

# RANCANG BANGUN *MIXER AUDIO 4 CHANNEL* BERBASIS PC

Dudi Hariyanto<sup>\*)</sup>, Achmad Hidayatno and Yuli Christiyono

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail : [do\\_ed@yahoo.co.id](mailto:do_ed@yahoo.co.id)

## Abstrak

Mixer audio adalah suatu alat yang digunakan untuk mencampurkan dua atau lebih sinyal audio menjadi satu sinyal audio. Mixer audio banyak digunakan dalam studio musik maupun studio rekaman untuk mengatur berbagai macam alat musik seperti gitar, bass dan drum digabungkan menjadi satu dengan suara vokalis. Proses pencampuran sinyal audio menitik beratkan pada keseimbangan setiap channel yang berhubungan dengan alat musik agar mencapai gain yang maksimal tetapi menghasilkan suara yang tidak cacat. Dengan perkembangan teknologi komputer, mixer audio bisa dibuat dalam bentuk aplikasi perangkat lunak menggunakan Borland Delphi 7 dengan menambahkan pustaka komponen pengolahan sinyal suara audiolab 5.0 dan wave audio. Karena keterbatasan jumlah kartu suara pada sebuah komputer perlu ditambahkan perangkat keras kartu suara USB. Jangkauan frekuensi yang digunakan dalam pengujian adalah 30 Hz, 60 Hz, 120 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz dan 16 KHz. Berdasarkan pengujian mixer audio yang dibuat dapat memberikan tanggapan frekuensi sesuai dengan mixer audio analog dan mampu untuk memodelkan operasi sinyal yang diinginkan. Namun mixer audio yang dibuat masih memiliki derau sehingga perlu penelitian lebih lanjut.

*Kata kunci : Mixer Audio, DSP, Personal Computer*

## Abstract

Audio mixer is a device used to mix two or more audio signals into a single audio signal. Mixer widely used in recording studios and music studios to organize a variety of instruments including guitar, bass and drum sounds are combined into one with a vocalist. Audio signal mixing process focuses on the balance of each channel is associated with a musical instrument in order to achieve maximum gain but produces a sound that is not defective. With the development of computer technology, audio mixer can be made in the form of software applications using Borland Delphi 7 by adding a component library voice signal processing and wave audiolab 5.0 audio. Due to the limited number of sound cards in a computer hardware needs to be added a USB sound card. Frequency range used in the test is 30 Hz, 60 Hz, 120 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz and 16 KHz. Based on testing audio mixer that can be made to respond in accordance with the frequency of the analog audio mixer and is able to model the operation of the desired signal. But the audio mixer is made still have noise so it needs more research.

*Keywords: Mixer Audio, DSP, Personal Computer*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer banyak dimanfaatkan untuk membantu dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Hampir setiap lapisan masyarakat mengenal dan menggunakan komputer sebagai alat bantu dalam menyelesaikan pekerjaannya. Penggunaan komputer pada umumnya hanya sebatas sebagai pengolah data elektronik, sehingga kemampuan komputer sebagai alat bantu lebih spesifik terabaikan<sup>[6]</sup>. Semua komputer yang ada memiliki kemampuan multimedia, di mana selain dapat digunakan sebagai pengolah data elektronik juga dapat berfungsi sebagai peralatan hiburan.

Dengan adanya pustaka *audiolab* untuk pengolahan sinyal suara dari [www.mitov.com](http://www.mitov.com) dapat dikembangkan untuk pembuatan *mixer audio* dengan memanfaatkan personal komputer yang harganya lebih murah dibanding harus membeli *mixer audio digital*. Dalam penelitian ini akan menguji hasil dari *mixer audio analog* merk Wharfedale Pro Action 28-02 untuk diambil data tingkat penguatan masing-masing kanal, sedangkan data jangkauan frekuensi diperoleh dari datasheet yang bersumber dari produsen *mixer audio* tersebut.

Dalam dunia *audio* profesional, sebuah *mixer audio*, baik jenis analog maupun digital, atau juga disebut *soundboard / mixing desk* (papan suara) adalah sebuah

peralatan elektronik yang berfungsi untuk memadukan (*mixing*), pengaturan jalur (*routing*) dan mengubah level, serta harmonisasi dinamis dari sinyal *audio*. Sinyal-sinyal yang telah diubah dan diatur kemudian dikuatkan oleh penguat akhir atau *power amplifier*.

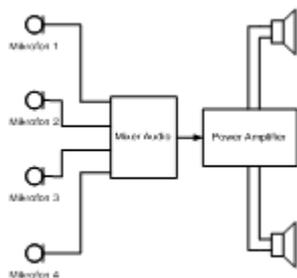
*Mixer audio* secara luas digunakan dalam berbagai keperluan, termasuk studio rekaman, sistem panggilan publik (*public address*), sistem penguatan bunyi, dunia penyiaran baik radio maupun televisi, dan juga pasca produksi pembuatan film. Suatu contoh yang penerapan sederhana, dalam suatu pertunjukan musik misalnya, sangatlah tidak efisien jika menggunakan masing masing *amplifier* untuk menguatkan setiap bagian baik suara vokal penyanyi dan alat alat musik yang dimainkan oleh band pengiringnya.

Salah satu syarat terpenting dalam *mixer audio* yang baik adalah mempunyai input gain dan pengaturan equalizer yang baik. Maka dengan demikian akan dapat dilakukan pengaturan yang lebih sempurna dan optimal terhadap setiap input mikrofon, atau apapun yang menjadi sumber suaranya.

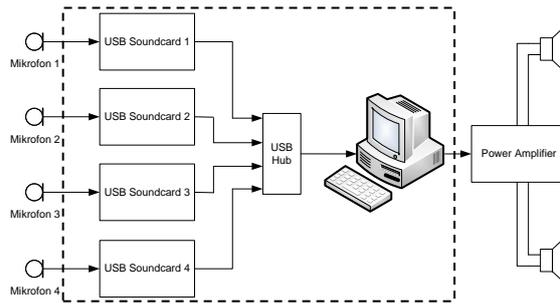
## 2. Metode

### 2.1. Gambaran Umum Penelitian

Dari hasil pengamatan proses pengolahan sinyal suara menggunakan *mixer audio analog* dapat digambarkan pada gambar 1. Dalam kasus ini peneliti menggunakan 4 buah mikrofon sebagai media masukan dan keluaran menggunakan sistem stereo (*left* dan *right*). Kemudian dari gambar 2 dikembangkan untuk membuat aplikasi *mixer audio* dengan memanfaatkan sebuah komputer. Karena jumlah masukan kartu suara yang ada pada komputer terbatas, maka peneliti menambahkan kartu suara dengan terminal *USB* untuk menambah jumlah masukan sinyal yang akan diproses.

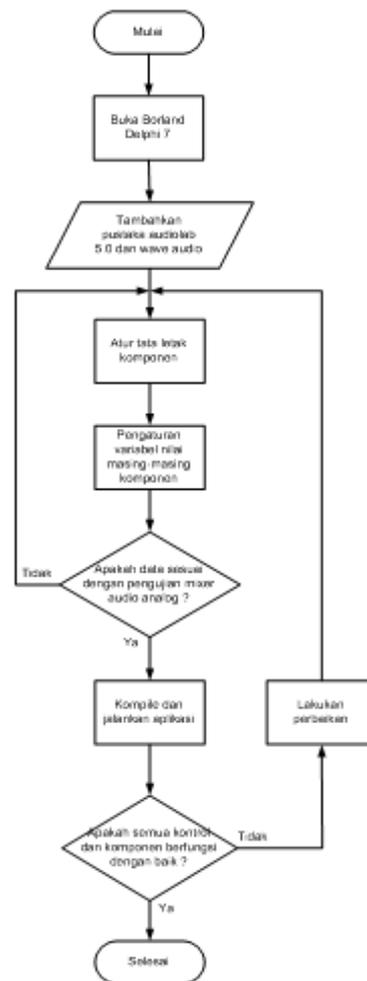


Gambar 1. Diagram Blok Sistem *Mixer Audio Analog*



Gambar 2. Diagram Blok Sistem *Mixer Audio* berbasis PC

### 2.2. Diagram Alir Pembuatan Aplikasi



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi *mixer audio 4 channel* berbasis PC ini dimulai dengan membuka Borland Delphi 7, kemudian ditambahkan komponen untuk pengolahan sinyal suara, pada penelitian ini memakai pustaka *audiolab 5.0* dan *wave audio*. Atur tata letak komponen, dan lakukan pengaturan variabel masing-masing komponen, kemudian kompilasi dengan menekan tombol F9 pada keyboard. Jika

terjadi kesalahan (*error*) akan dilakukan perbaikan dan jika sudah tidak ada lagi kesalahan, maka aplikasi akan dilakukan pengujian dengan menggunakan perangkat keras berupa kartu suara *USB*. Diagram alir dalam pembuatan aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 3 di atas.

### 2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh parameter tingkat penguatan yang ada pada *mixer audio analog*. *Mixer audio* yang akan diambil datanya adalah *mixer audio* produksi dari IAG (*International Audio Group*) dengan merk Wharfedale yang diproduksi di Cina pada tahun 2007 dengan tipe Pro Action 28-02. *Mixer audio* yang akan diambil datannya dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. *Mixer Audio Wharfedale Pro Action 28-02*

Datasheet *mixer audio analog* merk Wharfedale Pro Action 28-02 diperoleh dari <http://www.wharfedalepro.com/>. Data spesifikasi *mixer audio analog* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Wharfedale Pro Action 28-02

No	Keterangan	Nilai
1	Impedansi masukan dan keluaran	
	a. Masukan mikropon	2 K Ohm
	b. Jalur masukan	>15 K Ohm
	c. Keluaran	<75 Ohm
2	Level masukan dan keluaran	
	a. Masukan mikropon	+11 dB
	b. Jalur masukan	<+18 dB
	c. Keluaran Master	+24 dB
	d. Keluaran Headphones	+16 dB
3	Respon Frekuensi	@ ±12dB
	a. Low	100 Hz
		0,35 sampai 5
	b. Mid	KHz
	c. High	10 KHz
No	Keterangan	Nilai
4	Cakap silang (pengukuran 1 KHz)	
	a. Pelemahan pengaturan masukan	>98 dB
	b. Pelemahan pengiriman Aux	>85 dB
	c. Pendekatan kanal	>93 dB
5	Distorsi	
	a. Penguatan mikrofon 30 dB	<0,006 %
	b. Keluaran mixer +14 dB, 20 Hz - 20 KHz	<0,006 %

Pengukuran dilakukan di laboratorium Elektronika Analog, Teknik Elektro Universitas Diponegoro Semarang dengan menggunakan sinyal generator pada frekuensi 1KHz dan hasil keluaran ditampilkan pada layar osiloskop.

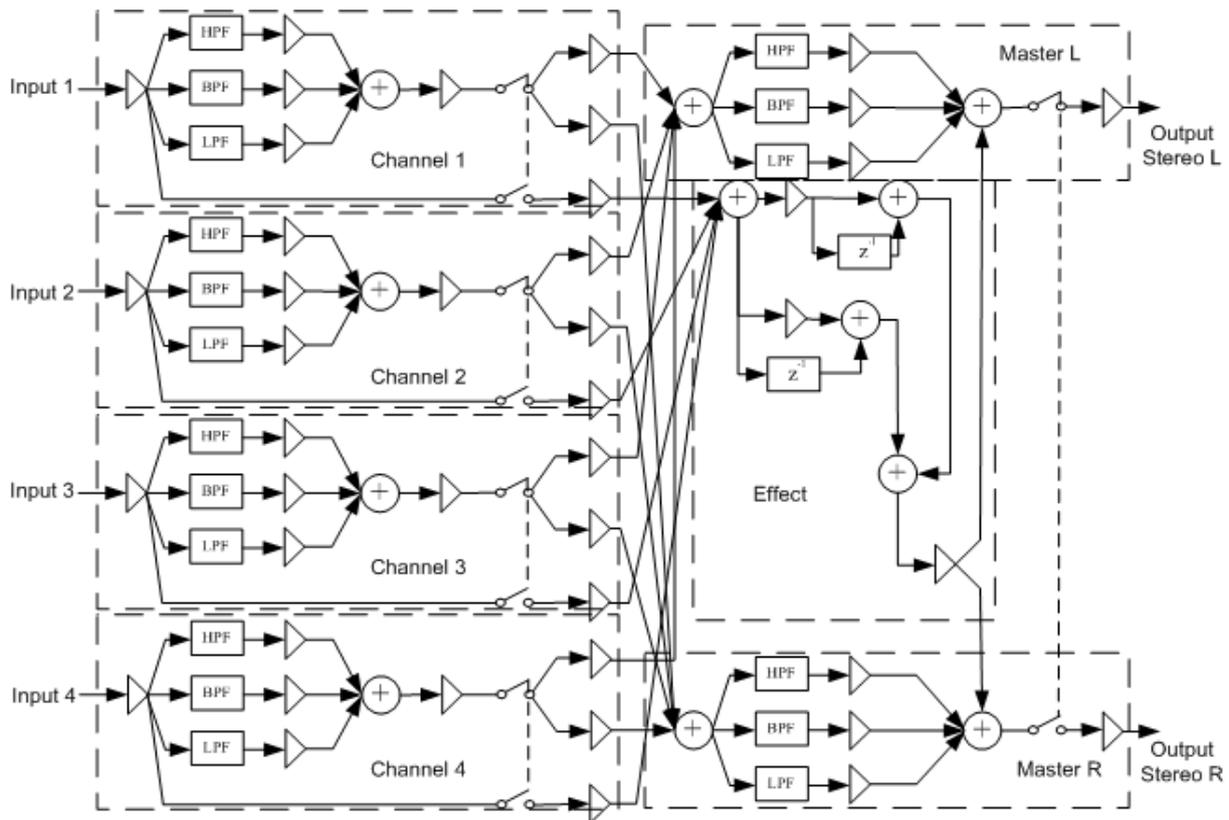
Tabel 2. Hasil pengujian penguatan *mixer audio analog*

Pengujian	Level Awal	Level Akhir	Prosentase Penguatan	Skala
Gain	10	32	100 %	10,17,24,32,40 ,47,54
		40	111,11 %	
		47	144,44 %	
		54	444,44 %	
High	-15	0	162,5 %	-15,-12,-9,-6,- 3,0,3,6,9,12,15
		15	475 %	
Mid	-15	0	550 %	-15,-12,-9,-6,- 3,0,3,6,9,12,15
		15	3437 %	
Low	-15	0	100 %	-15,-12,-9,-6,- 3,0,3,6,9,12,15
		15	112,5 %	
Pan	0	L5	80 %	L5,L4,L3,L2,L1 ,0,R1,R2,R3,R 4,R5
		R5	80 %	
Volume	00	10	112,50 %	00,40,30,20,10 ,5,0,+5,+10

## 3. Hasil dan Analisa

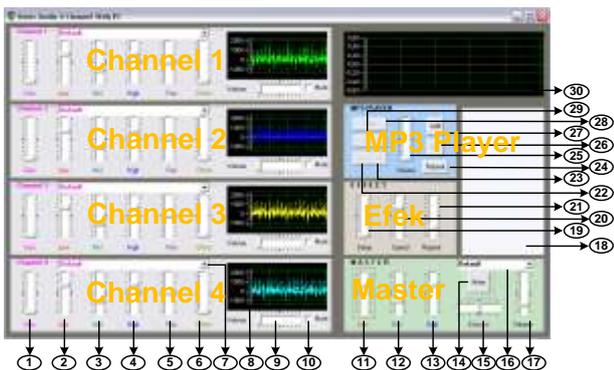
### 3.1. Implementasi

Pada penelitian ini akan dibuat aplikasi *mixer audio* dengan memanfaatkan sebuah komputer dengan jumlah kanal masukan empat buah dan keluaran dua buah (stereo). Karena jumlah masukan kartu suara yang ada pada komputer terbatas, maka peneliti menambahkan kartu suara dengan terminal *USB* untuk menambah jumlah masukan sinyal yang akan diproses. *Mixer audio* yang dirancang mempunyai fungsi pengaturan yang sama dengan *mixer audio analog* yaitu sebagai penguatan dan penapisan frekuensi.



Gambar 5. Perancangan Mixer Audio 4 Channel berbasis PC

Tampilan awal pada saat aplikasi dijalankan dapat dilihat pada gambar 4. Aplikasi mixer audio 4 channel berbasis PC terdiri dari 4 bagian kontrol, yaitu: kontrol pada kanal (nomor 1-10), efek kontrol (nomor 19,20,21), MP3 kontrol (nomor 18, 22-29) dan master kontrol (nomor 11-17 dan 30).



Gambar 6. Implementasi Aplikasi Mixer Audio 4 Channel berbasis PC

Secara rinci bagian dan fungsi masing –masing pengontrol akan dijelaskan di bawah ini:

1. *Gain*  
Setiap masukan sinyal mempunyai nilai yang berbeda-beda sehingga perlu ditentukan tingkat penguatan yang sesuai.
2. *Low*  
Kontrol ini digunakan untuk melakukan penapisan lolos rendah pada masing-masing kanal.
3. *Mid*  
Kontrol ini digunakan untuk melakukan penapisan lolos pita pada masing-masing kanal.
4. *High*  
Kontrol ini digunakan untuk melakukan penapisan lolos tinggi pada masing-masing kanal.
5. *Pan*  
Panning atau yang lebih dikenal dengan pan pots merupakan pembagi antara penguatan bagian kiri dan bagian kanan.
6. *Effect*  
Pada mixer audio analog efek dapat berupa rangkaian yang terpisah, sehingga untuk menghubungkan menggunakan terminal *send* dan terminal *retur*, namun ada juga yang langsung tertanam pada boks mixer audio. Fungsinya untuk memperoleh efek ruangan.

7. *Device Selector*  
Digunakan untuk memilih perangkat keras, kartu suara yang akan diaktifkan sebagai masukan.
8. *Display Input*  
Ini merupakan tampilan sinyal setelah dilakukan pengaturan tingkat penguatan (*gain*).
9. *Volume*  
Volume digunakan untuk mengatur kuat lemah sinyal saat dilakukan pencampuran, sehingga tidak terjadi *clipping*.
10. *Mute*  
*Mute* digunakan untuk memutus pencampuran sinyal dari masing-masing kanal.
11. *Low*  
Penapisan lolos bawah ini merupakan penapisan setelah sinyal dicampur menjadi satu keluaran.
12. *Mid*  
Penapisan lolos pita ini merupakan penapisan setelah sinyal dicampur menjadi satu keluaran.
13. *High*  
Penapisan lolos atas ini merupakan penapisan setelah sinyal dicampur menjadi satu keluaran.
14. *Mute*  
Pada setiap kanal terdapat tombol *mute*, di bagian master juga diperlukan *mute* untuk memutus sinyal apabila terjadi umpan balik negatif.
15. *Balance*  
Digunakan untuk menyeimbangkan antara penguat sebelah kiri dan penguat sebelah kanan.
16. *Device Selector*  
Dipakai untuk memilih perangkat keras yang akan digunakan sebagai media keluaran.
17. *Volume*  
Master volume dipakai untuk mengatur kuat lemahnya sinyal yang akan dikirimkan ke *power amplifier*.
18. *List MP3 Player*  
Menampung daftar lagu yang akan dimainkan.
19. *Delay*  
Dipakai untuk mengatur waktu tunda dari sinyal sebagai efek ruangan.
20. *Speed*  
Untuk mengatur kecepatan pantulan efek ruangan.
21. *Repeat*  
Untuk mengatur berapa kali sinyal akan diulang sebagai efek gema.
22. *Previous*  
Untuk memainkan file MP3 yang ada pada playlist yang posisinya di atas file yang sedang dimainkan.
23. *Next*  
Untuk memainkan file MP3 yang ada pada playlist yang posisinya di bawah file yang sedang dimainkan.
24. *Repeat*  
Apabila tombol ini aktif, maka setelah memainkan file yang ada pada playlist bagian bawah akan dilanjutkan untuk memainkan file yang berada pada posisi paling atas dari playlist.
25. *Volume MP3*  
Digunakan untuk mengatur kuat lemah sinyal suara dari file yang sedang dimainkan.
26. *Delete Playlist*  
Menghapus data yang ada pada *playlist*.
27. *Add Playlist*  
Menambahkan file *audio* ke *playlist*.
28. *Play*  
Memainkan file *audio* yang ada pada *playlist*.
29. *Stop*  
Menghentikan file *audio* yang sedang dimainkan.
30. *Display Output*  
Menggambarkan bentuk sinyal setelah dilakukan pencampuran.

### 3.2. Hasil Pengujian

Pengujian *mixer audio analog* sudah dilakukan pada saat pengambilan data penguatan (tabel 2) menggunakan sinyal generator dan osiloskop. Sedangkan pada aplikasi yang dibuat di uji menggunakan dua komponen dari pustaka *audiolab 5.0*, yaitu *ALSignalGen* sebagai masukan (pembangkit generator sinyal) dan *SLScope* (penampil bentuk gelombang). Pengaturan komponen *ALSignalGen* dapat dilihat pada tabel 3 dan pengaturan komponen *SLScope* ditunjukkan pada tabel 4.

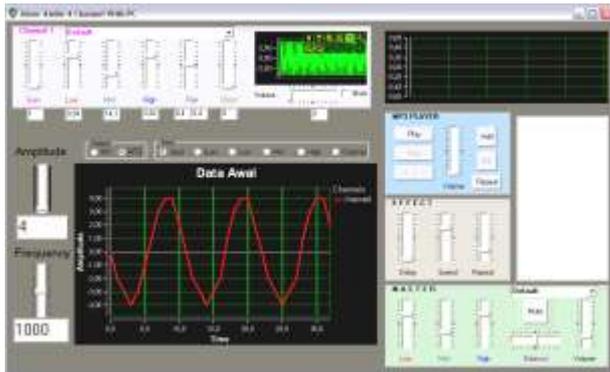
**Tabel 3. Pengaturan komponen *ALSignalGen***

Simbol	Properties	Nilai
	<i>Amplitude</i>	4
	<i>Buffer Size</i>	16
	<i>Sample Rate</i>	44100
	<i>ClockSource</i>	<i>csInternal</i>

Frequency	1000
OutputPin	ALAmplifier
SignalType	atTone

Tabel 4. Pengaturan komponen *SLScope*

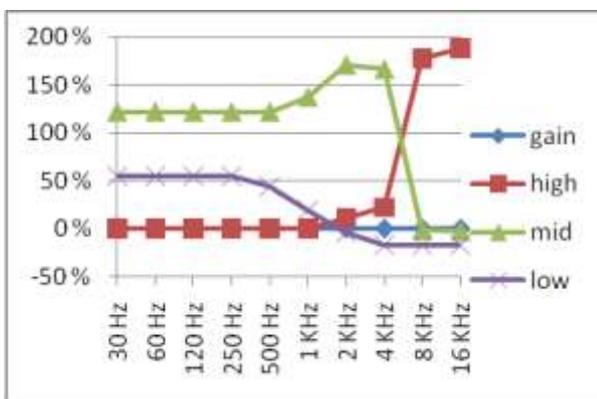
Simbol	Properties	Nilai
	InputPins	ALAmplifier
	NavigateMode	nmZoom
	RefreshInterval	100
	SizeLimit	0



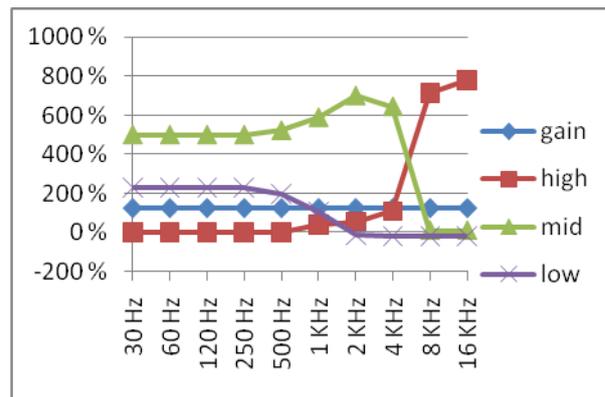
Gambar 7. Simulasi Pengujian Penguatan menggunakan Komponen *ALSignalGen*

Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel yaitu *channel 1* untuk mengetahui tingkat penguatan dari aplikasi *mixer audio 4 channel* berbasis PC yang meliputi : pengujian penguatan *gain*, *low*, *mid*, *high*. Pengujian dilakukan dengan memberikan variasi frekuensi masukan, yaitu: 30 Hz, 60 Hz, 120 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz dan 16 KHz, dengan level amplitudo 4 mili Volt. Gambar dari simulasi pengujian dapat dilihat pada gambar 7.

Dengan menggunakan grafik dapat dilihat tingkat prosentase penguatan sesuai dengan pengukuran pada *mixer audio analog*.



Gambar 8. Grafik Prosentase Penguatan *Mixer Audio 4 Channel* berbasis PC Posisi Level Setengah



Gambar 9. Grafik Prosentase Penguatan *Mixer Audio 4 Channel* berbasis PC Posisi Level Maksimum

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan pengujian, maka dapat disimpulkan untuk pengaturan *gain* dapat berfungsi untuk menguatkan atau melemahkan sinyal masukan. Tanggapan LPF pada kontrol *low* bekerja pada frekuensi 30 Hz sampai dengan 250 Hz, tanggapan BPF pada kontrol *mid* bekerja pada frekuensi 500 Hz sampai dengan 4 KHz, tanggapan HPF pada kontrol *high* bekerja pada frekuensi 4 KHz sampai dengan 16 KHz. Dalam pengembangan lebih lanjut, pustaka *audiolab 5.0* dapat digunakan untuk bahasa pemrograman yang lain (C++ Builder, Visual C++, Visual Basic, C# dan J#) dan dapat dikembangkan dengan variasi *effect* yang lain, selain *reverb* dan *echo* misalnya untuk suara robot.

#### Referensi

- [1]. Alec Nisbett, *The Sound Studio*, Focal Press, 2003.
- [2]. Glen Ballou, *Handbook for Sound Engineers The New Audio Cyclopedia*, SAMS, 1991.
- [3]. Haykin, Simon, *Signals and System*, Wiley, Singapore, 2004.
- [4]. Martina I, Pemrograman Visual Borland Delphi 7, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004
- [5]. Paul Nygren, *Achieving Equal Loudness Between Audio Files*, Thesis in Music Acoustics.
- [6]. Prabowo Arsyad, Pemanfaatan Kartu Suara Sebagai Generator Sinyal, Tugas Akhir, Undip, Semarang
- [7]. Roey Izhakl, *Mixing Audio Concepts, Practices and Tools*, Focal Press, 2008.
- [8]. Roger Nicholls, *Mastering Audio*, Bob Katz, 2002.
- [9]. Steven W. Smith, *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing*, California Technical Publishing, 1999.
- [10]. Tanudjaja, Harlianto, Pengolahan Sinyal Digital & Sistem Pemrosesan Sinyal, Penerbit Andi Yogyakarta 2007.
- [11]. Vijay K. Madisetti, Douglas B. Williams, *Digital Signal Processing Handbook*, Chapman & Hall, 1999.
- [12]. What Can I Build with AudioLab?, <http://www.mitov.com>, Desember 2012.