingkan alat *pulse oximetri* yang sudah layak digunakan dengan alat modul yang dibuat oleh penulis. Berikut alat kalibrator dan pembanding beserta spesifikasi alat:

- a. Merk : *Huge Industry*
- b. Jenis : *Fingertip Pulse Oximeter*
- c. *Type* : AH-50D



Gambar 4.2. Alat *Pulse Oximetri*

Data berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap 20 orang pasien, dengan masing-masing pasien 5 kali pengukuran. Dalam proses pengambilan data pasien dikondisikan tenang tidak melakukan aktifitas yang berlebihan.

Tabel 4.1. Pengukuran *BPM* pasien ke- 1 sampai ke-20

Pengukuran ke -		1	2	3	4	5	Rata-rata	Error (%)
Pasien ke-1	Ref	75	72	65	69	77	71,6	0,04
	TA	80	77	68	72	76	74,6	
Pasien ke-2	Ref	80	76	76	73	76	76,2	0,03
	TA	77	72	73	74	75	74,2	
Pasien ke-3	Ref	80	77	76	72	75	76	0,03
	TA	75	74	73	70	76	73,6	
Pasien ke-4	Ref	88	85	82	77	75	81,4	0,06
	TA	85	80	77	72	70	76,8	
Pasien ke-5	Ref	77	76	73	72	70	73,6	0,03
	TA	75	73	71	70	69	71,6	
Pasien ke-6	Ref	83	85	87	83	84	84,4	0,03
	TA	81	82	85	81	81	82	
Pasien ke-7	Ref	89	88	88	85	84	86,8	0,02
	TA	87	86	85	83	84	85	
Pasien ke-8	Ref	82	78	77	79	80	79,2	0,01
	TA	81	77	76	78	79	78,2	
Pasien ke-9	Ref	80	81	79	82	90	82,4	0,03
	TA	81	79	78	80	82	80	
Pasien ke-10	Ref	90	91	86	85	87	87,8	0,01
	TA	89	90	85	84	86	86,8	
Pasien ke-11	Ref	80	81	79	82	90	82,4	0,03
	TA	81	79	78	80	82	80	
Pasien ke-12	Ref	90	91	86	85	87	87,8	0,01
	TA	89	90	85	84	86	86,8	
Pasien ke-13	Ref	79	78	79	76	78	78	0,03
	TA	75	74	79	74	76	75,6	
Pasien ke-14	Ref	88	90	90	88	87	88,6	0,04
	TA	85	81	87	86	87	85,2	
Pasien ke-15	Ref	87	85	86	87	80	85	0,02
	TA	80	83	85	87	83	83,6	
Pasien ke-16	Ref	80	81	83	88	80	82,4	0,04
	TA	80	79	76	82	80	79,4	
Pasien	Ref	75	73	78	79	80	77	0,03

ke-17	TA	73	71	76	75	78	74,6	
Pasien ke-18	Ref	73	78	77	75	70	74,6	0,02
	TA	74	77	75	72	69	73,4	
Pasien ke-19	Ref	75	72	80	69	77	74,6	0,02
	TA	72	77	68	72	76	73	
Pasien ke-20	Ref	88	85	82	77	75	81,4	0,06
	TA	85	80	77	72	70	76,8	

Keterangan :

Ref : Alat pembanding yang sudah layak pakai

Ta : Alat yang dibuat oleh penulis

Dari data tabel 4.1 dapat disimpulkan sebagai berikut :

Tabel 4.2. Hasil perhitungan Rata-Rata dan *Error*

No		Rata-rata	Error%
1	Pasien 1	74,6	0,03%
2	Pasien 2	74	0,03%
3	Pasien 3	72,8	0,04%
4	Pasien 4	76,8	0,05%
5	Pasien 5	71,6	0,02%
6	Pasien 6	82	2,84%
7	Pasien 7	85	0,02%
8	Pasien 8	78,2	0,01%
9	Pasien 9	80	0,03%
10	Pasien 10	86,8	0,01%
11	Pasien 11	80	0,03%
12	Pasien 12	86,8	0,01%
13	Pasien 13	75,6	0,03%
14	Pasien 14	85,2	0,04%
15	Pasien 15	83,6	0,02%
16	Pasien 16	79,4	0,04%
17	Pasien 17	74,6	0,03%
18	Pasien 18	73,4	0,02%
19	Pasien 19	73	0,02%
20	Pasien 20	76,8	0,06%

4.5. Kelebihan dan Kekurangan Alat

4.5.1. Kelebihan Alat

1. Alat yang dibuat berbentuk *portable*.
2. Menggunakan catu daya yang dapat diisi ulang.
3. Mudah untuk digunakan.
4. Hasilnya relatif akurat.

4.5.2. Kekurangan Alat

1. Tidak menggunakan indikator pada saat kapasitas baterai lemah.
2. Hanya bias digunakan untuk orang dewasa.

4.6. Pembuatan Program Alat

Untuk pembuatan program pada alat ini menggunakan aplikasi *codevision avr*. Program dapat dilihat dibawah ini:

```
#include <mega16.h>
#include <delay.h>
#include <stdlib.h>
#include <alcd.h>

eeprom unsigned char save[10]={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9};

unsigned char temp[5],temp1[5], bpm=0,input=0, mikrodetik=0, detik=0,
bpm6detik=0;

interrupt [TIM0_OVF] void timer0_ovf_isr(void)
{
// Reinitialize Timer 0 value
TCNT0=0x9E;
mikrodetik++;
if(mikrodetik==10)
{
detik++;
if(detik==15)
{
detik=0;
bpm6detik=bpm*4;
bpm=0;
}
mikrodetik=0;
}
}

void set_tombol()
{
```

```

    {
        save[input]=bpm6detik;
    }
}
// Declare your global variables here
void tampilan()
{
    lcd_gotoxy (0,0);
    lcd_putsf("Data");
    itoa(input,temp);
    lcd_puts(temp);
    lcd_putsf(" ");
    itoa(save[input],temp);
    lcd_puts(temp);

    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("BPM:");
    itoa(bpm6detik,temp1);
    lcd_puts(temp1);

    if(bpm6detik<10)
    {
        lcd_gotoxy(5,1);
        lcd_putsf(" ");
    }
    if(bpm6detik>=10&&bpm6detik<100)
    {
        lcd_gotoxy(6,1);
        lcd_putsf(" ");
    }
}

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC disabled
ADCSRA=0x00;

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=0x00;

// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=0x00;

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTC Bit 0
// RD - PORTC Bit 1
// EN - PORTC Bit 2
// D4 - PORTC Bit 3
// D5 - PORTC Bit 4
// D6 - PORTC Bit 5

```

Gambar 4.3. Program AVR