

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 4964/UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

18 April 2019

Yth. Kepala SMK Negeri 1 Magelang
Jalan Cawang No: 2 Jurangombo, Magelang Selatan, Kota Magelang

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : EKA SETIA BUDI SANTOSA
NIM : 17720251009
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : 22 April s.d 31 Mei 2019
Lokasi/Objek : SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Trainer dan Jobsheet Penguat Daya Audio Sistem OT OTL dan OCL Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio
Pembimbing : Dr. Sri Waluyanti, M.Pd.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,


Dr. Sugito, MA.
NID 19600410 198503 1 002

Tembusan:
Mahasiswa Ybs.

Lampiran 2. Hasil Validasi Instrumen

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI	
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
	PROGRAM PASCASARJANA	
	Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id	

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: <u>Dr. phil. Mashoodah, MT.</u>
Jabatan/Pekerjaan	:
Instansi Asal	:

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Trainer dan Jobsheet Penguat Daya Audio Sistem OT OTL dan OCL Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio

dari mahasiswa:

Nama	: Eka Setia Budi Santosa
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Elektronika
NIM	: 17720251009

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. bisa digunakan revisi sesuai saran pada lembar instrumen
2. KI/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi perlu ditunjuk pada dokumen buku K13

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta..... 2019

Validator,


Dr. phil. Mashoodah, MT

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 3. Keterangan Validasi Materi 1

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Umi Rochayati, MT
Jabatan/Pekerjaan : Dekan
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:
Pengembangan Trainer dan Jobsheet Penguat Daya Audio Sistem OT OTL dan OCL Pada Mata
Pelajaran Perekrayasaan Sistem Audio
dari mahasiswa:

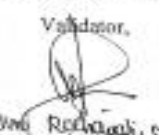
Nama : Eka Setia Budi Santosa
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Elektronika
NIM : 17720251009

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Revisi Penulisan Naskah di jobsheet
2. Penulisan rumus dan gambar Rangkaian

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 Mei 2019

Validator,

Dr. Umi Rochayati, MT

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 4. Keterangan Validasi Materi 2

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Hani Endawanti
Jabatan/Pekerjaan : Guru Mata Pelajaran
Instansi Asal : SATK RI Magelang

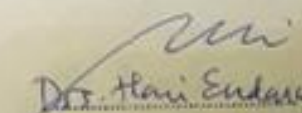
Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:
Pengembangan Trainer dan Jobsheet Penguat Daya Audio Sisters OT OTL dan OCL Pada Mata Pelajaran Perekayasa Sistem Audio
dari mahasiswa:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Elektronika
NIM : 17720251009

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Tabel dan lebih baik dilengkapi
.....
2.
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 08-05- 2019
Validator,

Drs. Hani Endawanti
N.P. 19610920198031008

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 5. Keterangan Validasi Media 1

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Herman Dwi Sugiono, PhD
Jabatan/Pekerjaan : Kapromdi S&TP
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:
Pengembangan Trainer dan Jobsheet Penguat Daya Audio Sistem OT OTL dan OCL Pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio dari mahasiswa:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Elektronika
NIM : 17720251009

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Revisi catatan di bagian
.....
2.
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18-4- 2019
Validator,

.....

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 6. Keterangan Validasi Media 2

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, tumas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DRS YUNANTORO, M.Pd
Jabatan/Pekerjaan : GURU
Instansi Asal : JAN NEGERI 1. MAGELANG

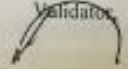
Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:
Pengembangan Trainer dan Jobsheet Penguat Daya Audio Sistem OT OTL dan OCL Pada Mata
Pelajaran Perekayaan Sistem Audio
dari mahasiswa:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Elektronika
NIM : 17720251009

(sudah siap ~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1.
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 8 Mei 2019
Validator

DRS YUNANTORO, M.Pd

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 7. Rincian Biaya Pengembangan

No	Nama Barang	Jumlah	Harga	Total
1	Plat Aluminium 2 mm	1,2 m ²		650.000
2	Trafo 3A	1		120.000
3	PCB 50cm x 25cm	2	75.000	150.000
4	Timah	1		65.000
5	Kapasitor elektrolite 4700uf/50V	2	16.000	32.000
6	Kapasitor elektrolite 470uf/50V	4	3.500	14.000
7	Kapasitor elektrolite 2,2uf/50V	8	1500	12.000
8	Kapasitor elektrolite 100uf/50V	3	1500	4.500
9	Kapasitor elektrolite 47uf/50V	4	2000	8.000
10	Resistor 1/2W	65	50	3.250
11	Resistor 0,5Ω/5W	6	3000	18.000
12	Transistor 2N3055	1		26.000
13	Transistor 2N2955	1		26.000
14	Transistor TIP3055	1		25.000
15	Transistor TIP2955	1		25.000
16	Transistor 2SA1216	1		35.000
17	Transistor 2SC2922	1		35.000
18	Transistor TIP31	2	4000	8.000
19	Transistor TIP32	3	4000	12.000
20	Transistor B507	1		4.000
21	Transistor D313	2	4000	8.000
22	Transistor A1015	5	1000	5.000
23	Transistor C945	5	800	4.000
24	Transistor C9014	3	800	2.400
25	Dioda 3A	4	2000	8.000
26	Dioda IN4148	12	1500	18.000
27	Trafo IT	1		65.000
28	Trafo OT	1		95.000
29	Cat	2	40.000	80.000
30	Amplas	4	5.000	20.000
31	Switch	12	8.000	96.000
32	Soket AC	1		6.000
33	Soket Jack Banana	32	1.500	48.000
34	Jack Banana	26	1.200	31.200
35	Kabel 0,5mm	24m	3000	72.000
36	Kabel kecil	30m	2000	60.000
37	Kabel AC konektor	1		30.000
Total				2.150.000

Lampiran 8. *Project Schedule*

No	Kegiatan	Januari					Februari				Maret			
1	Desain Training Kit	■												
2	Desain Rangkaian		■	■										
3	Pembuatan Box Training Kit				■	■								
4	Pengecatan					■								
5	Pembuatan PCB Rangkaian						■							
6	Pemasangan Komponen							■						
7	Pembuatan titik ukur rangkaian								■					
8	Pemasangan power supply								■					
9	Perakitan Pada Box									■	■			
10	Instalasi dan Pengkabelan											■		
11	Uji Coba Rangkaian												■	

Keterangan: Ini adalah jadwal kegiatan perminggu

Lampiran 9. Pemilihan dan Perhitungan Komponen Penguat Daya Audio OT

Penguat Daya Audio OT

Spesifikasi:

- $V_{cc} = 24 \text{ V}$
- Daya output = 18 Watt
- Penguatan tegangan = 56 x
- Terdiri dari 3 bagian penguat (penguat depan, driver, dan penguat akhir)

1. Rangkaian penguat depan

- Transistor C945
- $I_c = 0,4 \text{ mA}$
- $h_{FE} = 80$

$$AV = \frac{R3}{r'e}$$

$$R3 = 56K\Omega$$

$$56 = \frac{56000}{R3+25}$$

$$R4 = 975\Omega$$

$$R4 \cong 1K\Omega$$

$$R2 = \frac{VR2}{IR2}$$

$$VR2 = 0,7 + 0,4 = 1,1V$$

$$IB = \frac{IC}{h_{FE}} = \frac{0,4}{80} = 0,005$$

$$IR2 = 10 \times IB$$

$$R2 = \frac{1,1}{0,05} = 22000\Omega$$

$$VR2 = \frac{R2}{R1+R2} \times 24$$

$$R1 = \frac{22000 \times 24}{1,1} - 22000$$

$$R1 = 458000\Omega$$

$$R1 \cong 470K\Omega$$

$$C1 = 2,2\mu F$$

$$C2 = 2,2\mu F$$

2. Rangkaian Driver

Transistor TIP31

$$R7 = 560\Omega$$

$$I_c = 6mA$$

$$VR7 = IR7 \times R7$$

$$VR7 = 6 \times 390 = 2,3 \text{ mA}$$

$$R6 = VR6/IR6$$

$$VR6 = 2,3 + 0,7 = 3 \text{ V}$$

$$IB = I_c/h_{FE}$$

$$IB = 6/240 = 0,025mA$$

$$IR6 = 0,25mA$$

$$R6 = 3/0,25 = 12K$$

$$R5 = 84K\Omega$$

$$C3 = 220\mu F/50V$$

3. Rangkaian penguat akhir

Transistor Q3 dan Q4 = 2N3055

Resistor R10 dan R11 = $0,5\Omega/5W$

IT = 20 Watt

OT = 20Watt

Lampiran 10. Pemilihan dan Perhitungan Komponen Penguat Daya Audio OTL

Penguat Daya Audio OTL

Spesifikasi:

- $V_{cc} = 24V$
- Daya Output = 18 Watt
- AV total = 68 X
- Terdiri dari 3 bagian penguat (penguat depan, driver, penguat akhir)

1. Rangkaian penguat depan

Penguat Klas A

Transistor Q1 = C1815

$R3 = 22K$

$AV = 68X$

$$R5 = \frac{68K}{68} - 25 = 975K\Omega$$

$$R2 = \frac{VR2}{IR2}$$

Set $ICQ1 = 0.4mA$

$$IB = \frac{0,4}{80} = 0,005mA$$

$IR2 = 10 \times IB$

$$R2 = \frac{1,1}{0,05} = 22000\Omega$$

$$R1 = 458000$$

$$R1 \cong 470K\Omega$$

2. Rangkaian penguat driver

Transistor BD140

Set $ICQ4 = 5 mA$

Nilai $R8$ dan $R9$

$$VR8 + VR9 = 24 - 2,1 - \frac{1}{2} V_{cc} = 9,9V$$

$$R8 + R9 = \frac{9,9}{0,005} = 1,98\Omega$$

$$R8:R9 = 2:1$$

$$R8 = 13200\Omega$$

$$R8 \cong 15K\Omega$$

$$R9 = 660\Omega$$

$$R9 \cong 680\Omega$$

Rangkaian penguat akhir

Set $IE Q5$ dan $Q6 = 2mA$

$$R12 \text{ dan } R13 = \frac{0,7}{0,002} =$$

$$3500\Omega \cong 330\Omega$$

$$R4 \text{ dan } R15 = 0,5\Omega/5W$$

sebagai pembatas arus pada $Q7$ dan $Q8$ agar tidak terlalu panas

Lampiran 11. Pemilihan dan Perhitungan Komponen Penguat Daya Audio OCL

Penguat Daya Audio OCL

Spesifikasi:

- $V_{CC} = +24 - 24$
- Daya output = 57,6W
- $AV = 82 \times$
- Terdiri dari 3 bagian penguat (penguat depan, driver dan penguat akhir)

1. Penguat depan

Dibentuk dari rangkaian penguat diferensial

$Q1, Q2 = C945$

$R1 = 82K\Omega$

$R5 = 82K\Omega$

$$AV = \frac{R5}{R6}$$

$$R6 = \frac{82K}{82} = 1K\Omega$$

Set IC $Q1 = 0,5mA$

$$R2 = \frac{0,7}{0,0005} = 1400$$

$R2 \cong 1K5\Omega$

$$R3 = \frac{V_{D1} + V_{D2} - V_{BEQ3}}{I_{EQ3}} = \frac{0,7 + 0,7 - 0,7}{0,001} =$$

700 Ω

$R3 \cong 680\Omega$

$$R4 = \frac{V_{CC} - (V_{D1} + V_{D2})}{I} = \frac{148 - 1,4}{0,005} =$$

9320 Ω

$R5 \cong 10K\Omega$

2. Rangkaian penguat driver

Transistor BD140

Set $IC_{Q4} = 5 \text{ mA}$

Nilai $R8$ dan $R9$

$$V_{R8} + V_{R9} = 48 - 2,1 - \frac{1}{2} V_{CC} = 21,9V$$

$$R8 + R9 = 21,9 / 0,005 = 4380\Omega$$

$$R8 : R9 = 2 : 1$$

$$R8 = 2920\Omega$$

$R8 \cong 2K7\Omega$

$$R9 = 1460\Omega$$

$R9 \cong 1K5\Omega$

3. Penguat akhir

Dirancang dengan penguat darlington

Set $I_{E Q5}$ dan $Q6 = 2mA$

$$R10 \text{ dan } R11 = \frac{0,7}{0,002} = 350\Omega \cong$$

330 Ω

$R11 \text{ dan } R12 = 0,5\Omega/5W$

sebagai pembatas arus agar transistor tidak terlalu panas

Lampran 12. Pemilihan dan Perhitungan Komponen Pre Amp Microphone

Rangkaian pre amp mic

Spesifikasi:

- $V_{cc} = 12V$
- Terdiri dari 2 tingkat penguat
- $AV_{total} = 2000X$

1. Penguat tingkat 2

Transistor C945

$$AV = 40X$$

$$hFE = 80$$

$$Frekuensi\ min = 100Hz$$

$$IC = 0,5mA$$

$$AV = \frac{R3}{r'e}$$

$$r'e = \frac{25mV}{0,5mA} = 50\Omega$$

$$R7 = 40 \times 50 = 2000\Omega$$

$$R7 \cong 2K2\Omega$$

$$\text{Set } R8 = 1000\Omega$$

$$XC5 = 1000/10 = 100\Omega$$

$$C4 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 100 \times 100} = 15,9\mu F$$

$$C4 \cong 22\mu F$$

$$IB = \frac{IC}{hFE} = \frac{0,5}{80} = 0,00625mA$$

$$IR6 = 10 \times 0,00625 = 0,0625$$

$$VR6 = 0,7 + (IR6 \times R8) = 0,7 + (0,0005 \times 1000) = 0,75V$$

$$R6 = \frac{VR6}{IR6} = \frac{0,75}{0,0625} = 12000\Omega$$

$$R6 \cong 12K\Omega$$

$$VR6 = \frac{R6}{R5 + R6} \times 24$$

$$R5 = \frac{R6 \times 24}{VR6} - R6$$

$$R5 = \frac{12000 \times 12}{0,75} - 12000$$

$$R5 = 180000\Omega$$

2. Penguat tingkat 1

$$AV = 50X$$

$$\text{Set } IC = 0,5mA$$

$$r'e = \frac{25}{0,5} = 50\Omega$$

$$AV = \frac{R3}{r'e}$$

$$R3 = AV \cdot r'e$$

$$R3 = 50 \cdot 50$$

$$R3 = 2500$$

$$R3 = 2700\Omega$$

$$R4 = 1K\Omega$$

$$XC2 = 100\Omega$$

$$C2 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 100 \times 100} = 15,9\mu F$$

$$C2 \cong 22\mu F$$

$$R2 = \frac{VR2}{IR2}$$

$$VR2 = VBE + IR4 \cdot R4$$

$$VR2 = 0,7 + 0,0005 \cdot 1000$$

$$VR2 = 0,75V$$

$$IB = \frac{IC}{hFE} = \frac{0,5}{80} = 0,0062mA$$

$$IR2 = 10 \times IB = 10 \times 0,0062$$

$$IR2 = 0,062mA$$

$$R2 = \frac{0,75}{0,00062} = 12096\Omega$$

$$R2 \cong 12K\Omega$$

$$VR2 = \frac{R2}{R1 + R2} \times V_{cc}$$

$$R1 = \frac{12 \times 12096}{0,75} - 12096$$

$$R1 = 181440\Omega$$

$$R1 \cong 180K\Omega$$

$$C1 = C3 = C6 = 1\mu F$$

Lampiran 13. Pemilihan dan Perhitungan Komponen Pengatur Nada

Pengatur Nada

Spesifikasi:

- $V_{cc} = 12 \text{ V}$
- $A_V = 100 \text{ X}$

1. Penguat tingkat I

Transistor C945

$$h_{FE} = 80$$

$$I_c = 0,5 \text{ mA}$$

$$I_E \cong I_c$$

$$R_3 = \frac{V_{R3}}{I_{R3}}$$

$$V_{CE} = \frac{1}{2} V_{cc} = 6 \text{ V}$$

$$V_{R3} = V_{cc} - V_{CE} = 12 - 6 = 6 \text{ V}$$

$$R_3 = \frac{6}{0,001} = 6000 \Omega$$

$$\mathbf{R_3 \cong 5K6\Omega}$$

$$R_2 = \frac{V_{R2}}{I_{R2}}$$

$$V_{R2} = V_{BE} + V_{R3} = 0,7 + 6 = 6,7 \text{ V}$$

$$I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = \frac{1}{80} = 0,0125 \text{ mA}$$

$$R_2 = \frac{6,7}{0,000125} = 536 \text{ K}\Omega$$

$$V_{R2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{cc}$$

$$R_1 = \frac{536000 \times 12}{6,7} - 536000$$

$$R_1 = 424000 \Omega$$

$$\mathbf{R_1 \cong 470K\Omega}$$

$$\mathbf{C_1 = 4,7\mu F}$$

$$\mathbf{C_3 = 4,7\mu F}$$

$$\mathbf{C_5 = 4,7\mu F}$$

Penguat Tingkat 2

$$I_c = 0,5 \text{ mA}$$

$$A_V = 100 \text{ X}$$

$$r'_e = \frac{25}{0,5} = 50 \Omega$$

$$A_V = \frac{R_{11}}{r'_e}$$

$$R_{11} = 100 \times 5000$$

$$R_{11} = 5000 \Omega$$

$$\mathbf{R_{11} \cong 4K7\Omega}$$

$$\mathbf{R_{12} = 1K\Omega}$$

$$X_c = \frac{1000}{10} = 100 \Omega$$

$$C_9 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 20 \times 100} = 123,6 \mu\text{F}$$

$$\mathbf{C_9 \cong 100\mu F}$$

$$R_{10} = \frac{V_{R10}}{I_{R10}}$$

$$V_{R10} = 0,7 + (0,0005 \times 1000)$$

$$V_{R10} = 1,2 \text{ V}$$

$$I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = \frac{0,5}{80} = 0,00625 \text{ mA}$$

$$I_{R10} = 10 \times 0,00625$$

$$I_{R10} = 0,0625 \text{ mA}$$

$$R_{10} = \frac{1,2}{0,000625} = 19200 \Omega$$

$$\mathbf{R_{10} \cong 18K\Omega}$$

$$R_{10} = \frac{R_{10}}{R_9 + R_{10}} \times 12$$

$$R_9 = \frac{19200 \times 12}{1,2} - 19200$$

$$R_9 = 172800 \Omega$$

$$\mathbf{R_9 \cong 180K\Omega}$$

Bass

$$FL = 30\text{Hz} - 500\text{Hz}$$

$$FL1 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times RV1 \times C4}$$

$$R2 = 100\text{K}\Omega$$

$$C4 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 100000 \times 30}$$

$$C4 = 53,1\text{nF}$$

$$\mathbf{C4 = C5 \cong 68\text{nF}}$$

$$FL2 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R4 \times C5}$$

$$R4 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times C1 \times f}$$

$$R4 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 0,0000000531 \times 500}$$

$$R4 = 5997,6$$

$$\mathbf{R4 = R5 \cong 5\text{K}\Omega}$$

Treble

$$F = 1,1\text{KHz} - 20\text{KHz}$$

$$FH2 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R7 \times C6}$$

$$C6 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 2700 \times 20000}$$

$$C6 = 2,9\text{nF}$$

$$\mathbf{C6 \cong 2,2\text{nF}}$$

$$FH1 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times (R4 + 2R6) \times C6}$$

$$\mathbf{R7 = R8 = 2700\Omega}$$

$$2R6 = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 0,0000000022 \times 1100}$$

$$- 2700$$

$$R6 = 31,09$$

$$\mathbf{R6 \cong 33\text{K}\Omega}$$

Lampiran 14. Pemilihan dan Perhitungan Komponen Muting

Rangkaian Muting

Spesifikasi:

- $V_{cc} = 12V$
- $AV_{total} = 100 \times$

1. Penguat tingkat 1

$$AV = 100 \times$$

Transistor Q1 C945

$$Set I_C = 0,5mA$$

$$h_{FE} = 80$$

$$AV = \frac{R_4}{r'_e + R_5}$$

$$Set R_5 = 120\Omega$$

$$r'_e = \frac{25}{1} = 25\Omega$$

$$R_4 = AV (r'_e + R_5)$$

$$R_4 = 100 (25 + 120)$$

$$R_4 = 14500\Omega$$

$$R_4 \cong 15K\Omega$$

$$R_3 = \frac{VR_3}{IR_3}$$

$$VR_3 = V_{BEQ1} + (IR_5 \times R_5)$$

$$VR_3 = 0,7 + (0,0005 \times 120)$$

$$VR_3 = 0,76V$$

$$IBQ1 = \frac{I_C}{h_{FE}} = \frac{0,5}{80} = 0,00625mA$$

$$IR_3 = 10 \times 0,0125 = 0,0625mA$$

$$R_3 = \frac{0,76}{0,000625} = 12160\Omega$$

$$R_3 \cong 12K\Omega$$

$$VR_3 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \times V_{cc}$$

$$R_2 = \frac{12160 \times 12}{0,76} - 12160$$

$$R_2 = 179840\Omega$$

$$R_2 \cong 180K\Omega$$

2. Penguat tingkat 2

$$AV = 1$$

$$I_C = 2mA$$

$$V_{CE} = \frac{1}{2} V_{cc} = 6$$

$$R_6 = \frac{6}{0,002} = 300\Omega$$

$$R_7 \cong 3K3\Omega$$

$$R_6 = 1K5\Omega$$

$$R_8 = 12000\Omega$$

$$R_9 = 12000\Omega$$

$$R_1 = 12000\Omega$$

$$C_5 = 10\mu F$$

Lampiran 15. Hasil Pengujian Validitas Instrumen

Pearson Correlation	.607 ^{**}	.388 ^{**}	.390 ^{**}	.540 ^{**}	.504 ^{**}	.384 ^{**}	.437 ^{**}	.560 ^{**}	.642 ^{**}	.682 ^{**}	.461 ^{**}	.585 ^{**}	.700 ^{**}	.559 ^{**}	.520 ^{**}	.564 ^{**}	.450 ^{**}	.369 ^{**}	.612 ^{**}	.611 ^{**}	.531 ^{**}	.436 ^{**}	.383 ^{**}	.385 ^{**}	.586 ^{**}	.436 ^{**}	.459 ^{**}	.392 ^{**}	.378 ^{**}	.388 ^{**}	.499 ^{**}	.559 ^{**}	1
Sig. (2-tailed)	.000	.027	.030	.001	.002	.113	.008	.001	.000	.000	.005	.000	.000	.001	.002	.001	.006	.039	.000	.000	.001	.008	.060	.032	.000	.008	.005	.034	.036	.050	.003	.001	
N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Nilai r tabel untuk N sama dengan 32 pada taraf signifikansi 5% adalah 0,338

Butir Instrumen	Koefisien Korelasi	Keterangan
1	0,607	Valid
2	0,388	Valid
3	0,390	Valid
4	0,540	Valid
5	0,504	Valid
6	0,384	Valid
7	0,437	Valid
8	0,560	Valid
9	0,642	Valid
10	0,682	Valid
11	0,461	Valid
12	0,585	Valid
13	0,700	Valid
14	0,559	Valid
15	0,520	Valid
16	0,560	Valid

Butir Instrumen	Koefisien Korelasi	Keterangan
17	0,564	Valid
18	0,450	Valid
19	0,352	Valid
20	0,612	Valid
21	0,611	Valid
22	0,531	Valid
23	0,436	Valid
24	0,383	Valid
25	0,586	Valid
26	0,436	Valid
27	0,459	Valid
28	0,392	Valid
29	0,378	Valid
30	0,388	Valid
31	0,499	Valid
32	0,559	Valid

Lampiran 16. Hasil Pengujian Reliabilitas Instrumen

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.894	.893	32

Interpretasi koefisien alpha menurut Suharsimi Arikunto (2009: 245) sebagai berikut.

0,80 – 1,000	=	Sangat Tinggi
0,60 – 0,799	=	Tinggi
0,40 – 0,599	=	Cukup
0,20 – 0,399	=	Rendah
0,00 – 0,199	=	Sangat rendah

Koefisien reliabilitas bernilai 0,894 maka koefisien alpha termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Lampiran 17. Hasil Uji Penggunaan

Responden	Butir																																Rata-Rata	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3.41	
2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.97		
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00		
4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3.56	
5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.06	
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3.16	
8	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3.69	
9	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3.59	
10	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3.03	
11	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3.34	
12	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3.59	
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3.28	
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	4	3.13	
15	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3.28	
16	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3.44	
17	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3.56	
18	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3.38	
19	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3.56
20	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3.44	
21	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3.41	
22	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3.66	
23	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3.69	
24	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3.63	
25	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3.38	
26	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3.63	
27	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3.41	
28	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3.50	
29	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3.28	
30	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3.44	
Rata-rata	3.2	3.2	3.1	3.4	3.3	3.3	3.5	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6	3.8	3.7	4.1	4.2	3.9	3.9	4.0	4.2	4.1	4.2	4.1	3.9	4.2	4.2	4.3	4.2	4.2	4.3	3.45	

Lampiran 18. Dokumentasi

