BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dirancang apakah sudah seperti yang diharapkan atau tidak. Adapun alat yang digunakan dalam pengukuran adalah meteran, timbangan digital, dan tensimeter digital. Meteran digunakan untuk mengukur jarak secara manual dan sebagai data pembanding alat ukur tinggi badan yang dirancang, kemudian timbangan digital juga digunakan untuk mengukur berat badan dan sebagai data perbandingan dari hasil pengukuran berat badan, sedangkan tensimeter digital digunakan untuk mengukur tekanan darah, kadar oksegen dalam darah, juga detak jantung, data detak jantung nantinya akan digunakan sebagai perbandingan alat ukur detak jantung yang dirancang dalam tugas akhir ini.

4.1 Pengujian Terhadap Komponen Alat (Hardware)

Pengujian komponen bertujuan untuk mengetahui bahwa komponen dalam kondisi baik, sehingga mengurangi nilai error yang terjadi dalam proses pengukuran tinggi badan, berat badan dan detak jantung. Ada beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian sensor Ultrasonik Hc-sr04, *Loadcell*, dan *Pulse Sensor*. Sensor Ultrasonik yang digunakan untuk mengukur tinggi badan adalah sensor ultrasonik Hc-sr04.

4.1.1 Pengujian sensor Ultrasonik

Pengujian Sensor Ultrasonik Hc-sr04 dengan menggunakan meteran sebagai pembanding data tinggi badan untuk melihat %kesalahan yang terjadi ketika melakukan pengukuran tinggi badan.

Tabel 4.1 Pengujian Jarak Rata-Rata Sensor Ultrasonik

Jarak Terbaca Hc-sr04	Jarak Sebenarnya	Kesalahan (%)
10.05 cm	10 cm	0.50 %
15.10 cm	15 cm	0.66 %
20.16 cm	20 cm	0.80 %
25.16 cm	25 cm	0.63 %
30.17 cm	30 cm	0.56 %
35,20 cm	35 cm	0.56 %
40.25 cm	40 cm	0.62 %
50.35 cm	50 cm	0.69 %
55.40 cm	55 cm	0.72 %
70.55 cm	70 cm	0.77 %
80.63 cm	80 cm	0.78 %
90.75 cm	90 cm	0.82 %
100.90 cm	100 cm	0.89 %

Tabel 4.1 diatas merupakan hasil pengambilan data yang didapatkan dari sensor ultrasonik Hc-sr04 dengan maksimal pengukuran 100 cm. Dapat kita amati tingkat kesalahan yang diperoleh masih dibawah. Untuk menguji kesalahan yang terjadi ketika melakukan pengukuran tinggi badan dibutuhkan beberapa data

untuk mengetahui akurat atau tidak dari sistem yang dirancang, semakin banyak data yang diolah maka akan semakin terlihat tingkat kesalahan yang terjadi dari alat yang rancang. Dalam pengujian ini bisa kita masukan perhitungan mencari nilai %kesalahan :

$$\text{Nilai rata – rata } (\overline{X}) = \frac{\sum_{i=0}^{i} X_i}{n}$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}}\ \text{x } 100\%$$

Sebagai contoh hasil pengukuran ultrasonik Hc-sr04 didapatkan 5 data pengukuran ultrasonik Hc-sr04 X_1=161.2 cm , X_2= 161.8 cm , X_3= 161.4 cm , X_4=162.1 cm , X_5=161.8 cm , dan data yang sebenarnya dari meteran Y=161.4 cm kita bisa masukan rumus Nilai %kesalahan :

$$\overline{X} = \frac{161.2+161.8+162.1+162.1+161.8}{5} = 161.74 \text{ cm}$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}}\ \text{x } 100\%$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{161.74\text{-}161.4}{161.74}\ \text{x } 100\%$$

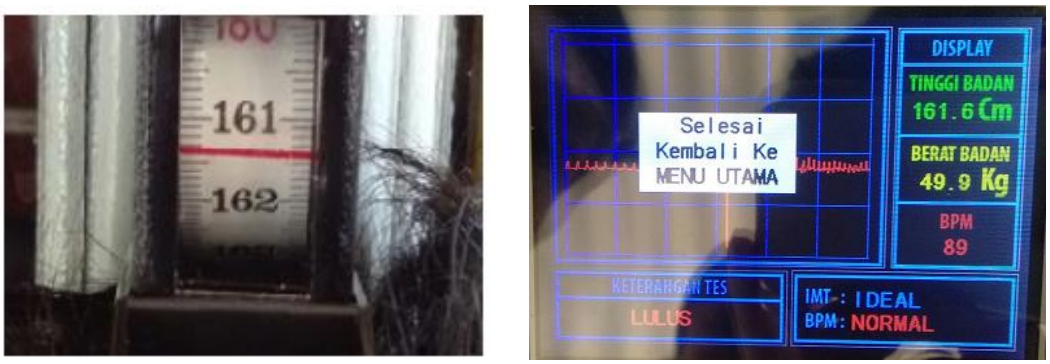
$$\%\ \text{Kesalahan} = 0.21\ \%$$

Didapatkan %Kesalahan sebesar 0.21% Untuk pengujian selanjutnya bisa kita lihat dari tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Pengujian Mengukuran Tinggi Badan

NAMA SISWA	METERAN (Y)	ULTRASONIK					Rata Rata ($\bar{X}$)	Kesalahan (%)
		X_1(cm)	X_2(cm)	X_3(cm)	X_4(cm)	X_5(cm)		
ARIANSYAH	161,4 cm	161.6	161.8	161,4	162,1	161.8	161.74	0.21%
ADRIAN	162 cm	162.1	162	161.9	161.9	161.9	162	0%
DIKA	162 cm	162	161.9	161.9	162	162	162	0%
NANING Z	161.4 cm	160.9	161	161	160.9	160.9	161	0.24%
RIDWAN	172 cm	172.3	172.3	172	172	172	172,12	0.06%

Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik Hc-sr04 menghasilkan pengukuran yang cukup akurat dimana pengukuran telah sesuai dengan tinggi badan yang sebenarnya dengan nilai %kesalahan yang terjadi adalah 0.24%.



(a) (b)

Gambar 4.1 Pengujian Sensor ultrasonik ke 1 : (a) Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise*, (b) Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04

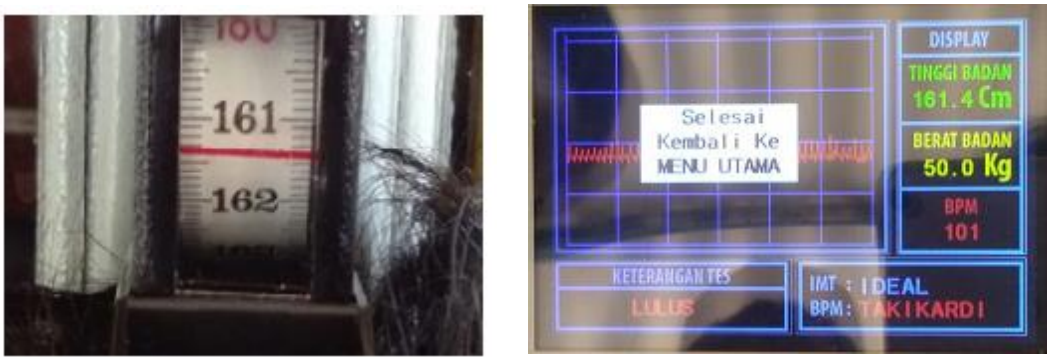
Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise* mendapatkan hasil pengukuran 161.4 cm, Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04 mendapatkan hasil pengukuran 161.6 cm dengan demikian dalam pengujian ke 1 terdapat kesalahan pengukuran sebesar 2mm.



(a) (b)

Gambar 4.2 Pengujian Sensor ultrasonik ke 2 : (a) Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise,* (b) Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04

Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise* mendapatkan hasil pengukuran 161.4 cm, Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04 mendapatkan hasil pengukuran 161.8 cm dengan demikian dalam pengujian ke 2 terdapat kesalahan pengukuran sebesar 4mm.



(a) (b)

Gambar 4.3 Pengujian Sensor ultrasonik ke 3 : (a) Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise,* (b) Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04

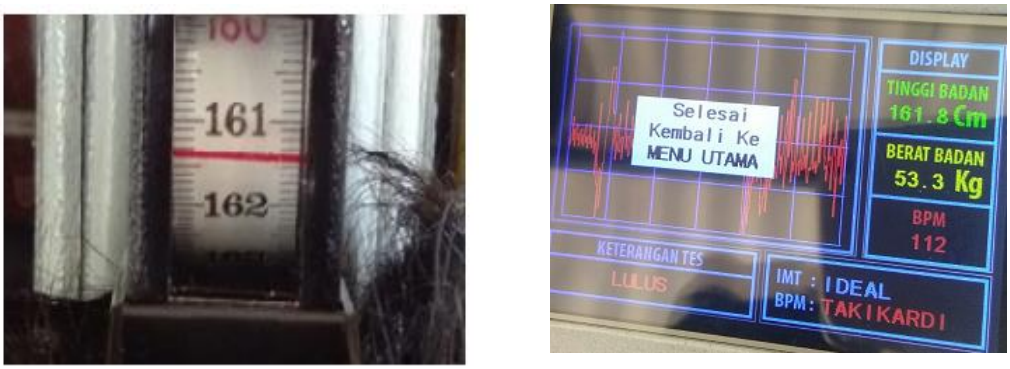
Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise* mendapatkan hasil pengukuran sebesar 161.4 cm, Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04 mendapatkan hasil pengukuran 161.4 cm dengan demikian tidak terjadi kesalahan dalam pengujian ke 3.



(a) (b)

Gambar 4.4 Pengujian Sensor ultrasonik ke 4 : (a) Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise*, (b) Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04

Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise* pengukur tinggi badan didapatkan hasil pengukuran sebesar 161.4 cm, Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04 mendapatkan hasil pengukuran 162.1 cm dengan demikian dalam pengujian ke 4 terdapat kesalahan pengukuran sebesar 7mm.



(a) (b)

Gambar 4.5 Pengujian Sensor ultrasonik ke 4 : (a) Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise*, (b) Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04

Pengukuran tinggi badan dengan *Microtoise* mendapatkan hasil pengukuran sebesar 161.4 cm, Pengukuran tinggi badan dengan Ultrasonik Hc-sr04

mendapatkan hasil pengukuran 161.8 cm dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 4mm.

4.1.2 Pengujian *Loadcell*

Loadcell yang digunakan berkapasitas 200 Kg Pengujian *Loadcell* dengan menggunakan timbangan digital sebagai pembanding data berat badan untuk melihat kesalahan atau *error* yang terjadi ketika melakukan pengukuran berat badan. Digunakan *Loadcell* berkapasitas 200 Kg untuk mengukur berat badan maksimal misalkan akan mengukur 0 - 100 Kg berat dan berat dudukan seberat 60 Kg. Total berat adalah 160 Kg jika memilih sensor dengan kapasitas 100 Kg Kemungkinan besar umur sensor tidak akan bertahan lama karena kerusakan sensor akan terjadi. Itu terjadi karena kesalahan dalam hal mempersiapkan sebelum pengukuran.

Memilih kapasitas 200 kg sudah cukup untuk melakukan pengukurang maksimal 150 Kg karena berat dudukan yang dirancang seberat 3 Kg. Tabel 4.3 dibawah merupakan hasil pengambilan data yang didapatkan dari sensor *Loadcell* yang digunakan dengan menggunakan pasir yang beratnya diberikan dari kelipatan 5 Kg, dalam pengambilan data kali ini pengukuran maksimal dilakukan dengan berat beban 100 Kg. Dapat kita amati tingkat kesalahan yang diperoleh masih dibawah 2 %. Untuk menguji kesalahan yang terjadi ketika melakukan pengukuran berat badan dibutuhkan beberapa data untuk mengetahui akurat atau tidak dari sistem yang dirancang, semakin banyak data yang diolah maka akan semakin terlihat tingkat kesalahan yang terjadi dari alat yang rancang

Tabel 4.3 Pengujian Berat Rata-Rata Sensor *Loadcell*

Berat Terbaca *Loadcell*	**Timbangan Digital**	**Kesalahan (%)**
5.1 Kg	5 Kg	1.9 %
10.2 Kg	10 Kg	1,9 %
15.2 Kg	15 Kg	1.3%
20 Kg	20 Kg	0%
25 Kg	25 Kg	0%
30 Kg	30 Kg	0%
35 Kg	35 Kg	0%
40 Kg	40 Kg	0%
45 Kg	45 Kg	0%
50 Kg	50 Kg	0%
55 Kg	55 Kg	0%
60 Kg	60 Kg	0%
65 Kg	65 kg	0%
70 Kg	70 Kg	0%
75 Kg	75 Kg	0%
80 Kg	80 Kg	0%
85 Kg	85 Kg	0%
90 Kg	90 Kg	0%
95 Kg	95 Kg	0%
100 Kg	100 Kg	0%

Untuk menguji kesalahan yang terjadi dibutuhkan beberapa data untuk mengetahui akurat atau tidak dari sistem yang dirancang, semakin banyak data yang diolah maka akan semakin terlihat tingkat kesalahan yang terjadi dari alat yang rancang. Dalam pengujian ini bisa kita masukan perhitungan mencari nilai % kesalahan :

$$\text{Nilai rata –rata } (\overline{X}) = \frac{\sum_{i=0}^{i} X_i}{\text{n}}$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}}\ \text{x } 100\%$$

Sebagai contoh hasil pengukuran *Loadcell* didapatkan 5 data pengukuran *Loadcell* X_1=53.8 Kg , X_2= 53.9 Kg , X_3= 53.8 Kg , X_4=53.9 Kg , X_5=53.9 Kg , dan data yang sebenarnya dari meteran Y=53.8 Kg kita bisa masukan rumus Nilai %Kesalahan :

$$\overline{X} = \frac{53.8 + 53.9 + 53.8 + 53.7 + 53.8}{5} = 53.8\ \text{Kg}$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}}\ \text{x } 100\%$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{53.8 - 5.38}{53.8}\ \text{x } 100\%$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = 0\%$$

Untuk perhitungan kesalahan pengujian pengukuran berat badan didapatkan %kesalahan sebesar 0% Untuk pengujian selanjutnya bisa kita lihat dari tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Pengujian Pengukuran Berat Badan

NAMA SISWA	TIMBANGAN DIGITAL (Y) (Kg)	*LOADCELL*					Rata_ Rata(X)	Kesalahan (%)
		X_1 (Kg)	X_2 (Kg)	X_3 (Kg)	X_4 (Kg)	X_5 (Kg)		
ARIANSYAH	53.8	53.8	53.9	53.8	53.7	53.8	53.8 Kg	0%
ADRIAN	55.3	55.4	55.3	55.3	55.4	55.4	55.3 Kg	0%
DIKA	50.5	50.5	50.6	50.5	50.5	50.6	50.5 Kg	0%
NANING Z	47	47.1	47.1	47	47.2	47.1	47.1 Kg	0.21%
RIDWAN	55.8	55.9	55.8	55.9	55.9	55.8	55.8 Kg	0%

dari tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa pengukuran Berat badan menggunakan sensor *Loadcell* menghasilkan pengukuran yang cukup akurat dimana pengukuran telah sesuai dengan timbangan digital yang digunakan di sekolah dan data yang didapatkan sama seperti sebenarnya dengan nilai kesalahan yang terjadi 0.21%.



(a) (b)

Gambar 4.6 Pengujian *Loadcell* ke 1 : (a) Pengukuran berat badan dengan Timbangan Digital, (b) Pengukuran berat badan dengan *Loadcell*

Dari gambar 4.6 didapatkan hasil pengukuran sebesar 53.8 Kg menggunakan timbangan digital, Kemudian menggunakan *loadcell* mendapatkan hasil pengukuran 53.8 Kg, tidak didapatkan kesalahan dalam pengujian *loadcell* ke 1

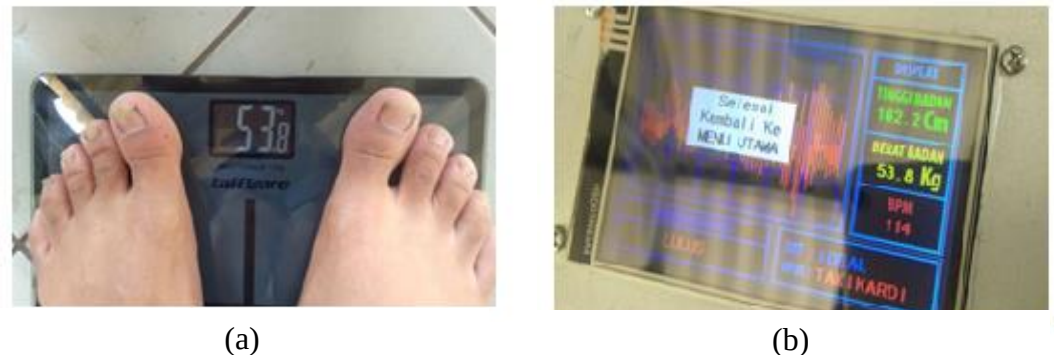
.



(a) (b)

Gambar 4.7 Pengujian *Loadcell* ke 2 : (a) Pengukuran berat badan dengan Timbangan Digital, (b) Pengukuran berat badan dengan *Loadcell*

Dari gambar 4.7 didapatkan hasil pengukuran sebesar 53.8 Kg menggunakan timbangan digital, Kemudian menggunakan *loadcell* mendapatkan hasil pengukuran 53.9 Kg dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 0.1 kg dalam pengujian *loadcell* ke 2.



(a) (b)

Gambar 4.8 Pengujian *Loadcell* ke 3 : (a) Pengukuran berat badan dengan Timbangan Digital, (b) Pengukuran berat badan dengan *Loadcell*

Dari gambar 4.8 didapatkan hasil pengukuran sebesar 53.8 Kg menggunakan timbangan digital, Kemudian menggunakan *loadcell* mendapatkan hasil pengukuran 53.8 Kg, tidak didapatkan kesalahan dalam pengujian *loadcell* ke 3



(a) (b)

Gambar 4.9 Pengujian *Loadcell* ke 1 : (a) Pengukuran berat badan dengan Timbangan Digital, (b) Pengukuran berat badan dengan *Loadcell*

Dari gambar 4.9 didapatkan hasil pengukuran sebesar 53.8 Kg menggunakan timbangan digital, Kemudian menggunakan *loadcell* mendapatkan hasil pengukuran 53.7 Kg dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 0.1 kg dalam pengujian *loadcell* ke 4.



(a) (b)

Gambar 4.10 Pengujian *Loadcell* ke 1 : (a) Pengukuran berat badan dengan Timbangan Digital, (b) Pengukuran berat badan dengan *Loadcell*

Dari gambar 4.10 didapatkan hasil pengukuran sebesar 53.8 Kg menggunakan timbangan digital, Kemudian menggunakan *loadcell* mendapatkan hasil pengukuran 53.8 Kg, tidak didapatkan kesalahan dalam pengujian *loadcell* ke 5

4.1.3 Pengujian Pulse Sensor

Pulse Sensor merupakan salah satu perangkat medis yang digunakan untuk memantau detak jantung non-invasif. Sinyal pulsa jantung yang keluar dari *photoplethysmograph* (PPG) merupakan sebuah pergerakan data analog dalam tegangan. Pulsa Sensor merespon perubahan relatif dalam intensitas cahaya. Jika jumlah cahaya pada sensor tetap konstan, nilai sinyal akan tetap atau mendekati 512. Lebih banyak cahaya maka sinyal naik dan kurang cahaya maka sinyal akan turun. Cahaya dari LED hijau yang dipantulkan kembali ke sensor akan berubah dalam setiap detak jantung yang terbaca. Ketika jantung memompa darah, setiap detakan memiliki gelombang pulsa yang jenisnya seperti gelombang kejut, yang bergerak di sepanjang arteri sampai ke jaringan kapiler di mana *pulse* sensor terpasang. Dengan memanfaatkan sensor cahaya dan optik yang terdapat dalam sensor ini, setiap detak jantung bisa terdeteksi secara lebih akurat.



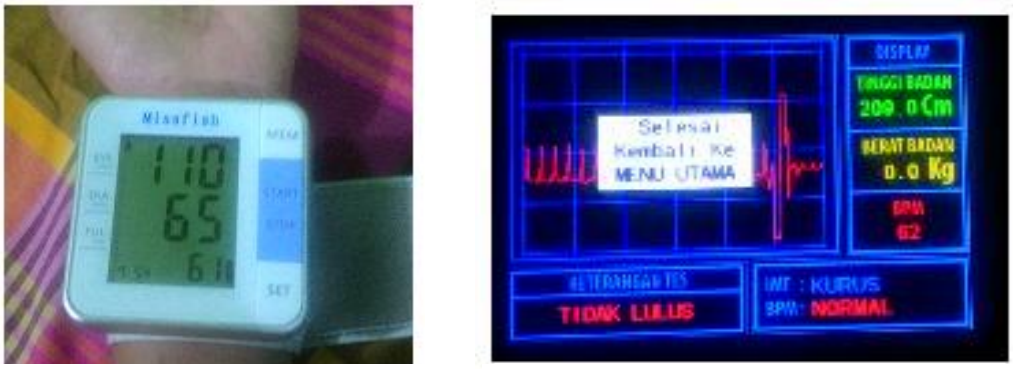
(a) (b)

Gambar 4.11 Pengujian *Pulse* Sensor dengan Osiloskop : (a) Pengukuran detak jantung dengan *Pulse* Sensor, (b) Pengukuran dengan Osiloskop Digital

Tabel 4.5 Hasil pengujian *pulse sensor* pada osiloskop

Pengujian	Amplitudo Keluaran (Vp-p)	Frequency	Periode	Vtop
1	4.88 V	1.41 Hz	710.4 ms	5.00 V
2	5.08 V	1.51 Hz	664.0 ms	5.00 V
3	5.08 V	0.90 Hz	688.0 ms	5.00 V
4	4.84 V	1.13 Hz	881.6 ms	5.00 V
5	4.84 V	1.13 Hz	881.6 ms	5.00 V

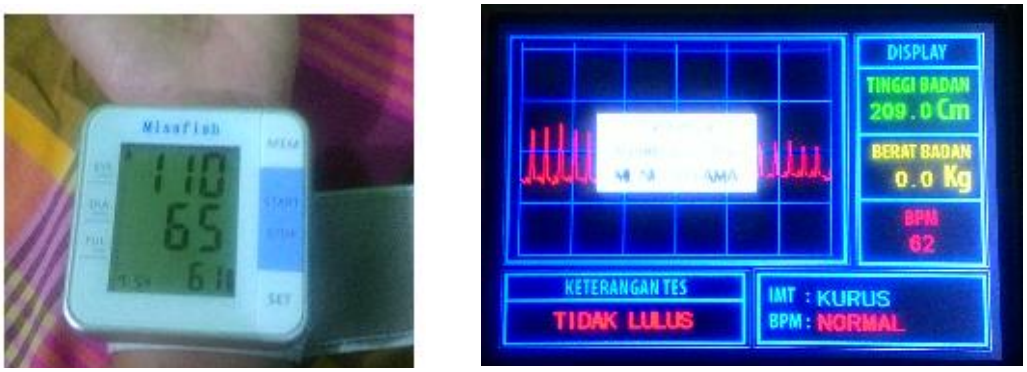
Kemudian Selanjutnya dibutuhkan pengujian dengan membandingkan alat ukur yang telah digunakan didunia medis dalam hal ini penulis menggunakan tensimeter digital sebagai pembanding agar kita tau kesalahan perhitungan Bpm yang terjadi ketika menggunakan alat yang dirancang.



(a) (b)

Gambar 4.12 Pengujian *pulse sensor* ke 1 : (a) Pengukuran detak jantung dengan Tensimeter, (b) Pengukuran detak jantung dengan *Pulse Sensor*

Dari gambar 4.12 didapatkan hasil pengukuran sebesar 61 Bpm menggunakan tensimeter digital, Kemudian menggunakan *pulse sensor* mendapatkan hasil pengukuran 62 Bpm dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 1 Bpm dalam pengujian *pulse sensor* ke 1.



(a) (b)

Gambar 4.13 Pengujian *pulsesensor* ke 2 : (a) Pengukuran detak jantung dengan Tensimeter, (b) Pengukuran detak jantung dengan *Pulse Sensor*

Dari gambar 4.13 didapatkan hasil pengukuran sebesar 61 Bpm menggunakan tensimeter digital, Kemudian menggunakan *pulse sensor* mendapatkan hasil pengukuran 62 Bpm dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 1 Bpm dalam pengujian *pulse sensor* ke 2.



(a) (b)

Gambar 4.14 Pengujian *pulsesensor* ke 3 : (a) Pengukuran detak jantung dengan Tensimeter, (b) Pengukuran detak jantung dengan *Pulse Sensor*

Dari gambar 4.14 didapatkan hasil pengukuran sebesar 61 Bpm menggunakan tensimeter digital, Kemudian menggunakan *pulse sensor* mendapatkan hasil

pengukuran 60 Bpm dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 1 Bpm dalam pengujian *pulse sensor* ke 3.



(a) (b)

Gambar 4.15 Pengujian *pulsesensor* ke 4 : (a) Pengukuran detak jantung dengan Tensimeter, (b) Pengukuran detak jantung dengan *Pulse Sensor*

Dari gambar 4.15 didapatkan hasil pengukuran sebesar 61 Bpm menggunakan tensimeter digital, Kemudian menggunakan *pulse sensor* mendapatkan hasil pengukuran 60 Bpm dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 1 Bpm dalam pengujian *pulse sensor* ke 4.



(a) (b)

Gambar 4.16 Pengujian *pulsesensor* ke 5 : (a) Pengukuran detak jantung dengan Tensimeter, (b) Pengukuran detak jantung dengan *Pulse Sensor*

Dari gambar 4.16 didapatkan hasil pengukuran sebesar 61 Bpm menggunakan tensimeter digital, Kemudian menggunakan *pulse sensor* mendapatkan hasil pengukuran 60 Bpm dengan demikian kesalahan pengukuran sebesar 1 Bpm dalam pengujian *pulse sensor* ke 5. Untuk menguji kesalahan yang terjadi ketika melakukan pengukuran detak jantung dibutuhkan beberapa data untuk mengetahui keakuratan sistem yang dirancang, semakin banyak data yang diolah maka akan semakin terlihat tingkat kesalahan yang terjadi dari alat yang rancang. Dalam pengujian ini bisa kita masukan perhitungan mencari nilai % kesalahan :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=0}^{i} X_i}{\text{n}}$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}}\ \text{x}\ 100\%$$

Sebagai contoh hasil pengukuran *pulse sensor* didapatkan 5 data pengukuran *pulse sensor* X_1=62 Bpm, X_2=62 Bpm, X_3=60 Bpm, X_4=60 Bpm, X_5=62 Bpm, dan data yang sebenarnya dari tensimeter digital Y=61 Bpm kita bisa masukan rumus Nilai %kesalahan :

$$\bar{X} = \frac{62 + 62 + 60 + 60 + 62}{5} = 60.8\ \text{Bpm}$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}}\ \text{x}\ 100\%$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = \frac{60.8 - 61}{60.8}\ \text{x}\ 100\%$$

$$\%\ \text{Kesalahan} = 0.32\%$$

Tabel 4.6 Pengujian *Pulse* Sensor Dan Dengan Tensimeter Digital

NAMA SISWA	TENSIMETER DIGITAL(Y)	*PULSESENSOR*					Rata_ Rata(X)	Kesalahan (%)
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		
ARIANSYAH	61	62	62	60	60	60	60.8	0.32%
ADRIAN	93	94	94	96	97	98	94	1%
DIKA	104	104	101	108	105	104	104	0%
NANING Z	69	69	69	70	71	68	69	0%
RIDWAN	81	80	84	82	83	82	82	1%

Dari tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa pengukuran detak jantung menggunakan *Pulse* Sensor menghasilkan pengukuran yang akurat dimana pengukuran telah sesuai dengan tensimeter digital yang digunakan dan data yang didapatkan sama seperti sebenarnya dengan nilai kesalahan yang terjadi 1%.

Tabel 4.7 Batas ambang IMT untuk Indonesia

Nilai IMT	IMT	Kategori
< 17,0	Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat
17,0 – 18,4		Kekurangan berat badan tingkat ringan
18,5 – 25,0	Ideal	Berat badan Ideal
25,1 – 27,0	Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan
> 27,0		Kelebihan berat badan tingkat berat

(Sumber: Penuntun diet,2006)

Tabel 4.8 Pengkategorian Jumlah Detak Jantung Manusia

Detak Jantung per menit (bpm)	Status
<60	Bradycardia
60-100	Normal
>100	Tachycardia

(Sumber : http://dokter-medis.co.id)

Untuk mengetahui kelayakan tes kelulusan LKS SMK dibutuhkan beberapa parameter yang dibutuhkan untuk melihat lulus atau tidak dalam tes. Hasil tes bisa dilihat dari bebarapa parameter yang butuhkan seperti nilai IMT max 18.4-25 dan Nilai BPM 60-100. Untuk hasil pengujian bisa kita lihat dari tabel 4.9

Tabel 4.9 Pengujian Sistem Menentukan Kelayakan Kelulusan Tes Kesehatan Dari Pengukuran Tinggi Badan, Berat Badan, Dan Detak Jantung.

Nama Siswa	Hasil Pengukuran				Standar Kelulusan				
	Tinggi Badan	Berat Badan	IMT	BPM	Nilai IMT Max	Nilai IMT Min	BPM Max	BPM Min	KET
ARIANSYAH	162 cm	53.8 Kg	20.4	61	25.0	18.4	100	60	LULUS
ADRIAN	162 cm	55.3 Kg	21.0	94					LULUS
DIKA	162 cm	50.5 Kg	19.2	104					TIDAK LULUS
NANING Z	161 cm	47.1 Kg	18.1	70					TIDAK LULUS
RIDWAN	172,1 cm	55.8 Kg	18.8	76					LULUS

Dari tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa alat ini sudah bisa digunakan untuk sistem LKS SMK dengan nilai kesalahan yaitu 0.37% untuk pengukuran tinggi badan, 0.21% untuk berat badan, dan 1% untuk detak jantung. Alat pengukuran tinggi badan, berat badan, dan detak jantung ini sudah bisa memberikan keterangan lulus atau tidak lulus siswa ketika melakukan pengukuran. Dengan menggunakan alat ini, dapat menghasilkan pengukuran yang cukup akurat dimana pengukuran telah sesuai dengan alat yang digunakan di dunia medis.