

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

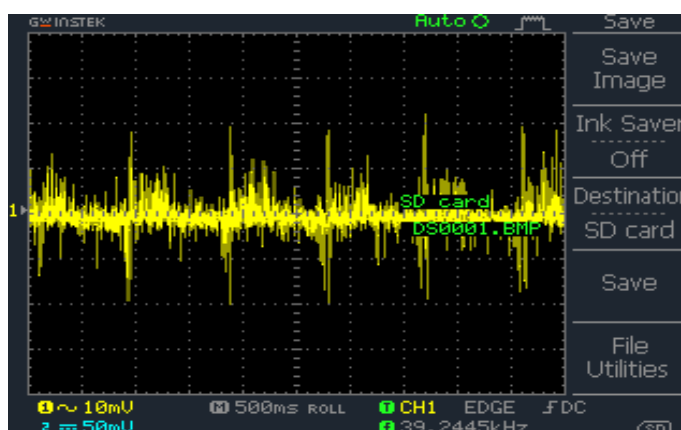
4.1 Hasil Pengukuran Test Point

4.1.1 Output Stetoskop Rangkaian Pre-Amplifier Mic Condensor

Rangkaian Pre-amplifier merupakan rangkaian yang menggunakan sensor Mic Condensor yang digunakan untuk menyadap sinyal suara jantung kemudian dikuatkan dengan menggunakan filter pasif sebanyak 4,7 kali, lalu dikuatkan kembali sebanyak 21 kali.

Langkah-langkah pengecekan sebagai berikut :

1. Letakkan Stetoskop pada titik pengukuran jantung pasien.
2. Pada rangkaian Pre-amplifier terdapat penguatan sebesar 4,7 kali diawal, dan setting penguatan maksimal 21 kali.
3. Cek output pada rangkaian Pre-amplifier menggunakan oscilloscope
4. Berikut hasil output pada oscilloscope, untuk hasilnya bisa dilihat pada gambar



Gambar 4. 1 Output Pre-amp pada Oscilloscope

Pada hasil pengukuran di oscilloscope sudah terlihat hasil seperti gambar , grafik suara 1 (S1) dan suara 2 (S2) sudah mulai sedikit terlihat namun masih banyak noise sehingga membutuhkan rangkaian filter.

4.1.2 Output Filter

Langkah-langkah pengecekan sebagai berikut :

1. Atur *Amplitudo* pada *fuction generator* sebesar 2 Vpp dan mengatur frekuensi dari 10,100,200,300,400,500,600,700,800,900,1000 Hz.
2. Berikut hasil pengukuran output dari Low Pass Filter (LPF).

Rangkaian *Low Pass Filter* (LPF) merupakan rangkaian filter yang melewatkan sinyal dengan frekuensi dibawah frekuensi *cutoff* dan membuang atau menekan sinyal diatas frekuensi *cutoff*. Frekuensi *cut off* pada *Low Pass Filter* sebesar 458 sampai 524.65 Hz perhitungan frekuensi *cut off* bisa dilihat pada perancangan rangkaian *Low pass filter*. Untuk mengetahui hasil pengukuran vout LPF seperti tabel 4.1

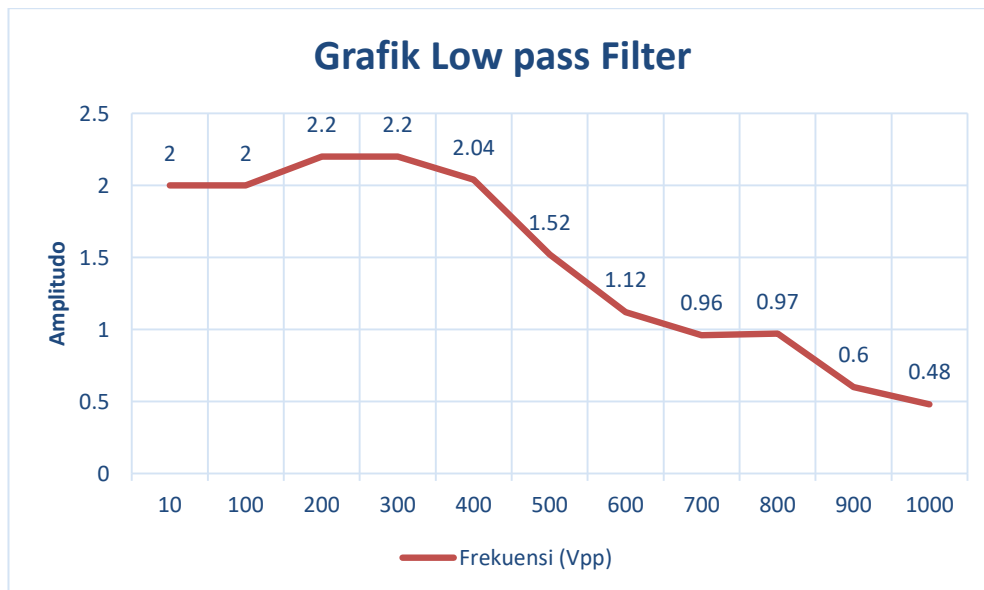
1 Vout	Fin (Hz)/ 2 Vpp	Vout Terukur (Vpp)
	10	2
	100	2
	200	2,2
	300	2,2
	400	2,04

Tabel 4.
Pengukuran
LPF

500	1,52
600	1,12
Fin (Hz)/2 Vpp	Vout Terukur (Vpp)
700	0,96
800	0,97
900	0,6
1000	0,48

Lanjut

Grafik tes point rangkaian low pass filter dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Grafik Output Rangkaian Low Pass Filter

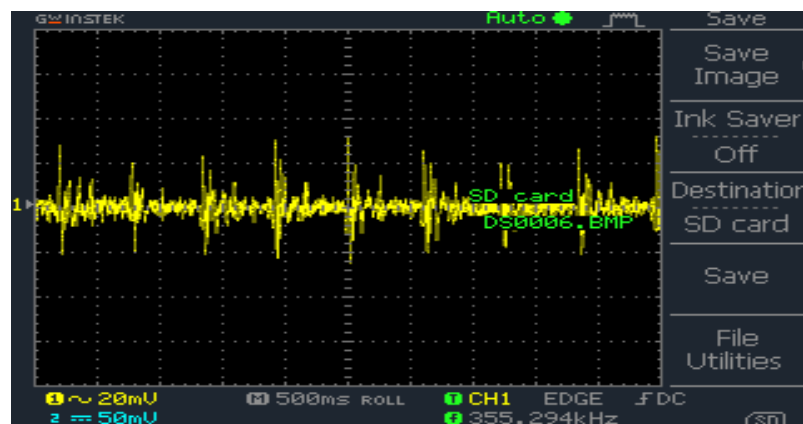
Hasil dari pengujian respon frekuensi rangkaian *Low Pass Filter* Aktif terdapat pada tabel 4.2. Hasil grafik dari respon frekuensi seperti pada gambar 4.2. Rangkaian *Low Pass Filter* juga digunakan untuk menghilangkan *noise* yang ada pada rangkaian *Pre-amplifier* agar grafik yang ditampilkan pada layar LCD dapat ditampilkan dengan jelas. Menurut perhitungan frekuensi *Cutt off* dari rangkaian *Low Pass Filter* yaitu 498-524,65 Hz. Menurut teori dasar, rangkaian *low pass filter* akan melemahkan sinyal atau tegangan *Input* yang frekuensinya berada diatas frekuensi *cutt off*. Pada pengujian respon frekuensi rangkaian *low pass filter* dengan *Input an fuction generator* sebesar 2 VPP dan diInput kan ke rangkaian *low pass filter* dan dibaca menggunakan *oscilloscope*. Dari grafik 4.2 tegangan *Input* yang mempunyai frekuensi dibawah frekuensi *Cutt off* yaitu 458 Hz tegangannya berada di antara 2,04 sampai 2 Vpp, sedangkan tegangan *Input* yang mempunyai frekuensi diatas frekuensi *Cutt off* yaitu 524,65 Hz dilemahkan yaitu menjadi 1.12 VPP sampai dengan 0,48 VPP. Dari grafik yang seharusnya tegangan yang frekuensinya dibawah frekuensi *Cutt off* tegangannya sama dengan tegangan *Input an*, tapi dari rangkaian tidak sama, ini dikarenakan karena adanya pergeseran nilai *Cutt off* karena toleransi dari nilai komponen, karena komponen yang digunakan hanya komponen jenis pasaran.

4.1.3 Output Rangkaian Pre-Amplifier Bass Boost

Rangkaian Pre-Amplifier merupakan rangkaian penguat suara jantung sebanyak 100 kali selanjutnya output dari rangkaian akan masuk pada rangkaian

bass boost yang berfungsi sebagai memperkuat nada bass dan treble. Langkah-langkah pengecekan sebagai berikut :

1. Letakkan Stetoskop pada titik pengukuran jantung pasien.
2. Pada rangkaian Pre-amplifier terdapat penguatan sebesar 100 kali kemudian suaranya dikuatkan dengan rangkaian Bass Boost.
3. Cek output pada rangkaian Pre-amplifier menggunakan oscilloscope
4. Berikut hasil output pada oscilloscope, untuk hasilnya bisa dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Grafik Output Pre-amp Bass Boost

4.2 Hasil Pengukuran Pada Pasien

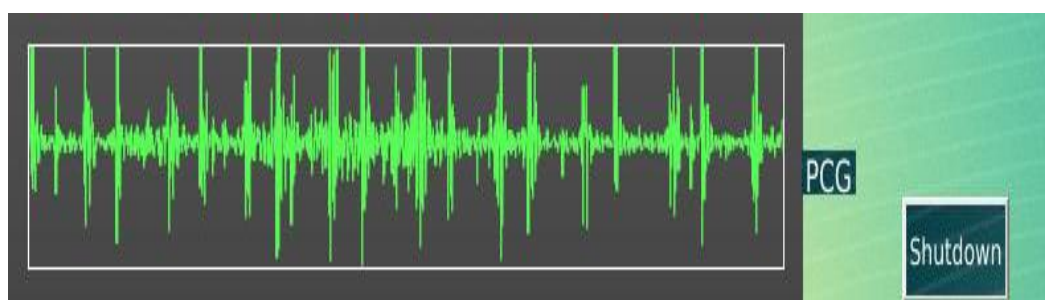
Berikut ini tabel pengukuran pada pasien bisa dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Data Manusia

No	Umur	Berat Badan	Tinggi Badan	Perokok/tidak perokok	Kondisi Jantung
1	22 Tahun	57 kg	160 Cm	Perokok	Normal
2	21 Tahun	60 kg	163 Cm	Perokok	Normal
3	22 Tahun	61 kg	165 Cm	Perokok	Normal
4	24 Tahun	59 Kg	159 Cm	Perokok	Normal
5	27 Tahun	63 Kg	161 Cm	Perokok	Normal
6	22 Tahun	58 Kg	158 Cm	Tidak Perokok	Normal
7	21 Tahun	56 Kg	157 Cm	Tidak Perokok	Normal
8	23 Tahun	54 Kg	155 Cm	Tidak Perokok	Normal
9	21 Tahun	50 Kg	156 Cm	Tidak Perokok	Normal
10	25 Tahun	48 Kg	154 Cm	Tidak Perokok	Normal

Pendeteksi kondisi jantung manusia sebagai sampel diatas didapat dari hasil penempatan *Sthetoscope* pada bagian *Pulmonary Arteri* atau posisi *Sthetoscope* di bagian kiri atas dada di antara rusuk ke-4 dan ke-6, sedikit di bawah puting susu, dan dilakukan langsung pada kulit. Pengukuran ini dilakukan pada saat keadaan sampel dalam keadaan duduk, dalam kondisi sehat dan rileks serta kondisi ruangan yang hening. Selama pengukuran akan terdengar bunyi “lub dub” dan grafik suara jantung pasien dapat dilihat pada gambar dibawah ini .

Gambar grafik pasien perokok dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Grafik PCG Pasien Perokok

Gambar grafik pasien tidak perokok dapat dilihat pada gambar 4.5.



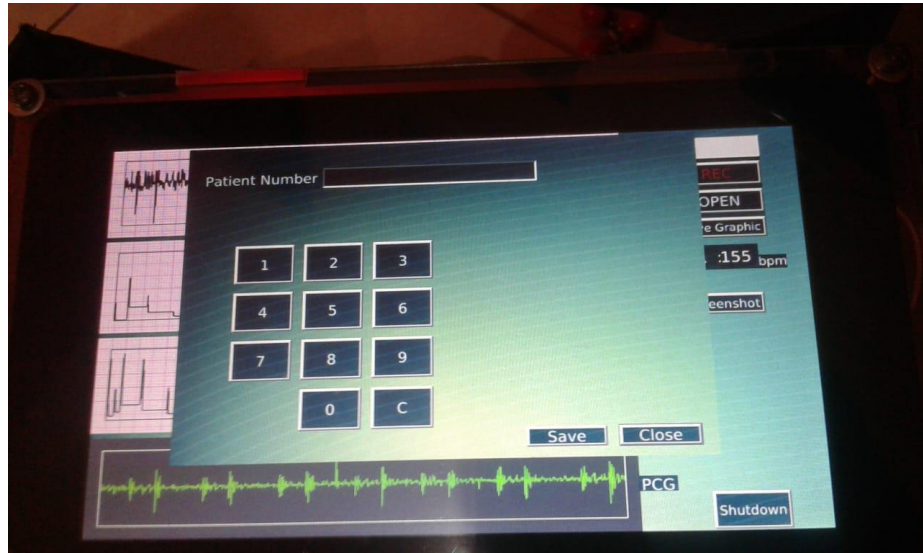
Gambar 4. 5 Grafik PCG Tidak Perokok

Bunyi ini juga disebut bunyi *sistolik* (S1) dan *diastolik* (S2). *Sistolik* (S1) adalah bunyi “lub” dan *diastolik* (S2) adalah bunyi “dub”. Bunyi “lub” atau *sistolik* (S1) terdengar saat katup *mitral* dan *trikuspid* jantung menutup. Bunyi “dub” atau *diastolik* (S2) terdengar saat katup *aorta* dan *pulmonal* menutup. sehingga dapat diketahui bahwa hasil grafik dari pasien yang perokok aktif memiliki kondisi jantung normal yang dapat dibuktikan dengan adanya grafik hasil dari bunyi *sistolik* atau suara jantung pertama (S1) dan bunyi *diastolik* atau suara jantung ke dua (S2) tetapi dalam grafiknya terdapat Noise dan detak jantung lebih cepat. Sedangkan pada pasien dengan kategori bukan perokok memiliki kondisi jantung normal yang dapat dibuktikan dengan adanya grafik hasil dari bunyi *sistolik* atau suara jantung pertama (S1) dan bunyi *diastolik* atau suara jantung ke dua (S2) dengan bentuk grafik yang jernih dan detak jantungnya normal.

4.3 Hasil Penyimpanan Data

Pada alat Ephon CBR (*electrohonocardiograph* berbasis *Raspberry PI*) parameter *Phonocardiograph* (PCG) terdapat fitur penyimpanan data agar mempermudah dokter dalam menganalisis grafik suara jantung pada manusia. Penyimpanan data tersebut dapat berfungsi dengan baik pada saat dilakukan

pengukuran dengan cara pengisian data pasien terlebih dahulu seperti pada gambar 4.6.



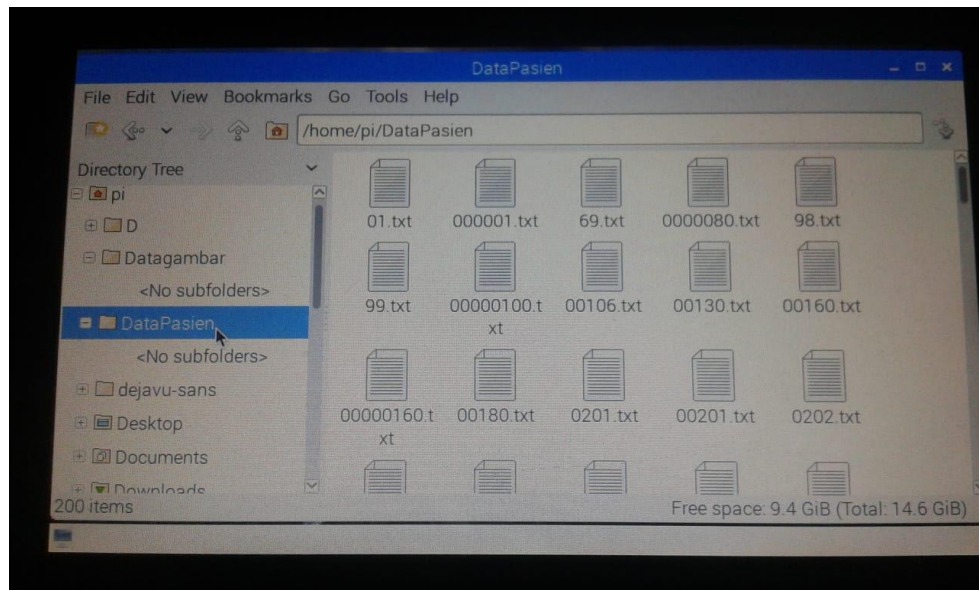
Gambar 4. 6 Pengisian Data Pasien

Setelah dilakukan pengisian data kemudian dilakukan saving selama 60 detik seperti gambar 4.7.



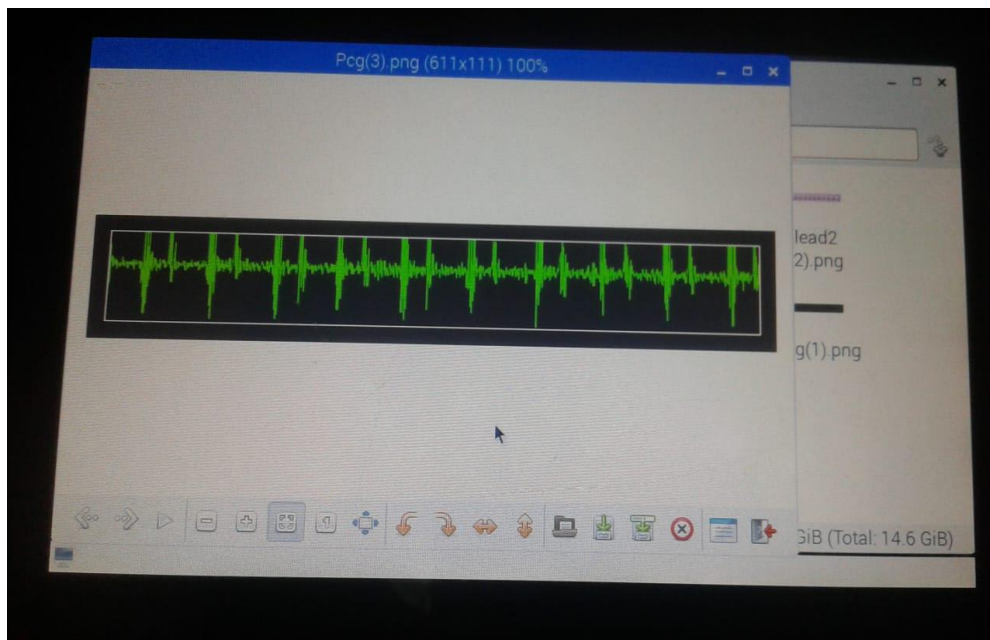
Gambar 4. 7 Proses Penyimpanan

Setelah penyimpanan 60 detik selesai maka data akan disimpan pada file yang format filenya yaitu txt seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Data Tersimpan

Langkah selanjutnya jika ingin membuka file yang sudah disimpan maka klik 2 kali pada file tersebut dan hasil data yang sudah disimpan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4. 9 Grafik yang Sudah tersimpan

4.4 Pengujian Baterai

4.4.1 Perhitungan Ketahanan Baterai

Energi listrik yang tersimpan dalam baterai dapat diisi ulang atau *dicharger* apabila sudah habis. Baterai yang digunakan berkapasitas 10400 mAh dengan arus 2 A atau 2000 mA untuk perhitungan berapa lama ketahanan baterai seperti dibawah ini

$$\begin{aligned} \text{Ketahanan baterai} &= \frac{\text{Kapasitas}}{\text{Arus}} \\ &= \frac{10400}{2000} \\ &= 5.2 \text{ jam} \end{aligned}$$

Untuk Pengujian pada baterai dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Pengujian Baterai

Dioperasikan			
No	Awal (Volt)	Akhir (Volt)	Waktu (Menit)
1	3.82	3.75	30
2	3.75	3.68	30
No	Awal (Volt)	Akhir (Volt)	Waktu (Menit)
3	3.68	3.60	30
4	3.60	3.53	30

Dari tabel pengujian diatas didapat bahwa pengujian yang dilakukan sebanyak 4 kali, penurunan tegangannya sebanyak 0.08 setiap 30 menit dan baterai disaat kondisi penuh yaitu 3.86 volt sedangkan baterai pada saat habis atau *low*

tegangannya 3.05 volt jadi selisihnya 0.81 sehingga untuk mengetahui ketahanan baterainya dapat dibuktikan dengan perhitungan seperti dibawah ini :

$$\frac{\text{selisih baterai}}{\text{penurunan saat diukur}} = \frac{x}{\text{waktu}}$$

$$\frac{0.81}{0.08} = \frac{x}{30}$$

$$0.08 \cdot x = 0.81 \cdot 30$$

$$0.08 \cdot x = 24.3$$

$$X = \frac{24.3}{0.08}$$

$$X = 303.75 \text{ menit}$$

$$X = \frac{345}{60}$$

$$X = 5.0625 \text{ Jam}$$

Hasil perhitungan ketahanan baterai bekerja sangat baik, karena ketahan baterai pada saat dioperasikan secara terus menerus mampu bertahan sesuai dengan perhitungan ketahanan baterai. Baterai mampu bertahan 5.0625 jam, mendekati hasil perhitungan ketahanan baterai 5.2 jam.

4.4.2 Pengisian Baterai

Baterai pada modul TA dapat diisi kembali dengan cara *dicharger*. Adaptor yang digunakan untuk mengisi kembali baterai pada modul TA sebesar 5 V, 1 A. Untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan baterai ketika *dicharger* sudah terisi penuh, dapat menggunakan cara menghitung lama waktu

pengisian baterai. Setelah melakukan pengukuran terhadap baterai didapat data perhitungan baterai sebagai berikut:

Kapasitas Baterai = 10.400 mAh

Arus *Charger*: $I = 1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$

$$\begin{aligned} \text{Lama waktu pengisian baterai} &= \text{Kapasitas Baterai} / \text{Kapasitas } \textit{Charger} \\ &= 10.400 \text{ mAh} / 1000 \text{ mA} \\ &= 10.4 \text{ jam} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan lama waktu pengisian baterai, waktu yang dibutuhkan untuk pengisian hingga baterai penuh ± 12 jam dengan menggunakan adaptor 5 V, 1 A mendekati hasil perhitungan pengisian baterai ± 10.4 jam. Perbedaan ini dikarenakan pengisian baterai tidak sepenuhnya sesuai dengan spesifikasi arus pada adaptor, jika arus pada spesifikasi pada adaptor adalah 1 A, output arus yang keluar sebenarnya adalah 0.8 A karena terdapat toleransi pada adaptor.