

## BAB IV

### PENGUJIAN, ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian Alat

##### 4.1.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat yang telah direncanakan bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kebutuhan. Ada beberapa bagian blok rangkaian yang perlu diuji secara khusus antara lain sebagai berikut:

##### 4.1.1.1 Pengujian rangkaian catu daya

Pengujian rangkaian catu daya difungsikan untuk melihat tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian catu daya apakah telah sesuai dengan tegangan kerja alat atau belum. Karena catu daya yang jelek dapat mengakibatkan errornya sistem elektronik yang dibuat bahkan dapat merusak komponen yang sensitive terhadap tegangan yang berlebih. Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya dari masukan hingga kekeluaran.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya

No.	Output Adaptor (Volt DC)	Output Regulator 7805 (Volt)
1	13,0	4,34

#### 4.1.1.2 Pengujian Mikrokontroler

Pada bagian ini, pengujian dilakukan untuk mengetahui baik atau tidak kinerja mikrokontroler mulai dari pengujian port masukan keluaran hingga yang dibutuhkan untuk antarmuka sensor adalah ADC internal mikrokontroler ATmega16.

##### 4.1.1.2.1 Pengujian Minimum System

Mengetahui apakah minimum system mikrokontroler ATmega16 bekerja dengan baik, untuk itu dilakukan pengujian rangkaian osilator kristal dan port masukan keluaran yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega16. Berikut ini peralatan yang digunakan untuk pengujian mikrokontroler :

1. Rangkaian minimum system mikrokontroller.
2. DC Power Supply 5 Volt.
3. Modul LED.
4. Kabel secukupnya.
5. Seperangkat downloader AVR ATmega 16.
6. Sebuah PC beserta software Code Vision AVR C Compiler.

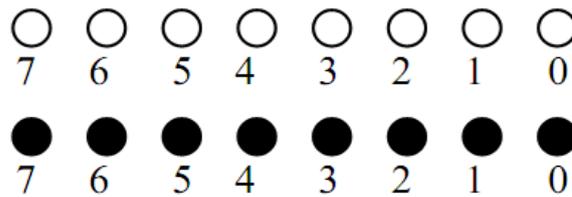
Untuk pengujian port masukan keluaran mikrokontroler menggunakan led sebagai tampilan dengan menggunakan listing program sebagai berikut :

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

```

void main(void)
{
PORTA=0x00; DDRA=0xFF;
PORTB=0x00; DDRB=0xFF;
PORTC=0x00; DDRC=0xFF;
PORTD=0x00; DDRD=0xFF;
while(1)
{
PORTA=0xff;
PORTB=0xff;
PORTC=0xff;
PORTD=0xff; delay_ms(1000);
PORTA=0x00;
PORTB=0x00;
PORTC=0x00;
PORTD=0x00; delay_ms(1000);
}
}

```



Gambar 4.1 Pengujian kaki mikrokontroler

Keterangan :

Port A, B, C, D mati selama 1 detik

Port A, B, C, D menyala selama 1 detik

Setelah listing program di-download ke mikrokontroler, maka tampilan LED pada port A, port B, port C, dan port D menyala bersamaan selama 1 detik kemudian mati selama 1 detik dan begitu seterusnya. Dari hasil tersebut dapat dianalisa bahwa minimum system dan port mikrokontroler ATmega16 dapat berfungsi

dengan baik dan dapat diisi program untuk aplikasi pada RFID, RFID Tag, sensor (IC LM 324, *Photodiode*, LED infra merah, LM35).

#### 4.1.1.3 Pengujian Modul RFID

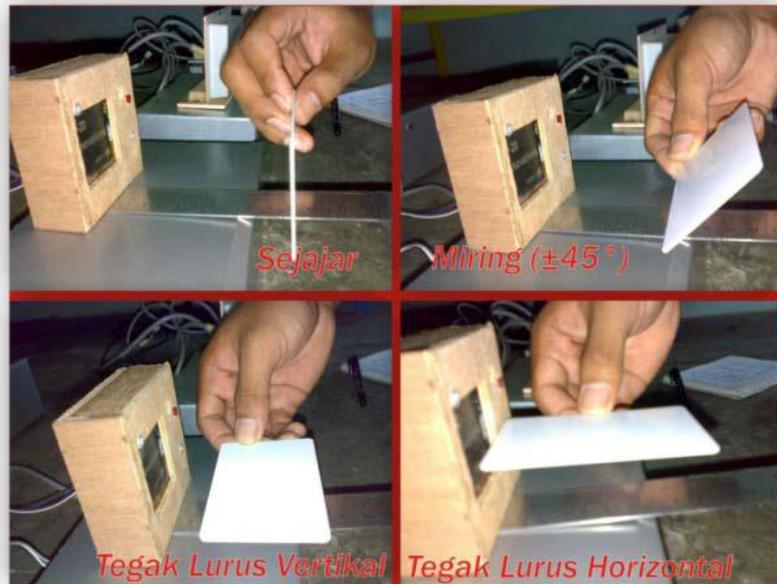
Pengujian modul ini dilakukan dengan cara menampilkannya pada LCD. Fungsi LCD ini adalah untuk melihat ID kartu yang dimiliki oleh masing-masing kartu (*tag*) RFID yang berhasil dibaca oleh RFID *Reader*. yang diuji hanya 2 buah kartu dengan hasil terbaca di komputer, terlihat di Tabel 4.2 ;

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Modul RFID

Kartu RFID	Terbaca
A	410069C1C920
B	41006A0B0D2D

##### a. Pengujian ID-20 pada tiap kondisi dan orientasi *tag*

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung jarak yang mampu dibaca oleh RFID reader dengan kondisi jauh/dekat dari logam. Pengujian ini digunakan untuk menentukan jarak yang efektif terhadap penggunaan *tag* RFID. terlihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Pengukuran jarak baca RFID ID-20

**b. Hasil pengujian ID-20 pada tiap kondisi dan orientasi tag**

Hasil Pengujian ini dilakukan dengan berbagai percobaan. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kemampuan RFID reader dalam membaca tag dengan kondisi jauh/dekat dari logam. Kondisi ini dapat juga diibaratkan sebagai wadah atau casing yang paling cocok digunakan untuk perangkat *Logger* data. Hasil pengukuran kemampuan baca RFID reader terlihat di Tabel 4.3:

Tabel 4.3 Hasil pengukuran ID-20 pada tiap kondisi dan orientasi *tag*

Orientasi terhadap <i>reader</i>	Kondisi	
	Jauh dari logam	Dekat dengan logam
Sejajar	10 cm	10 cm
Miring ( $\pm 45^\circ$ )	7 cm	7 cm
Tegak lurus vertikal	2 cm	2 cm
Tegak lurus horizontal	Tidak terbaca	0.5 cm

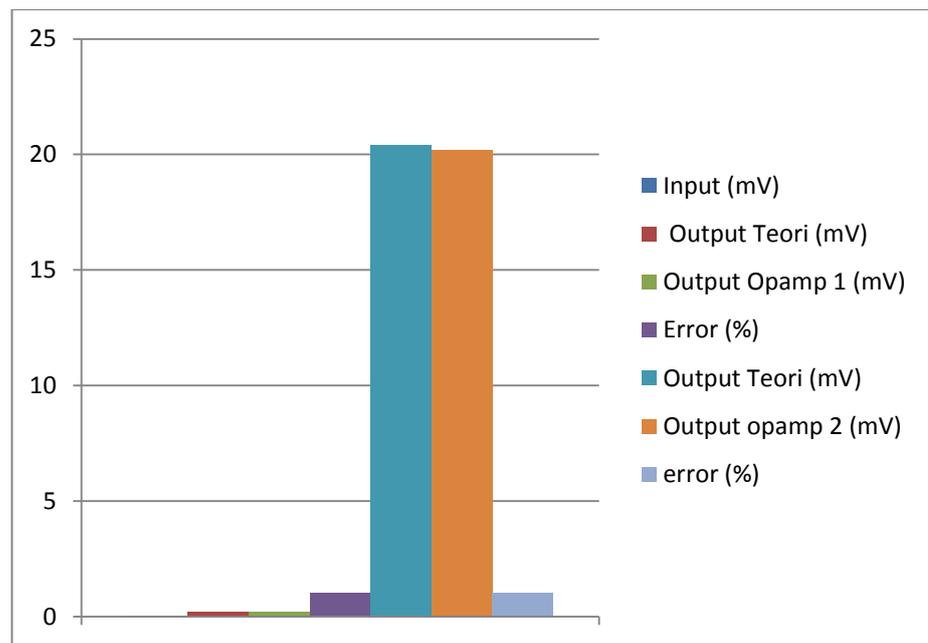
#### 4.1.1.4 Pengujian Pendeteksi Detak Jantung

Pada pembuatan sensor detak jantung telah didapatkan hasil berupa sinyal detak jantung yang masih dapat terdeteksi pada jari tangan. Sinyal tersebut merupakan pulsa detak jantung. Jumlah detak jantung rata-rata adalah 60-90. Jika data pengukuran detak jantung per menit sekitar 60 – 100 detak per menit maka detak jantung manusia tersebut bisa dikatakan normal. Data pulsa detak jantung tersebut akan diproses oleh sensor IC LM 324 (Op-Amp).

Berikut ini adalah penguat operasional menggunakan IC LM324 dengan penguatan tak membalik dengan gain 2 kali.

Tabel.4.4 Tabel pengujian hasil opamp

Input (mV)	Output Teori (mV)	Output OpAmp1 (mV)	Error (%)	Output Teori (mV)	Output OpAmp2 (mV)	Error (%)
0.002	0.202	0.2	1	20.402	20.2	1



Gambar 4.3 Grafik pengujian hasil opamp

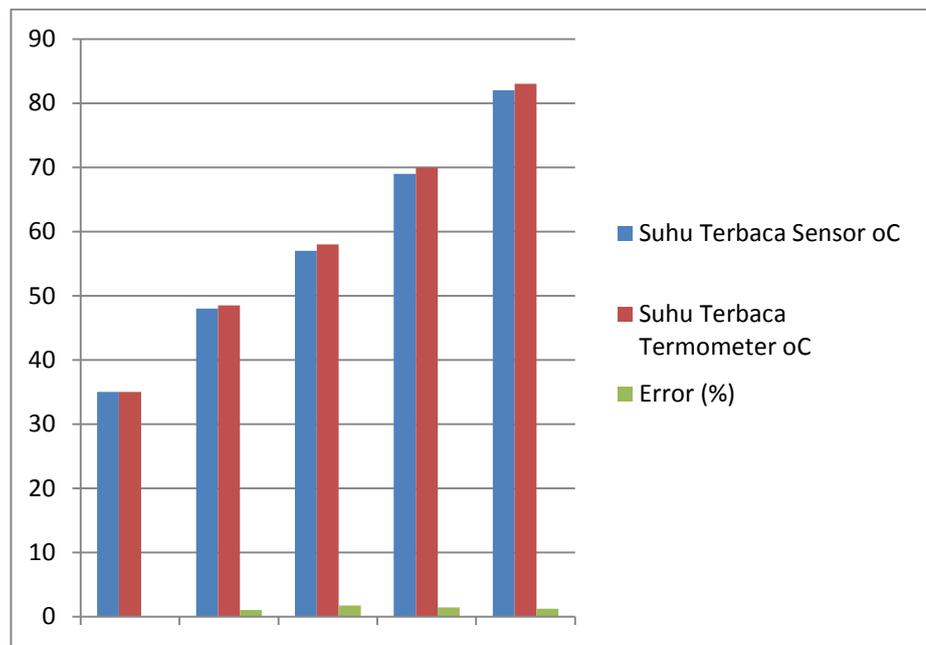
#### 4.1.1.5 Pengujian Pendeteksi Suhu Tubuh

Pada pengukuran suhu tubuh pengukuran dilakukan pada telapak tangan karena sensor suhu LM35 tidak tahan terkena air jika diukur pada ketiak, sehingga nilai pengukuran memiliki perbedaan sekitar berkurang 2 °C dari nilai regulasi suhu. Namun hal tersebut masih bisa dikatakan bahwa suhu tubuh manusia tersebut masih normal.

Pengujian ini adalah dilakukan untuk mengetahui kepresisian dari sensor suhu LM35.

Tabel 4.5 Tabel pengujian sensor LM35

Suhu Terbaca Sensor oC	Suhu Terbaca Termometer oC	Error (%)
35	35	0
48	48.5	1.03
57	58	1,724
69	70	1,428
82	83	1,204



Gambar 4.4 Grafik pengujian sensor LM35

#### 4.1.1.6 Pengujian LCD

Pengujian LCD ini untuk mengetahui apakah LCD yang dipakai rusak atau bisa dipakai semestinya. LCD memiliki 16 kaki yang terdiri dari 8 pin jalur data, 2 pin power suplai, 1 pin untuk

mengatur kontras, dan 3 pin control. Pengujian pertama yang dilakukan dengan memberi tegangan pada kaki power supply. Maka LCD akan menyala, namun demikian tidak berarti LCD akan bekerja dengan baik jika dapat menyala.

#### **4.1.2 Pengujian Perangkat Lunak**

Pengujian perangkat lunak ini yang pertama dilakukan oleh mikrokontroler adalah inisialisasi baik itu memori, port yang digunakan, serial yang dipakai dan ROM yang dipakai. Jika interrupt sudah diaktifkan maka mikrokontroler akan mengambil data simpanan yang ada dalam buffer, kemudian mikrokontroler mengambil data dalam kartu dari data ketiga sampai data ke dua belas (8 bit). Setelah itu mikrokontroler mengkonversikan data dari hexa ke data ASCII. Setelah data dikonversikan ke bentuk ASCII kemudian data nomor kartu yang ada terdapat di internal memory dengan data yang terdapat dalam tag RFID. Jika sama maka mikrokontroler akan langsung ke proses pengukuran hingga tombol start ditekan. Namun jika tidak sama maka mikro akan mengeluarkan informasi kartu tersebut kartu baru. Pengukuran terjadi selama satu menit, hingga informasi pada LCD memberikan tampilan informasi berupa data akan di simpan atau tidak. Apabila data tersebut akan di simpan, maka tombol *save* ditekan, apabila tidak reset yang di tekan.

Sistem yang dibuat ini telah dilengkapi dengan sistem pencarian data secara otomatis. Apabila data kartu telah ada, maka sistem tersebut akan meng-abdate secara otomatis data tersebut. Apabila data kartu belum ada (kartu baru) sistem yang dibuat secara otomatis akan mencari memori pada alamat mana yang kosong. Sistem yang di buat ini hanya dapat digunakan maksimal 20 kartu RFID.

#### 4.1.2.1 Pembacaan Nomor ID Tag RFID

Pembacaan nomer ID Tag RFID dilakukan untuk mendapatkan data ID tag RFID yang akan difungsikan sebagai kode per pasien. Pembacaan RFID ini dilakukan dengan cara membaca kode ASCII ID Tag RFID dari ASCII digit ke-3 sapmai ke-12. Adapun potongan program untuk pembacaan nomor ID Tag RFID adalah sebagai berikut ;

```

Id_mentah = Inkey()
Input Id_mentah Noecho
Id = Right(id_mentah , 12)
Locate 2 , 1
Lcd Id_mentah

```

## 4.2 Analisa

Berdasarkan pada hasil perancangan dan pengujian alat baik perbagian maupun secara keseluruhan, alat Logger data pasien pre-

medical check-up yang memanfaatkan mikrokontroler ATmega16 sebagai komponen utama ini telah dibuat dan dapat bekerja dengan baik seperti yang diharapkan yakni dapat mengakses data logger pasien dengan sesuai keinginan baik itu berupa informasi jumlah detak jantung dan suhu tubuh pasien, dan juga bisa menyimpan data pasien.

### 4.3 Pembahasan Alat

Alat yang dibuat berfungsi sebagai logger data dan pengukuran detak jantung dan suhu tubuh pasien. Diharapkan alat yang dibuat dapat menyimpan data pasien berupa data pre-medical check-up yang terdahulu dibanding dengan yang sekarang (rekam *Pre-medical check-up*).

Untuk dapat mengukur detak jantung pasien alat yang dibuat dibangun dari sebuah op-amp LM324 sebagai penguat dan photo dioda sebagai pendeteksi aliran darah pada ujung jari. Saat aliran darah mengalir terjadi perubahan intensitas pada ujung jari yang telah diberikan sinar infra merah yang diletakkan berhadapan dengan photo dioda. Perubahan intensitas tersebut membuat hambatan dalam photo dioda juga berubah-ubah, dengan perubahan hambatan dalam photo dioda maka berubah juga nilai tegangan yang dihasilkan. Agar bisa dibaca oleh mikrokontroler penguatan dibuat sebesar 101 kali untuk satu opamp, yang dibentuk dari opamp LM324.

Sedangkan Pada pengukuran suhu tubuh manusia pada sistem dibandingkan dengan pengukuran suhu menggunakan termometer. Pengukuran dilakukan pada manusia dengan usia diatas 3 bulan. Dari perbandingan pengukuran tersebut dapat dihitung nilai *error*. Nilai *error* yang masih diperbolehkan adalah dibawah 5 %. Jika suhu tubuh manusia tersebut antara 36 – 37.5 °C berdasarkan (Tamsuri Anas, 2007) diukur dengan metode pada ketiak, maka dapat dikatakan bahwa suhu manusia tersebut normal. Namun pada pengukuran ini metode pengukuran dilakukan pada telapak tangan karena sensor suhu LM35 tidak tahan terkena air jika diukur pada ketiak, sehingga nilai pengukuran memiliki perbedaan sekitar berkurang 2 °C dari nilai regulasi suhu. Namun hal tersebut masih bisa dikatakan bahwa suhu tubuh manusia tersebut masih normal.

Keuntungan menggunakan RFID ini dikarenakan RFID tag yang digunakan sebagai identitas pasien tidak menggunakan batere yang tiap saat harus diganti. Selain itu juga RFID ini dapat digunakan untuk identitas setiap pasien.

Pada validasi sistem dilakukan pengecekan operasional kerja alat secara keseluruhan. Validasi ini dilakukan untuk membuktikan bahwa semua komponen dan fungsi-fungsi program telah sesuai dengan yang diharapkan. Hasil validasi Pengamatan Alat Logger data pasien pre-medical check-up berbasis RFID dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Terhadap Fungsi Bagian-bagian Sistem

No	Kerja Alat	Kondisi	Deskripsi Kerja	Status
1	Saklar reset	Tidak ditekan	Alat bekerja normal	OK
		Ditekan	Mereset mikrokontroler dan mengulangi pelaksanaan program dari awal	OK
2	Saklar fungsi	Saklar <i>start</i>	Saat ditekan alat mulai mengukur suhu tubuh dan detak jantung	OK
		Saklar <i>save</i>	Saat ditekan menyimpan data suhu tubuh dan detak jantung pasien	OK
3	Sensor	Sensor Suhu	Mengindra suhu tubuh pasien	OK
		Sensor Detak Jantung	Mengindra jumlah detak jantung	OK
4	LCD sebagai penampil informasi dan hasil kalkulasi	Mode tampilan awal	Menampilkan <i>frame</i> utama	OK
		Mode <i>RUN</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menampilkan ID kartu Tag RFID</li> <li>• Menampilkan hasil pengukuran</li> </ul>	OK