

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2012 sampai dengan November 2012 dan dilakukan di Laboratorium Fisika Komputasi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, menggunakan peralatan sebagai berikut :

1. Personal Computer (PC) : digunakan untuk melakukan pengolahan data.
2. Software Matlab : digunakan untuk membuat program filter EKG menggunakan IIR dan FIR.

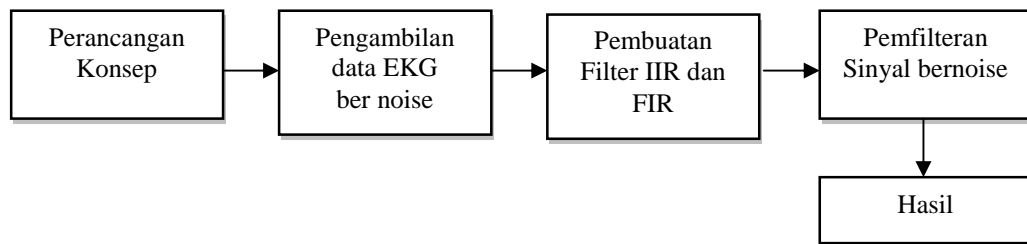
Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data EKG yang mengandung noise interferensi jaringan listrik 60 Hz yang diperoleh dari MIT BIH Database www.physionet.org.

C. Prosedur Penelitian

Langkah kerja penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan Penelitian

Perancangan Penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian berikut ini.



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan merancang konsep yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah konsep terbentuk, dilakukan pengambilan data EKG yang mengandung noise 60 Hz, noise berasal dari interferensi jaringan listrik. Setelah mengambil data, dilanjutkan dengan pembuatan filter IIR dengan metode Pole Zero serta pembuatan filter FIR dengan 3 *window* yaitu *Rectangular*, *Bartlet*, dan *Hanning*. Kemudian proses pemfilteran dilakukan dengan program menggunakan software Matlab.

Hasil running program merupakan hasil penelitian, berupa grafik yang menunjukkan sinyal EKG sebelum dan sesudah difilter sesuai dengan masing-masing filter yang digunakan serta nilai SNR masing-masing filter.

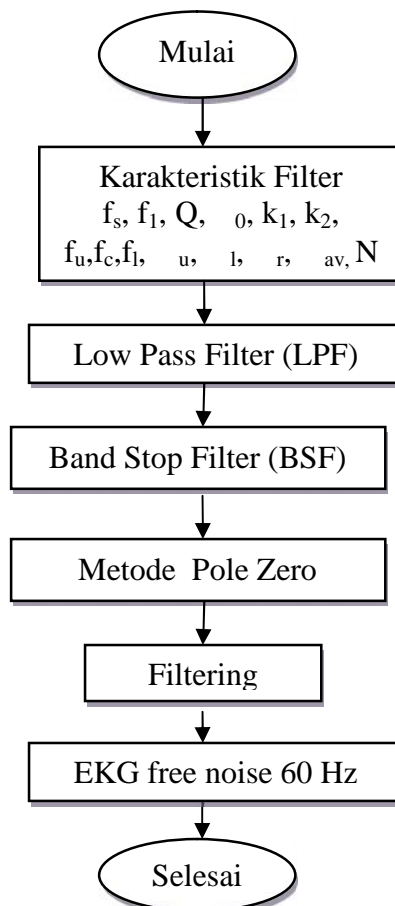
2. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak (software) pada penelitian ini menggunakan program Matlab. Sebelum membuat program, terlebih dulu ditentukan karakteristik filter yang akan digunakan. Pada filter IIR berlaku karakteristik filter sebagai berikut.

$F_s = 360$ Hz (sesuai data Physionet), $f_c = 60$ Hz, $k_1 = -3$ dB, $k_2 = -15$ dB, $f_u = 61$ Hz, $f_l = 59$ Hz, $\omega_0 = 2\pi f_c / F_s$, $\Omega_l = 2\pi f_l$, $\Omega_u = 2\pi f_u$, $\Omega_a = \frac{\Omega_u - \Omega_l}{2}$.

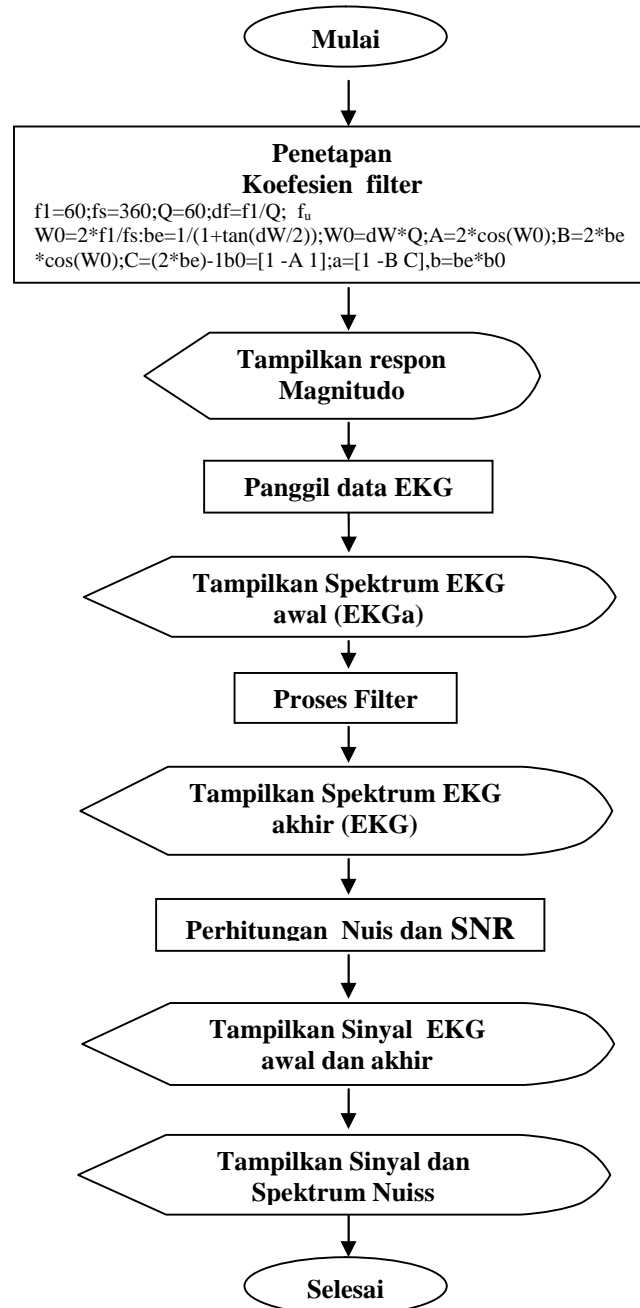
k_1 dan k_2 merupakan atenuasi stopband filter. Ketentuan tersebut digunakan untuk merancang program dalam matlab.

Berikut ini merupakan diagram alir untuk program filter IIR .



Gambar 9. Diagram alir Filter IIR notch 60 Hz.

Dengan f_s = frekuensi sampling, f_l = frekuensi bawah dari noise, f_c = frekuensi cut off, f_s = frekuensi sampling, Q = kualitas, = frekuensi analog, k = faktor kekuatan, = frekuensi digital serta N = orde filter. Dalam flowchart, sinyal analog akan diubah menjadi sinyal digital dan setelah itu dilakukan filterisasi untuk menghilangkan noise. Berikut ini flowchart program secara terperinci.



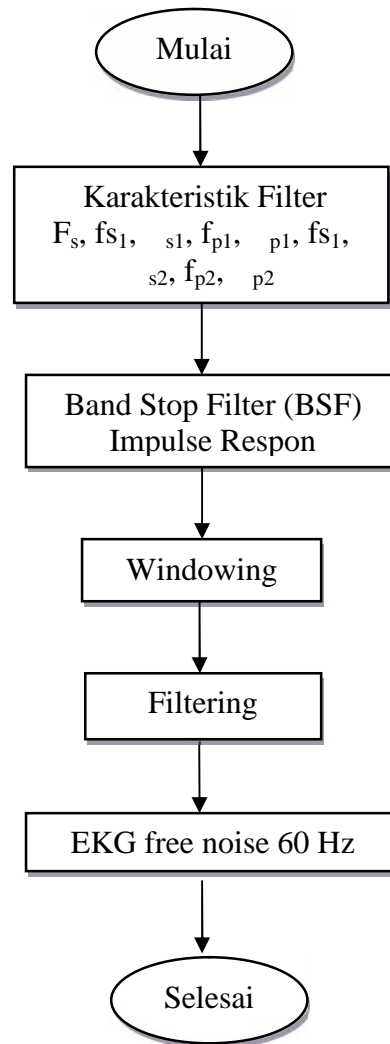
Gambar 10. Diagram alir Program IIR metode Pole Zero

Untuk filter FIR berlaku karakteristik sebagai berikut.

$$F_s = 360 \text{ Hz}, f_c = 60 \text{ Hz}, f_{p1} = 59 \text{ Hz}, f_{p2} = 61 \text{ Hz}, f_{s1} = f_{p1} - 0.1, f_{s2} = f_{p2} + 0.1,$$

$$\omega_p = 2\pi \frac{f_p}{f_s}, \omega_p = 2\pi \frac{f_p}{f_s}, \omega_s = 2\pi \frac{f_s}{f_s}, \omega_s = 2\pi \frac{f_s}{f_s}.$$

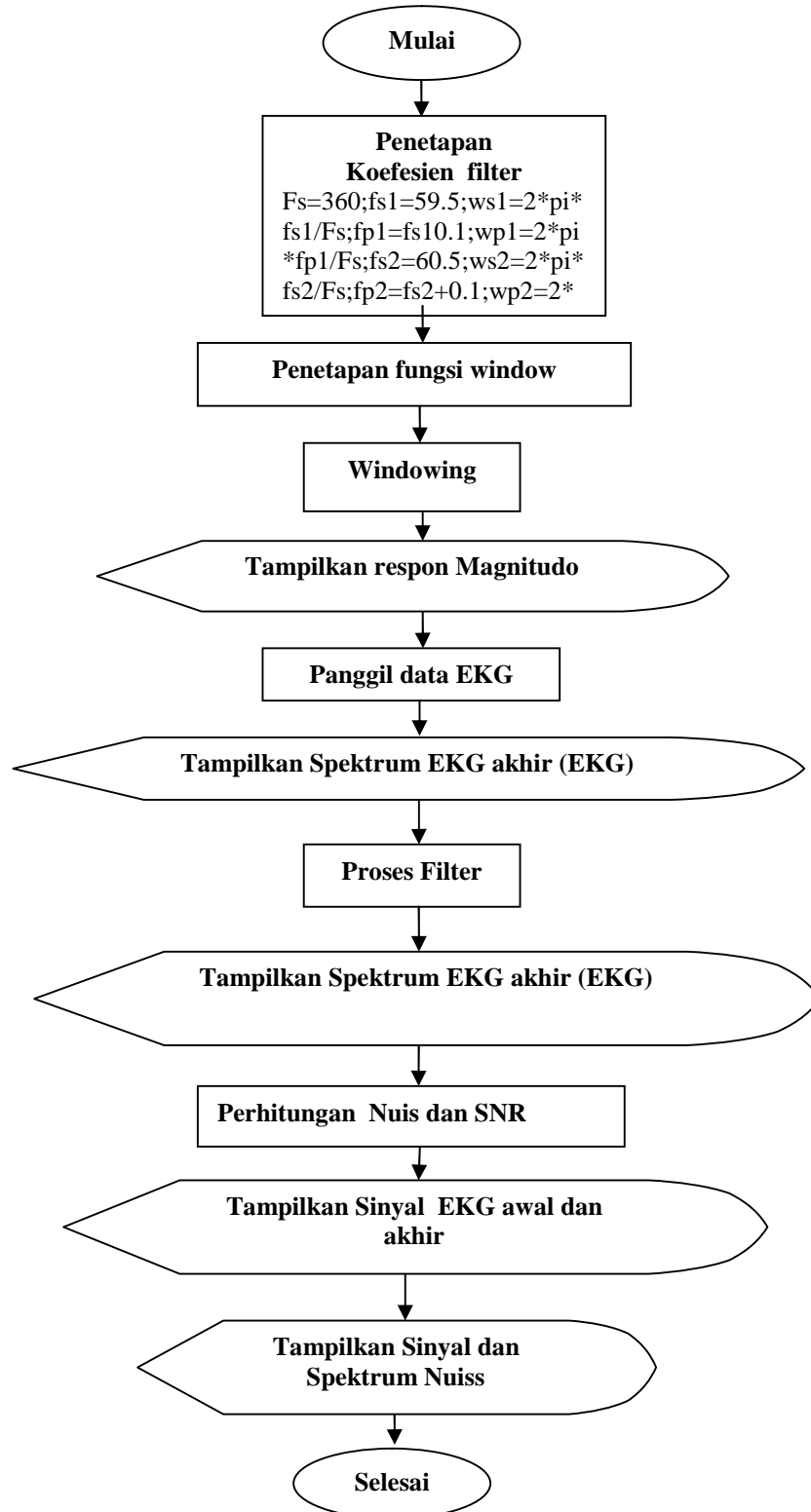
Berikut ini merupakan diagram alir untuk program filter FIR



Gambar 11. Diagram alir Filter FIR notch 60 Hz

Dengan ω = frekuensi digital, ω_c = frekuensi analog, f_p = frekuensi cutoff lowpass, f_s = frekuensi stopband, F_s = frekuensi sampling. Pada filter FIR digunakan beberapa window untuk mencegah sinyal masukkan bekerja pada daerah osilasi,

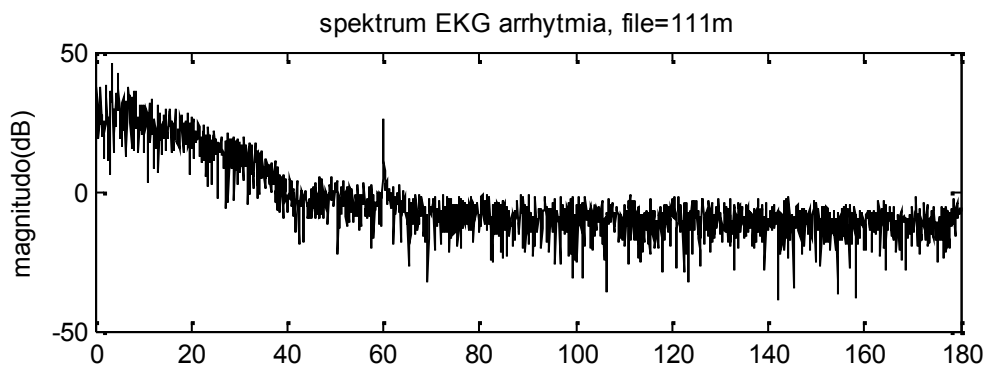
sehingga sinyal yang difilter tepat pada frekuensi yang diinginkan. Berikut ini flowchart program secara terperinci.



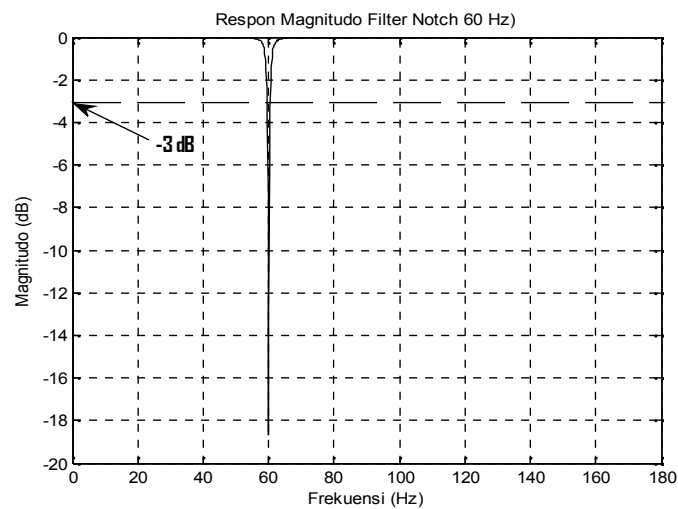
Gambar 12. Diagram alir Program FIR metode Windowing

D. Metode Analisis

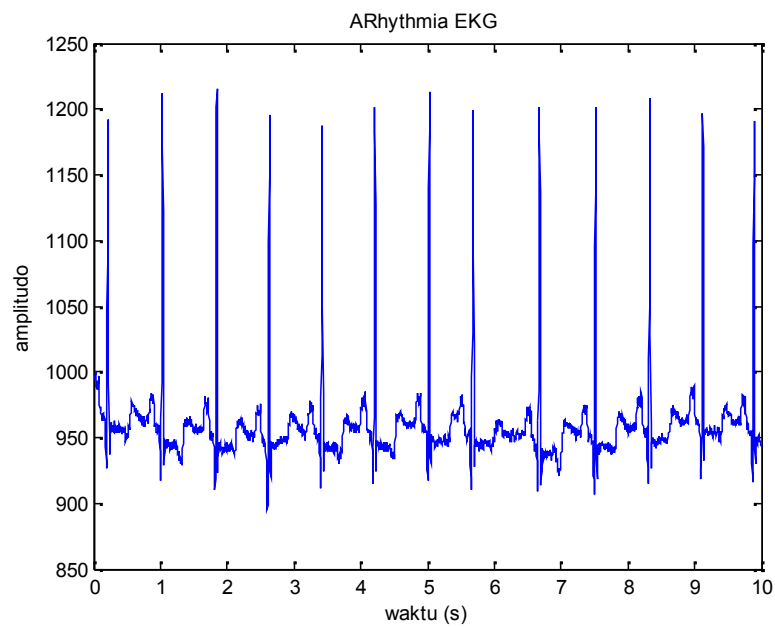
Pada penelitian ini, analisis kinerja filter didasarkan hasil secara kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif dapat diketahui dengan melihat sinyal serta spektrum EKG sedangkan secara kuantitatif berdasarkan pada kinerja filter yang dinyatakan dengan SNR. Nilai SNR akan menentukan filter yang memiliki kinerja paling baik secara kuantitatif. Running program yang berupa penilaian kualitatif akan dituangkan seperti gambar – gambar dibawah ini.



Gambar 13. Grafik Spektrum EKG



Gambar 14. Grafik Respon magnitude filter



Gambar 15. Sinyal EKG setelah di download

Selain secara kualitatif, kinerja filter ditunjukkan secara kuantitatif. Perbandingan kinerja filter takik digital IIR metode pole Zero dan FIR metode windowing akan ditampilkan seperti tabel berikut ini .

Tabel 2. SNR dari masing-masing filter

No	Sampel	IIR Pole Zero	FIR Rectangular	FIR Bartlet	FIR Hanning
1					
2					
3					
4					
5					
Rata-rata SNR					