

# Trainer Instalasi Audio Three Way Pada Sound System Untuk Media Pembelajaran Sistem Audio

<sup>1</sup>Miftachul Ulum, <sup>2</sup>Faidatul Hasanah, <sup>3</sup>Dian Neipa Purnamasari, <sup>4</sup>Adi Kuriawan S, <sup>5</sup>Deni Tri Laksono, <sup>6</sup>Muttaqin Hardiwansyah

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

<sup>1</sup>miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id, <sup>2</sup>isonfaid@gmail.com, <sup>3</sup>dian.nepa@trunojoyo.ac.id, <sup>4</sup>adi.kuriawan@trunojoyo.ac.id, <sup>5</sup>deni.trilaksono@trunojoyo.ac.id, <sup>6</sup>muttaqin.hardiwansyah@trunojoyo.ac.id

## Article Info

### Article history:

Received January 12<sup>th</sup>, 2024

Revised February 20<sup>th</sup>, 2024

Accepted March 21<sup>th</sup>, 2024

### Keyword:

Audio system  
Trainer  
Method addie  
Frequency

## ABSTRACT

In the world of education, practical activities are very important. This activity requires students to carry out observations, experiments and testing after obtaining the theories that have been taught. This addie method is used to determine the suitability of trainers with the help of a questionnaire. The research is in the form of an audio trainer system consisting of a tone control as a tone controller, with an OCL amplifier for the final connection, as well as a preamp for the initial connection, a mixer, and an output in the form of a speaker as well as troubleshooting for error simulation. Exercise book module to make it easier to use the Audio System Trainer. This test produced several data, namely the gain voltage on the preamp was 16.8 times at a frequency of 1 KHz, the audio mixer was 15.7 times at a frequency of 1 KHz and the OCL amplifier was 18.6 times at a frequency of 1 KHz. Audio System Trainer has a learning media appropriateness level of 92% according to experts and 88% according to students. This shows that this trainer can be applied in Audio Systems learning.

Copyright © 2024 Jurnal JEETech.  
All rights reserved.

### Corresponding Author:

Miftachul Ulum,  
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura  
Jl. Raya Telang, PO.Box. 2 Kamal, Bangkalan – Madura  
Email: miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id

*Abstrak*— Dalam dunia Pendidikan kegiatan praktik adalah hal sangat penting . Kegiatan ini menuntut para siswa untuk melakukan pengamatan, percobaan, dan pengujian setelah mendapatkan teori-teori yang telah di ajarkan. Tetapi berdasarkan hasil survei di sekolah masih ada yang belum mempunyai trainer sistem audio. Oleh karena itu akan dibuat trainer yang praktis dan bisa dibawa kemana-mana untuk pembelajaran sistem audio. Trainer dengan sistem audio ini memiliki power supply untuk memberi tegangan dengan blok power, Bagian yang menghubungkan dari sumber input dengan konektor yakni blok input, dan Rangkaian sistem audio ini memiliki 5 rangkaian yang ada ada blok rangkaian dan blok output digunakan sebagai hasil keluaran rangkaian sistem. Metode addie ini digunakan untuk mengetahui kelayakan trainer dengan bantuan kuesioner. Penelitian berupa sistem audio trainer yang terdiri dari tone control sebagai pengatur nada, dengan penguat amplifier OCL pada pengutan final, serta preamp untuk pengutan awal, mixer, dan output berupa speaker serta troubleshooting untuk simulasi kesalahan. Modul buku latihan untuk memudahkan dalam penggunaan Trainer Sistem audio. Pengujian ini menghasilkan beberapa data yaitu tegangan penguatan pada preamp sebesar 16,8 kali pada frekuensi 1 KHz, mixer audio sebesar 15,7 kali pada frekuensi 1 KHz dan amplifier OCL sebesar 18,6 kali pada frekuensi 1 KHz. Trainer Sistem Audio memiliki tingkat kelayakan

---

media pembelajaran sebesar 92% menurut ahli dan 88% menurut siswa. Ini menunjukkan bahwa trainer ini dapat diterapkan dalam pembelajaran Sistem Audio.

### I. Pendahuluan (*Font 12*)

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk menciptakan lingkungan dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik secara aktif mengembangkan kekuatan agama dan spiritual, pengendalian diri, budi pekerti, kecerdasan, akhlak mulia dan kemampuannya [1]. Sistem pembelajaran praktik merupakan proses peningkatan keterampilan siswa dengan menggunakan berbagai metode tergantung pada kemampuan dan peralatan yang digunakan. Selain itu, juga merupakan proses pendidikan fungsional yang secara sistematis dan terarah membimbing siswa untuk menguasai keterampilan tertentu. Latihan memberi peserta kesempatan untuk mendapatkan pengalaman praktis. Pengalaman mendorong siswa untuk melakukan pengalaman sebelumnya. Untuk siswa smk yang dominan lebih banyak praktik, dan pada jurusan elektronika sendiri pasti membutuhkan praktik. Trainer untuk praktik penting untuk di buat. Trainer merupakan salah satu alat yang digunakan dalam praktik.

Trainer penguat daya audio merupakan alat penguat daya utama yang berjenis power amplifier. Trainer ini sebagai pengubah sinyal audio lemah menjadi sinyal audio yang kuat. Penguat amplifier sangat penting untuk output dapat memenuhi kebutuhan speaker. Selain itu, rangkaian penguat menguatkan setiap frekuensi yang berbeda, dengan menyesuaikan daya dengan speaker. Menghasilkan sistem audio yang terdiri dari speaker stereo yang beroperasi secara aktif dan unit subwoofer yang beroperasi secara efektif dengan frekuensi dan daya yang dibutuhkan[2]. Serta untuk menentukan dimana titik potong yang tepat, serta dapat menyeragamkan phase output agar tidak terjadi canceling pada suara yang akan mengakibatkan suara berbunyi ke belakang.

Dalam dunia Pendidikan sistem pembelajaran di kelas, siswa yang hanya mendengarkan saja kurang akan mendapatkan pengetahuan sebelum mereka mencoba atau melakukannya sendiri, Dan untuk memudahkan siswa menerima dan mengembangkan materi dan teori yang di dapatkan, maka perlu dibuat alat bantu yang dapat digunakan pada kegiatan praktik sehingga pembelajaran lebih menarik dan lebih mudah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Bondo Budiarto yang berjudul “Pada mata pelajaran Perencanaan dan Instalasi Sistem Audio Video Kelas XI Teknik Audio Video Di Smk Negeri 3 Jombang, pengembangan media instruktur instalasi sistem audio menghasilkan nilai rata-rata hasil respon siswa terhadap instruktur instalasi sistem audio dengan dua aspek, yaitu kemudahan instruktur dan kualitas tampilan dan media. Hasil perhitungan ini mencapai 88,71%. Dikarenakan hasil respon siswa menyatakan lebih mudah dan lebih efisien jika dilakukannya kegiatan praktik [3]. Oleh karena itu, Penelitian dilakukan dengan judul rancang bangun trainer instalasi audio tiga way dengan efisiensi daya pada sound system. Dalam trainer ini nantinya sangat berguna bagi siswa untuk melakukan kegiatan praktik dan lebih mudah untuk memahami serta menguasai mengenai pembelajaran instalasi audio untuk menunjang mata pelajaran sistem audio.

Trainer ini memiliki beberapa bagian yang terdiri dari blok power, blok input serta blok output dan blok rangkain yang terdiri dari tone control sebagai pengatur nada, dengan penguat amplifier OCL pada pengutan final, serta preamp untuk pengutan awal, mixer, dan output berupa speaker serta troubleshooting untuk simulasi kesalahan. Modul buku latihan untuk memudahkan dalam penggunaan Trainer Sistem audio. Gelombang sinus yang di dikeluarkan oleh alat Oscilloscope adalah outputnya. Trainer ini juga dilengkapi Protector Speaker untuk mencegah kerusakan speaker dengan cara menghambat tegangan DC yang masuk yang membuat speaker menjadi rusak. Pada trainer ini blok-blok tersebut memiliki beberapa soket untuk proses pengukuran trobleshoting, dan pada blok rangkaian juga ada titik pengukuran dan simulasi trobleshoting. Alat ini digunakan untuk mengetahui berapa frekuensi yang dihasilkan, dengan tegangan output amplifier agar efisien untuk pengukuran daya.

### II. Metode Penelitian

#### A. Dasar teori

Gelombang bunyi merupakan gelombang yang dipancarkan oleh benda yang bergetar. . Gelombang suara ini memiliki lembah dan bukit, dan lembah serta bukit tersebut menciptakan siklus atau siklus.

Konsep frekuensi muncul dari siklus yang berulang ini. Frekuensi jelas merupakan jumlah siklus yang terjadi dalam satu detik. Satuan frekuensi adalah Hertz, atau disingkat Hz. Telinga manusia dapat mendengar suara antara 20 Hz dan 20 KHz (20.000 Hz), tergantung pada batasan sinyal audio. Pada dasarnya sinyal audio merupakan sinyal yang dapat diterima oleh telinga manusia[4] . Angka 20 Hz merupakan frekuensi bunyi terendah dan 20 KHz merupakan frekuensi bunyi tertinggi. Pada kali ini ada beberapa blok yakni :

1. *Preamp*

Preamplifier adalah penguat elektronik yang mengubah sinyal listrik lemah menjadi sinyal keluaran yang cukup kuat untuk diproses lebih lanjut oleh penguat daya, seperti amplifier atau speaker. Preamplifier adalah penguat elektronik yang mengubah sinyal listrik lemah menjadi sinyal keluaran yang cukup kuat untuk diproses lebih lanjut oleh penguat daya, seperti amplifier atau speaker.

2. *Tone control*

Kontrol suara atau nada untuk sistem audio Anda. Umumnya tone control ini merupakan rangkaian yang dipasang sebelum rangkaian amplifier [5]. Untuk melengkapi sistem audio, kontrol nada biasanya ditambahkan untuk mencapai respons frekuensi yang diinginkan. Kontrol nada dirancang untuk meningkatkan (meningkatkan) atau memotong (menurunkan) sinyal audio pada frekuensi tertentu. Kontrol nada pada dasarnya berfungsi sebagai pengatur volume untuk level bass dan treble.

3. *Mixer*

Mixer adalah perangkat audio yang dirancang untuk mencampur berbagai sumber suara, mengelola suara, mengkondisikan input, dan mengontrol serta memperkuat sinyal suara untuk mencapai hasil output yang diinginkan. Mixer audio sering juga disebut dengan mixer[6] . Audio mixer dalam hal ini merupakan suatu alat yang dapat menerima banyak masukan atau input yang diproses secara bersamaan dan mempunyai satu jalur atau master [7].

4. *Power Amplifier OCL*

Amplifier adalah komponen elektronik yang digunakan untuk memperkuat daya. Dalam audio, penguat meningkatkan sinyal audio (dinyatakan sebagai arus) pada masukan menjadi arus yang lebih kuat pada keluaran. Jumlah kemenangan ini sering disebut dengan keuntungan [8]. Nilai penguatan yang dinyatakan sebagai fungsi frekuensi disebut fungsi transfer Power amplifier berfungsi sebagai penguat akhir dari preamplifier ke driver speaker[9].

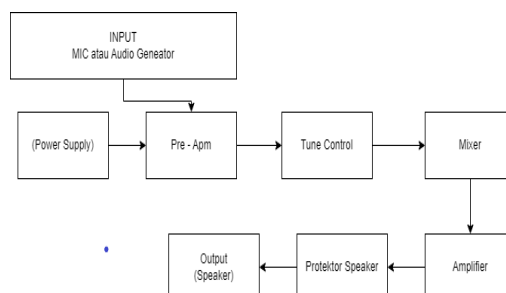
5. *Speaker Protektor*

Speaker Protektor adalah Pelindung speaker merupakan rangkaian pelindung speaker yang mempunyai fungsi untuk melindungi speaker dari tegangan DC yang mengalir dari amplifier khususnya pada power amplifier tipe OCL. Power amplifier OCL 150 watt merupakan power amplifier berperforma tinggi yang dapat digunakan pada stage yang memerlukan suara besar.

6. *Metode Addie*

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode model pengembangan ADDIE. Tahapan pada metode pengembangan ini terdapat 5 tahapan dimulai dari menentukan *analysis, Design, Development, Implement dan Evaluate* [10]. Dalam metode pengembangan penelitian ini direncanakan prosedur beserta tahapan-tahapan yang jelas yang disusun secara sistematis dalam proses penelitian pengembangan ini. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahap berikutnya sehingga harus dilalui dengan cermat..

B. Perancangan Sistem



Gambar 1. Diagram Blok

Diagram Blok ini disajikan dengan sederhana, terdiri dari blok-blok bagian yaitu *power supply* digunakan sebagai input tegangan 12 volt dan 15 volt, yang digunakan sebagai sumber tegangan. *Preamp* sendiri untuk menguatkan sinyal input suara atau dari sinyal audio generator. *Output* dari *pre-amp* menuju rangkaian *tune control* digunakan untuk mengatur ukuran frekuensi nada berupa *bass* (60 hz – 90 hz), *treble* (350 hz – 500 hz), dan *volume*. Rangkaian *mixer audio* untuk mencampur beberapa sinyal masukan dengan tanpa saling mempengaruhi. *Output* dari *mixer audio* masuk ke *Amplifier* dengan tegangan 15 Volt. Protektor pada speaker mempunyai input sinyal berupa AC dengan tegangan 12 Volt, yang digunakan untuk melindungi speaker dari akibat tegangan DC yang masuk pada penguat daya audio, jika tegangan DC masuk maka relay yang ada pada Proteksi speaker.

Perlengkapan *trainer* sistem audio terdiri dari blok *power*, blok *input*, blok rangkaian, serta blok *output*

#### 1. Blok Power

Blok power terdiri dari blok catu daya AC dan blok catu daya. Blok AC merupakan suatu blok yang dihubungkan dengan sumber listrik AC 220 volt melalui kabel listrik. Blok ini terhubung ke rangkaian listrik. Blok daya terdiri dari rangkaian daya 12 volt dan 25 volt.

#### 2. Blok Input

Blok masukan adalah blok yang digunakan sebagai penghubung antara sumber masukan dan konektor. Blok input (colokan) terdiri dari satu soket RCA dan satu soket jack Akai. Konektor RCA betina digunakan untuk menghubungkan input rangkaian ke MP3/laptop/ponsel melalui kabel RCA. Selain itu, soket jack Akai digunakan untuk menghubungkan input rangkaian ke mikrofon.

#### 3. Blok Rangkaian

Pada blok rangkaian ini dibagi menjadi 5 rangkaian yakni *pramp*, *tone control*, *mixer*, *amplifier*, dan *protector speaker*. Untuk *preamp*, *tone control*, *mixer* dan *protector speaker* ini menggunakan tegangan 12 volt, akan tetapi untuk *amplifier* menggunakan tegangan 25 volt.

Berikut penjelasan dari blok-blok dari blok rangkaian :

##### a. *Preamp*

Rangkaian *preamp* merupakan rangkaian penguat awal yang kemudian masuk ke *amplifier*. Blok ini dilengkapi dengan 2 *toggle switch troubleshooting*, 9 titik pengukuran, dan 1 potensiometer sebagai pengubah sinyal output.

##### b. *Tone control*

Rangkaian yang terdiri dari 2 saklar *troubleshooting*. Blok *tone control* ini juga memiliki 3 potensiometer dan 13 titik pengukuran. *Tone control* ini digunakan untuk mengatur nada *bass*, *treble*, dan *volume*.

##### c. *Mixer*

Blok *mixer audio* adalah rangkaian pencampur dari beberapa input yang di gabung input tanpa mempengaruhi satu sama lain. Blok *mixer audio* dengan daya 12 volt untuk sumber tegangannya. Blok ini memiliki dua saklar *troubleshooting*, dengan 15 titik pengukuran, dan tiga potensiometer untuk mengatur sinyal input

##### d. *Power Amplifier OCL*

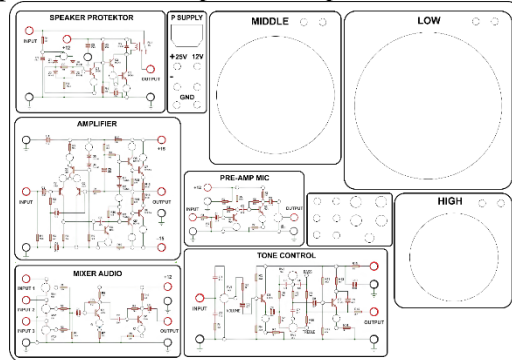
*Power amplifier Output Capacitor Less (OCL)* adalah rangkaian penguat speaker. *Amplifier* atau *power amplifier* digunakan untuk menerima sinyal yang sudah mengalami proses dan akan dikuatkan serta dilanjutkan ke speaker. Blok *amplifier OCL* ini memiliki 10 saklar *troubleshooting* dan 23 titik untuk pengukuran. Blok ini menggunakan 25 volt untuk sumber tegangan.

##### e. *Speaker Protektor*

*Protektor speaker* digunakan guna mencegah tegangan DC yang akan masuk ke speaker dari rangkaian penguat. Blok *protektor* memiliki 4 saklar *troubleshooting*, 9 titik pengukuran. Sumber tegangan 12 volt yang digunakan untuk *Protektor speaker*.

#### 4. Blok Output

Blok output adalah blok untuk hasil keluaran rangkaian sistem audio. Dalam trainer ini output adalah speaker 3 way, yakni speaker berukuran 3 inch dengan high, 4 inch dengan Midle, dan 5 inch sebagai woofer/bass. Speaker ini digunakan sebagai output suara yang dihubungkan dari input rangkaian amplifier OCL atau protektor speaker.



Gambar 2. Modul Trainer System Audio





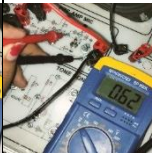

### III. Hasil dan Pembahasan

Rancangan trainer diawali dengan box trainer dengan ukuran 46x33 cm. Akrilik dilubangi dengan proses lacer cutting yang telah disesuaikan. Koper bisa di buka tutup agar lebih mudah agar lebih portable saat pengecekan pada dalam trainer. Trainer ini dirangkai untuk proses pembuatannya dan di masukkan kedalam koper. Pengujian pada Trainer Sistem Audio ada pada setiap blok rangkaian. Setiap blok memiliki pengujian terdiri dari pengukuran transistor, pengukuran penguatan tegangan, setra pengujian troubleshooting pada setiap rangkaian. Trainer sudah di uji oleh para validator guna melihat kelayakan trainer. Dan sudah di uji oleh siswa sebagai pengguna.

Berikut hasil pengujian tiap blok :







#### A. Pengujian Preamp

Tabel 1. Hasil pengukuran Transistor pada Preamp

Pengukuran	VCE	VBE	VBC
Q1	3.16	0.69	4.86
Gambar			
Hasil	1.2	0.7	0.5
Error	1.63%	0.014%	8.72%
Q2	4.95	0.62	2.53
Gambar			
Hasil	8.75	0.7	8.05
Error	0.43%	0.11%	0.39%



Untuk hasil perhitungan serta pengukuran pada titik kerja transistor preamp ini menghasilkan nilai eror yang tidak terlalu banyak. Jadi tidak menghasilkan tegangan yang selisih perbedaannya pada Q1 mendapatkan error pada vce sebesar 0,163%, untuk error pada VBE sebesar 0,014% kemudian error VBC senilai 8,75%. Hasil perhitungan dari Q2 didapatkan nilai error VCE yaitu sebesar 0,43%, untuk error pada VBE sebesar 0,11% kemudian error VBC senilai 0,39%.



Tabel 2. Hasil Pengukuran terhadap Frekuensi *preamp*

Frekuensi	(Vin)	(Vout)	AV	Gambar
30 Hz	0,55	30,3	55,09	
40 Hz	0,55	30,3	55,09	
50 Hz	0,55	30,3	55,09	
100 Hz	0,73	30,5	41,78	
200 Hz	1,31	30,5	23,28	
500 Hz	1,53	30,7	20,06	
4 KHz	1,47	29,7	20,20	

Dari hasil percobaan diatas mengasilkan analisa bahwa untuk mengetahui berapa kali penguatan pada setiap frekuensi menghasilkan respon frekuensi berbeda beda tergantung frekuensi inputnya. Pada percobaan ini memakai frekuensi yang bisa di dengar manusia dimulai dari 20 Hz. Pada perhitungan penguatan ini di ambil dari hasil gelombang yang muncul pada Osiloskop dengan cara dilihat dari Vout dibagi Vin. Misal perhitungan 1 KHz menghasilkan tegangan Vin 0,5 dan Vout 8,4 maka menghasilkan 16,8 kali penguatan.

Tabel 3. Hasil Pengukuran *Troubleshooting*





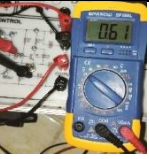

NO	Switch		Hasil Gelombang	
	1	2	Gambar	Keterangan
1.	ON	ON		Vin = 0,5 Vpp Vout = 8,4 Vpp AV = 16,8 kali
2.	OFF	ON		Vin = 0,5 Vpp VOut = 0,12 Vpp AV = 0,24 kali

3.	ON	OFF		$V_{in} = 0,5 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 0$ Tanpa penguatan
4.	OFF	OFF		$V_{in} = 0,5 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 0 \text{ Vpp}$ Tanpa penguatan

Pada percobaan ini menggunakan 1 KHz dengan pengaturan posisi switch on dan on menghasilkan penguatan 16,8 kali. Hasil dari switch on dan off tidak ada penguatan karena nilai outputnya 0. Untuk Hasil dari nilai switch off dan on menghasilkan penguatan 0,24 kali. Dan pada saat posisi switch off dan off tidak terjadi penguatan.

B. Hasil Pengukuran pada Tone Control

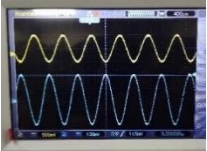

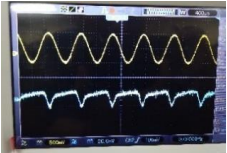

Tabel 4. Hasil pengukuran Transistor pada Tone control

Pengukuran	VCE	VBE	VBC
Q1	7.7 1	0.62	6.61
Gambar			
Hasil	6,2	0.7	5.5
Error	0.24%	0.08 %	0.20%
Q2	7.7 6	0.61	5.84
Gambar			
Hasil	7.9	0.7	7.2
Error	0.02%	0.12 %	0.18%

Untuk hasil perhitungan serta pengukuran pada titik kerja transistor tone control ini menghasilkan nilai eror yang tidak terlalu banyak. Jadi tidak menghasilkan tegangan yang selisih perbedaannya pada Q1 mendapatkan error pada vce sebesar 0,24%, untuk error pada VBE sebesar 0.08% kemudian error VBC

senilai 0.20%. Hasil perhitungan dari Q2 didapatkan nilai error VCE yaitu sebesar 0,02%, untuk error pada VBE sebesar 0,12% kemudian error VBC senilai 0,18%.

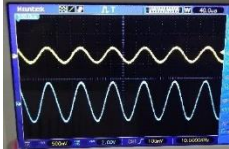
Tabel 5. Hasil Pengukuran *Troubleshooting*


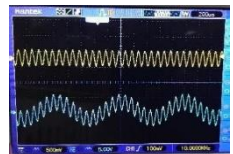
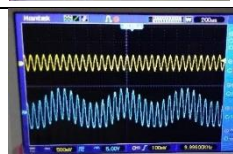
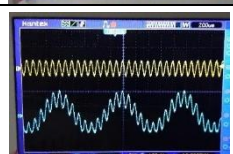
NO	Switch		Hasil Gelombang	
	1	2	Gambar	Keterangan
1	ON	ON		$V_{in} = 1 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 8,4 \text{ Vpp}$ $AV = 8,4 \text{ kali}$
2	ON	OFF		$V_{in} = 1 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 0,12$ $V_{pp}AV = 0,12$ kali
3	OFF	ON		$V_{in} = 1 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 24$ mVpp $AV = 0,024 \text{ kali}$
4	OFF	OFF		$V_{in} = 1 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 80 \text{ Vpp}$ $AV = 0,08 \text{ kali}$

Pada percobaan ini menggunakan 1 KHz dengan pengaturan posisi switch on dan on menghasilkan penguatan 8,4 kali. Hasil dari switch on dan off tidak ada penguatan karena nilai outputnya 0,12. Untuk Hasil dari nilai switch off dan on menghasilkan penguatan 0,024 kali, akan tetapi vpp dari outputnya cacat. Dan pada saat posisi switch off dan off dengan hasil penguatan sebesar 0.08 kali dengan gelombang output yang menghasilkan gelombang yang cacat.

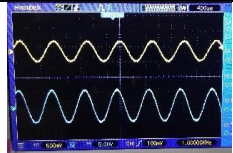
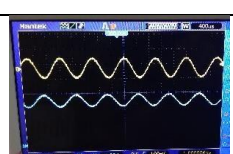
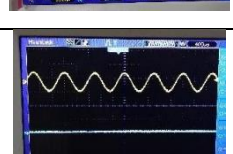

C. Hasil pengukuran ada Mixer

Tabel 6. Hasil Pencampuran nilai Input

NO	Input 1	Input 2	Hasil Gelombang	
			Gambar	Keterangan
1	0	25k		$V_{in} = 0,6 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 5,6 \text{ Vpp}$ $AV = 9,33$ kali

2	25k	0		$V_{in} = 1 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 0,9 \text{ Vpp}$ $AV = 0,9$ kali
3	25k	25 k		$V_{in} = 0,5 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 11 \text{ Vpp}$ $AV = 22$ kali
4	25k	50 k		$V_{in} = 0,5 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 14 \text{ Vpp}$ $AV = 28$ kali
5	50k	25 k		$V_{in} = 0,6 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 15 \text{ Vpp}$ $AV = 25$ kali



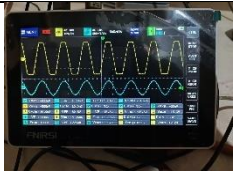



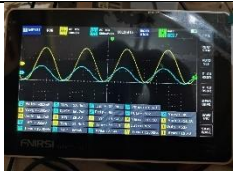
Tabel 7. Hasil Gelombang nilai Input

NO	Switch		Hasil Gelombang	
	1	2	Gambar	Keterangan
1	ON	ON		$V_{in} = 0,7 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 11 \text{ Vpp}$ $AV = 8,4$ kali
2	ON	OFF		$V_{in} = 0,7 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 1,8 \text{ Vpp}$ $AV = 1,26$ kali
3	OFF	ON		$V_{in} = 0,7 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 0 \text{ Vpp}$ $AV = 0$
4	OFF	OFF		$V_{in} = 0,7 \text{ Vpp}$ $V_{out} = 0 \text{ Vpp}$ $AV = 0$

Pada percobaan ini menggunakan 1 KHz dengan pengaturan posisi switch on dan on menghasilkan penguatan 8,4 kali. Hasil dari switch on dan off dengan penguatan 1,26 kali. Untuk Hasil dari nilai switch off dan on tidak menghasilkan penguatan karena output vpp nya bernilai 0. Dan pada saat posisi switch off dan off juga tidak menghasilkan penguatan karena output vpp nya bernilai 0.

D. Hasil Pengukuran pada Amplifier








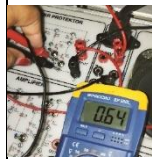

Tabel 8. Hasil Pengukuran frekuensi pada amplifier

Frekuensi	Vin	Vout	AV	Gambar
40 Hz	1,1	9	8,18	
50 Hz	1,1	9,2	8,36	
100 Hz	0,6	9,3	15,5	
500 Hz	0,6	9,6	16	
1 KHz	0,5	9,3	18,6	
10 KHz	0,9	9,3	10	
15 KHz	0,9	9,5	11	

Pada percobaan ini memakai frekuensi yang bisa di dengar manusia dimulai dari 20 Hz. Pada perhitungan penguatan ini di ambil dari hasil gelombang yang muncul pada Osiloskop dengan cara dilihat dari Vout dibagi Vin. Misal perhitungan 1 KHz menghasilkan tegangan Vin 0,5 dan Vout 9,3 maka menghasilkan 16,8 kali penguatan.

E. Hasil Pengukuran pada Speaker Protektor

Tabel 9. Hasil Ukur Transistor pada Speaker Protektor

Pengukuran	VCE	VBE	VBC
Q1	1.18	0.63	0.04
Gambar			
Hasil	0.33	0.7	0.56
Erro r	2.57%	0.012%	0.92%
Q2	1.19	0.63	0,59
Gambar			
Hasil	0.2	0.7	0.5
Erro r	4,95%	0.11%	0.18%
Q3	0.84	0.64	0.04
Gambar			
Hasil	0.2	0.7	0.04
Erro r	3.2%	0.08%	0.92%

Untuk hasil ukur pada Q1 mendapatkan error pada vce sebesar 2,57%, untuk error pada VBE sebesar 0,12% kemudian error VBC senilai 0,92%. Hasil perhitungan dari Q2 didapatkan nilai error VCE yaitu sebesar 4,95%, untuk error pada VBE sebesar 0,37% kemudian error VBC senilai 0,18%. Bisa jadi tingkat error di sebabkan karena kesalahan pembulatan saat melakukan perhitungan. Hasil perhitungan dari Q3 didapatkan nilai error VCE yaitu sebesar 3,2%, untuk error pada VBE sebesar 0,08% kemudian error VBC senilai 0,92%.

#### IV. Kesimpulan

Dari hasil trainer sistem audio untuk mata pelajaran sistem audio dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Trainer ini terdiri dari 5 rangkaian yakni rangkaian (preamp, tonecontrol, mixer, amplifier OCL, serta speaker protector) yang sudah ada blok input dan outputnya. Yang sudah dilengkapi dengan saklar troubleshooting dan pengukuran pada titik tertentu . Disediakan juga modul untuk mempermudah dalam penggunaan praktikum.

2. Pengujian pada Trainer Sistem Audio ada pada setiap blok rangkaian. Setiap blok memiliki pengujian terdiri dari pengukuran transistor, pengukuran penguatan tegangan, setra pengujian troubleshooting pada setiap rangkaian. Trainer sudah di uji oleh para validator guna melihat kelayakan trainer. Dan sudah di uji oleh siswa sebagai pengguna.

3. Trainer sistem audio ini menghasilkan nilai hasil validasi dari validator sebesar 92%. Kemudian dilakukan uji kelayakan juga pada pengguna yakni siswa mendapatkan nilai 88%. Hasil tersebut menyatakan trainer ini bisa digunakan sebagai media pembelajaran.

#### V. Daftar Pustaka

- [1] B. Budiarto and E. Sulistiyo, "PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER INSTALASI SISTEM AUDIO PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI SISTEM AUDIO VIDEO KELAS XI TAV DI SMK NEGERI 3 JOMBANG Edy Sulistiyo," *Vokasi*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2019.
- [2] G. Dewantoro, F. D. Setiaji, and T. Pragustha, "Penguat Audio Kelas D Dengan Umpan Balik Tipe Butterworth," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2016, doi: 10.25077/jnte.v5n1.178.2016.
- [3] M. Kharis, D. Prastiyanto, and S. Suryono, "Perbandingan Efisiensi Daya Penguat Audio Kelas AB dengan Penguat Audio Kelas D untuk Keperluan Sound System Lapangan," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 54–58, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i2.11183.
- [4] S. Waluyani, "Dasar-Dasar Sinyal Audio," *Tek. Audio Video*, pp. 1–48, 2008, [Online]. Available: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131635621/pendidikan/BAB+I+DASAR+SINYAL+AUDIO-EDIT.pdf>
- [5] C. P. Febri, "Pengembangan Trainer Instalasi Audio Mobil Sebagai Media Pembelajaran Kelas Xii Program Keahlian Teknik Audio Video Di Smk Muhammadiyah 3 Yogyakarta Trainer Development of Car Audio Installation As a Learning Media Class Xii Audio Video Engineering Progra," pp. 73–78.
- [6] A. Riyanto, W. Arifa, and S. A. Salim, "Rancang Bangun Sistem Audio ( Sound System ) Menggunakan Rangkaian Crossover Aktif Dengan Tiga Jalur Frekuensi," *Vokasi*, vol. XIV, no. 1, pp. 1–8, 2019.
- [7] P. White, "Audio Mixers," *SOS Guid. to Live Sound*, pp. 55–84, 2018, doi: 10.4324/9780203758120-4.
- [8] S. S. Murni and A. Suryanto, "Analisis Efisiensi Daya Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan HOMER (Studi Kasus PLTMH Parakandowo Kabupaten Pekalongan)," *J. List. Instrumentasi dan Elektron. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 34–38, 2021, doi: 10.22146/juliet.v1i2.61282.
- [9] G. A. Yudha, N. Santiyadnya, and I. G. Ratnaya, "PENGEMBANGAN TRAINER PENGUAT DAYA AUDIO POWER AMPLIFIER OCL ( OUTPUT CAPACITOR LESS ) PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN INSTALASI SISTEM AUDIO VIDEO DI SMK NEGERI 3 SINGARAJA," vol. 11, no. 1, pp. 47–57, 2022.
- [10] A. M. Almelhi, "Effectiveness of the ADDIE Model within an E-Learning Environment in Developing Creative Writing in EFL Students," vol. 14, no. 2, pp. 20–36, 2021, doi: 10.5539/elt.v14n2p20.