

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

Vital signs merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pembacaan tanda-tanda vital manusia berupa nilai NIBP, BPM, SPO2, respirasi dan suhu.

Adapun spesifikasi alat yang penulis buat adalah sebagai berikut.

1. Nama alat : *Vital signs*
2. Jenis alat : Diagnostik
3. Daya : ± 8 Volt DC
4. Tampilan : LCD TFT 3.5
5. Sensor : MPX100GP, MAX30102, sensor *flex*, sensor DS18B20

Adapun gambar alat yang penulis buat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.1 Modul Alat *Vital Sign*

Keterangan:

1. Tombol *ready*
2. Reset respirasi
3. Reset BPM
4. Reset SPO2
5. Reset NIBP
6. Stop
7. Start

Standar Operasional Prosedur Vital *Sign* Berbasis Arduino Mega

1. Menempatkan alat pada posisi yang aman.
2. Menyiapkan aksesoris alat seperti manset untuk pengukuran NIBP dan sabuk untuk pengukuran respirasi
3. Menyalakan alat dengan menekan tombol *ON/OFF*
4. Memasangkan sensor pada pasien
5. Jika sudah selesai, lepaskan sensor dan aksesoris yang terpasang pada pasien dan matikan alat.
6. Rapihkan dan bersihkan alat.

4.2 Kinerja Sistem Keseluruhan

Pada saat alat dihidupkan (tombol *ON*) sumber daya dari baterai masuk ke seluruh rangkaian. Sensor *flex* dipasang di diafragma pasien dengan menggunakan sabuk kain. Kemudian sensor ini akan mendeteksi pergerakan naik turunnya diafragma saat proses ekspirasi dan inspirasi. Sensor ini bekerja seperti resistor

variable saat terdapat perubahan lengkungan maka sensor ini akan menghasilkan perubahan resistansi yang mengakibatkan perubahan pada tegangan keluaran. Keluaran dari sensor ini akan dibandingkan dengan tegangan referensi dengan menggunakan rangkaian komparator, jika keluaran sensor lebih besar dari tegangan referensi maka keluaran dari komparator akan bernilai +5V sedangkan jika tegangan dari sensor lebih kecil dari tegangan referensi maka keluaran dari komparator akan bernilai 0V. Sensor DS18B20 dipasang ke ketiak pasien untuk membaca berapa suhu tubuh pasien. Sensor ini mengubah nilai suhu yang dibaca menjadi nilai tegangan yang memiliki nilai perbandingan sebesar 10 mV /°C yang berarti bahwa perubahan suhu 1° C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV. Keluaran dua sensor ini akan dihubungkan dengan pin dari Arduino Mega 2560 untuk di proses agar dapat menghasilkan nilai respirasi dan suhu yang diinginkan. Setelah data dari masing-masing sensor di proses oleh Arduino Mega yang telah di beri program dan data sesuai, maka data akan ditampilkan di LCD TFT.

4.3 Hasil Pengukuran Suhu dan Respirasi

Pengukuran alat digunakan pada pasien langsung dimana teknik yang digunakan untuk pengukuran suhu adalah perbandingan dengan alat *thermometer*, sedangkan untuk pengukuran respirasi dibandingkan dengan perhitungan respirasi secara manual. Adapun data dari pasien yang diukur sebagai berikut :

1. Data Pasien 1

Nama : Ridwan Nur Adnan

Umur : 21 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 55 kg

Tinggi badan : 160 cm

Tabel 4.1 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 1

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	30,4	30	21	20
2	31,0	31	20	19
3	32,3	32	17	18
4	32,2	32	20	21
5	32,8	32	19	18
6	33,3	33	17	13
7	33,6	33	19	16
8	33,9	33	16	14
9	34,2	34	18	15
10	34,2	34	20	18
11	34,5	34	19	17
12	34,6	34	18	18
13	34,8	34	15	14
14	34,9	34	18	15
15	35,0	34	21	12
16	35,1	35	17	18
17	35,3	35	19	20
18	35,4	35	18	17
19	35,5	35	20	20
20	35,6	35	21	21
Rata-rata	33,93	33,45	18,65	17,2
<i>Error</i> (%)	1,41%		7,774%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,41% dengan rata-rata suhu tubuh

pada pembanding sebesar 33,93 dan pada modul alat 33,45. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 7,774% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 18,65 dan pada modul alat 17,2

2. Data Pasien 2

Nama : Subhan Bariton

Umur : 23 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 60 kg

Tinggi badan : 175 cm

Tabel 4.2 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 2

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	31,4	31	18	19
2	32,4	32	20	19
3	32,8	32	23	23
4	33,3	33	18	17
5	33,6	33	20	19
6	34,2	34	19	14
7	34,6	34	17	18
8	35,0	35	19	20
9	35,1	35	20	21
10	35,2	35	23	18
11	35,3	35	20	19
12	35,4	35	20	18
13	35,4	35	22	19
14	35,5	35	19	15
15	35,5	35	18	20
16	35,6	35	17	16

17	35,7	35	18	13
18	35,7	35	20	18
19	35,8	35	19	19
20	35,9	36	18	17
Rata-rata	34,67	34,25	19,4	18,1
<i>Error (%)</i>	1,211%		6,701%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,211% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 34,22 dan pada modul alat 34,25. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 6,701% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 19,4 dan pada modul alat 18,1.

3. Data Pasien 3

Nama : Arif Hadi W.

Umur : 21 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 68 kg

Tinggi badan : 184 cm

Tabel 4.3 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 3

Pengukuran	Thermometer (°C)		BPM (<i>Breath Per Minute</i>)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	31,3	31	19	19
2	32,3	32	25	24
3	32,6	32	25	23
4	32,7	32	22	20
5	33,2	33	23	21
6	33,5	33	18	19
7	33,8	33	17	14

8	34,1	34	19	18
9	34,1	34	20	21
10	34,6	34	18	18
11	34,6	34	18	17
12	35,0	35	20	18
13	35,3	35	23	21
14	35,4	35	21	20
15	35,6	35	18	18
16	35,8	35	20	21
17	35,8	35	23	20
18	35,9	35	21	24
19	35,9	35	22	19
20	36	35	19	18
Rata-rata	34,375	33,85	20,5	18,65
Error (%)	1,527%		9,024%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,527% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 34,375 dan pada modul alat 33,85. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 9,024% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 20,5 dan pada modul alat 18,65.

4. Data Pasien 4

Nama : M. Refqie Adam

Umur : 21 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 60 kg

Tinggi badan : 165 cm

Tabel 4.4 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 4

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	31,5	31	24	20
2	31,7	31	23	19
3	32,3	32	24	20
4	32,8	32	17	21
5	33,1	33	15	18
6	33,5	33	18	18
7	33,8	33	19	21
8	34,0	33	16	14
9	34,3	34	20	21
10	34,4	34	23	21
11	34,3	34	20	18
12	34,9	34	13	14
13	35,3	35	15	16
14	35,5	35	17	14
15	35,6	35	19	13
16	35,5	35	22	24
17	35,7	35	24	20
18	35,8	35	15	18
19	35,9	35	13	18
20	35,8	35	18	21
Rata-rata	34,285	33,7	18,75	18,45
<i>Error (%)</i>	1,5606%		1,6%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,5606% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 34,285 dan pada modul alat 33,7. Kemudian dari

pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 1,6% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 18,75 dan pada modul alat 18,45.

5. Data Pasien 5

Nama : Fauzan Saftadi

Umur : 21 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 65 kg

Tinggi badan : 170 cm

Tabel 4.5 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 5

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	30,5	30	26	24
2	32,2	32	25	21
3	33,2	33	23	21
4	33,9	33	20	20
5	34,4	34	21	18
6	34,9	34	25	23
7	35,1	35	23	22
8	35,3	35	19	18
9	35,5	35	21	21
10	35,6	35	23	20
11	35,8	35	26	28
12	35,9	35	21	19
13	35,9	35	20	17
14	36,0	36	19	16
15	36,0	36	24	23
16	36,1	36	23	21
17	36,1	36	20	18
18	36,2	36	19	18

19	36,2	36	18	20
20	36,3	36	20	21
Rata-rata	35,055	34,6	21,8	21,55
<i>Error (%)</i>	1,297%		1,1467%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,297% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 35,055 dan pada modul alat 34,6. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 1,146% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 21,8 dan pada modul alat 21,55.

6. Data Pasien 6

Nama : Thony Ary Zayn

Umur : 23 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 58 kg

Tinggi badan : 165 cm

Tabel 4.6 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 6

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	32,7	32	31	28
2	33,0	32	28	25
3	33,7	33	27	23
4	34,5	34	25	21
5	34,7	34	22	19
6	34,8	34	20	20
7	34,9	35	19	18
8	35,1	35	21	22

9	35,3	35	20	20
10	35,5	35	17	18
11	35,6	35	23	22
12	35,6	35	18	17
13	35,7	35	20	19
14	35,7	35	17	18
15	35,8	35	20	19
16	35,8	35	21	22
17	35,9	35	19	17
18	35,9	35	23	23
19	36,0	36	21	21
20	36,0	36	20	19
Rata-rata	35,11	34,5	21,6	20,55
<i>Error (%)</i>	1,7373%		4,861%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,7373% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 35,11 dan pada modul alat 34,5. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 4,861% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 21,6 dan pada modul alat 20,55.

7. Data Pasien 7

Nama : Ersan

Umur : 22 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 55 kg

Tinggi badan : 165 cm

Tabel 4.7 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 7

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	31,2	31	22	21
2	32,3	32	20	24
3	32,8	32	19	16
4	33,0	32	16	15
5	33,3	33	18	17
6	33,4	33	24	21
7	33,5	33	22	20
8	33,8	33	20	18
9	33,7	33	17	16
10	33,8	34	21	20
11	33,9	34	23	21
12	34,1	34	21	23
13	34,0	34	24	23
14	34,1	34	20	17
15	34,6	34	18	15
16	34,8	34	16	14
17	35,2	35	19	18
18	35,2	35	17	17
19	35,3	35	20	21
20	35,5	35	21	24
Rata-rata	33,875	33,45	19,9	18,85
<i>Error (%)</i>	1,254%		5,276%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,254% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 33,875 dan pada modul alat 33,45. Kemudian dari

pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 5,276% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 19,9 dan pada modul alat 18,85.

8. Data Pasien 8

Nama : Bagas Raya S.

Umur : 23 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 84 kg

Tinggi badan : 180 cm

Tabel 4.8 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 8

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	31,4	32	23	21
2	31,6	32	20	19
3	32,2	32	24	14
4	32,3	32	25	28
5	32,6	33	20	28
6	33,0	33	18	19
7	33,1	33	15	18
8	33,2	33	14	18
9	33,4	33	13	11
10	33,5	33	17	16
11	33,7	34	21	20
12	34,2	35	22	15
13	34,6	35	20	19
14	34,7	35	23	20
15	34,9	35	20	23
16	35,0	35	17	18
17	35,1	35	15	14
18	35,3	35	19	12

19	35,2	35	20	23
20	35,3	35	22	24
Rata-rata	33,715	33,7	20,5	18,5
<i>Error (%)</i>	0,044%		9,756%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 0,044% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 33,715 dan pada modul alat 33,7. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 9,756% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 20,5 dan pada modul alat 18,5.

9. Data Pasien 9

Nama : Moh Iqro Walqomaro

Umur : 20 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 70 kg

Tinggi badan : 175 cm

Tabel 4.9 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 9

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	30,1	30	26	24
2	32,5	32	24	23
3	33,4	33	22	23
4	33,9	33	18	17
5	34,2	34	19	19
6	34,5	34	23	21
7	34,7	34	20	19
8	34,8	34	21	18

9	34,8	34	22	20
10	35,0	35	20	24
11	35,1	35	22	20
12	35,1	35	20	19
13	35,2	35	17	18
14	35,2	35	19	16
15	35,3	35	20	18
16	35,3	35	20	19
17	35,3	35	21	21
18	35,4	35	23	23
19	35,3	35	22	21
20	35,4	35	19	18
Rata-rata	34,52	34,1	20,9	20,05
<i>Error (%)</i>	1,216%		4,066%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,216% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 34,52 dan pada modul alat 34,1. Kemudian dari pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 4,066% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 20,9 dan pada modul alat 20,5.

10. Data Pasien 10

Nama : Rizky Ragil Pangestu

Umur : 21 tahun

Jenis Kelamin : Laki-laki

Berat badan : 50 kg

Tinggi badan : 165 cm

Tabel 4.10 Pengukuran Suhu Tubuh dan Jumlah Respirasi Pasien 10

Pengukuran	Thermometer (°C)		<i>Breath Per Minute</i> (BPM)	
	Pembanding	Modul Alat	Pembanding	Modul Alat
1	30,1	30	21	23
2	32,0	32	21	20
3	32,0	32	19	23
4	33,1	33	18	17
5	33,1	33	20	19
6	33,8	33	19	16
7	33,8	33	17	13
8	34,3	34	16	15
9	34,3	34	18	18
10	34,7	34	15	13
11	34,9	34	20	21
12	35,1	35	18	17
13	35,2	35	15	14
14	35,3	35	16	16
15	35,5	35	19	18
16	35,6	35	18	17
17	35,6	35	16	14
18	35,6	35	20	24
19	35,7	35	17	19
20	35,8	35	19	17
Rata-rata	34,275	33,85	18,1	17,7
<i>Error</i> (%)	1,239%		2,209%	

Berdasarkan hasil pengambilan data pada pasien didapatkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan *error* sebesar 1,239% dengan rata-rata suhu tubuh pada pembanding sebesar 34,275 dan pada modul alat 33,85. Kemudian dari

pengukuran laju pernapasan dengan *error* sebesar 2,209% dengan rata-rata laju pernapasan pada pembanding 18,1 dan pada modul alat 17,7.

4.5 Analisis Penelitian

Berdasarkan hasil pengujian alat penulis berupa *vital signs* parameter suhu tubuh dan respirasi dengan alat pembanding berupa *thermometer* untuk parameter suhu dan perhitungan respirasi manual untuk parameter respirasi. Berikut merupakan hasil rata-rata dari seluruh pengukuran yang telah dilakukan :

Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Suhu dan Respirasi

No.	Nama	Rata-rata Modul Alat		Simpangan		Error	
		Suhu	Breath Per Minute (BPM)	Suhu	Breath Per Minute (BPM)	Suhu	Breath Per Minute (BPM)
1	Ridwan	33,45	17,2	0,6	1,45	1,41%	7,74%
2	Subhan	34,25	18,1	0,42	1,3	1,211%	6,701%
3	Arif HW	33,85	18,65	0,525	1,85	1,527%	9,024%
4	Adam	33,7	18,45	0,585	0,3	1,5606%	1,6%
5	Fauzan	34,6	21,55	0,455	0,25	1,297%	1,146%
6	Thony	34,5	20,55	0,61	1,05	1,7373%	4,861%
7	Ersan	33,45	18,85	0,425	1,05	1,254%	5,276%
8	Bagas	33,7	18,5	0,015	2	0,044%	9,756%
9	Iqro	34,1	20,05	0,42	0,85	1,216%	4,066%
10	Rizky	33,55	17,7	0,425	0,4	1,239%	2,209%
Rata-rata		33,915	17,241	0,448	1,05	1,2495%	5,2378%

Pada parameter suhu saat dibandingkan dengan alat *thermometer* memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 33,715 °C dan rata-rata tertinggi *thermometer* adalah 35,11 °C sedangkan pada modul alat memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 33,45 °C dan tertinggi 34,6 °C dengan nilai simpangan terendah sebesar 0,015 °C dan tertinggi 0,635 °C. Sedangkan nilai persentase *error* terkecil sebesar 0,044% dan tertinggi adalah 1,7373%. Pada pengukuran suhu tubuh sensor dan *thermometer* diletakkan pada ketiak pasien. Lalu diambil setiap kali ada perubahan data, kenaikan suhu tersendiri didapat dari sensor dan *thermometer* yang di diamkan terus menerus pada ketiak pasien. Pada parameter respirasi, modul alat memiliki nilai rata-rata terkecil sebesar 17,2 dan rata-rata tertinggi yaitu 21,55. Sedangkan untuk perbandingan pada saat perhitungan manual memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 18,1 dan rata-rata tertinggi adalah 21,8. Dari nilai rata-rata yang didapat persentase *error* dapat dihitung dan mendapatkan hasil terkecil 1,146% dan terbesar 9,756%. Maka dari itu didapat nilai simpangan terkecil sebesar 0,25 dan tertinggi sebesar 2. Nilai yang diukur dan dihitung dari tiap pasien berbeda-beda dikarenakan kondisi dan kebiasaan masing-masing pasien mempengaruhi pengukuran. Contohnya, jumlah respirasi dan panas tubuh seseorang yang diam duduk rileks akan berbeda dengan seseorang yang baru selesai beraktivitas. Selain itu, pemilihan dan penggunaan sensor juga mempengaruhi hasil perhitungan, untuk parameter suhu sensor DS18B20 bekerja dengan sangat baik dalam membaca suhu dan masih dalam rentang batas toleransi untuk alat kesehatan. Sedangkan untuk parameter respirasi, yang menggunakan sensor *flex* untuk menghitung respirasi nilainya masih tidak stabil, ini dikarenakan

karena sensor yang terlalu sensitif dalam mendeteksi kelengkungan. Hasil yang tidak stabil ini juga dipengaruhi oleh bentuk perut atau pasien yang berbeda-beda sehingga dalam penentuan referensi juga berbeda-beda, inilah yang menyebabkan hasil dari perhitungan respirasi menggunakan sensor *flex* kurang memberikan hasil yang lebih baik dari sensor yang digunakan pada penelitian sebelumnya.