

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Spesifikasi Alat

- a. Nama : Penghitung Detak Jantung
- b. *Display* : LCD karakter 16x2.
- c. Daya : +5 Volt DC.
- d. Dimensi : 8,5cm x 12cm x 3cm
- e. Sensor : *Finger Sensor*



Gambar 4.1 Alat Penghitung Detak Jantung

### 4.2 Penggunaan Alat

Pasang *finger sensor* pada jari. Kemudian hidupkan alat dengan menekan saklar *ON/OFF*, maka alat akan menyala ditandai dengan indikator LED menyala. *Display* akan menampilkan kalimat pembuka dan setelah itu akan mulai menghitung detak jantung disertai dengan indikator BPM pada LED. Tunggu hingga 60 detik hingga alat menyelesaikan penghitungan dan

buzzer berbunyi. Hasil akan ditampilkan pada LCD apakah normal, diatas normal (takikardi) atau dibawah normal (bradikardi).

### 4.3 Pengujian Alat

Untuk mendapatkan hasil pengujian yang akurat saya melakukan percobaan perhitungan detak jantung kepada 10 orang dengan 5 aktivitas yang berbeda-beda karena aktivitas dapat mempengaruhi jumlah detak jantung. Hal ini bertujuan untuk menguji keakuratan alat ketika mengukur detak jantung dalam jumlah yang berbeda-beda. Saya menggunakan alat *pulse oximeter* sebagai kalibrator dan pembanding. spesifikasi alat yang dipakai sebagai pembanding adalah sebagai berikut :

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

Berikut tampilan dari *Pulse Oximeter*:



Gambar 4.2 *Pulse Oximeter*

Setelah dilakukan percobaan perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Tabel Data Hasil Pengujian Pertama

Nama : Danang Islahudin

Umur : 23 Tahun

Tinggi / berat badan : 185 cm / 75 kg

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pertama

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	69	67	80	79	84	83	99	100	111	112
2	60	61	75	77	87	84	95	94	107	106
3	69	69	80	82	85	83	90	92	104	105
4	70	68	82	83	90	92	89	84	101	100
5	70	72	82	82	84	87	85	89	97	99
6	69	68	83	82	81	80	90	85	95	94
7	74	71	82	81	88	88	89	87	93	92
8	76	78	79	80	85	83	84	87	89	90
9	74	70	80	84	91	89	83	83	86	87
10	73	71	85	81	84	86	86	86	89	91
11	74	74	82	83	83	84	89	91	84	85
12	76	71	85	83	77	79	87	90	83	82
13	79	78	79	78	79	78	79	83	83	80
14	70	74	81	79	75	80	82	82	80	81
15	70	73	79	80	80	83	83	81	83	85
16	72	69	85	82	83	85	81	83	88	87
17	78	75	81	84	80	81	88	85	85	84
18	76	74	84	83	84	84	79	77	85	89
19	76	78	78	80	79	80	80	79	86	86
20	73	72	88	83	83	84	82	81	83	86
<b>Rata-rata</b>	72.4	71.65	81.5	81.3	83.1	83.65	86	85.95	90.6	91.05

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 2. Tabel Data Hasil Pengujian Kedua

Nama : Indra Bagus Setiawan

Umur : 22 Tahun

Tinggi / berat badan : 168 cm / 55 kg

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kedua

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	65	66	84	86	89	87	110	110	119	115
2	63	65	85	84	87	87	95	98	108	110
3	65	65	82	82	88	86	90	90	104	105
4	67	66	85	86	85	84	89	90	101	103
5	69	67	88	85	86	86	90	88	95	95
6	71	72	92	92	85	87	90	87	93	93
7	78	80	85	87	82	85	89	88	92	89
8	68	65	88	86	86	86	85	83	86	87
9	73	75	79	78	87	89	83	84	98	94
10	71	73	83	84	79	80	84	86	87	88
11	69	72	85	81	82	85	82	83	89	86
12	76	78	82	85	90	89	84	85	85	83
13	79	75	90	93	87	89	81	83	84	86
14	68	68	88	84	86	87	82	84	83	82
15	74	73	88	85	83	86	82	83	84	82
16	77	78	90	93	85	87	80	83	83	84
17	75	77	89	84	88	88	87	87	85	86
18	72	75	83	81	83	87	89	90	83	85
19	67	68	88	85	85	84	85	86	85	86
20	69	70	89	90	87	87	83	85	80	80
<b>Rata-rata</b>	70.8	71.4	86.15	85.55	85.5	86.3	87	87.65	91.2	91.075

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 3. Tabel Data Hasil Pengujian Ketiga

Nama : Adik Arta

Umur : 21 Tahun

Tinggi / berat badan : 165 cm / 55 kg

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ketiga

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	69	67	80	76	82	83	95	93	105	110
2	71	71	75	74	81	83	90	91	105	107
3	73	73	74	79	79	80	88	89	103	103
4	77	75	73	75	85	84	87	85	97	100
5	76	72	72	73	82	83	85	87	95	94
6	73	72	70	68	83	81	83	86	91	92
7	70	71	74	75	79	78	85	87	90	90
8	68	71	80	78	75	79	83	85	84	86
9	67	70	78	75	79	78	84	86	85	85
10	66	68	75	73	83	80	89	90	83	87
11	65	65	75	73	83	82	78	79	82	85
12	64	62	77	74	84	80	80	82	82	81
13	66	65	69	70	79	78	81	86	86	85
14	65	67	77	79	78	78	80	80	80	80
15	64	68	79	77	79	81	79	80	85	82
16	68	68	74	74	80	82	81	84	82	84
17	67	69	75	76	81	85	80	83	83	85
18	70	68	81	80	83	82	79	82	82	84
19	69	70	79	77	82	80	82	80	81	80
20	80	78	78	79	80	83	80	84	80	82
<b>Rata-rata</b>	69.4	69.5	75.75	75.25	80.85	81	83.45	84.95	88.05	89.1

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding



## 4. Tabel Data Hasil Pengujian Keempat

Nama : Ahmad Zuhdi Syakuri

Umur : 22 Tahun

Tinggi / berat badan : 173 cm / 80kg

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Keempat

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	71	75	82	80	88	87	95	97	107	106
2	78	79	80	79	84	86	92	96	105	105
3	75	76	78	79	82	81	90	94	103	101
4	73	75	83	82	82	84	90	93	97	100
5	70	71	81	83	81	84	88	89	95	93
6	79	78	78	79	83	80	85	87	93	90
7	74	76	84	83	80	80	83	81	90	90
8	79	80	84	80	78	79	82	80	88	89
9	82	81	79	75	82	85	83	81	88	88
10	79	78	82	80	84	83	82	84	84	86
11	80	79	80	81	80	81	83	83	82	84
12	77	74	79	75	79	76	82	81	82	83
13	76	78	80	82	80	83	80	79	81	84
14	78	75	82	80	81	82	83	80	82	85
15	79	78	79	76	82	81	80	78	84	82
16	77	76	80	79	85	81	75	79	82	84
17	75	72	79	79	84	87	82	80	81	82
18	79	81	82	83	80	85	80	81	80	81
19	80	76	83	82	82	84	82	84	79	83
20	80	78	84	85	82	83	83	80	80	85
<b>Rata-rata</b>	77.05	76.8	80.95	80.1	81.95	82.6	84	84.35	88.15	89.05

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 5. Tabel Data Hasil Pengujian Kelima

Nama : Iswanto

Umur : 33 Tahun

Tinggi / berat badan : 170 cm / 65 kg

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kelima

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	62	56	72	69	74	75	79	77	90	92
2	62	62	70	68	73	74	74	76	90	91
3	61	66	69	65	72	72	73	72	89	88
4	63	65	67	66	72	71	75	73	84	89
5	64	62	69	68	70	69	71	72	82	81
6	66	66	66	64	72	70	70	71	80	80
7	65	60	65	67	71	69	70	70	81	80
8	67	70	68	64	67	68	69	72	77	79
9	72	70	65	68	66	65	67	70	79	78
10	61	57	67	65	61	62	69	65	73	70
11	63	64	65	68	68	68	65	67	75	78
12	64	62	68	67	70	71	68	67	77	76
13	63	60	70	72	65	67	68	66	79	74
14	60	60	71	69	68	70	74	72	72	73
15	69	67	68	66	67	69	70	70	69	70
16	70	71	70	68	63	61	67	67	68	71
17	64	68	70	70	68	69	65	68	67	68
18	63	68	69	68	70	70	66	66	73	78
19	70	72	68	64	64	65	63	64	70	71
20	68	64	65	70	66	67	68	65	69	70
<b>Rata-rata</b>	64.85	64.5	68.1	67.3	68.35	68.6	69.55	69.5	77.2	77.85

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 6. Tabel Data Hasil Pengujian Keenam

Nama : Iskandar

Umur : 24 Tahun

Tinggi / berat badan : 173 cm / 75 kg

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Keenam

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	83	85	90	92	95	97	106	110	121	123
2	81	84	89	91	94	95	105	108	116	118
3	85	83	87	90	92	94	104	105	110	113
4	85	89	89	88	90	92	99	100	107	110
5	82	81	86	89	89	87	95	97	105	105
6	88	89	84	86	89	88	92	94	103	102
7	84	83	83	87	84	87	90	91	101	102
8	80	79	82	84	88	87	87	90	100	97
9	81	82	86	82	89	89	88	88	95	94
10	82	84	83	84	87	86	87	85	91	92
11	89	89	86	83	84	85	87	85	89	87
12	86	85	86	88	84	83	85	86	84	86
13	87	88	86	89	89	90	86	89	85	85
14	89	86	87	85	86	89	84	84	83	83
15	87	85	86	84	86	88	85	86	87	85
16	83	82	85	84	89	88	87	82	84	83
17	84	82	87	87	87	86	84	84	87	89
18	83	83	89	85	84	86	82	85	83	85
19	80	82	86	88	82	83	81	83	80	84
20	81	81	89	87	86	87	80	82	80	82
<b>Rata-rata</b>	84	84.1	86.3	86.65	87.7	88.35	89.7	90.7	94.55	95.25

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding



## 7. Tabel Data Hasil Pengujian Ketujuh

Nama : Ade Waluyo

Umur : 18 Tahun

Tinggi / berat badan : 165 cm / 50 kg

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Ketujuh

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	70	72	74	76	84	83	89	90	98	97
2	67	70	72	74	81	82	87	89	95	95
3	66	66	75	76	80	80	85	88	93	92
4	68	68	73	73	78	79	83	86	91	90
5	74	74	75	74	76	75	81	84	87	86
6	72	72	72	73	72	73	80	82	84	84
7	69	71	76	75	73	73	80	79	80	80
8	69	70	79	77	71	72	78	75	73	78
9	71	72	77	75	73	74	79	74	76	79
10	70	71	73	74	75	75	74	76	71	74
11	73	74	75	74	78	78	75	75	75	79
12	70	72	71	73	77	78	73	78	72	78
13	76	74	75	72	72	75	77	74	69	73
14	79	78	75	75	69	72	74	75	70	75
15	80	80	73	75	72	75	73	72	70	72
16	82	80	75	72	71	73	75	71	70	71
17	79	78	72	70	74	76	73	75	69	74
18	72	74	70	68	79	82	72	71	74	72
19	74	76	73	69	74	73	71	74	70	71
20	80	78	76	74	73	74	75	78	75	78
<b>Rata-rata</b>	73.05	73.5	74.05	73.45	75.1	76.1	77.7	78.3	78.1	79.9

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 8. Tabel Data Hasil Pengujian Kedelapan

Nama : Slamet Riyadi

Umur : 31 Tahun

Tinggi / berat badan : 165 cm / 55 kg

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kedelapan

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	75	78	81	80	84	87	91	93	107	105
2	77	76	80	79	84	86	90	92	104	103
3	79	80	78	78	83	84	87	89	102	100
4	75	77	78	79	85	87	88	89	95	96
5	74	77	74	76	82	83	85	86	93	94
6	77	79	78	78	81	82	85	84	91	92
7	76	76	75	74	82	80	84	83	90	89
8	76	77	78	78	76	76	83	81	88	86
9	68	71	77	76	79	78	80	79	81	84
10	78	76	80	74	71	74	83	80	81	83
11	74	79	74	76	74	77	78	77	80	81
12	75	78	76	72	75	79	77	76	82	82
13	79	78	78	71	75	75	75	75	80	77
14	69	70	70	69	77	76	73	80	73	79
15	73	72	72	73	75	73	74	79	72	78
16	76	71	79	78	79	78	76	78	71	74
17	78	77	73	74	73	74	76	77	70	76
18	76	74	71	71	74	75	74	78	75	79
19	79	79	74	75	78	79	75	79	75	76
20	74	75	75	73	77	77	73	75	71	72
<b>Rata-rata</b>	75.4	76	76.05	75.2	78.2	79	80.35	81.5	84.05	85.3

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 9. Tabel Data Hasil Pengujian Kesembilan

Nama : Rifian Syabianto

Umur : 25 Tahun

Tinggi / berat badan : 170 cm / 78 kg

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kesembilan

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	89	88	90	91	95	93	105	104	117	115
2	86	87	89	86	94	92	102	103	110	112
3	89	89	87	88	92	91	100	101	107	109
4	85	86	87	90	90	90	98	99	100	105
5	90	89	89	88	88	86	95	96	98	103
6	89	89	90	86	85	87	93	95	97	100
7	85	84	87	90	88	89	94	94	96	97
8	87	87	86	90	85	84	91	92	96	94
9	84	83	88	90	86	85	89	90	91	92
10	89	88	87	87	89	87	88	87	87	90
11	85	84	86	85	86	88	84	88	88	89
12	89	87	85	86	85	86	86	85	83	85
13	85	89	89	88	85	84	86	87	88	86
14	83	87	85	87	86	91	87	89	85	89
15	85	86	86	84	82	87	86	87	84	87
16	87	96	87	83	84	89	84	85	89	86
17	88	87	89	89	85	90	84	86	83	84
18	84	84	88	85	85	88	83	84	89	87
19	85	83	84	86	92	91	88	88	87	88
20	87	85	86	85	81	83	85	87	85	86
<b>Rata-rata</b>	86.55	86.9	87.25	87.2	87.15	88.05	90.4	91.35	93	94.2

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

## 10. Tabel Data Hasil Pengujian Kesepuluh

Nama : Yuliyana Parindra

Umur : 21 Tahun

Tinggi / berat badan : 172 cm / 55 kg

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kesepuluh

No	Setelah Istirahat		Jalan Pelan 100 M		Jalan Cepat 100 M		Lari Pelan 100 M		Lari Cepat 100 M	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	78	76	80	79	85	83	97	99	113	111
2	74	81	80	82	82	85	95	98	107	109
3	78	84	82	82	84	85	91	93	106	105
4	78	82	83	83	81	79	85	89	102	103
5	78	76	77	77	79	81	82	85	100	101
6	80	80	78	82	84	83	75	79	97	98
7	76	74	81	83	85	82	80	79	95	94
8	79	81	78	84	82	83	78	84	92	95
9	80	80	77	74	79	81	77	74	90	89
10	76	83	78	80	80	85	78	80	89	90
11	82	88	85	82	79	84	83	81	85	88
12	79	78	80	81	82	79	80	79	82	85
13	78	80	89	85	80	79	80	85	83	81
14	74	79	81	82	81	82	78	80	75	78
15	79	78	79	78	82	87	80	84	79	83
16	74	78	80	77	80	82	78	80	78	80
17	80	83	85	80	78	74	83	80	84	82
18	81	81	83	81	80	84	82	81	83	85
19	70	65	80	77	82	85	81	83	80	83
20	69	64	82	79	81	83	78	80	81	84
<b>Rata-rata</b>	77.15	78.55	80.9	80.4	81.3	82.3	82.05	83.65	90.05	91.2

Keterangan :

A = Alat penghitung detak jantung

B = *Pulse oximeter* sebagai pembanding

#### 4.4 Kesimpulan Data Hasil Pengukuran

Tabel 4.11 Tabel Kesimpulan Dari Hasil Data Pengukuran

No	Aktivitas	Rata-rata Penghitung Detak Jantung	Rata-rata <i>Pulse Oximeter</i>	Simpangan	<i>Error</i> (%)
1	Setelah Istirahat	75.06	75.29	0.23	0.3054
2	Jalan Pelan 100 M	79.7	79.24	-0.46	0.5805
3	Jalan Cepat 100 M	80.92	81.59	0.67	0.8211
4	Lari Pelan 100 M	83.02	83.79	0.77	0.9189
5	Lari Cepat 100 M	87.49	88.39	0.9	1.0182
Rata-rata					0.72882

Berdasarkan pengukuran dan pengujian alat, diperoleh hasil rata – rata *error* adalah 0,72882 % yang menunjukkan tingkat kepercayaan pada penelitian tersebut lebih dari 99% dan tingkat probabilitas (peluang kesalahan) kurang dari 1%.

#### 4.5 Pembahasan Kinerja Sistem Keseluruhan

Sensor yang terdiri dari LED inframerah yang memancarkan cahaya inframerah menembus melewati jari dan diterima fotodiode. Jantung yang berdetak memompa darah akan membuat volume darah pada jari selalu berubah-ubah. Karena perubahan tersebut maka intensitas cahaya yang diterima fotodiodepun akan ikut berubah-ubah, setelah itu maka akan timbul sinyal yang kemudian akan dikuatkan oleh *amplifier*. Setelah dikuatkan sinyal tersebut di *filter* dengan *low pass filter* untuk menghilangkan *noise*. Setelah itu masuk ke rangkaian monostabil. Monostabil berfungsi untuk merubah tegangan analog menjadi tegangan *high* dan *low* agar bisa terbaca oleh



mikrokontroller. Mikrokontroller bertugas untuk meng-*counter* perhitungan BPM dan menampilkan hasilnya pada *display* LCD.

#### **4.6 Kelebihan Alat Penghitung Detak Jantung**

1. *Portable* sehingga mudah dibawa kemana-mana.
2. Bisa di *charge* ketika baterai lemah.
3. Mudah untuk digunakan.
4. Dilengkapi LED indikator detak jantung.

#### **4.7 Kekurangan Alat Penghitung Detak Jantung**

1. Hanya bisa digunakan untuk orang dewasa.
2. Baterai belum menggunakan indikator pada saat baterai dalam kondisi *high, medium, dan low*.

#### **4.8 Langkah-langkah Penggunaan Alat**

1. Hidupkan alat dengan menekan tombol *ON/OFF*.
2. Pasang *finger sensor* pada jari.
3. Akan muncul kalimat pembuka pada layar, tunggu hingga masuk tampilan penghitung dan alat akan mulai menghitung.
4. Tunggu selama 60 detik, maka akan muncul hasil pengukuran beserta diagnosa apakah normal, diatas normal ataukah dibawah normal.
5. Tekan *Reset* untuk mulai penghitungan kembali.
6. Tekan *ON/OFF* untuk mematikan alat.