

Penerapan Metode Highpass Filter Dalam Perbaikan Audio Digital Menggunakan Octave

Ferdi Hasan¹, Luki Fajar R², Muhamad Ridwan³, Muhamad Sahrul Zayan⁴

Program Studi Teknik Elektro
Universitas Ibnu Khaldun Bogor
email : ferdihasan1608@gmail.com

Abstrak

Jurnal ini membahas tentang filter, khususnya High Pass Filter (HPF), yang dapat melewati frekuensi tinggi dan mengurangi frekuensi rendah. Filter ini dibagi menjadi analog dan digital, serta aktif dan pasif. Dalam konteks audio digital, HPF digunakan untuk merekam audio, menerapkan filter ke audio yang direkam, dan membandingkan audio asli dan audio yang telah difilter. Metode penelitian melibatkan penggunaan software Octave-7.3.0 (GUI) untuk analisis numerik dan simulasi penerapan HPF. Tujuan utama dari HPF adalah untuk menghilangkan frekuensi rendah dan membiarkan frekuensi tinggi lewat.

Keywords: *Highpass filter, Octave, filter*

Abstract

This journal discusses filters, specifically High Pass Filters (HPF), which can pass high frequencies and reduce low frequencies. These filters are divided into analog and digital, as well as active and passive. In the context of digital audio, HPF is used to record audio, apply filters to the recorded audio, and compare the original audio and the filtered audio. The research method involves the use of Octave-7.3.0 (GUI) software for numerical analysis and simulation of HPF application. The main purpose of HPF is to eliminate low frequencies and let high frequencies pass.

Keywords: *Highpass filter, Octave, filter*

LATAR BELAKANG

Filter atau penyaring (tapis) yang dapat diartikan sebagai suatu jaringan Listrik yang dirancang agar bisa membiarkan atau mengalihkan arus bolak-balik yang dihasilkan pada jarak frekuensi tertentu dan juga dapat menghalangi atau mengurangi arus bolak-balik yang dihasilkan oleh frekuensi lainnya. [1]. Filter dibagi menjadi dua jenis yaitu filter analog atau digital, aktif atau pasif, audio (AF) atau radio (RF), Filter analog hanya dapat mengolah sinyal analog sedangkan filter digital dapat mengolah keduanya. Filter dibuat tergantung pada perancangannya, ada filter aktif dan pasif. Elemen pasif adalah resistor, kapasitor, induktor sedangkan filter aktif adalah transistor atau op-amp. [1].

High pass filter merupakan filter yang dapat melewati frekuensi tinggi dan dapat mengurangi amplitudo frekuensi yang lebih rendah daripada frekuensi CutOff. Nilai-nilai pengurangan frekuensi berbeda-beda tiap filternya. High pass filter adalah kebalikan dari low pass filter sedangkan band pass filter adalah kombinasi dari keduanya. Filter ini dapat memblokir frekuensi

rendah yang tidak sesuai saat melewati frekuensi tertinggi. Contoh high pass filter yang paling sederhana yaitu filter yang terdiri dari kapasitor yang dihubungkan secara paralel dengan resistor. [5].

Fungsi high pass filter dalam perbaikan audio digital kali ini adalah sebagai berikut :

- a) Merekam audio: Ini dilakukan dengan membuat objek ``audiorecorder`` dan menggunakan fungsi ``recordblocking`` untuk merekam audio selama 5 detik.
- b) Memainkan rekaman : Setelah rekaman selesai, audio yang direkam diputar menggunakan fungsi ``play``.
- c) Mengambil data audio: Data audio yang direkam kemudian diambil menggunakan fungsi ``getaudiodata``.
- d) Mendefinisikan dan menerapkan filter high- pass: Parameter filter ditentukan (urutan filter ``N`` dan frekuensi cut-off ``fc``). Filter high-pass dirancang menggunakan fungsi ``fir1`` dan diterapkan ke data audio menggunakan fungsi ``filter``.
- e) Memplot data audio: Data audio asli dan data audio yang telah difilter kemudian diplot dalam dua subplot berbeda.

Jadi, tujuan utama dari high pass filter dalam pembahasan kali ini adalah untuk merekam audio, menerapkan filter high-pass ke audio yang direkam, dan membandingkan audio asli dan audio yang telah difilter dalam plot. Filter ini dapat digunakan untuk menghilangkan frekuensi rendah dan membiarkan frekuensi tinggi lewat..

METODE PENELITIAN

Pada kasus ini kami akan menganalisis High Pass Filter menggunakan software Octave-7.3.0 (GUI) Octave adalah perangkat lunak bebas GNU yang digunakan untuk analisis numerik, dan setara dengan kemampuan perangkat lunak MATLAB1. Octave dapat melakukan perhitungan aljabar, fungsi, polinomial, dll.

A. Pengujian high pass filter dalam perbaikan audio digital menggunakan octave.

Simulasi ini menampilkan sinyal masukan dan sinyal keluaran setelah penerapan filter HPF.

A1. Program untuk memproses dan menampilkan sinyal masukan adalah sebagai berikut.

```
% Membuat objek perekam audio recording = audiorecorder;  
% Mulai merekam disp('SPEAK...!!!');  
recordblocking(recording, 5); disp('STOP...!!!');  
% Memainkan rekaman play(recording);  
% Mengambil data audio dari rekaman y = getaudiodata(recording);  
% Mendefinisikan parameter filter N = 8; % Urutan filter  
fc = 0.2; % Frekuensi cut-off
```

A2. Program untuk menerapkan HPF adalah sebagai berikut :

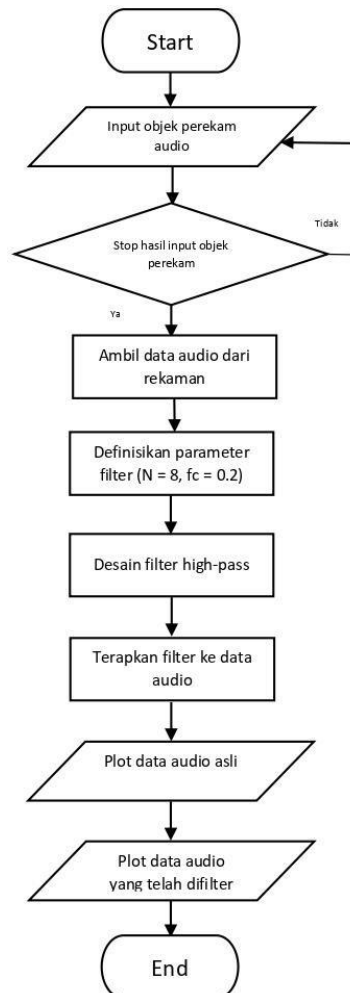
```
% Mendesain filter high-pass num1 = fir1(N, fc, 'high'); den1 = 1;
% Menerapkan filter ke data audio FILTER1 = filter(num1, den1, y);
% Memplot data audio asli subplot(3,1,1)
plot(y)
title('Original Audio')
% Memplot data audio hasil filter subplot(3,1,2)
plot(FILTER1) title('Filtered Audio')
% Menghitung magnitude respons [H, W] = freqz(num1, den1, 1024);
% Mengubah ke dB
H_dB = 20*log10(abs(H));
% Memplot magnitude respons dalam dB subplot(3,1,3)
plot(W/pi, H_dB) title('Magnitude Response in dB')
xlabel('Normalized Frequency (\times\pi rad/sample)') ylabel('Magnitude (dB)')
grid on
```

Selain pengujian high pass filter dalam perbaikan audio digital, orang-orang juga banyak menggunakan HPF ini untuk penerapan dan fungsi lainnya.

Harmonik dalam sistem tenaga listrik merupakan topik yang penting dan menarik untuk diteliti. Harmonik dapat mempengaruhi kualitas daya listrik yang diterima oleh konsumen. Beban non-linier dalam sistem tenaga, seperti peralatan elektronik (misalnya televisi, komputer, dan power saver), dapat menyebabkan distorsi dan menghasilkan gelombang harmonik. Efek ini dapat menyebabkan panas berlebih pada peralatan listrik seperti generator dan transformator, serta perubahan bentuk gelombang menjadi tidak murni sinusoidal. [2]

Meskipun efek negatif dari harmonik tidak dapat dihilangkan secara keseluruhan, ada beberapa cara yang umum digunakan untuk mengurangi harmonik, termasuk penggunaan filter. Sebuah penelitian melakukan simulasi pemasangan filter pada feeder SL4 dan menunjukkan bahwa penggunaan filter high pass pada bus 91 dapat menurunkan spektrum tegangan harmonik dari 23,5% menjadi 7,4%, sehingga efisiensi saluran menjadi lebih baik. Selain itu, rugi-rugi daya harmonik berkurang dari 5391,15 Watt menjadi 4225,34 Watt. [2]

Perubahan arus yang meningkat akibat harmonik dapat langsung dideteksi melalui aplikasi Android dalam hitungan detik yang juga terhubung dengan Internet of Things (IoT). Ini menunjukkan bahwa teknologi digital dan konektivitas internet dapat memainkan peran penting dalam monitoring dan pengendalian harmonik dalam sistem tenaga listrik. [2]. Secara keseluruhan, penelitian tentang harmonik dalam sistem tenaga listrik sangat penting untuk memastikan kualitas dan keandalan pasokan listrik. Upaya berkelanjutan diperlukan untuk mengembangkan metode dan teknologi yang lebih efektif dan efisien untuk mendeteksi dan mengendalikan harmonik. [2]



Generasi line-art otomatis adalah topik yang penting dan menarik untuk diteliti. Line-art dapat dihasilkan dari gambar kartun, gambar animasi, atau foto yang dapat dengan mudah diperoleh. Dalam konteks ini, aplikasi yang dapat memproses gambar input menjadi gambar line-art secara otomatis sangat dibutuhkan. Salah satu metode yang digunakan dalam generasi line-art otomatis adalah high filtering pass 0, yang dapat menghasilkan tepi-tepi objek gambar. Hasil deteksi tepi ini kemudian dapat digabungkan dengan citra biner untuk menghasilkan ketebalan garis-garis yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan algoritma untuk membuat line-art secara otomatis berdasarkan citra masukan dengan bagian objek yang lebih tertutup. Dengan cara ini, ketika diwarnai dengan operasi fill color, warna tidak akan meluber keluar dari bagian yang seharusnya. Hasil dari penelitian ini akan berupa rangkaian proses untuk menghasilkan garis-garis dari sebuah objek gambar berupa line-art. Line-art ini kemudian dapat diaplikasikan ke dalam program pewarnaan berbasis komputer. [3]

Sebuah penelitian oleh Chang Wook Seo dan Yongduek Seo di Departemen Seni dan Teknologi, Universitas Sogang, Seoul, Korea, mengusulkan pendekatan GAN yang menggabungkan data gambar segmentasi semantik untuk generasi line-art otomatis. Metode berbasis GAN mereka, yang disebut Seg2pix, dapat menghasilkan gambar berwarna berkualitas tinggi secara otomatis. Secara keseluruhan, penelitian tentang generasi line-art otomatis sangat penting untuk

memastikan kualitas dan efisiensi dalam proses pewarnaan, terutama dalam industri animasi dan komik. Upaya berkelanjutan diperlukan untuk mengembangkan metode dan teknologi yang lebih efektif dan efisien untuk generasi line-art otomatis. [3]

Citra satelit cuaca dan prediksi model numerik menjadi acuan utama dalam operasi cuaca penerbangan di Indonesia. Fenomena cuaca Turbulensi Udara Jernih (CAT) adalah fenomena yang sulit dideteksi dan menjadi tantangan dalam operasi cuaca penerbangan. CAT biasanya terjadi pada ketinggian lebih dari 5.6 km, baik dalam kondisi bebas awan atau di dalam awan stratiform. Fenomena ini dapat menimbulkan gangguan pada penerbangan, mulai dari ketidaknyamanan penumpang hingga kerusakan struktural pada pesawat dalam kasus yang sangat jarang. Salah satu faktor penyebab CAT adalah kehadiran gelombang gravitasi di atmosfer. Gelombang gravitasi dapat terbentuk oleh perbedaan angin besar pada lapisan atmosfer tertentu, seperti pada lapisan 200 mb dan 250 mb, yang dapat membentuk geseran angin vertikal. Fenomena ini dapat dideteksi pada Band Uap Air dan memiliki pola vertikal terhadap angin latar belakang. [4]

Metode filter high pass telah digunakan untuk mengidentifikasi fenomena gelombang gravitasi pada citra satelit cuaca. Studi kasus menunjukkan bahwa metode ini dapat membantu mengenali fenomena gelombang gravitasi dalam strip paralel lebih mudah. Secara keseluruhan, penelitian tentang CAT dan gelombang gravitasi sangat penting untuk memastikan keamanan dan efisiensi operasi penerbangan. [4]

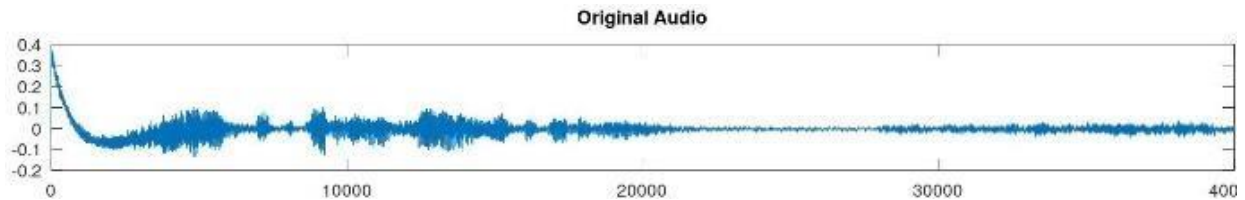
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah pembahasan dari codingan Highpass Filter Dalam Perbaikan Audio Digital Menggunakan Octave :

1. Perekaman Audio: Kode ini pertama-tama membuat objek audiorecorder dan kemudian merekam audio selama 5 detik. Ini dilakukan dengan fungsi `recordblocking`. Setelah rekaman selesai, audio diputar dengan fungsi `play`.
2. Pengambilan Data Audio: Data audio yang direkam kemudian diambil dan disimpan dalam variabel `y` menggunakan fungsi `getaudiodata`.
3. Pendefinisian Parameter Filter: Parameter untuk filter high-pass ditentukan di sini. Urutan filter (`N`) ditetapkan menjadi 8 dan frekuensi cut-off (`fc`) ditetapkan menjadi 0.2.
4. Desain dan Penerapan Filter: Filter high-pass dirancang menggunakan fungsi `fir1` dan kemudian diterapkan ke data audio dengan fungsi `filter`. Hasilnya disimpan dalam variabel `FILTER1`.
5. Plotting Data Audio: Bagian terakhir dari kode ini memplot data audio asli dan data audio yang telah difilter. Ini dilakukan dengan fungsi `plot` dan `subplot`.

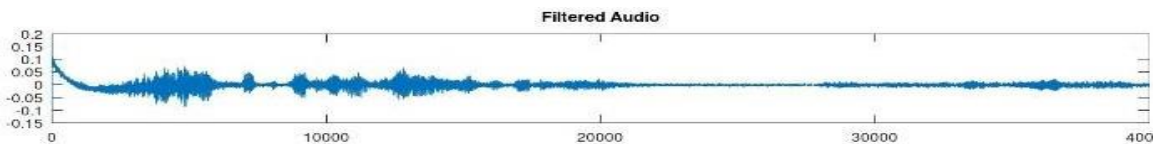
Secara keseluruhan, kode ini merekam audio, menerapkan filter high-pass ke audio yang direkam, dan kemudian membandingkan audio asli dan audio yang telah difilter dalam plot. Filter high-pass seperti ini sering digunakan dalam pengolahan sinyal untuk menghilangkan komponen frekuensi rendah dan membiarkan komponen frekuensi tinggi melewati filter. Ini

bisa berguna dalam berbagai aplikasi, seperti pengurangan noise, analisis spektral, dan banyak lagi. Dalam konteks ini, kode ini bisa digunakan untuk menganalisis bagaimana filter high-pass mempengaruhi sinyal audio yang direkam.



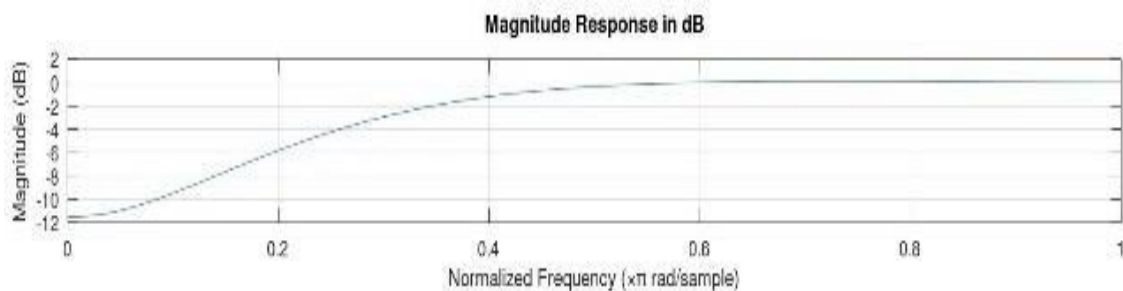
Gambar 1. Audio Asli

Grafik pertama menunjukkan audio asli dengan fluktuasi amplitude yang signifikan. Ini menunjukkan sinyal audio mentah atau tidak terfilter.



Gambar 2. Audio yang Difilter

Grafik kedua menampilkan audio yang telah difilter. Amplitudo fluktuasinya lebih sedikit dibandingkan dengan audio asli, menunjukkan bahwa proses filtering telah diterapkan untuk meratakan sinyal.



Gambar 3. Respon Magnitudo dalam dB

Grafik ketiga adalah plot yang menunjukkan penurunan respon magnitudo (dalam desibel) seiring dengan peningkatan frekuensi yang dinormalisasi. Ini menunjukkan bagaimana frekuensi yang berbeda diredam atau diperkuat oleh filter

KESIMPULAN

Program ini dapat digunakan untuk merekam suara dan menerapkan filter high-pass pada data audio yang direkam. Filter high-pass dapat digunakan untuk menghilangkan komponen frekuensi rendah dari data audio. Hal ini dapat berguna dalam berbagai aplikasi, seperti pengolahan sinyal dan analisis data audio. Namun, perlu diingat bahwa filter high-pass dapat menghasilkan distorsi pada data audio jika tidak diterapkan dengan benar. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk menentukan parameter filter yang optimal untuk aplikasi tertentu.

REFERENSI

- [1] Wang, K. J. (2020). On a High-pass filter described by local fractional derivative. *Fractals*, 28(03), 2050031.
- [2] Daud, J., Patabo, M., Langie, M., & Putung, Y. (2018, October). Harmonics reduction with High Pass Filter through the android application using Internet Of Things. In 2018 International Conference on Applied Science and Technology (iCAST) (pp. 432-437). IEEE.
- [3] Mulyana, T. M. S., Widyaningrum, D., Ginting, J. A., & Mulyana, T. L. S. (2022). Building Drawing Line Art with High Pass Filtering and Image Morphology. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 5(7), 66-70
- [4] Kusuma, I. K. N. A., Setiabudi, F., Fibriantika, E., & Swarinoto, Y. S. (2020). Identifikasi Gravity Waves Menggunakan High Pass Filter Water Vapor Band Satelit Himawari Dan Data Model Numerik. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 21(1), 37-41.
- [5] M. N. S. Swamy dalam bukunya "Digital Signal Processing: Principles and Applications" mengenai filter Chebyshev: