

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AUDIO POWER
AMPLIFIER OCL DILENGKAPI VU METER DAN PROTEKTOR SPEAKER
UNTUK MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM AUDIO DI SMK
NEGERI 1 MAGELANG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :
Eka Setia Budi Santosa
NIM 12502244007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AUDIO POWER
AMPLIFIER OCL DILENGKAPI VU METER DAN PROTEKTOR SPEAKER
UNTUK MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM AUDIO DI SMK
NEGERI 1 MAGELANG**

Disusun Oleh:

Eka Setia Budi Santosa

NIM 12502244007

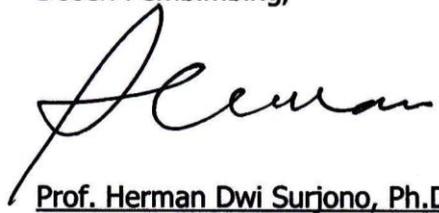
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 6-6-2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D.
NIP. 19640205 198703 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Juni 2016

Yang menyatakan,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AUDIO POWER
AMPLIFIER OCL DILENGKAPI VU METER DAN PROTEKTOR SPEAKER
UNTUK MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM AUDIO DI SMK
NEGERI 1 MAGELANG**

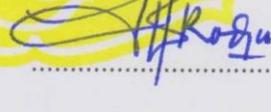
Disusun oleh:

Eka Setia Budi Santosa

NIM 12502244007

Telah dipertahankan di depan TIM Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 30 Juni 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		20/7 2016
Totok Sukardiyono, M.T. Sekretaris		20/7 2016
Dr. Eko Marpanaji, M.T. Penguji		19/7 2016

Yogyakarta, 25 Juli 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTO

.....Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhan-mulah engkau berharap.

(Terjemahan Q.S Al-Insyirah: 5-8)

Kesuksesanmu adalah buah manis kerja kerasmu

(Peneliti)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir skripsi ini saya persembahkan kepada :

Ibu, Ayah dan seluruh keluarga atas segala doa, perhatian, kasih sayang, dan dukungannya.

Seluruh guru dan dosen yang telah mengajari dan membimbing saya dalam menuntut ilmu.

Rekan-rekan sahabat Kelas A 2012 Pendidikan Teknik Elektronika S1 FT UNY.

Terima kasih atas dukungan, bantuan, motivasi dan dorongannya dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER AUDIO POWER
AMPLIFIER OCL DILENGKAPI VU METER DAN PROTEKTOR SPEAKER
UNTUK MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM AUDIO DI SMK
NEGERI 1 MAGELANG**

Oleh:

**Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) memperoleh rancang bangun, (2) mengetahui unjuk kerja, dan (3) menguji tingkat kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker, serta (4) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media tersebut. Media pembelajaran ini mengacu pada kompetensi dasar mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMKN 1 Magelang.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Objek penelitian ini adalah trainer audio power amplifier OCL dan jobsheet. Tahap pengembangan produk meliputi: (1) analisis kebutuhan, (2) desain produk, (3) validasi desain, (4) ujicoba produk, (5) ujicoba pemakaian. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi pengujian unjuk kerja dan angket penelitian. Uji kelayakan media pembelajaran melibatkan tiga ahli materi dan tiga ahli media, sedangkan ujicoba pemakaian melibatkan 30 siswa.

Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) trainer terusun dari rangkaian catu daya, audio amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker, (2) hasil pengujian unjuk kerja diperoleh Vout rangkaian catu daya ganda terukur +24,8V -24,8V catu daya tunggal terukur +12V, audio amplifier OCL memiliki daya output 28,8W, jarum VU meter mulai bergerak ketika input audio amplifier 0,7V, protektor speaker dapat bekerja dengan baik ketika terdeteksi tegangan DC pada output amplifier, (3) hasil uji validasi isi memperoleh rata-rata jumlah skor 79,66 persentase 90,52% dengan kategori sangat layak, uji validasi konstruk memperoleh rata-rata jumlah skor 76,66 persentase 83,33% dengan kategori sangat layak, dan uji pemakaian oleh siswa memperoleh rata-rata jumlah skor 75,1 persentase 78,23% dikategorikan sangat layak, (4) hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran memperoleh nilai rata-rata 81,5.

Kata kunci: media, trainer, power amplifier, VU meter, protektor speaker

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas berat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protetor Speaker" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Muhammad Munir, M.Pd., Slamet, M.Pd., Nuryake, M.Pd. selaku validator instrument penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Suparman, M.Pd., Pipit Utami, M.Pd., Drs Supar selaku validator ahli materi penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Ponco Wali Pranoto, M.Pd., Bekti Wulandari, M.Pd., Kurniawan Basuki, M.Pd. selaku validator ahli media penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
5. Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D. selaku Ketua Penguji, Totok Sukardiyono, M.T. selaku Sekretaris, dan Dr. Eko Marpanaji, M.T. selaku Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
6. Dr. Fatchul Arifin, M.T. Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
7. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

8. Nisandi, M.Pd. selaku Kepala SMK N 1 Magelang yang telah memberi izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Para guru dan staf SMK Negeri 1 Magelang yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
10. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 30 Juni 2016

Penulis,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPILAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Spesifikasi Produk	6
G. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Pembelajaran	8
2. Media Pembelajaran	9
a. Pengertian media pembelajaran	9
b. Landasan teori penggunaan media pembelajaran	10
c. Fungsi dan manfaat media pembelajaran	12
d. Kriteria pemilihan media pembelajaran	14
e. Pengembangan media pembelajaran	15
f. Evaluasi media pembelajaran	17

3. Hasil Belajar	21
4. Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio	22
5. Audio Power Amplifier	23
6. VU Meter	28
7. Protektor Speaker	29
8. Catu Daya	32
B. Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Pikir	35
D. Pertanyaan Penelitian	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Model Pengembangan	38
B. Prosedur Pengembangan	38
C. Sumber Data Penelitian	41
D. Tempat dan Waktu Penelitian	42
E. Teknik Pengumpulan Data	42
F. Instrumen Penelitian	43
G. Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Penelitian	48
1. Hasil Rancang Bangun	48
a. Rancangan media pembelajaran	48
b. Hasil produk media pembelajaran	58
2. Hasil Pengujian Unjuk Kerja	63
a. Rangkaian catu daya	63
b. Rangkaian audio power amplifier OCL	64
c. Modul VU meter analog	69
d. Rangkaian protektor speaker	69
3. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran	71
a. Hasil uji validasi isi	72
b. Hasil uji validasi konstruk	77
c. Hasil uji pemakaian media pembelajaran oleh siswa	82
4. Hasil Belajar Siswa	89

B. Pembahasan	91
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	98
A. Simpulan	98
B. Keterbatasan	100
C. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	103

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale	10
Gambar 2. Rangkaian Power Amplifier OT	24
Gambar 3. Rangkaian Power Amplifier OTL	25
Gambar 4. Rangkaian Power Amplifier OCL	26
Gambar 5. Rangkaian Penguat Differensial	27
Gambar 6. Rangkaian Penguat Driver	27
Gambar 7. Rangkaian Penguat Kelas AB	28
Gambar 8. VU Meter Analog	28
Gambar 9. Bagain-Bagian VU Meter Analog	29
Gambar 10. Skema Rangkaian Protektor Speaker	30
Gambar 11. Rangkaian Transistor Sebagai Saklar	30
Gambar 12. Rangkaian Penguat Darlington	31
Gambar 13. Rangkaian Catu Daya Tunggal	32
Gambar 14. Rangkaian Catu Daya Ganda	32
Gambar 15. Regulator Tegangan dengan Transistor dan Zener Dioda	33
Gambar 16. Alur Kerangka Pikir Penelitian	36
Gambar 17. Langkah-Langkah Metode <i>Research and Development</i> (R&D) .	38
Gambar 18. Blok Rangkaian Trainer Sistem Stereo Kiri	49
Gambar 19. Blok Rangkaian Trainer Sistem Stereo Kanan	49
Gambar 20. Skema Rangkaian Catu Daya	50
Gambar 21. Layout PCB Rangkaian Catu Daya	50
Gambar 22. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier Stereo Kiri (L)	52
Gambar 23. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier Stereo Kanan (R)	52
Gambar 24. Layout PCB Audio Power Amplifier Stereo (L dan R)	53
Gambar 25. Skema Rangkaian Protektor Speaker Kiri (L)	54
Gambar 26. Skema Rangkaian Protektor Speaker Kanan (R)	54
Gambar 27. Layout PCB Protektor Speaker Stereo (L dan R)	55
Gambar 28. Titik-Titik Pengukuran Amplifier OCL Stereo Kiri (L)	56
Gambar 29. Titik-Titik Pengukuran Amplifier OCL Stereo Kanan (R)	56
Gambar 30. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kiri (L)	56

Gambar 31. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kanan (R)	57
Gambar 32. Rancangan Bentuk Box Trainer	57
Gambar 33. Catu Daya	59
Gambar 34. Audio Power Amplifier OCL Stereo Kiri dan Kanan	59
Gambar 35. VU Meter Analog Stereo Kiri dan Kanan	59
Gambar 36. Protektor Speaker Stereo Kiri dan Kanan	60
Gambar 37. Titik-Titik Ukur Audio Power Amplifier Stereo Kiri	60
Gambar 38. Titik-Titik Ukur Audio Power Amplifier Stereo Kanan	60
Gambar 39. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kiri	61
Gambar 40. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kanan	61
Gambar 41. Box Trainer	61
Gambar 42. Trainer Amplifier OCL, VU Meter, dan Protektor Speaker	62
Gambar 43. Jobsheet Praktikum	63
Gambar 44. Pengukuran Sinyal Input	64
Gambar 45. Pengukuran Sinyal Output	64
Gambar 46. Grafik Bandwidth	66
Gambar 47. Diagram Batang Persentase Kelayakan oleh Ahli Materi.....	76
Gambar 48. Diagram Batang Persentase Kelayakan oleh Ahli Media	81
Gambar 49. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Pemakaian Oleh Siswa ...	88

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Evaluasi Media Menurut Walker dan Hess	19
Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Indikator Perekayasaan Sistem Audio	23
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Materi Pembelajaran	44
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Media Pembelajaran	45
Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Siswa	46
Tabel 6. Konversi Skor ke Kategori Kelayakan	47
Tabel 7. Pengukuran Output Catu Daya	63
Tabel 8. Pengukuran Penguatan Tegangan	65
Tabel 9. Pengukuran Tanggapan Frekuensi	65
Tabel 10. Pengukuran Titik Kerja Rangkaian Audio Power Amplifier	66
Tabel 11. Pengukuran Titik Kerja Transistor	67
Tabel 12. Pengukuran Sinyal Audio	67
Tabel 13. Pengukuran Kerja Transistor	69
Tabel 14. Data Hasil Uji Validasi Materi Pembelajaran	72
Tabel 15. Konversi Skor Aspek Kualitas Isi dan Tujuan Ke Kategori	73
Tabel 16. Konversi Skor Aspek Kualitas Instruksional Ke Kategori	74
Tabel 17. Konversi Skor Hasil Validasi Ahli Materi Ke Kategori.....	75
Tabel 18. Hasil Validasi Materi Pembelajaran	76
Tabel 19. Data Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran	77
Tabel 20. Konversi Skor Aspek Kualitas Teknis Ke Kategori.....	78
Tabel 21. Konversi Skor Aspek Kualitas Instruksional Ke Kategori	79
Tabel 22. Konversi Skor Hasil Validasi Ahli Media ke Kategori	80
Tabel 23. Hasil Validasi Media Pembelajaran	81
Tabel 24. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran oleh Siswa	83
Tabel 25. Konversi Skor Aspek Kualitas Teknis Ke Kategori.....	84
Tabel 26. Konversi Skor Aspek Kualitas Isi dan Tujuan Ke Kategori	85
Tabel 27. Konversi Skor Aspek Kualitas Instruksional Ke Kategori	86
Tabel 28. Konversi Skor Penilaian oleh Siswa Ke Kategori.....	87
Tabel 29. Hasil Penilaian Media Pembelajaran oleh Siswa	88
Tabel 30. Hasil Penilaian Praktikum Siswa	90

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir Skripsi	104
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kota Magelang	105
Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan	106
Lampiran 4. Validasi Instrumen Penelitian TAS 1	107
Lampiran 5. Validasi Instrumen Penelitian TAS 2	110
Lampiran 6. Validasi Instrumen Penelitian TAS 3	113
Lampiran 7. Evaluasi Materi Pembelajaran Oleh Ahli Materi 1	116
Lampiran 8. Evaluasi Materi Pembelajaran Oleh Ahli Materi 2	121
Lampiran 9. Evaluasi Materi Pembelajaran Oleh Ahli Materi 3	126
Lampiran 10. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media 1	130
Lampiran 11. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media 2	135
Lampiran 12. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media 3	140
Lampiran 13. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Siswa	144
Lampiran 14. Data Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran Oleh Siswa	156
Lampiran 15. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	157
Lampiran 16. Rancangan Box Trainer	159
Lampiran 17. Jobsheet Praktikum	161
Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	179

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kebutuhan manusia dan merupakan unsur yang sangat penting dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul. Pendidikan hendaknya mengarah pada upaya pembentukan manusia yang tanggap terhadap lingkungan dan peka terhadap perubahan. Pendidikan juga diarahkan untuk meningkatkan potensi siswa sebagai subjek pembelajaran. Maka perlu dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional secara umum yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah pendidikan formal yang memiliki pola pelatihan khusus untuk mengarahkan peserta didik agar menjadi lulusan yang siap terjun secara professional dan ikut bergerak di dunia usaha atau industri. Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu. Misi utama SMK adalah mempersiapkan peserta didik sebagai calon tenaga kerja yang memiliki kesiapan untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja. Sehingga peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan serta sikap profesional dalam bidangnya.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu proses pembelajaran salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran pada prinsipnya adalah sebuah proses komunikasi, yakni

proses penyampaian pesan atau informasi dari guru kepada peserta didik. Pesan atau informasi yang disampaikan dapat berupa pengetahuan, keahlian, keterampilan, ide maupun pengalaman.

Perkembangan teknologi yang cukup pesat memberikan dampak pada perkembangan media pembelajaran. Perkembangan teknologi dan informasi merupakan salah satu pendukung untuk mengembangkan inovasi pembelajaran khususnya pada media pembelajaran. Akan tetapi perkembangan tersebut belum dioptimalkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Pemanfaatan teknologi dan informasi dapat diupayakan untuk membuat sebuah media pembelajaran yang mampu memotivasi siswa dalam pembelajaran secara efektif, dimana peran siswa tidak hanya sebagai penerima, tetapi juga secara aktif memperoleh pengalaman belajar.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, pada kegiatan belajar mengajar mata pelajaran Perekrayasaan Sistem Audio pada program keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Magelang, peserta didik mengalami keterbatasan media pembelajaran. Kurikulum yang diterapkan adalah kurikulum 2013 yang menuntut peran aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sebagian peserta didik merasa kurang sesuai dengan diterapkannya kurikulum 2013 dalam pembelajaran karena belum adanya media pembelajaran untuk mendukung peran aktif peserta didik dalam belajar.

Pada kegiatan pembelajaran mata pelajaran perekayasaan sistem audio kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU-meter dan protektor speaker belum memiliki media pembelajaran dalam bentuk trainer. Praktikum yang dilakukan masih terbatas dengan menggunakan simulasi *software* komputer. Praktikum dengan menggunakan *software* komputer memiliki kelemahan yaitu tidak dapat menunjukkan hasil secara nyata. Selain itu ada beberapa kompetensi dasar yang belum dapat dicapai karena tidak adanya media pembelajaran. Praktikum Penguat daya audio akan menjadi materi pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami, jika disajikan dengan suatu media yang praktis dan fleksibel, sehingga siswa dapat melakukan pengamatan dan pengukuran rangkaian sesuai dengan materi praktikum.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu kegiatan pembelajaran mata pelajaran perekayasaan sistem audio pada kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protektor speaker sehingga kompetensi dasar tersebut dapat tercapai. Media pembelajaran tersebut terdiri dari blok power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker. Berdasarkan uraian diatas peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Kompetensi dasar pada silabus mata pelajaran perekayasaan sistem audio belum dapat dicapai oleh seluruh siswa.
2. Kegiatan praktikum masih terbatas pada penggunaan simulasi *software* komputer sehingga kompetensi dasar tidak tercapai.
3. Pembelajaran mata pelajaran perekayasaan sistem audio membutuhkan suatu media pembelajaran untuk menunjang kegiatan praktikum.
4. Belum adanya media pembelajaran dalam bentuk trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker.
5. Belum diketahuinya tingkat kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, begitu luasnya permasalahan yang ada maka penelitian ini dibatasi pada rancang bangun, pengujian unjuk kerja, dan uji kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker serta hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran tersebut.

D. Rumusan masalah

1. Bagaimana rancang bangun media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang?
2. Bagaimana unjuk kerja media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang?
3. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang?
4. Bagaimana hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker?

E. Tujuan

1. Merancang dan membangun media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang.
2. Mengetahui unjuk kerja media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang.
3. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang.

4. Mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker ini terdiri atas 4 bagian yaitu rangkaian catu daya, rangkaian power amplifier OCL, modul VU meter analog, dan rangkaian protektor speaker.
2. Rangkaian catu daya terdiri dari catu daya ganda +25V -25V dan catu daya tunggal +12V
3. Rangkaian audio power amplifier OCL menggunakan rangkaian penguat transistor dengan konfigurasi penguat kelas AB.
4. Bagian VU meter menggunakan modul VU meter analog.
5. Rangkaian protektor speaker memanfaatkan relay sebagai penghubung dan pemutus arus listrik.
6. Terdapat penghubung tegangan sumber, bagian input dan output serta titik-titik pengukuran rangkaian.
7. Titik-titik pengukuran rangkaian terdiri dari titik-titik ukur tegangan DC dan titik-titik ukur sinyal audio pada rangkaian audio power amplifier.
8. Trainer dilengkapi dengan petunjuk penggunaan trainer.
9. Trainer dilengkapi dengan jobsheet praktikum.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pengembangan media ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Peserta Didik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana bagi para siswa Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N 1 Magelang agar lebih mudah dalam mempelajari dan memahami mata pelajaran perekayasaan sistem audio.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam kegiatan pembelajaran khususnya mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang agar lebih mudah dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa.

3. Bagi Sekolah

Hasil dari penggunaan media pembelajaran trainer audio power amplifier dilengkapi VU meter dan protektor speaker pada mata pelajaran perekayasaan sistem audio ini dapat memberikan sumbangan yang baik guna proses peningkatan kualitas pendidikan sekolah.

4. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan mengenai bagaimana mengembangkan media pembelajaran yang memenuhi uji kelayakan sebagai media pembelajaran. Serta berguna untuk membekali peneliti sebagai calon tenaga kependidikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Menurut Jamil Suprihatiningrum (2013: 75) pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan terencana yang melibatkan informasi dan lingkungan dengan tujuan memudahkan siswa dalam belajar. Lingkungan yang dimaksud dapat berupa tempat, metode, media, dan peralatan yang diperlukan untuk menyampaikan informasi.

Menurut pendapat Eveline Siregar dan Hartini Nara (2014: 12) pembelajaran merupakan kegiatan pendidikan yang dilakukan secara sengaja, tujuan pembelajaran terlebih dahulu ditetapkan sebelum proses dilaksanakan, serta pelaksanaannya terkendali. Menurut Heri Rahyubi (2014: 6) pembelajaran merupakan suatu proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu pengetahuan, penguasaan, pembentukan sikap, dan kepercayaan pada peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang menghubungkan antara lingkungan dengan peserta didik menggunakan suatu metode dan media tertentu. Pembelajaran bertujuan menciptakan aktivitas belajar dalam diri individu untuk memperoleh ilmu pengetahuan, penguasaan, dan pembentukan sikap.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Media Pembelajaran merupakan segala bentuk alat komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik. Tujuannya untuk mendorong peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran melalui media (Lamatenggo, 2014: 122).

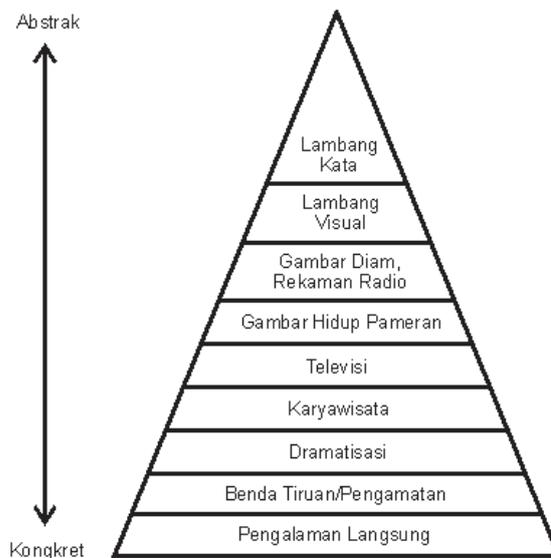
Menurut Rusman (2012: 162) media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu siswa dalam mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah untuk mengingatnya dalam waktu lama dibandingkan dengan penyampaian materi pembelajaran dengan ceramah.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif (Sukiman, 2012: 29).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari sumber kepada peserta didik. Tujuannya agar dapat merangsang pikiran, perhatian, dan motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga dapat mencapai tujuan secara efektif.

b. Landasan teori penggunaan media pembelajaran

Menurut Bruner yang dikutip oleh Arsyad (2011: 7) Ada tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung, pengalaman gambar, dan pengalaman abstrak. Salah satu gambaran yang paling banyak dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale). Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung, kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (Arsyad, 2011: 10).



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale
(Sumber: Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, Hlm. 11)

Semakin ke atas puncak kerucut semakin abstrak media penyampai pesan itu. Urut-urutan ini tidak berarti proses belajar dan interaksi belajar mengajar harus selalu dimulai dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman paling sesuai

dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan pertimbangan situasi belajarnya.

Menurut Daryanto (2013: 12-13) ada beberapa landasan dalam penggunaan media dalam pembelajaran yaitu landasan filosofis, psikologis, teknologis, dan empiris.

1) Landasan filosofis

Dengan adanya berbagai media pembelajaran maka mempunyai banyak pilihan dalam menggunakan media yang sesuai dengan karakteristik siswa.

2) Landasan psikologis

Dengan memperhatikan kompleks dan uniknya proses belajar, maka ketepatan pemilihan media dan metode pembelajaran akan sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

3) Landasan teknologis

Teknologi pembelajaran merupakan proses kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi untuk menganalisis masalah dan mencari cara pemecahan masalah-masalah dalam situasi dimana kegiatan belajar itu mempunyai tujuan dan terkontrol.

4) Landasan empiris

Temuan-temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara penggunaan media pembelajaran dan karakteristik belajar siswa dalam menentukan hasil belajar siswa.

Berdasarkan teori diatas pengalaman langsung akan memberikan dampak pemahaman yang lebih dari seorang siswa karena diperoleh dengan melibatkan indera penglihatan, perasaan, pendengaran, penciuman, dan peraba. Metode pengalaman langsung sangat cocok apabila diterapkan kepada siswa misalnya dalam kegiatan praktikum.

c. Fungsi dan manfaat media pembelajaran

Menurut Sukiman (2012: 44) fungsi media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.

Menurut Daryanto (2013: 10-12) media pembelajaran memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber kepada penerima fungsi media pembelajaran secara rinci adalah sebagai berikut.

- 1) Menyajikan benda yang ada pada peristiwa yang terjadi pada masa lampau.
- 2) Mengamati benda yang sukar untuk dikunjungi baik karena jauh ataupun berbahaya.
- 3) Mengamati benda atau hal yang sukar diamati secara langsung.

- 4) Mendengar suara-suara yang sukar didengar telinga manusia.
- 5) Mengamati binatang-binatang yang sukar ditangkap.
- 6) Mengamati peristiwa-peristiwa yang jarang terjadi.
- 7) Mengamati benda-benda yang mudah rusak.
- 8) Dapat melihat gerakan yang terjadi secara cepat.
- 9) Melihat bagian-bagian yang tersembunyi dari suatu alat.
- 10) Dapat belajar sesuai dengan kemampuan, minat, dan temponya masing-masing.

Menurut Arsyad (2011: 26-27) manfaat media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan Informasi.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak yang dapat menimbulkan motivasi belajar.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan media, ruang, dan waktu.
- 4) Media pembelajaran dapat menimbulkan kesamaan antara siswa tentang pengalaman-pengalaman belajar.

Menurut Susilana (2008: 10) manfaat media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Mendapatkan objek-objek yang sukar ditemukan atau berbahaya untuk digunakan di dalam lingkungan belajar.
- 2) Menampilkan objek yang terlalu kecil atau besar.
- 3) Memperlihatkan gerakan yang terlalu lambat atau cepat.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa menggunakan media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari suatu bidang ilmu. Berbagai aspek manfaat ditimbulkan dari penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar.

d. Kriteria pemilihan media pembelajaran

Penggunaan media tidak dilihat atau dinilai dari segi kecanggihan medianya, tetapi yang lebih penting adalah fungsi dan peranannya dalam membantu proses pembelajaran. Sehingga terdapat beberapa kriteria pemilihan media pembelajaran untuk mencapai fungsi dan peranannya tersebut.

Menurut Arsyad (2011:75) kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Untuk itu kriteria yang diperhatikan adalah 1) sesuai dengan tujuan, 2) tepat untuk mendukung isi pelajaran bersifat fakta, konsep, prinsip, 3) praktis, luwes dan bertahan, 4) guru terampil menggunakannya, 5) pengelompokkan sasaran, dan 6) mutu teknis.

Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rifai yang dikutip oleh (Sukiman, 2012: 50-51) kriteria dalam pemilihan media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Ketepatannya dengan tujuan atau kompetensi yang diinginkan.
- 2) Ketepatan untu mendukung materi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.

- 3) Keterampilan guru dalam menggunakannya.
- 4) Tersedianya waktu untuk menggunakannya sehingga media tersebut dapat bermanfaat bagi peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pemilihan media pembelajaran harus diperhatikan agar penggunaan media pembelajaran dapat digunakan secara tepat dalam pembelajaran. Dengan ketepatan media yang digunakan maka dapat mempermudah penyampaian materi dan pembelajaran berjalan dengan efektif.

e. Pengembangan media pembelajaran

Dalam pembuatan media pembelajaran diharapkan dilakukan dengan persiapan dan perencanaan yang teliti (Sadiman, 2011:99). Media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker adalah media dalam bentuk objek (trainer) dan media cetak (jobsheet). Berikut ini uraian pengembangan mengenai media pembelajaran objek dan media cetak.

1) Media Objek (Trainer)

Penggunaan media objek dalam proses belajar secara kognitif untuk mengajarkan pengenalan kembali dan atau pembelajaran yang relevan, secara afektif dapat mengembangkan sikap positif terhadap pembelajaran sejak awal latihan, sedangkan secara psikomotorik, memberikan latihan atau untuk menguji ketrampilan dalam menangani alat,

perlengkapan dan materi pembelajaran. Untuk mengembangkan media pembelajaran dapat digunakan langkah-langkah penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2013: 298-303). Langkah-langkah penelitiannya adalah:

- a) potensi dan masalah,
- b) pengumpulan data,
- c) desain produk,
- d) validasi desain,
- e) revisi desain,
- f) uji coba produk,
- g) revisi produk,
- h) uji coba pemakaian,
- i) revisi produk, dan
- j) produksi masal.

2) Media Cetak (Jobsheet)

Menurut Widarto (2015) jobsheet adalah bahan ajar yang ditulis lepas (tanpa dijilid) untuk pembelajaran praktik di bengkel. Jobsheet hanya berisi satu kegiatan praktikum. Koleksi jobsheet untuk kegiatan pembelajaran selama satu semester dapat dijilid menjadi kumpulan jobsheet. Kegiatan praktik bengkel menggunakan banyak peralatan dan bahan yang beresiko, oleh sebab itu dalam jobsheet perlu ditambah petunjuk K3 (keselamatan dan kesehatan kerja). Langkah-langkah kegiatan praktikum harus ditulis dengan jelas sehingga tidak menimbulkan

kesalahan konsep yang akan berakibat pada kesalahan memilih, menggunakan, merangkai alat/bahan dan akan berakibat fatal pada kerusakan bahan/alat atau bahkan kecelakaan kerja.

f. Evaluasi media pembelajaran

Menurut Arsyad (2011: 174) mengemukakan tujuan evaluasi media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- 2) Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- 3) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.
- 4) Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan.
- 5) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 6) Mengetahui sikap peserta didik terhadap media pembelajaran.

Kegiatan evaluasi dalam pengembangan media pembelajaran dititik beratkan pada kegiatan evaluasi formatif. Inti dari kegiatan evaluasi formatif adalah uji coba dan revisi bahan ajar. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektifitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dimana data-data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan

menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien (Sadiman, 2011: 182).

Model tiga tahapan evaluasi formatif menurut Sadiman (2011: 182) tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Evaluasi satu-satu, pada tahap ini media dicobakan kepada dua siswa dengan kemampuan berbeda (dibawah dan diatas rata-rata) untuk mendapatkan masukan untuk mengetahui kesulitan siswa terhadap media atau dicobakan kepada ahli bidang studi yang dapat memberikan umpan balik yang bermanfaat menyangkut isi produk pembelajaran. Dengan data dari kegiatan tersebut, revisi dilakukan sebelum ke tahap berikutnya.
- 2) Evaluasi kelompok kecil, pada tahap ini media dicobakan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target. Hal ini dikarenakan apabila kurang dari sepuluh data yang diperoleh kurang dapat menggambarkan populasi target dan jika lebih dari dua puluh data yang diperoleh melebihi yang diperlukan. Hasil evaluasi digunakan untuk menganalisis komentar siswa.
- 3) Evaluasi lapangan, pada tahap ini jumlah siswa yang dipilih sekitar 15-30 orang dengan berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, jenis kelamin, usia dan lain sebagainya). Dari data-data evaluasi tahap selanjutnya adalah perbaikan media.

Penilaian media pembelajaran harus memperhatikan beberapa kriteria-kriteria yang ada. Menurut Walker dan Hess yang dikutip oleh Arsyad (2011: 75-76) memberikan kriteria dalam menilai media pembelajaran yang berdasarkan pada kualitas.

Tabel 1. Kriteria Evaluasi Media Menurut Walker dan Hess

No	Kriteria	Indikator
1	Kualitas isi dan tujuan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ketepatan ▪ Kepentingan ▪ Kelengkapan ▪ Keseimbangan ▪ Minat atau perhatian ▪ Keadilan ▪ Kesesuaian dengan situasi siswa
2	Kualitas instruksional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan kesempatan belajar ▪ Memberikan bantuan untuk belajar ▪ Kualitas memotivasi ▪ Fleksibilitas instruksionalnya ▪ Hubungan dengan program pembelajaran lainnya ▪ Kualitas sosial interaksi instruksionalnya ▪ Kualitas tes dan penilaiannya ▪ Dapat memberi dampak bagi siswa ▪ Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya
3	Kualitas Teknis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keterbacaan ▪ Mudah digunakan ▪ Kualitas tampilan atau tayangan ▪ Kualitas penanganan jawaban ▪ Kualitas pengelolaan programnya ▪ Kualitas pendokumentasiannya

Dengan memperhatikan jenis media dan dengan mengadaptasi kriteria pemilihan media dan komponen bahan ajar pada Tabel 1, maka kriteria untuk mengevaluasi media pembelajaran dapat dilihat dari aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional, dan kualitas teknis.

a. Kualitas isi dan tujuan

Kriteria ini berkaitan dengan ketepatan atau kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan dan kompetensi yang telah ditetapkan, kebenaran atau tidak menyalahi konsep ilmu pengetahuan, kualitas dalam mendorong siswa berkeaktifan dan memberikan kesempatan belajar, dan kesesuaian dengan tingkat kemampuan atau daya pikir yang dapat mendorong aktivitas dan kreatifitasnya sehingga membantu mencapai keberhasilan belajarnya.

b. Kualitas instrusional

Instrusional artinya isi dari media pembelajaran harus bernilai atau berguna, mengandung manfaat bagi pemahaman materi pembelajaran serta tidak sia-sia apalagi merusak peserta didik sehingga dapat mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar, mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran, mengetahui apakah media mampu memotivasi, dan mengenai keterampilan guru dalam menggunakannya sehingga dapat membantu guru dalam penyampaian materi.

c. Kualitas teknis

Kriteria teknis secara umum berkaitan dengan peran media pembelajaran tersebut, artinya media pembelajaran harus bernilai atau berguna meliputi tampilan bentuk yang estetis, keserasian dalam ukuran, keterbacaan, kerapian, kualitas

alat dari segi unjuk kerja alat, kekuatan, tahan lama, fleksibilitas alat dalam penggunaan, dan keamanan media.

Evaluasi yang digunakan dalam pengembangan Media Pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker menggunakan evaluasi formatif. Tahapan yang digunakan menggunakan 2 tahapan yaitu evaluasi satu lawan satu dan evaluasi lapangan. Evaluasi satu lawan satu dilakukan dengan mengkonsultasikan kepada ahli media dan ahli materi. Hasil evaluasi dari para evaluator menjadi dasar dilakukan perbaikan produk. Sedangkan evaluasi lapangan dilakukan dengan cara mengujicobakan media pembelajaran kepada siswa.

3. Hasil Belajar

Menurut Nana Sudjana (2013: 22) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Sedangkan menurut Gagne & Briggs yang dikutip oleh Jamil Suprihatiningrum (2013: 37) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa.

Menurut Miller yang dikutip oleh Herman & Yustiana (2014: 31) Hasil belajar adalah kemampuan atau kompetensi yang dimiliki siswa setelah siswa memperoleh pengalaman belajarnya

Menurut Reigeluth yang dikutip oleh (Jamil Suprihatiningrum, 2013: 37) mengemukakan hasil belajar atau pembelajaran dapat juga dipakai sebagai pengaruh yang memberikan suatu ukuran nilai

dari metode alternatif dalam kondisi yang berbeda. Hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku siswa secara keseluruhan menjadi lebih baik setelah memperoleh proses belajar. Perubahan perilaku yang diharapkan tidak hanya di satu aspek saja, melainkan ketiga aspek yaitu: kognitif, afektif, dan psikomotorik.

4. Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio

Teknik Audio Video merupakan salah satu kompetensi keahlian yang ada di SMK Negeri 1 Magelang. Dalam pembelajarannya terdapat mata pelajaran Perekayasaan Sistem Audio yang pembelajarannya dilaksanakan pada semester 3 dan 4. Salah satu kompetensi dasar pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Audio adalah mengukur rangkaian penguat daya, VU-meter, dan protektor speaker. Maka sesuai dengan kompetensi dasar tersebut akan dirancang suatu media pembelajaran yang akan diuji tingkat kelayakannya. Berikut adalah kompetensi dasar dan indikator pada mata pelajaran perekayasaan sistem audio yang dikembangkan menjadi media pembelajaran.

Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Indikator Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio

Kompetensi Dasar	Indikator
4.8. Mengukur rangkaian penguat daya, VU-meter & protektor speaker	4.8.3. Melakukan pengukuran titik kerja DC (statis) dan AC (dinamis) rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi dan interpretasi data hasil pengukuran 4.8.4. Melakukan pengukuran tanggapan frekuensi rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi dan interpretasi data hasil pengukuran 4.8.5. Melakukan pengukuran faktor cacat dan cakap silang (cross talk) rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi sistem stereo 4.8.6. Menyajikan spesifikasi data teknis rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi sistem audio 4.8.7. Menguji rangkaian proteksi arus lebih penguat daya

5. Audio Power Amplifier

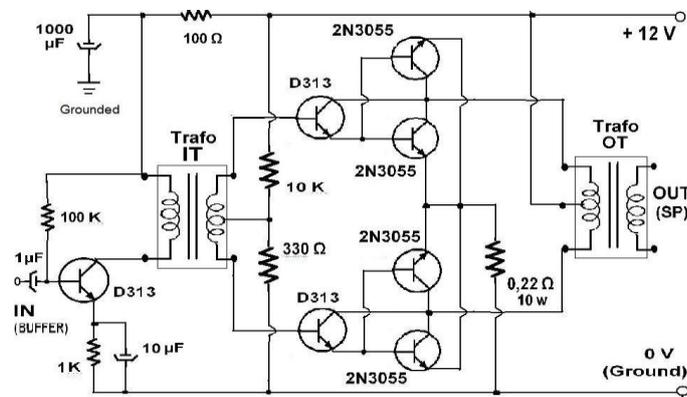
Audio Power Amplifier adalah rangkaian penguat daya yang berfungsi memperkuat sinyal input menjadi sinyal output dengan daya tertentu agar dapat menggetarkan membran speaker. Berdasarkan penghubung output ke beban speaker audio power amplifier dibedakan menjadi tiga macam yaitu: audio power amplifier OT, audio power amplifier OTL, dan audio power amplifier OCL.

a. Audio power amplifier OT (*Output Transformer*)

Power Amplifier OT adalah power amplifier yang menerapkan transformator impedansi di jalur keluarannya, yaitu transformator khusus yang dibuat untuk mentransfer sinyal audio dari satu besaran impedansi kepada besaran impedansi lainnya. Penguat dengan

sistem ini sering juga diistilahkan dengan penguat *push-pull* karena cara kerja dua transistor akhirnya yang berpola tarik dan tekan ketika menguatkan sinyal audio.

Kelebihan sistem ini adalah dapat beroperasi pada tegangan yang rendah (misalnya dengan tegangan DC 12V) dan efisiensinya cukup bagus karena dioperasikan pada kelas B. Kelemahan sistem ini adalah tidak semua frekuensi yang terdapat di dalam spektrum audio dapat dikuatkan. Contoh rangkaian audio power amplifier OT.



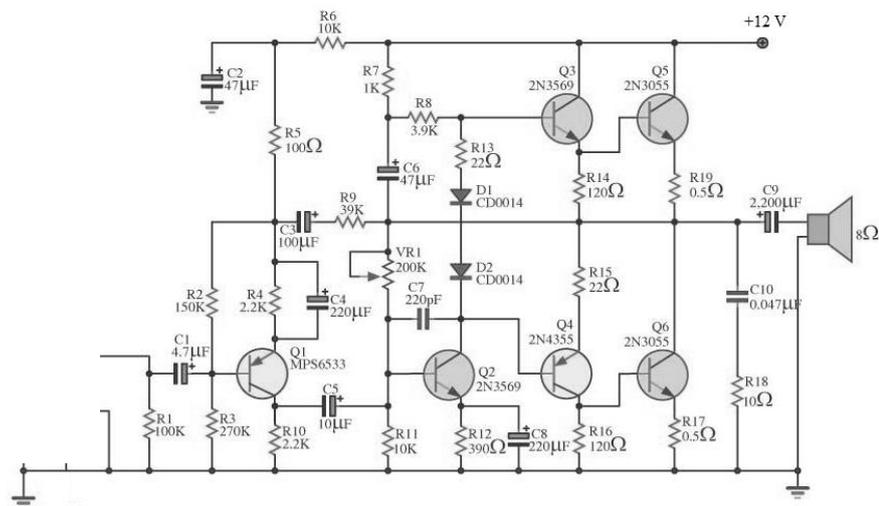
Gambar 2. Rangkaian Audio Power Amplifier OT
(Sumber: circuitswiring.com)

b. Audio power amplifier OTL (*Output Transformer Less*)

Power amplifier OTL adalah power amplifier yang pada bagian outputnya menggunakan kapasitor sebagai penghubung ke beban speaker. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan tegangan offset (DC) pada keluaran karena mengingat catu daya yang digunakan adalah catu daya tunggal sehingga mengakibatkan amplitudo gelombang pada keluaran yang dihasilkan tidak memiliki titik simpul atau titik tengah pada tegangan 0 volt jika tidak diberi kapasitor sebagai penghubung.

Tegangan DC yang keluar dari audio power amplifier dapat membuat kawat email menjadi cepat panas dan terbakar. Maka dengan memanfaatkan sifat kapasitor sebagai penyimpan dan pembuang muatan tegangan offset keluaran (DC) pada audio power amplifier jenis OTL ini dapat diredam dan titik simpul dari amplitudo gelombang akan tetap berada pada 0 volt dengan bantuan kapasitor. Sehingga titik puncak $V(+)$ dan lembah $V(-)$ amplitudo gelombang dapat dicapai dengan memanfaatkan penyimpanan dan pengosongan dari kapasitor dengan ground titik tengahnya.

Contoh rangkaian audio power amplifier OTL.

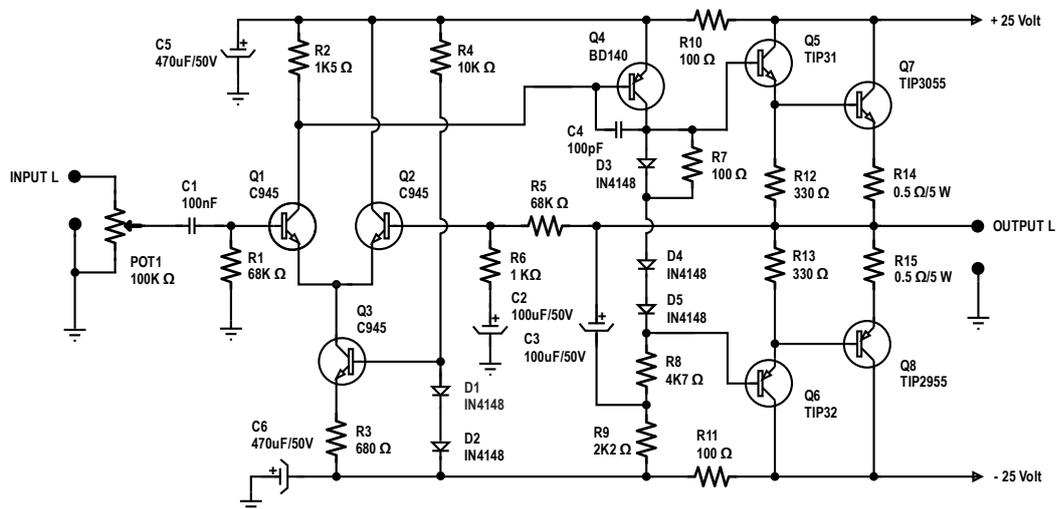


Gambar 3. Rangkaian Audio Power Amplifier OTL
(Sumber: circuitswiring.com)

c. Audio power amplifier OCL (*Output Capacitor Less*)

Audio power amplifier OCL merupakan jenis power amplifier tanpa penghubung tambahan antara rangkaian penguat dengan beban speaker. Power amplifier ini langsung menghubungkan output rangkaian power amplifier ke beban speaker.

Power amplifier OCL memiliki respon frekuensi yang lebar, sehingga hampir semua range frekuensi audio dapat diproses dengan baik. Salah satu ciri power amplifier model ini adalah menggunakan sumber tegangan ganda (+)(-)(gnd). Power amplifier OCL memiliki kelemahan, apabila terjadi *short circuit* pada bagian penguat akhir power amplifier dapat menyebabkan rusaknya loudspeaker karena lilitan loud speaker teraliri arus listrik DC. Maka perlu untuk menggunakan rangkaian protektor speaker. Berikut adalah contoh rangkaian power amplifier OCL.

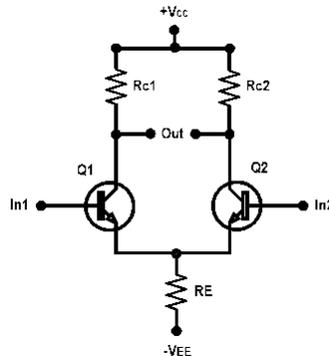


Gambar 4. Rangkaian Audio Power Amplifier OCL
(Sumber: circuitswiring.com)

Rangkaian Audio power amplifier OCL pada gambar 4 diatas tersusun atas beberapa jenis rangkaian penguat yaitu: rangkaian penguat differensial, rangkaian penguat driver, dan rangkaian penguat akhir. Untuk rangkaian penguat akhir menggunakan rangkaian penguat kelas AB.

1) Penguat differensial

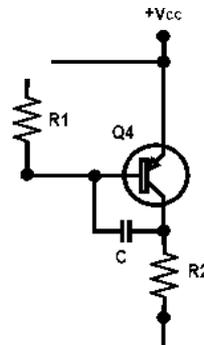
Penguat differensial adalah suatu penguat yang bekerja dengan memperkuat sinyal yang merupakan selisih dari kedua masukannya.



Gambar 5. Rangkaian Penguat Differensial
(Sumber: www.nptel.ac.in)

2) Rangkaian penguat driver

Rangkaian penguat driver disusun dengan menggunakan transistor (Q4) dengan konfigurasi common emitor.

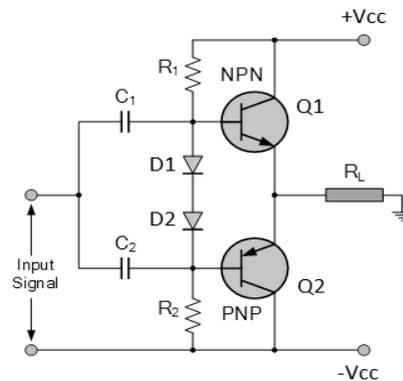


Gambar 6. Rangkaian Penguat Driver
(Sumber: www.radio-electronics.com)

3) Penguat kelas AB

Penguat kelas AB adalah kombinasi antara penguat kelas A dan penguat kelas B. Penguat kelas AB dapat menguatkan sinyal lebih dari 180° kurang dari 360° penguat kelas AB ini dibuat

bertujuan untuk mendapatkan efisiensi daya yang baik dan membentuk penguat sinyal yang tidak cacat.



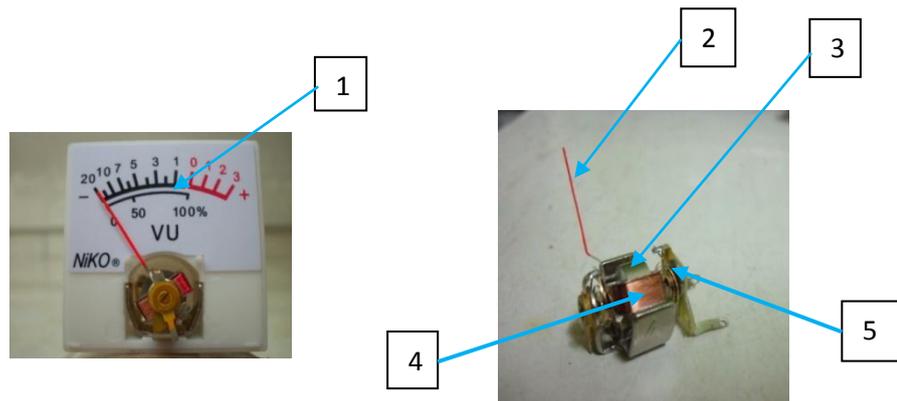
Gambar 7. Rangkaian Penguat Kelas AB
(Sumber: www.radio-electronics.com)

6. VU Meter

VU meter merupakan alat penunjuk besar/kecilnya sinyal audio yang keluar dari perangkat audio. VU meter ada dua jenis yaitu VU meter analog dan VU meter digital. VU meter analog menggunakan jarum sebagai penunjuk skala, sedangkan VU meter digital biasanya menggunakan LED sebagai penunjukannya.



Gambar 8. VU Meter Analog



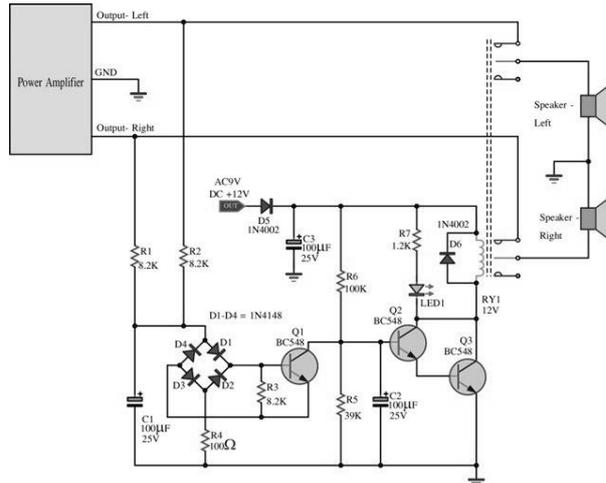
Gambar 9. Bagian-Bagian VU Meter Analog

Keterangan:

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1. skala | 4. kumparan |
| 2. jarum penunjuk | 5. per |
| 3. inti besi | |

7. Protektor Speaker

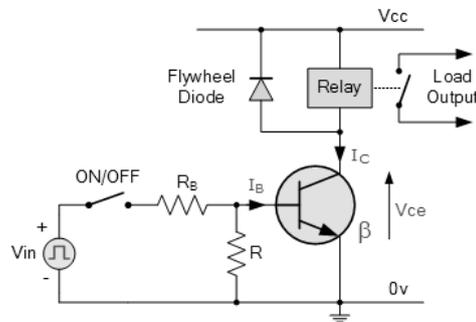
Protektor speaker adalah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk melindungi speaker dari kerusakan akibat kerusakan rangkaian penguat daya audio. Protektor speaker melindungi speaker dari adanya tegangan DC yang keluar dari penguat daya menuju lilitan kawat email pada speaker dengan cara memutus aliran listrik yang menuju speaker apabila terdeteksi adanya tegangan DC. Tegangan DC apabila mengalir ke lilitan kawat email speaker dapat menyebabkan kawat email panas dan terbakar. Komponen yang digunakan untuk memutus aliran listrik biasanya menggunakan relay.



Gambar 10. Skema Rangkaian Protektor Speaker
(Sumber: circuitswiring.com)

Rangkaian protektor speaker menggunakan rangkaian transistor yang difungsikan sebagai saklar serta rangkaian penguat darlington yang berfungsi untuk menguatkan arus listrik yang mengalir pada lilitan relay sehingga dapat mengaktifkan relay.

a. Transistor sebagai saklar



Gambar 11. Rangkaian Transistor Sebagai Saklar
(Sumber: hyperphysics.phy-astr.gsu.edu)

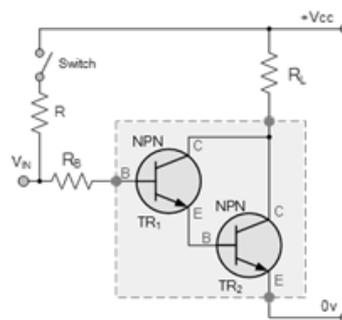
Prinsip kerja dari rangkaian diatas adalah memanfaatkan titik jenuh (saturasi) transistor untuk mengaktifkan relay. Ketika basis transistor teraliri arus listrik positif maka transistor akan aktif

sehingga arus listrik dapat mengalir dari kolektor ke emitor menuju ground dan menyebabkan relay aktif.

Secara ideal suatu transistor yang difungsikan sebagai saklar antara kolektor dan emitor tidak ada kebocoran arus ketika transistor tidak aktif dan ketika transistor aktif arus listrik dapat mengalir maksimal dari kolektor ke emitor. Dalam prakteknya ketika transistor tidak aktif, kebocoran arus kecil mengalir melalui transistor dan ketika transistor aktif antara kaki kolektor dan emitor memiliki nilai resistansi yang menyebabkan arus listrik tidak mengalir secara maksimal.

b. Penguat darlington

Konfigurasi penguat Darlington adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari sepasang transistor bipolar yang tersambung secara seri. Sambungan seri seperti ini dipakai untuk mendapatkan penguatan yang tinggi, karena hasil penguatan pada transistor yang pertama akan dikuatkan lebih lanjut oleh transistor kedua. Keuntungan dari rangkaian darlington adalah dapat meningkatkan kemampuan arus dan penguatan tegangan.



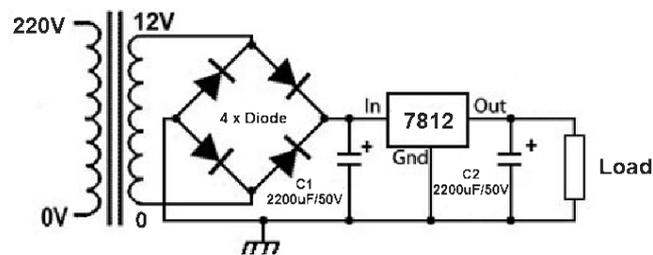
Gambar 12. Rangkaian Penguat Darlington (Sumber: www.learnabout-electronics.org)

8. Catu Daya

Catu daya merupakan rangkaian yang berfungsi untuk menyediakan sumber tegangan pada rangkaian elektronika. Catu daya berdasarkan jenis keluarannya dibedakan menjadi dua yaitu catu daya tunggal dan catu daya ganda.

a. Catu daya tunggal

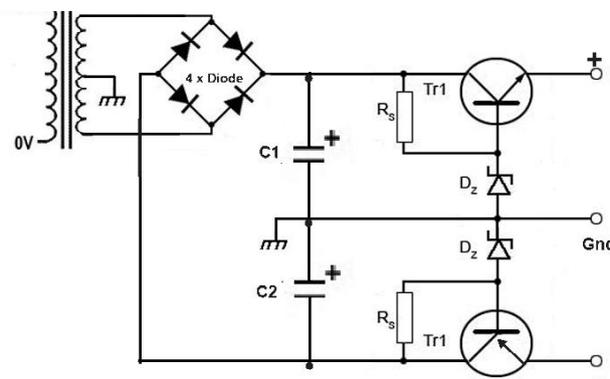
Catu daya tunggal merupakan catu daya yang keluarannya hanya satu misalnya +12V.



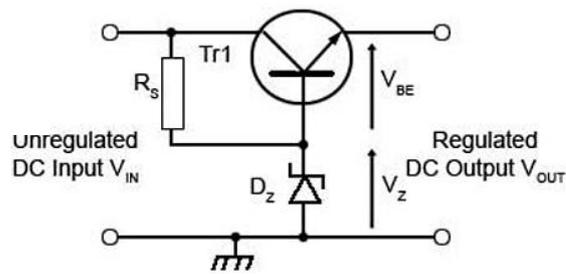
Gambar 13. Rangkaian Catu Daya Tunggal
(Sumber: www.learnabout-electronics.org)

b. Catu daya ganda

Catu daya ganda merupakan catu daya yang memiliki keluaran ganda berbeda polaritas misalnya +25V -25V. Berikut contoh rangkaian catu daya ganda.



Gambar 14. Rangkaian Catu Daya Ganda
(Sumber: www.learnabout-electronics.org)



$$V_{OUT} = V_Z - V_{BE}$$

Gambar 15. Regulator Tegangan dengan Transistor dan Zener Dioda
(Sumber: www.learnabout-electronics.org)

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan sebagai pembanding penelitian ini yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Andika Sapta Agung (2014) yang berjudul Media Pembelajaran Trainer Penguat Audio Untuk Mata Pelajaran Teknik Audio Di SMKN 3 Yogyakarta. Penelitian dari Andika Sapta, terdiri dari trainer penguat dasar kelas A, B, dan AB. Hasil unjuk kerja AFG dapat menghasilkan sinyal keluaran sinus, gigi gergaji dan kotak dengan frekuensi 10Hz–30KHz. Rangkaian frekuensi counter dapat menghitung frekuensi antara 20Hz - 20KHz. Masing-masing unit penguat audio dapat bekerja dengan baik. Hasil validasi oleh ahli materi pembelajaran sebesar 85.01% dengan kategori sangat layak, validasi oleh ahli media pembelajaran memperoleh persentase 82.025% dengan kategori sangat layak. Sedangkan uji pemakaian oleh siswa sebesar 82.54% dengan kategori sangat layak. Perbedaan dengan penelitian ini adalah trainer terdiri dari audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker serta terdapat pin input output dan titik-titik pengukuran kerja rangkaian.

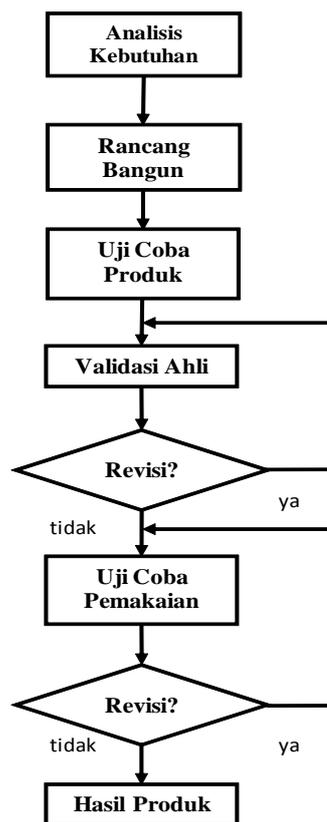
2. Penelitian yang dilakukan oleh Bayu Adi Kurniawan (2014) yang berjudul Trainer Penguat Daya Output Capacitor Less (OCL) Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Audio. Penelitian Bayu Adi Kurniawan terdiri dari media pembelajaran penguat daya OCL, pre-amp, tone control, dan saklar trobel shooting sesuai kondisi yang diinginkan. Hasil pengukuran rangkaian amplifier OCL 150 Watt dapat menguatkan sinyal audio dengan penguatan maksimal sebesar empat kali lipat demikian juga pada rangkaian pengatur nada dapat mengatur nada sesuai dengan lebar frekuensinya. Perbedaan dengan penelitian ini adalah trainer terdiri dari audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker serta terdapat pin input output dan titik-titik pengukuran kerja rangkaian.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Buditjahjanto (2013) yang berjudul Pembuatan Trainer dan Jobsheet Audio Amplifier Pada Standar Kompetensi Memahami Sifat Dasar Sinyal Audio Di SMK Negeri 3 Surabaya. Penelitian Buditjahjanto terdiri dari media pembelajaran trainer audio power amplifier, pre-amp, dan power supply. Hasil validasi pada keseluruhan aspek yang terdapat di dalam media trainer dinyatakan baik dengan rata-rata hasil rating sebesar 84,76%, dan rata-rata hasil rating penilaian validasi terhadap jobsheet praktikum sebesar 84,58%, dinyatakan baik. Kemampuan siswa dalam menggunakan media trainer dan jobsheet dikategorikan baik dengan rata-rata hasil penilaian kinerja sebesar 80,66%. Perbedaan dengan penelitian ini adalah trainer terdiri dari audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker serta terdapat pin input output dan titik-titik pengukuran kerja rangkaian.

C. Kerangka Pikir

Media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker ini akan digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran pereayasaan sistem audio pada kompetensi keahlian teknik audio video di SMKN 1 Magelang. Pembuatan media ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yaitu tahap pengembangan trainer. Untuk mengembangkan media ini digunakan beberapa model pengembangan. Model pengembangan merupakan tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan.

Pengembangan trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sebagai media pembelajaran dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan meliputi: 1) analisis kebutuhan, 2) rancang bangun, 3) uji coba produk , 4) validasi ahli, 5) revisi 6) Uji coba pemakaian, 7) revisi, dan 8) hasil produk. Produk berupa trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sebagai media pembelajaran yang telah dibuat sebelum digunakan perlu diujicoba terlebih dahulu untuk mengetahui unjuk kerjanya. Tahap selanjutnya adalah melakukan validasi materi pembelajaran dan media pembelajaran. Para pakar ahli media pembelajaran dan ahli materi pembelajaran diminta untuk memberikan tanggapan terhadap produk yang telah dihasilkan, kemudian diminta untuk memberikan masukan-masukan tentang produk tersebut.

Berdasarkan masukan-masukan dari para ahli, produk berupa trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sebagai media pembelajaran kemudian dilakukan direvisi. Setelah itu produk dapat diujicobakan kepada siswa sebagai media pembelajaran jika ada saran untuk perbaikan maka dilakukan perbaikan atau revisi kembali. Uji coba penggunaan media pembelajaran kepada siswa bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat dan juga untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran tersebut. Kerangka pikir penelitian dapat digambarkan seperti gambar dibawah:



Gambar 16. Alur Kerangka Pikir Penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

1. Apa sajakah rangkaian dan bahan yang diperlukan dalam rancang bangun media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK Negeri 1 Magelang?
2. Apakah hasil pengujian unjuk kerja media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sesuai dengan tujuan perancangannya?
3. Apakah trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK Negeri 1 Magelang?
4. Apakah hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker dapat mencapai KKM?

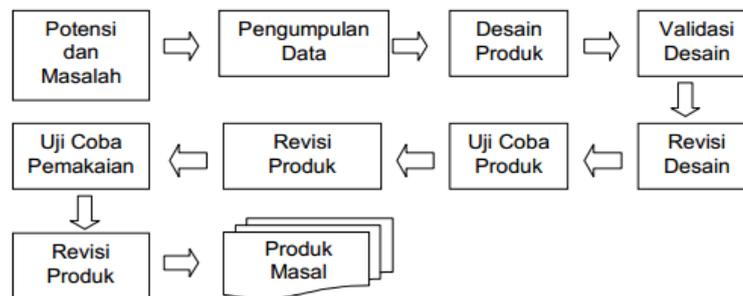
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development* atau R & D). Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013: 297).

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2013: 298) ditunjukkan pada gambar 17 berikut.



Gambar 17. Langkah-Langkah Metode *Research and Development* (R&D)

B. Prosedur Pengembangan

Perencanaan desain produk dilakukan dengan langkah awal analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan menghasilkan kebutuhan yang harus disediakan dalam pembuatan produk. Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker yang telah teruji tingkat

kelayakannya. Untuk dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem audio, maka pengembangan Media Pembelajaran trainer ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Potensi dan Masalah

Potensi merupakan segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah (Sugiyono, 2013: 298). Pada tahapan ini diidentifikasi potensi dan permasalahan yang akan dilakukan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan suatu produk yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan.

3. Desain Produk

Tahapan ini adalah proses perancangan produk agar menjadi suatu produk yang memiliki daya guna.

4. Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan cara berkonsultasi dengan pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang. Dari hasil penilaian tersebut maka dapat diketahui kekurangan dari desain produk tersebut.

5. Revisi Desain

Setelah desain divalidasi maka akan diperoleh saran dan perbaikan, maka berdasar saran dan perbaikan tersebut dilakukan revisi desain.

6. Uji Coba Produk

Setelah dilakukan revisi, desain produk tidak dapat langsung diuji coba karena perlu untuk implementasikan menjadi suatu produk, maka setelah mendesain produk tahap selanjutnya adalah implementasi desain menjadi suatu produk, setelah itu produk dapat di uji coba untuk mengetahui unjuk kerjanya.

7. Evaluasi

Sebelum media pembelajaran layak digunakan sebagai sarana penunjang dalam kegiatan pembelajaran perlu dilakukan uji validasi isi dan uji validasi konstruk. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sebagai media pembelajaran. Uji validasi isi dilakukan dengan mengkonsultasikan kepada ahli materi pembelajaran. Uji validasi konstruk dilakukan dengan mengkonsultasikan kepada ahli media pembelajaran.

8. Revisi Produk

Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi dan media maka akan memperoleh tanggapan ataupun saran untuk perbaikan. Jika ada saran perbaikan maka dilakukan revisi produk berdasarkan saran perbaikan dari ahli materi dan ahli media pembelajaran.

9. Uji Coba Pemakaian

Tahapan ini dilakukan dengan cara mengujicobakan produk media pembelajaran kepada siswa. Siswa dijelaskan mengenai cara menggunakan dan melakukan praktik secara langsung. Setelah itu siswa

diberi angket untuk memberikan tanggapan dan saran terhadap media hasil rancangan tersebut.

10. Revisi Produk

Tahapan ini adalah tahap revisi produk yang kedua. Revisi ini dilakukan jika dalam pemakaian oleh siswa terdapat kelemahan dan kekurangan.

11. Hasil Produk

Hasil produk merupakan hasil akhir dari tahapan pengembangan media pembelajaran. Pengembangan produk media pembelajaran hanya sampai pada tahap hasil produk setelah dilakukan uji validasi isi, validasi konstruk, dan uji coba pemakaian. Sedangkan tahapan produksi massal tidak dilakukan.

C. Sumber Data Penelitian

1. Objek Penelitian

Dalam penelitian ini objek yang akan diteliti adalah media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker.

2. Subjek Penelitian

Data penelitian diambil dengan menggunakan angket, dengan subjek evaluasi dalam penelitian pengembangan ini adalah para ahli sebagai evaluator dan siswa sebagai pengguna media pembelajaran.

- a. Para ahli yang dibutuhkan sebagai evaluator ahli terdiri dari ahli materi dan ahli media. Sebagai ahli materi dan ahli media adalah dosen dan guru mata pelajaran di bidang teknik elektronika.
- b. Siswa kelas XI teknik Audio Video SMK N 1 Magelang sebagai pengguna untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Magelang yang beralamat di Jl. Cawang No 2 Magelang. Waktu penelitian dilaksanakan pada 12 Mei sampai dengan 19 Mei 2016.

E. Teknik Pengumpulan Data

Ada dua teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu metode pengujian dan pengamatan serta angket.

1. Pengujian dan pengamatan

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dari trainer yang akan dijadikan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem audio di SMK Negeri 1 Magelang. Hasil pengujian dipaparkan berupa data uji coba dan hasil-hasil pengamatan.

2. Kuesioner (angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono,

2013: 142). Bentuk angket yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup, dimana angket tersebut sudah disediakan jawaban. Responden diminta untuk memberi tanggapan atas butir-butir pernyataan yang sesuai dengan keadaan sesungguhnya. Skala yang digunakan adalah skala likert dengan empat alternatif jawaban.

F. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data tentang pengujian dan pengamatan maka instrumen yang digunakan adalah alat ukur berupa multimeter dan oscilloscope. Sedangkan untuk mengetahui kelayakan media yang telah dibuat, maka digunakan instrumen berupa angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan siswa.

Instrumen yang diberikan kepada ahli materi digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi isi, sedangkan instrumen yang diberikan kepada dosen ahli media pembelajaran untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi konstruk.

1. Instrumen Kelayakan Validasi Isi

Pengujian validasi isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan, Sugiyono (2013:129). Validitas isi berisikan kesesuaian modul pembelajaran dilihat dari relevansi materi. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Materi Pembelajaran

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	3	1,2,3
	Kepentingan	1	4
	Kelengkapan	2	5,6
	Keseimbangan	1	7
	Minat atau perhatian	2	8,9
	Keadilan	1	10
	Kesesuaian dengan situasi siswa	4	11,12,13,14
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	1	15
	Memberikan bantuan untuk belajar	1	16
	Kualitas memotivasi	1	17
	Fleksibilitas instruksional	1	18
	Hubungan dengan program pembelajaran lainnya	1	19
	Memberikan dampak bagi pengajar	1	20
	Memberikan dampak bagi siswa	1	21
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	22

2. Instrumen Kelayakan Validasi Konstruk

Pengujian validasi konstruk dilakukan dengan meminta pendapat dan tanggapan ahli media pembelajaran. Instrumen yang digunakan pada uji validasi konstruk terdiri dari aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Media Pembelajaran

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas teknis	Keterbacaan	3	1,2,3
	Mudah digunakan	3	4,5,6
	Kualitas tampilan	6	7,8,9,10,11,12
	Kualitas pengelolaan	3	13,14,15
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	1	16
	Memberikan bantuan untuk belajar	1	17
	Fleksibilitas instruksional	1	18
	Hubungan dengan program pembelajaran lainnya	1	19
	Kualitas memotivasi	1	20
	Memberikan dampak bagi pengajar	1	21
	Memberikan dampak bagi siswa	1	22
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	23

3. Penggunaan Media Pembelajaran Oleh Siswa

Instrumen dalam uji coba penggunaan media dalam pembelajaran meliputi aspek kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan, dan kualitas instruksional. Instrumen ini ditujukan untuk siswa. Kisi-kisi instrumen penelitian untuk siswa dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Siswa

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas teknis	Keterbacaan	3	1,2,3
	Mudah digunakan	3	4,5,6
	Kualitas tampilan	3	7,8,9
	Kualitas pengelolaan	2	10,11
Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	1	12
	Kepentingan	1	13
	Kelengkapan	1	14
	Minat atau perhatian	2	15,16
	Kesesuaian dengan situasi siswa	3	17,18,19
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	1	20
	Memberikan bantuan untuk belajar	1	21
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	22
	Menumbuhkan motivasi belajar	1	23
	Memberikan dampak bagi siswa	1	24

G. Teknik Analisis Data

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Teknik analisis data yang akan dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif yaitu memaparkan produk media pembelajaran setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Tahap kedua menggunakan deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan mengenai kelayakan media untuk diimplementasikan pada pembelajaran.

Data kualitatif yang diperoleh kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala likert. Skala likert memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat diwujudkan dalam beragam kata-kata. Tingkatan bobot nilai yang digunakan sebagai

skala pengukuran adalah 4,3,2,1. Berdasarkan data instrumen penelitian, kemudian dengan melihat bobot tiap tanggapan yang diberikan atas tiap pernyataan, selanjutnya menghitung rata-rata jumlah skor hasil penilaian menggunakan rumus:

$$\text{Rata-rata jumlah skor} = \frac{\text{Jumlah skor penilai}}{\text{Jumlah penilai}}$$

Untuk mengetahui kategori kelayakan media pembelajaran maka dari data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Menurut Djemari Mardapi (2008: 123) acuan dalam pengubahan skor menjadi skala empat adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Konversi Skor ke Kategori Kelayakan

No	Skor Siswa	Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	Sangat Tidak Layak

Keterangan :

X = skor actual

\bar{X} = rata-rata skor ideal

$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimum ideal})$

SBx = simpangan baku skor ideal

$SBx = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimum ideal})$

skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Rancang Bangun

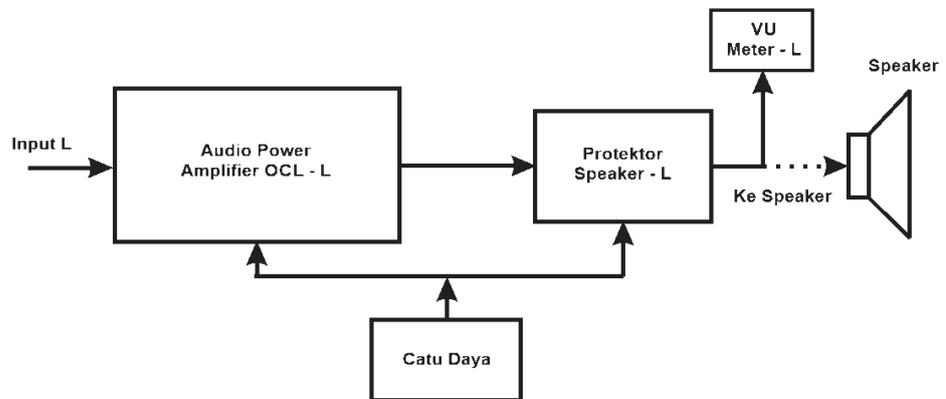
Hasil rancang bangun merupakan hasil perancangan dan hasil produk dari media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker beserta jobsheet mengenai mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker.

a. Rancangan media pembelajaran

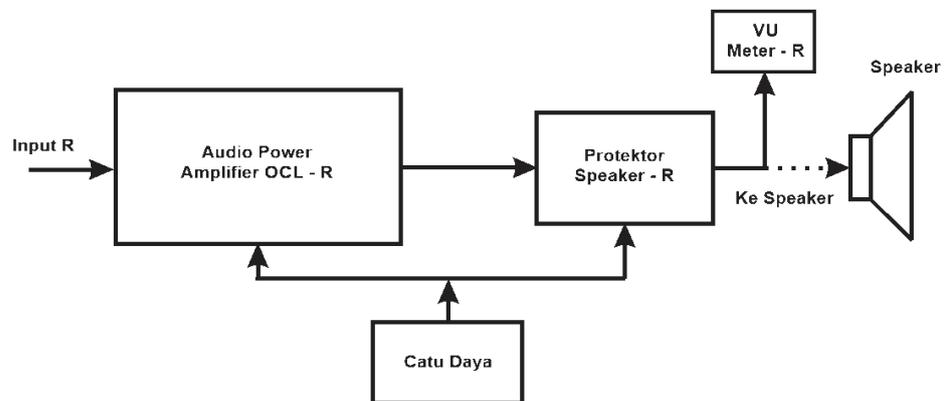
1) Rancangan trainer

Rancangan trainer terdiri dari beberapa bagian yaitu: rangkaian catu daya, rangkaian audio power amplifier OCL, modul VU meter analog, rangkaian protektor speaker, titik-titik ukur rangkaian, dan box trainer. Rangkaian catu daya terdiri dari catu daya ganda +25V -25V dan catu daya tunggal +12V. Rangkaian audio power amplifier OCL menggunakan rangkaian penguat transistor dengan konfigurasi penguat kelas AB. VU meter menggunakan VU meter analog. Rangkaian protektor speaker menggunakan relay sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Trainer terdapat penghubung tegangan sumber, bagian input output dan titik titik pengukuran rangkaian. Pada bagian titik-titik ukur rangkaian terdiri dari titik ukur tegangan dan titik ukur sinyal audio. Trainer audio power amplifier OCL, VU meter, dan

protektor speaker ini akan dibuat dengan sistem stereo. Berikut adalah diagram blok rancangan trainer.



Gambar 18. Diagram Blok Trainer Sistem Stereo Kiri (L)

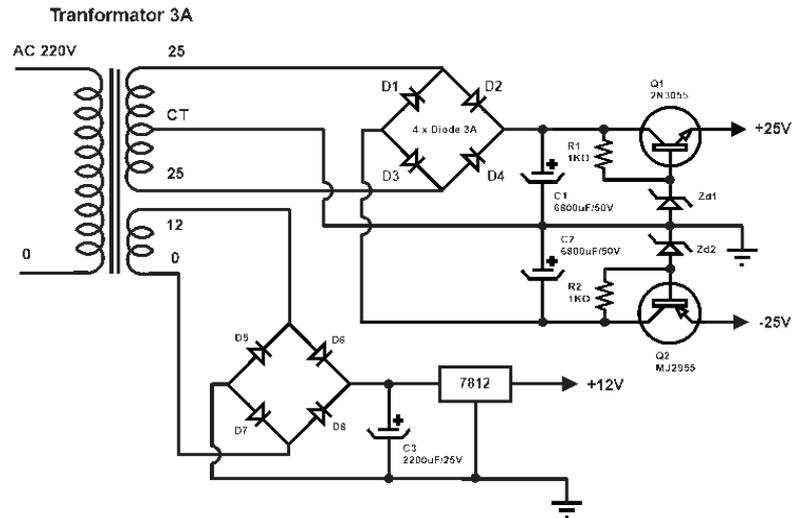


Gambar 19. Diagram Blok Trainer Sistem Stereo Kanan (R)

Pembahasan rancangan bagian-bagian trainer adalah sebagai berikut.

a) Rangkaian catu daya

Rangkaian catu daya dirancang agar dapat menghasilkan tegangan output tunggal +12V dan tegangan output ganda +25V -25V. Transformator yang digunakan adalah transformator CT 3 Ampere. Berikut ini adalah rancangan skema dan layout PCB rangkaian catu daya.



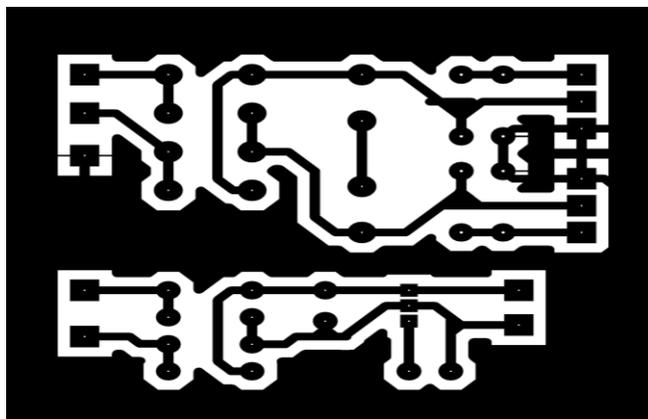
Gambar 20. Skema Rangkaian Catu Daya

Regulator rangkaian catu daya ganda +25 -25V menggunakan zener diode 22V diseri dengan 3,6V

$$V_{out} = V_{Zd} - V_{BE}$$

$$V_{Zd} = V_{out} - V_{BE} = 25 + 0,7 = 25,7V$$

Regulator tunggal +12V menggunakan IC regulator 7812.



Gambar 21. Layout PCB Rangkaian Catu Daya

b) Rangkaian audio power amplifier OCL

Audio power amplifier OCL yang dirancang adalah audio power amplifier stereo. Rangkaian dirancang dengan menggunakan rangkaian penguat transistor. Rangkaian Audio power amplifier OCL tersusun atas beberapa bagian yaitu: rangkaian penguat differensial, rangkaian penguat driver, dan rangkaian penguat akhir. Rangkaian penguat akhir menggunakan konfigurasi rangkaian penguat kelas AB.

(1) Penguat differensial

Penguat differensial adalah suatu penguat yang bekerja dengan memperkuat sinyal yang merupakan selisih dari kedua masukannya. Rangkaian penguat ini disusun dengan menggunakan dua buah transistor. Inputnya berada pada kaki basis dan outputnya pada kaki kolektor.

(2) Rangkaian penguat driver

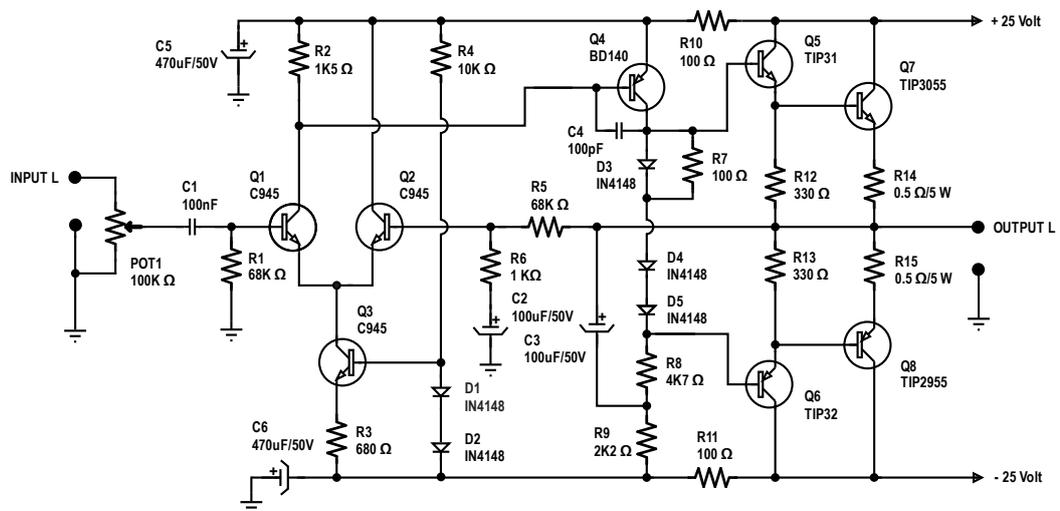
Rangkaian penguat driver berfungsi untuk menguatkan sinyal dari output penguat differensial yang akan menuju ke rangkaian penguat akhir. Rangkaian disusun dengan menggunakan penguat transistor dengan konfigurasi common emitor.

(3) Penguat kelas AB

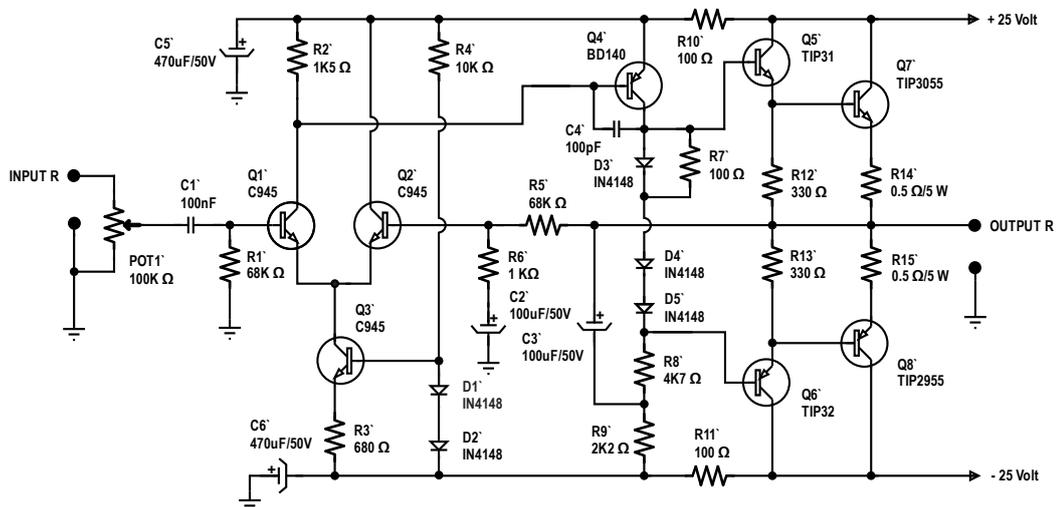
Rangkaian penguat kelas AB difungsikan sebagai rangkaian penguat akhir. Penguat kelas AB adalah kombinasi antara penguat kelas A dan penguat kelas B.

Penguat kelas AB dapat menguatkan sinyal lebih dari 180° kurang dari 360° . Penguat kelas AB ini dirancang bertujuan untuk mendapatkan efisiensi daya yang baik dan membentuk penguat sinyal yang tidak cacat.

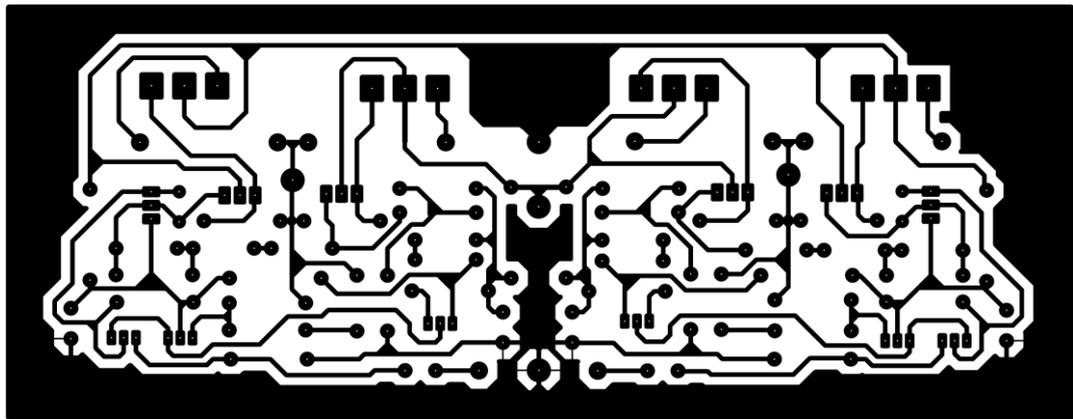
Berikut ini adalah hasil rancangan skema rangkaian dan layout PCB audio power amplifier OCL.



Gambar 22. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier OCL Stereo Kiri (L)



Gambar 23. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier OCL Stereo Kanan (R)



Gambar 24. Layout PCB Audio Power Amplifier OCL Stereo (L dan R)

c) Rangkaian protektor speaker

Rangkaian protektor speaker menggunakan rangkaian transistor yang difungsikan sebagai saklar serta rangkaian penguat darlington yang berfungsi untuk menguatkan arus listrik yang mengalir pada lilitan relay sehingga dapat mengaktifkan relay.

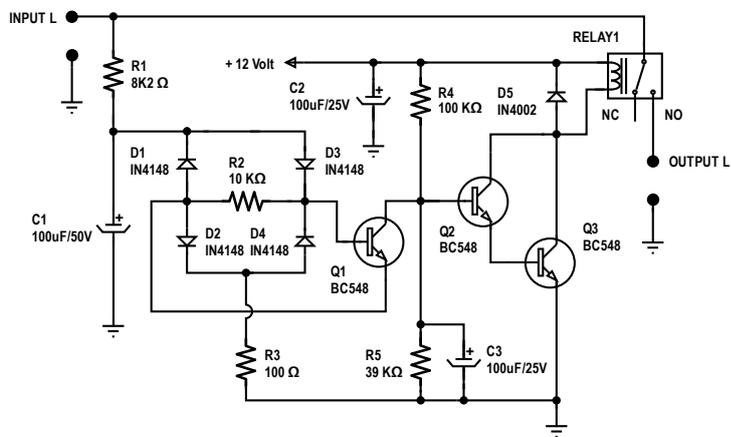
(1) Transistor sebagai saklar

Prinsip kerja dari transistor yang difungsikan sebagai saklar adalah memanfaatkan titik jenuh transistor untuk mengaktifkan relay. Secara ideal suatu transistor yang difungsikan sebagai saklar antara kolektor dan emitor tidak ada kebocoran arus ketika transistor tidak aktif dan ketika transistor aktif arus listrik dapat mengalir maksimal.

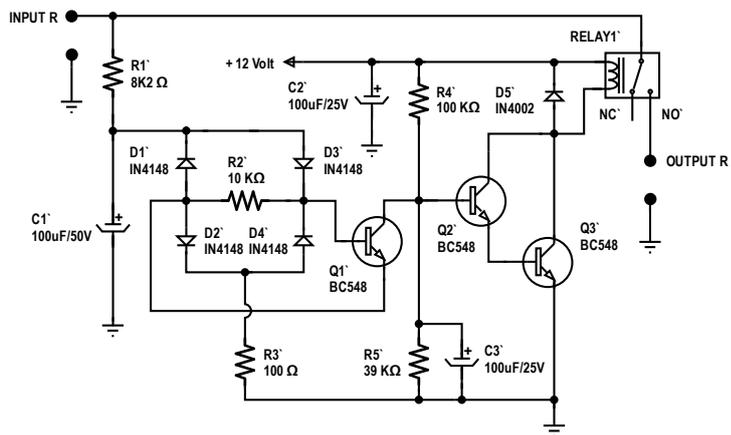
(2) Penguat darlington

Konfigurasi penguat Darlington adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari sepasang transistor bipolar yang tersambung secara seri. Sambungan seri seperti ini

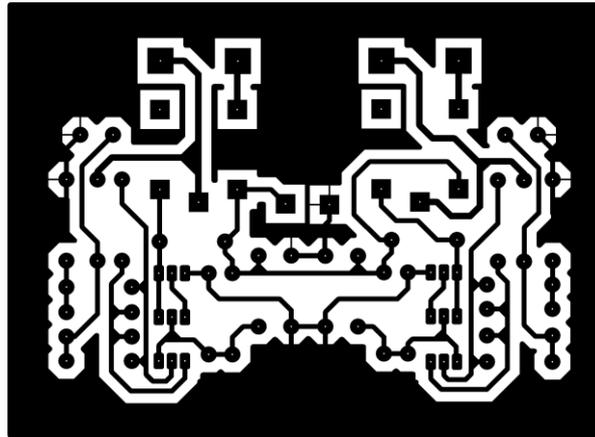
dipakai untuk mendapatkan penguatan yang tinggi, karena hasil penguatan pada transistor yang pertama akan dikuatkan lebih lanjut oleh transistor kedua. Keuntungan dari rangkaian darlington adalah dapat meningkatkan kemampuan arus dan penguatan tegangan. Berikut ini adalah rancangan skema rangkaian dan layout PCB protektor speaker.



Gambar 25. Skema Rangkaian Protektor Speaker Kiri (L)



Gambar 26. Skema Rangkaian Protektor Speaker Kanan (R)



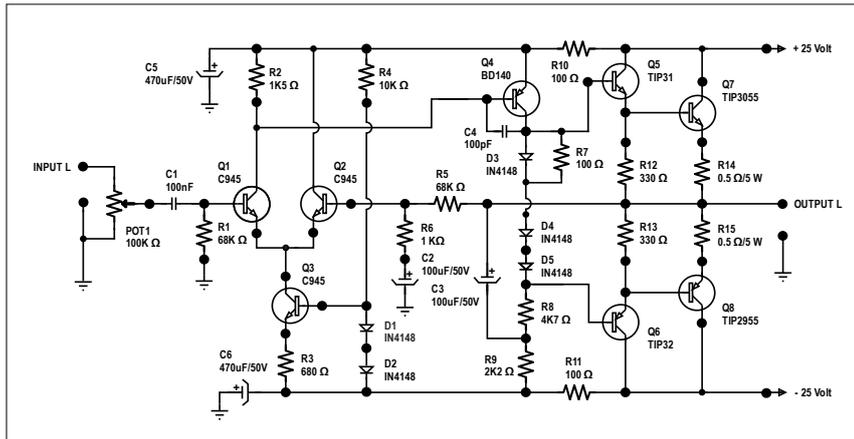
Gambar 27. Layout PCB Protektor Speaker Stereo (L dan R)

d) Modul VU meter analog

VU Meter yang digunakan menggunakan modul VU meter analog yaitu VU meter yang penunjukannya menggunakan jarum.

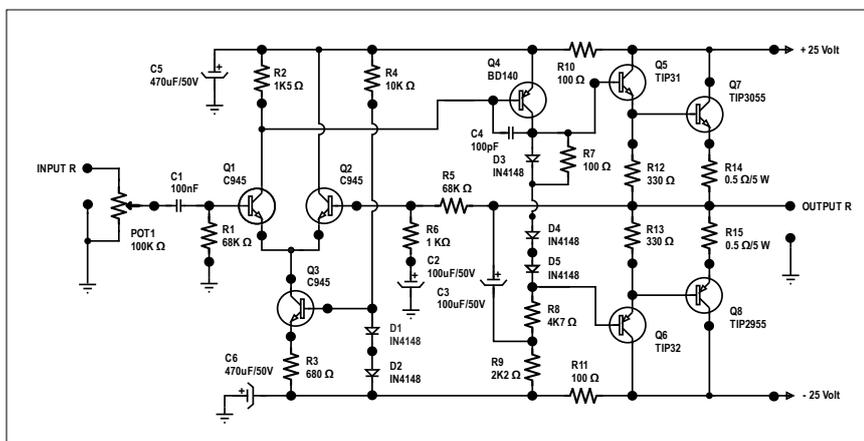
e) Titik-titik ukur rangkaian

Titik ukur rangkaian dibuat pada bahan PCB yang dilubangi sesuai dengan symbol komponen pada rangkaian audio power amplifier OCL dan protetor speaker. Pada setiap ujung simbol komponen diberi titik pengukuran. Sedangkan gambar rangkaiannya dicetak pada kertas stiker. Berikut adalah rancangan titik-titik ukur rangkaian. Titik-titik hitam adalah bagian yang akan dilubangi.



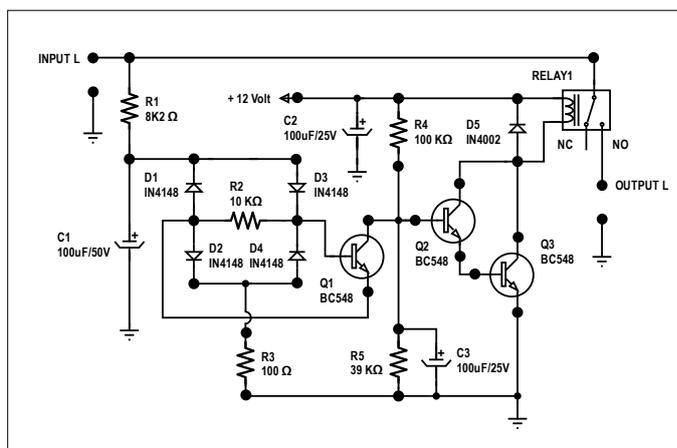
Gambar 28. Titik-Titik Pengukuran Audio Power Amplifier OCL

Stereo Kiri (L)

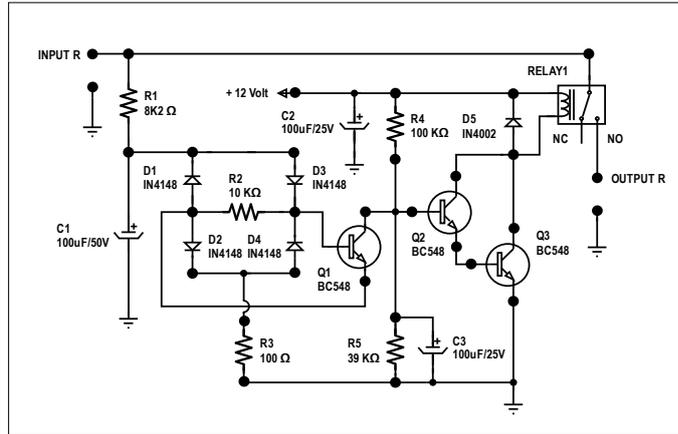


Gambar 29. Titik-Titik Pengukuran Audio Power Amplifier OCL

Stereo Kanan (R)



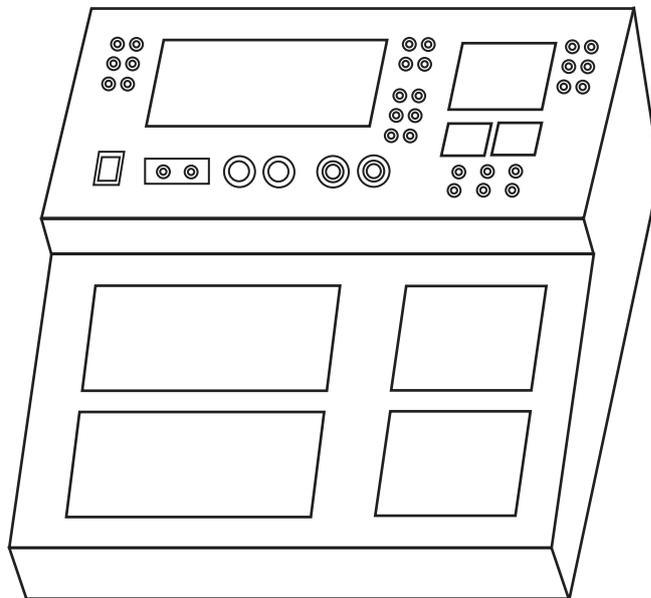
Gambar 30. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kiri (L)



Gambar 31. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kanan (R)

f) Box trainer

Box trainer dibuat dari bahan plat aluminium dengan ketebalan 1,5 mm, Ukuran trainer adalah 45 cm x 40 cm dengan tinggi 8 cm. Berikut adalah rancangan bentuk box trainer. Rancangan box trainer secara lengkap terlampir.



Gambar 32. Rancangan Bentuk Box Trainer

2) **Rancangan jobsheet**

Jobsheet dirancang sesuai dengan kompetensi dasar yang ada pada mata pelajaran perekayasaan sistem audio yaitu mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker. Jobsheet yang dibuat terdiri dari tiga job yaitu: job 1 mengukur titik kerja DC rangkaian penguat daya audio, job 2 mengukur tanggapan frekuensi dan faktor cacat rangkaian penguat daya audio, dan job 3 mengidentifikasi spesifikasi data teknis dan menguji rangkaian proteksi arus lebih penguat daya.

Bagian jobsheet memuat tujuan praktikum, dasar teori, alat bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, bahan diskusi, dan penilaian. Tujuan praktikum disusun berdasarkan indikator pada kompetensi dasar. Penggunaan jobsheet bertujuan untuk mempermudah siswa dan guru dalam kegiatan praktikum.

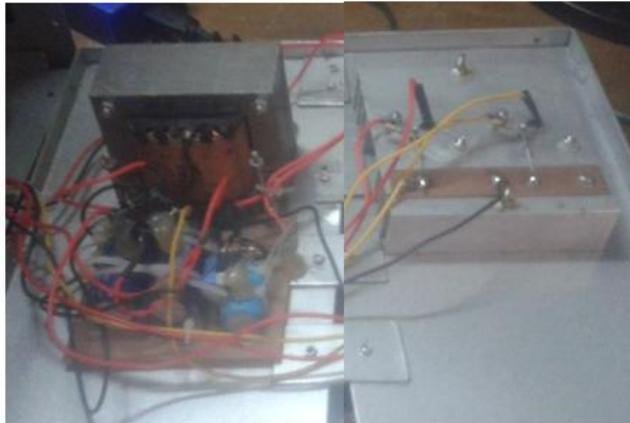
b. Hasil produk media pembelajaran

Hasil Produk merupakan perwujudan dari rancangan media ke dalam bentuk yang sebenarnya. Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, Hasil produk ini terdiri dari produk trainer dan jobsheet.

1) Hasil produk trainer

Setelah perangkat trainer dibuat mulai dari rancangan rangkaian dan rancangan PCB kemudian diimplementasikan menjadi hasil produk. Berikut adalah hasil implementasi rancangan menjadi hasil produk.

(a) Catu daya



Gambar 33. Catu Daya

(b) Audio power amplifier OCL stereo



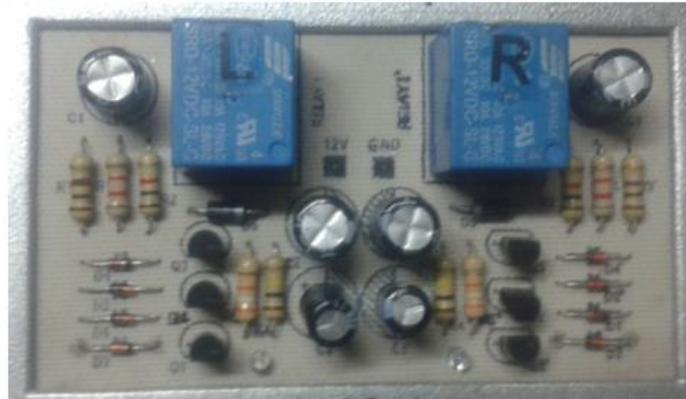
Gambar 34. Audio Power Amplifier OCL Stereo Kiri dan Kanan

(c) VU Meter analog



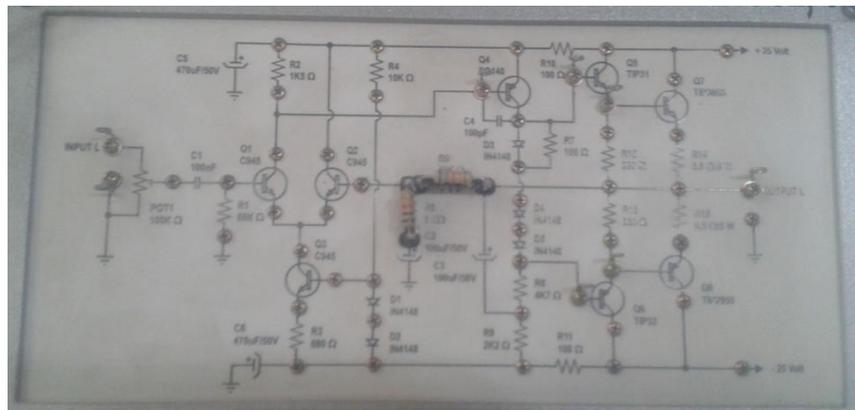
Gambar 35. VU Meter Analog Stereo Kiri dan Kanan

(d) Protektor speaker

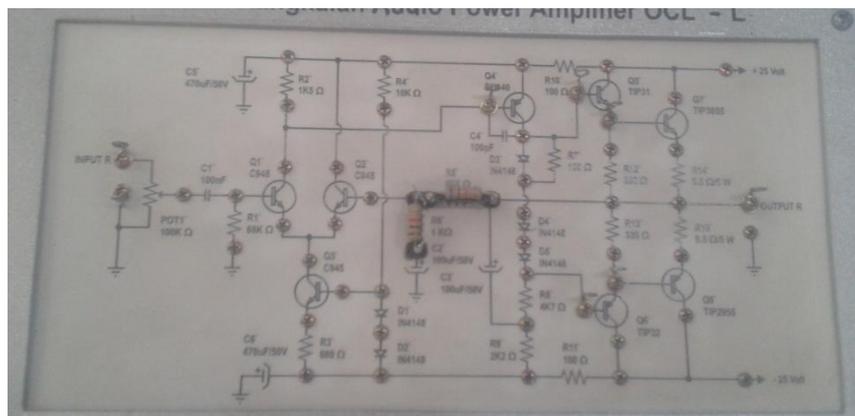


Gambar 36. Protektor Speaker Stereo Kiri dan Kanan

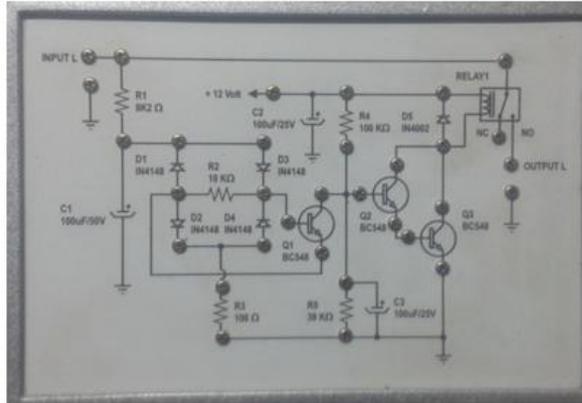
(e) Titik-titik pengukuran



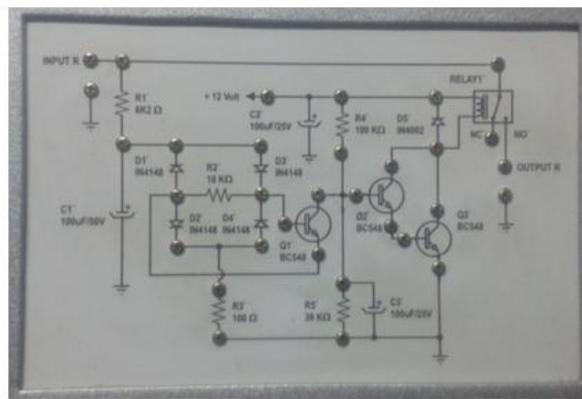
Gambar 37. Titik-Titik Ukur Audio Power Amplifier Stereo Kiri



Gambar 38. Titik-Titik Ukur Audio Power Amplifier Stereo Kanan

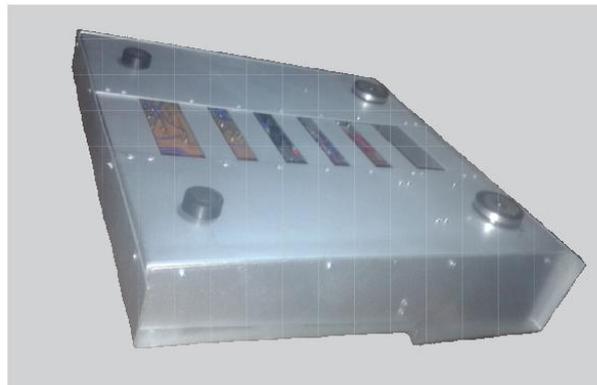


Gambar 39. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kiri



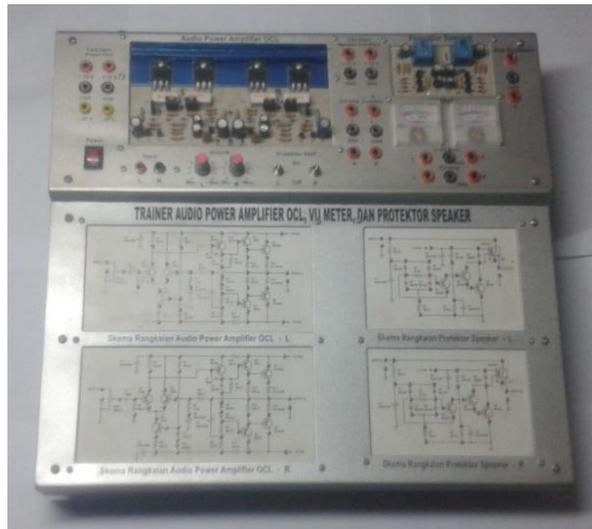
Gambar 40. Titik-Titik Ukur Protektor Speaker Stereo Kanan

(f) Box trainer



Gambar 41. Box Trainer

(g) Trainer secara keseluruhan

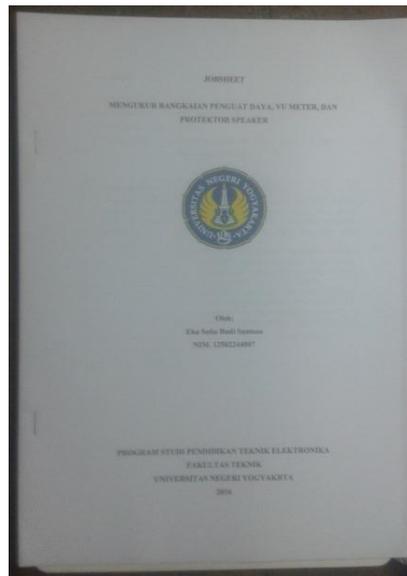


Gambar 42. Trainer Audio Power Amplifier OCL, VU Meter, dan Protektor Speaker

2) Hasil produk jobsheet

Jobsheet terdiri dari tiga job yaitu: job 1 mengukur titik kerja DC rangkaian penguat daya audio, job 2 mengukur tanggapan frekuensi dan faktor cacat rangkaian penguat daya audio, dan job 3 mengidentifikasi spesifikasi data teknis dan menguji rangkaian proteksi arus lebih penguat daya.

Bagian jobsheet memuat tujuan praktikum, dasar teori, alat bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, bahan diskusi, dan penilaian. Tujuan praktikum disusun berdasarkan indikator pada kompetensi dasar.



Gambar 43. Jobsheet Praktikum

2. Hasil Pengujian Unjuk Kerja

a. Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya terdiri dari dua bagian yaitu rangkaian catu daya simetris +25V -25V untuk catu daya audio power amplifier OCL dan catu daya tunggal +12V untuk catu daya protetor speaker. Berikut adalah hasil pengukuran rangkaian catu daya. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter.

Tabel 7. Pengukuran Output Catu Daya

Kondisi	Catu Daya		
	Ganda		Tunggal
	+25V	-25V	+12
Tanpa Beban Rangkaian	+24,8	-24,8	+12
Dengan Beban Rangkaian	+24.5	-24,5	+12

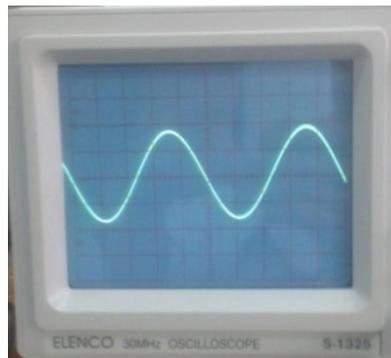
b. Rangkaian audio power amplifier OCL

Blok rangkaian audio power amplifier OCL merupakan rangkaian penguat daya yang akan menguatkan sinyal input menjadi sinyal output. Pengukuran yang dilakukan dimaksudkan untuk mengetahui penguatan tegangan, besarnya daya output, cacat sinyal, dan tanggapan frekuensi.

1) Pengukuran penguatan tegangan

Amplitudo sinyal input diatur hingga gelombang output audio power amplifier mendekati cacat.

(a) Hasil pengukuran sinyal input



$$\text{Volt/div} = 0,2 \text{ V/div}$$

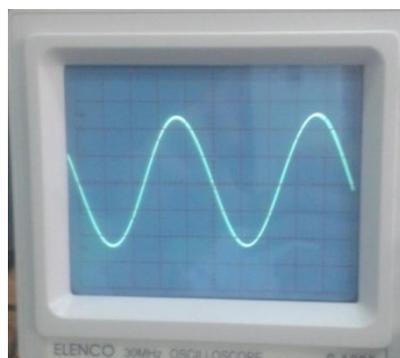
$$\text{Time/div} = 0,2 \text{ ms}$$

$$V_{in} = 0,2 \times 3,6$$

$$V_{in} = 0,72 \text{ Vp-p}$$

Gambar 44. Pengukuran Sinyal Input

(b) Hasil pengukuran sinyal output



$$\text{Volt/div} = 10 \text{ V/div}$$

$$\text{Time/div} = 0,2 \text{ ms}$$

$$V_{out} = 4,8 \times 10$$

$$V_{out} = 48 \text{ Vp-p}$$

Gambar 45. Pengukuran Sinyal Output

$$AV = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{48 V_{p-p}}{0,72 V_{p-p}} = 66,67 X$$

Tabel 8. Pengukuran Penguatan Tegangan

No	Nilai Resistor		AV Perhitungan Teori R6/R5	Hasil Pengukuran			
	R5	R6		Vin (Vp-p)	Vout (Vp-p)	AV(X)	AV (dB)
1	10K	1K	10X	0,72	6,6	9,16	19,23
2	22K	1K	22X	0,72	14	19,44	25,77
3	33K	1K	33X	0,72	23	31,94	30,08
4	47K	1K	47X	0,72	31	43,05	32,79
5	56K	1K	56X	0,72	38	52,77	34,44
6	68K	1K	68X	0,72	48	66,67	36,47
7	82K	1K	82X	0,62	48	77,41	37,77
8	100K	1K	100X	0,53	48	90,56	39,13
9	220K	1K	220X	0,53	48	90,56	39,13
10	470K	1K	470X	0,53	48	90,56	39,13

2) Pengukuran daya output

$$V_{out} = 48 V_{p-p} = 24 V_{peak}$$

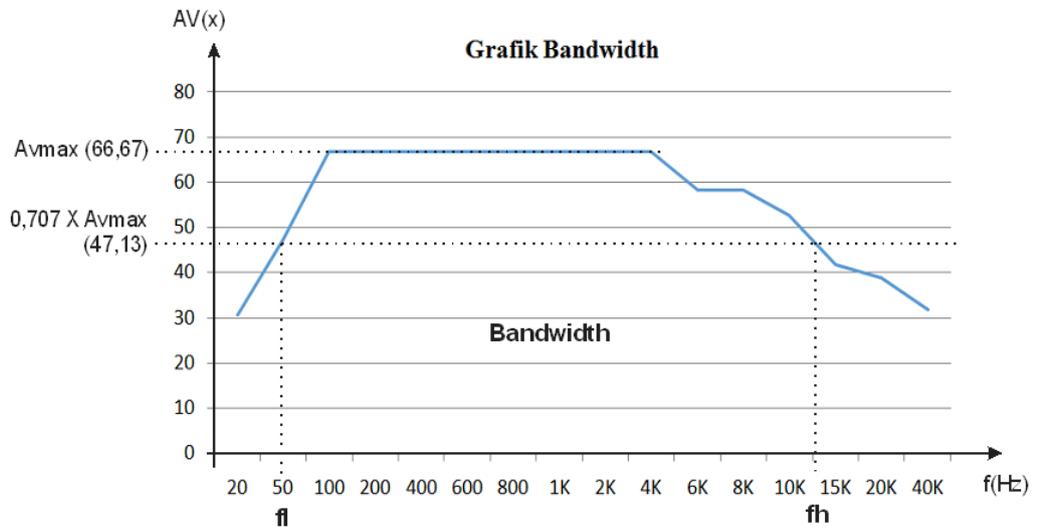
$$P_{out}(efektif) = \frac{(V_{out(peak)})^2}{2.R} = \frac{24^2}{2.10} = 28,8 \text{ Watt}$$

3) Pengukuran tanggapan frekuensi

Tabel 9. Pengukuran Tanggapan Frekuensi

No	Frekuensi (Hz)	Vin (Vp-p)	Vout (Vp-p)	AV (X)	AV (dB)
1	20	0,72	22	30.55	29.7
2	50	0,72	34	47.22	33.48
3	100	0,72	48	66.66	33.48
4	200	0,72	48	66.66	36.4
5	400	0,72	48	66.67	36.4
6	600	0,72	48	66.67	36.4
7	800	0,72	48	66.67	36.4
8	1K	0,72	48	66.67	36.4
9	2K	0,72	48	66.67	36.4
10	4K	0,72	48	66.67	36.4
11	6K	0,72	42	58.33	35,31
12	8K	0,72	42	58.33	35,31
13	10K	0,72	38	52.78	35,31
14	15K	0,72	30	41.67	32,4
15	20K	0,72	28	38.89	31,8
16	40K	0,72	23	31.94	30

Grafik bandwidth



Gambar 46. Grafik Bandwidth

Sesuai grafik bandwith diatas nilai frekuensi *low* (f_l) dan frekuensi *high* (f_h) adalah sebagai berikut.

- frekuensi low (f_l) = 50Hz
- frekuensi high (f_h) = 13KHz

4) Pengukuran titik kerja rangkaian audio power amplifier OCL

Tabel 10. Pengukuran Titik Kerja Rangkaian Audio Power Amplifier

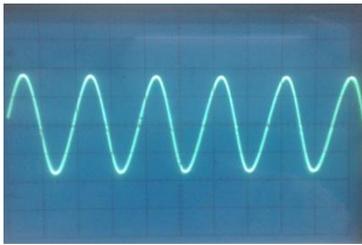
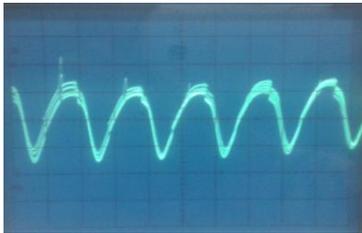
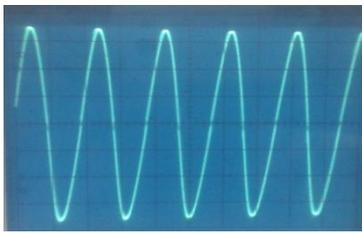
Titik ukur	Perhitungan Teori			Hasil Pengukuran		
	Resistansi (Ohm)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Resistansi (Ohm)	Tegangan (V)	Arus (mA)
R2	1K5	0,7	0,46	1K4	0,6	0,42
R3	680	0,7	1	650	0,7	1
R4	10K	48,6	4,86	90K	35,5	3,9
R8	4K7	15,96	3,39	4K5	15,5	3,44
R9	2K2	7,98	3,6	2K2	7,5	3,4
R12	330	0,7	2,1	330	0,2	0,6
R13	330	0,7	2,1	330	0,2	0,6

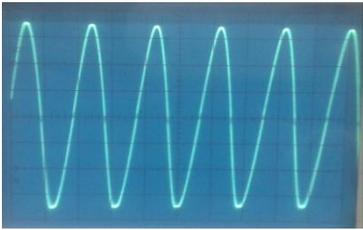
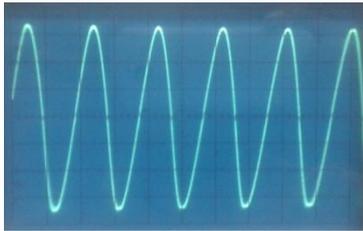
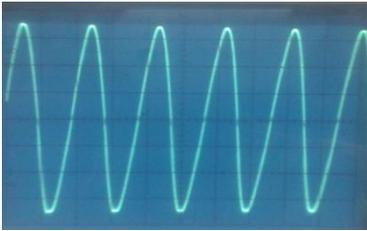
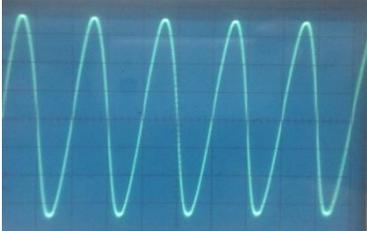
Tabel 11. Pengukuran Titik Kerja Transistor

Titik Ukur	VBE (V)	
	Teori	Pengukuran
Q1	0,7	0,65
Q2	0,7	0,65
Q3	0,7	0,65
Q4	0,7	0,65
Q5	0,7	0,6
Q6	0,7	0,6
Q7	0,7	0,3
Q8	0,7	0,3

5) Pengukuran sinyal audio rangkaian audio power amplifier OCL

Tabel 12. Pengukuran Sinyal Audio

No	Pengukuran	Bentuk Gelombang	Keterangan
1	Input amplifier		Frekuensi input= 1kHz Vin= 0,72Vp-p
2	Output penguat differensial		Beda fase sinyal input dengan sinyal output 180°
3	Basis Q5		Vout = 47 Vp-p Beda fase sinyal input (output penguat differensial) dengan sinyal output 180°

No	Pengukuran	Bentuk Gelombang	Keterangan
4	Basis Q6		Vout= 48 Vp-p
5	Basis Q7		Vout = 47 Vp-p
6	Basis Q8		Vout= 48 Vp-p
7	Output amplifier		Vout= 48 Vp-p Beda fase sinyal input dengan sinyal output audio power amplifier OCL 0° atau sefase

Berdasarkan hasil pengukuran sinyal audio power amplifier OCL diketahui bahwa penguat differensial merupakan penguat inverting karena sinyal input dengan sinyal output berbeda fase 180°. Rangkaian penguat driver yang disusun oleh transistor Q4 dengan konfigurasi common emitter memiliki beda fase 180° antara sinyal input dengan sinyal output.

Rangkaian penguat darlington disusun oleh transistor Q5, Q6, Q7, dan Q8. Rangkaian tersebut hanya berfungsi menguatkan arus listrik sedangkan tegangan tidak dikuatkan kembali. Tegangan pada kaki basis Q5 dan Q7 terukur 47 Vp-p sedangkan pada kaki basis Q6 dan Q8 terukur 48 Vp-p. Output audio power amplifier terukur 48 Vp-p. Beda fase antara sinyal input dengan sinyal output audio power amplifier OCL adalah 0° atau sefase.

b. Modul VU meter analog

Modul VU meter analog hanya difungsikan untuk mengetahui ada tidaknya sinyal input pada rangkaian audio power amplifier. Berdasarkan hasil pengukuran, jarum pada VU meter mulai bergerak ketika tegangan input sebesar 0,7 Volt.

c. Rangkaian protektor speaker

Blok rangkaian protektor speaker merupakan rangkaian yang memiliki fungsi untuk memutus arus listrik dari output audio power amplifier yang menuju ke speaker ketika terdeteksi tegangan DC. Pengukuran yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui prinsip kerja rangkaian protektor speaker.

Tabel 13. Pengukuran Kerja Transistor

No	Titik Ukur	Hasil Pengukuran	
		Saklar Protektor Off	Saklar Protektor On
1	VCE Q1	1 V	0 V
2	VBE Q1	0 V	0.7 V
3	VCE Q2	0 V	0 V
4	VBE Q2	0.7 V	0.35 V
5	VCE Q3	0.75 V	12 V
6	VBE Q3	0.7 V	0.5 V
7	Input dengan relay NO (Ohm meter)	0 Ohm	~ Ohm (terputus)

Prinsip kerja rangkaian protektor speaker adalah sebagai berikut.

1) Tegangan AC

Ketika output audio power amplifier keluar tegangan AC maka arus listrik akan melewati R1 dan diteruskan ke ground melalui kapasitor C1, hal ini disebabkan karena sifat kapasitor akan hubung singkat ketika dialiri arus listrik AC. Maka transistor Q1 tidak aktif karena tidak ada arus listrik pada basisnya. Akan tetapi transistor Q2 akan aktif dikarenakan adanya R4 sebagai bias basis kolektor Q2, arus listrik akan mengalir dari kolektor ke emitor Q2 menuju basis Q3, transistor Q3 akan aktif karena bertipe NPN, maka relay akan aktif karena arus listrik dapat mengalir pada lilitan relay menuju ke ground melalui kolektor dan emitor transistor Q3.

2) Tegangan DC

Ketika output audio power amplifier keluar tegangan DC maka arus listrik tidak akan menuju ke ground melewati kapasitor C1, yang disebabkan karena arus listrik akan terputus ketika melewati kapasitor. Arus dari R1 akan menuju basis Q1 melalui D3, mengakibatkan Q1 aktif karena transistor Q1 bertipe NPN, sehingga tegangan basis Q2 kurang dari 0,7V maka Q2 tidak aktif karena bertipe NPN. Transistor Q3 juga tidak aktif karena tidak ada arus listrik pada basisnya. Maka relay tidak aktif dikarenakan tidak adanya arus listrik yang mengalir pada lilitan relay, arus listrik terputus oleh kolektor dan emitor transistor Q3.

3. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran

Tahap pengujian terhadap tingkat validitas trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sebagai media pembelajaran dilakukan dengan uji validasi isi dan validasi konstruk. Data validasi isi diperoleh dari ahli materi pembelajaran dan data validasi konstruk diperoleh dari ahli media pembelajaran. Ahli materi adalah dosen dan guru yang dianggap telah ahli dalam materi pembelajaran perancangan sistem audio, sedangkan ahli media adalah dosen dan guru yang dianggap telah ahli dalam media pembelajaran.

Demo terhadap media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker dilakukan terlebih dahulu sebelum ahli materi dan ahli media mengisi angket. Ahli materi dan ahli media juga menerima jobsheet yang berisikan praktikum mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker dan juga petunjuk penggunaan trainer. Jobsheet dan petunjuk penggunaan trainer tersebut dikonsultasikan kepada ahli materi dan ahli media hingga dianggap layak untuk dipergunakan.

Setelah dilakukan demo maka ahli media dan ahli materi dapat memberikan tanggapan terhadap media pembelajaran sesuai pernyataan pada angket serta memberikan saran untuk perbaikan. Berdasarkan angket yang telah diisi oleh ahli materi dan ahli media maka akan didapat data mengenai kelayakan media pembelajaran. Saran yang diberikan digunakan sebagai bahan pertimbangan perbaikan media pembelajaran lebih lanjut.

a. Hasil uji validasi isi

Hasil uji validasi isi berupa tanggapan ahli materi terhadap materi pembelajaran sesuai dengan angket untuk validasi materi pembelajaran, penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan serta aspek kualitas instruksional.

Tabel 14. Data Hasil Uji Validasi Materi Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Nomor Butir	Skor Mak	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Skor Ahli 3	Rerata Skor
1	Kualitas isi dan tujuan	1	4	4	4	4	4
		2	4	4	3	3	3.33
		3	4	3	4	4	3.67
		4	4	4	4	4	4
		5	4	4	4	3	3.67
		6	4	3	4	3	3.33
		7	4	4	4	3	3.67
		8	4	3	3	3	3
		9	4	3	3	4	3.33
		10	4	4	4	3	3.67
		11	4	4	3	3	3.33
		12	4	4	4	4	4
		13	4	4	4	4	4
		14	4	3	4	3	3.33
Jumlah			56	51	52	48	50.33
2	Kualitas instruksional	15	4	4	3	4	3.67
		16	4	3	4	4	3.67
		17	4	3	4	4	3.67
		18	4	4	3	3	3.33
		19	4	3	4	4	3.67
		20	4	3	4	4	3.67
		21	4	4	4	4	4
		22	4	4	3	4	3.67
		Jumlah			32	28	29

Hasil perolehan skor penilaian oleh ahli materi pembelajaran pada aspek kualitas isi dan tujuan diperoleh rata-rata jumlah skor sebesar 50,33, sedangkan rata-rata jumlah skor hasil penilaian kualitas instruksional sebesar 29,33.

1) Aspek kualitas isi dan tujuan

Dari perolehan skor aspek kualitas isi dan tujuan diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor aspek kualitas isi dan tujuan} = 50,33$$

$$\text{Butir kriteria aspek kualitas isi dan tujuan} = 14$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 14 \times 4 = 56$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 14 \times 1 = 14$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(56 + 14) = 35$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(56 - 14) = 7$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 42$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 28$$

Tabel 15. Konversi Skor Aspek Kualitas Isi dan Tujuan Ke Kategori

No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 42$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$42 > X \geq 35$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$35 > X \geq 28$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 28$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor untuk aspek kualitas isi dan tujuan sebesar 50,33 berada pada rentang skor $X \geq 42$. Jadi aspek kualitas isi dan tujuan termasuk dalam kategori sangat layak.

2) Aspek kualitas instruksional

Dari perolehan skor aspek kualitas instruksional diketahui data sebagai berikut.

Rata-rata jumlah skor aspek kualitas instruksional = 29,33

Butir kriteria aspek kualitas instruksional = 8

Skor tertinggi = 4

Skor terendah = 1

Maka :

Skor maksimal ideal= Σ butir kriteria x skor tertinggi= $8 \times 4 = 32$

Skor minimal ideal = Σ butir kriteria x skor terendah= $8 \times 1 = 8$

$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$

$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$

$(\bar{X} + 1.SBx) = 24$

$(\bar{X} - 1.SBx) = 16$

Tabel 16. Konversi Skor Aspek Kualitas Instruksional Ke Kategori

No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 24$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$24 > X \geq 20$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$20 > X \geq 16$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 16$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor untuk aspek kualitas instruksional sebesar 29,33 berada pada rentang skor $X \geq 24$. Jadi aspek kualitas instruksional termasuk dalam kategori sangat layak.

3) Aspek secara keseluruhan (kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional)

Dari perolehan skor secara keseluruhan yaitu aspek kualitas isi dan tujuan serta aspek kualitas instruksional diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor keseluruhan} = 50,33 + 29,33 = 79,66$$

$$\text{Butir kriteria keseluruhan} = 22$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 22 \times 4 = 88$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 22 \times 1 = 22$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(88 + 22) = 50$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(88 - 22) = 11$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 61$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 39$$

Tabel 17. Konversi Skor Hasil Validasi Oleh Ahli Materi Ke Kategori

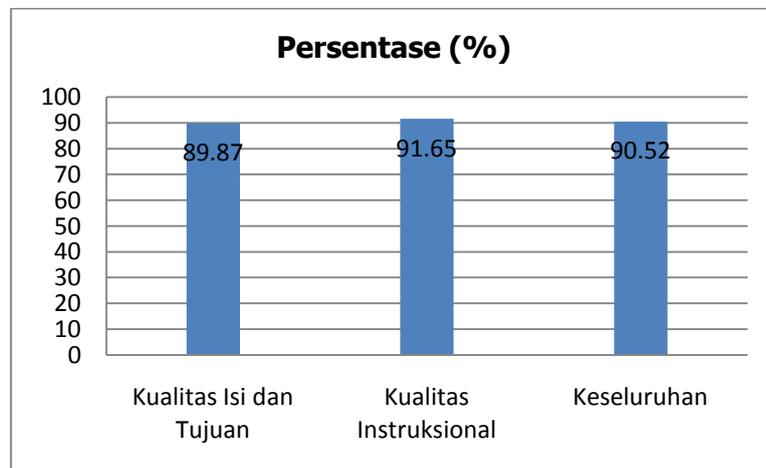
No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 61$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$61 > X \geq 50$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$50 > X \geq 39$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 39$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor keseluruhan 79,66 berada pada rentang skor $X \geq 61$. Jadi hasil validasi oleh ahli materi pembelajaran termasuk dalam kategori sangat layak.

Tabel 18. Hasil Validasi Materi Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor maksimal	Rata-Rata Jumlah Skor Hasil	Persentase	Kategori
1	Kualitas isi dan tujuan	56	50,33	89,87%	Sangat layak
2	Kualitas instruksional	32	29,33	91,65%	Sangat layak
3	Keseluruhan	88	79,66	90,52%	Sangat layak

Data di atas dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 47. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi

Berdasarkan data diatas hasil validasi materi pembelajaran pada aspek kualitas isi dan tujuan memperoleh rata-rata jumlah skor 50,33 persentase 89,87% dengan kategori sangat layak, aspek kualitas instruksional memperoleh rata-rata jumlah skor 29,33 persentase 91,65% dengan kategori sangat layak. Secara keseluruhan rata-rata jumlah skor hasil validasi materi

pembelajaran adalah 79,66 persentase 90,52% jadi hasil validasi materi termasuk dalam kategori sangat layak.

b. Hasil Uji Validasi Konstruk

Hasil uji validasi ini berupa tanggapan ahli media terhadap media pembelajaran sesuai dengan anget untuk validasi media pembelajaran, penilaian ditinjau dari 2 aspek yaitu aspek kualitas teknis dan aspek kualitas instruksional.

Tabel 19. Data Hasil Uji Validasi Media Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Nomor Butir	Skor Mak	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Skor Ahli 3	Rerata Skor
1	Kualitas teknis	1	4	3	3	3	3
		2	4	3	3	3	3
		3	4	3	3	3	3
		4	4	3	4	3	3.33
		5	4	3	4	3	3.33
		6	4	4	3	3	3.33
		7	4	3	4	4	3.66
		8	4	3	3	3	3
		9	4	3	4	3	3.33
		10	4	3	4	3	3.33
		11	4	4	4	4	4
		12	4	4	3	3	3.33
		13	4	3	4	4	3.66
		14	4	3	3	4	3.33
		15	4	3	3	3	3
Jumlah			60	48	52	49	49.66
Rata-rata			4	3.2	3.47	3.27	3.31
2	Kualitas instruksional	16	4	3	3	3	3
		17	4	3	3	3	3
		18	4	3	3	3	3
		19	4	3	4	4	3.66
		20	4	4	3	4	3.66
		21	4	4	4	3	3.66
		22	4	4	4	4	4
		23	4	3	3	3	3
Jumlah			32	27	27	27	27
Rata-rata			4	3.38	3.38	3.38	3.38

Hasil perolehan rata-rata jumlah skor penilaian oleh ahli media pembelajaran pada aspek kualitas teknis adalah 49,66 sedangkan kualitas instruksional sebesar 27.

1) Aspek kualitas teknis

Dari perolehan skor aspek kualitas teknis diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor kualitas teknis} = 49,66$$

$$\text{Butir kriteria aspek kualitas teknis} = 15$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 15 \times 4 = 60$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 15 \times 1 = 15$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(60 + 15) = 37,5$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(60 - 15) = 7,5$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 45$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 30$$

Tabel 20. Konversi Skor Aspek Kualitas Teknis ke Kategori

No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 45$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$45 > X \geq 37,5$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$37,5 > X \geq 30$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 30$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor untuk aspek kualitas teknis sebesar 49,66 berada pada rentang skor $X \geq 45$. Jadi aspek kualitas teknis termasuk dalam kategori sangat layak.

2) Aspek kualitas instruksional

Dari perolehan skor aspek kualitas instruksional diketahui data sebagai berikut.

Rata-rata jumlah skor aspek kualitas instruksional = 27

Butir kriteria aspek kualitas instruksional = 8

Skor tertinggi = 4

Skor terendah = 1

Maka :

Skor maksimal ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi = $8 \times 4 = 32$

Skor minimal ideal = Σ butir kriteria x skor terendah = $8 \times 1 = 8$

$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$

$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$

$(\bar{X} + 1.SBx) = 24$

$(\bar{X} - 1.SBx) = 16$

Tabel 21. Konversi Skor Aspek Kualitas Instruksional ke Kategori

No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 24$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$24 > X \geq 20$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$20 > X \geq 16$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 16$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor untuk aspek kualitas instruksional adalah 27 berada pada rentang skor $X \geq 24$. Jadi aspek kualitas instruksional termasuk dalam kategori sangat layak.

3) Aspek secara keseluruhan (kualitas teknis dan kualitas instruksional)

Dari perolehan skor secara keseluruhan yaitu aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor keseluruhan} = 49,67 + 27 = 76,67$$

$$\text{Butir kriteria keseluruhan} = 23$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 23 \times 4 = 92$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 23 \times 1 = 23$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(92 + 23) = 57,5$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(92 - 23) = 11,5$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 69$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 46$$

Tabel 22. Konversi Skor Hasil Validasi oleh Ahli Media ke Kategori

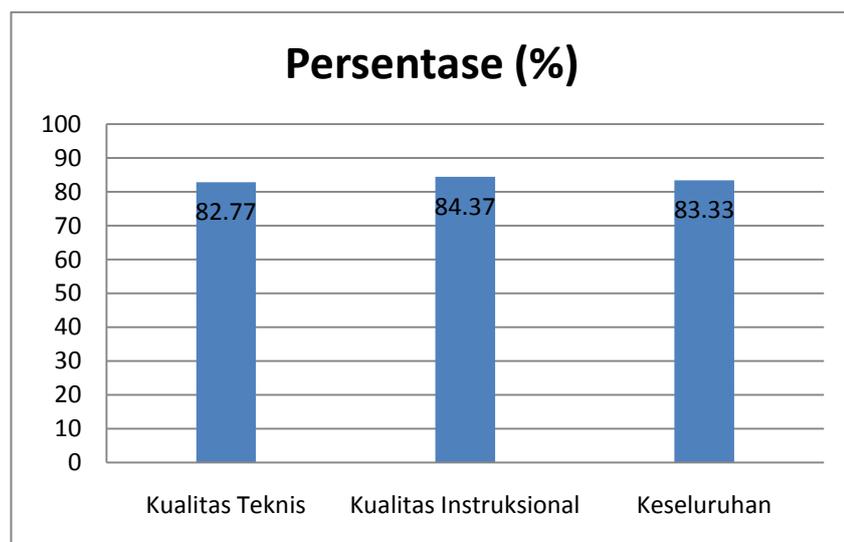
No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 69$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$69 > X \geq 57,5$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$57,5 > X \geq 46$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 46$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor secara keseluruhan sebesar 76,66 berada pada rentang skor $X \geq 69$. Jadi hasil validasi oleh ahli media termasuk dalam kategori sangat layak.

Tabel 23. Hasil Validasi Media Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor Maksimal	Rata-Rata Jumlah Skor Hasil	Persentase	Kategori
1	Kualitas teknis	60	49,66	82,77%	Sangat layak
2	Kualitas instruksional	32	27	84,37%	Sangat layak
3	Keseluruhan	92	76,66	83,33%	Sangat layak

Data diatas dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut.



Gambar 48. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media

Berdasarkan data diatas hasil validasi media pembelajaran pada aspek kualitas teknis memperoleh rata-rata jumlah skor 49,66 persentase 82,77% dengan kategori sangat layak, aspek kualitas instruksional memperoleh rata-rata jumlah skor 27 persentase 84,37% dengan kategori sangat layak. Secara keseluruhan rata-rata jumlah skor hasil validasi media pembelajaran adalah 76,66 persentase 83,33% jadi hasil validasi media pembelajaran termasuk dalam kategori sangat layak.

c. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran oleh Siswa

Uji coba pemakaian media pembelajaran dilakukan oleh siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK N 1 Magelang. Jumlah siswa yang mengikuti uji coba ini adalah sebanyak 30 siswa. Proses uji coba dilakukan dengan menyuruh siswa untuk menggunakan media pembelajaran ini. Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan percobaan sesuai petunjuk yang ada di dalam jobsheet praktikum. Penilaian ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas teknis dan kualitas instruksional. Hasil penilaian uji pemakaian dapat dilihat pada tabel 19 dibawah ini.

Tabel 24. Hasil Uji Pemakaian Media Pembelajaran oleh Siswa

No	Responden	Teknis	Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Instruksional	Jumlah
1	Siswa 1	35	26	16	77
2	Siswa 2	34	24	15	73
3	Siswa 3	33	25	17	75
4	Siswa 4	35	27	16	78
5	Siswa 5	35	24	16	75
6	Siswa 6	33	25	15	73
7	Siswa 7	33	24	15	72
8	Siswa 8	33	26	16	75
9	Siswa 9	43	29	17	89
10	Siswa 10	36	24	15	75
11	Siswa 11	40	26	18	84
12	Siswa 12	34	26	17	77
13	Siswa 13	33	24	13	70
14	Siswa 14	36	24	19	79
15	Siswa 15	34	25	16	75
16	Siswa 16	33	28	18	79
17	Siswa 17	35	24	15	74
18	Siswa 18	30	21	14	65
19	Siswa 19	34	23	15	72
20	Siswa 20	35	27	16	78
21	Siswa 21	34	23	15	72
22	Siswa 22	33	22	14	69
23	Siswa 23	35	27	15	77
24	Siswa 24	34	23	18	75
25	Siswa 25	33	24	15	72
26	Siswa 26	33	24	15	72
27	Siswa 27	36	26	16	78
28	Siswa 28	33	25	15	73
29	Siswa 29	35	26	15	76
30	Siswa 30	35	24	15	74
Jumlah		1035	746	472	2253
Rata-Rata		34.5	24.87	15.73	75.1

Hasil perolehan rata-rata jumlah skor penilaian oleh siswa pada aspek kualitas teknis adalah 34,5 kualitas isi dan tujuan sebesar 24,87 dan kualitas instruksional sebesar 15,73. Rata-rata jumlah skor penilaian oleh siswa adalah 75,1.

1) Aspek kualitas teknis

Dari perolehan skor aspek kualitas teknis diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Jumlah rata-rata skor kualitas teknis} = 34,5$$

$$\text{Butir kriteria aspek kualitas teknis} = 11$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 11 \times 4 = 44$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 11 \times 1 = 11$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(44 + 11) = 25,5$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(44 - 11) = 5,5$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 31$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 20$$

Tabel 25. Konversi Skor Aspek Kualitas Teknis Ke Kategori

No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 31$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$31 > X \geq 25,5$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$25,5 > X \geq 20$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 20$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor aspek kualitas teknis sebesar 34,5 berada pada rentang skor $X \geq 31$. Jadi aspek kualitas teknis termasuk dalam kategori sangat layak.

2) Kualitas isi dan tujuan

Dari perolehan skor kualitas isi dan tujuan diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor keseluruhan} = 24,87$$

$$\text{Butir kriteria aspek kualitas isi dan tujuan} = 8$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 8 \times 4 = 32$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 8 \times 1 = 8$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 24$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 16$$

Tabel 26. Konversi Skor Aspek Kualitas Isi dan Tujuan Ke Kategori

No	Interval Skor	Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor kualitas isi dan tujuan sebesar 24,87 berada pada rentang skor $X \geq 24$. Jadi kualitas isi dan tujuan termasuk dalam kategori sangat layak.

3) Kualitas instruksional

Dari perolehan skor kualitas instruksional diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor kualitas instruksional} = 15,73$$

$$\text{Butir kriteria aspek kualitas isi dan tujuan} = 5$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 5 \times 4 = 20$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 5 \times 1 = 5$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(20 + 5) = 12,5$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(20 - 5) = 2,5$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 15$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 10$$

Tabel 27. Konversi Skor Aspek Kualitas Instruksional Ke Kategori

No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 15$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$15 > X \geq 12,5$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$12,5 > X \geq 10$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 10$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor kualitas instruksional sebesar 15,73 berada pada rentang skor $X \geq 15$. Jadi aspek kualitas instruksional termasuk dalam kategori sangat layak.

4) Aspek secara keseluruhan (kualitas teknis, isi dan tujuan, dan instruksional)

Dari perolehan skor keseluruhan diketahui data sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata jumlah skor keseluruhan} = 75,1$$

$$\text{Butir kriteria aspek kualitas isi dan tujuan} = 24$$

$$\text{Skor tertinggi} = 4$$

$$\text{Skor terendah} = 1$$

Maka :

$$\text{Skor maksimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} = 24 \times 4 = 96$$

$$\text{Skor minimal ideal} = \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} = 24 \times 1 = 24$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2}(\text{skor mak ideal} + \text{skor min ideal}) = \frac{1}{2}(96 + 24) = 60$$

$$SBx = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) = \frac{1}{6}(96 - 24) = 12$$

$$(\bar{X} + 1.SBx) = 72$$

$$(\bar{X} - 1.SBx) = 48$$

Tabel 28. Konversi Skor Penilaian oleh Siswa Ke Kategori

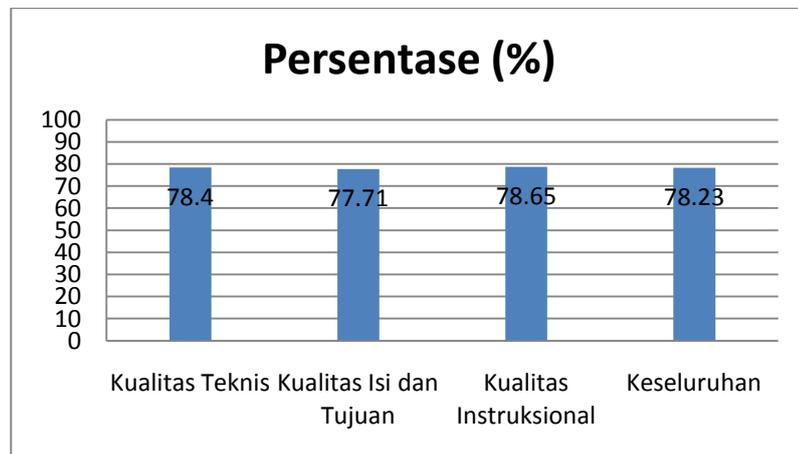
No	Interval Skor		Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SBx$	$X \geq 72$	Sangat Layak
2	$\bar{X} + 1.SBx > X \geq \bar{X}$	$72 > X \geq 60$	Layak
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SBx$	$60 > X \geq 48$	Tidak Layak
4	$X < \bar{X} - 1.SBx$	$X < 48$	Sangat Tidak Layak

Rata-rata jumlah skor penilaian oleh siswa sebesar 75,1 berada pada rentang skor $X \geq 72$. Jadi hasil penilaian oleh siswa termasuk dalam kategori sangat layak.

Tabel 29. Hasil Penilaian Media Pembelajaran Oleh Siswa

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor maksimal	Rata-Rata Jumlah Skor Hasil	Persentase	Kategori
1	Kualitas Teknis	44	34,5	78,4%	Sangat layak
2	Kualitas Isi dan Tujuan	32	24,87	77,71%	Sangat layak
3	Kualitas Instruksional	20	15,73	78,65%	Sangat layak
4	Keseluruhan	96	75,1	78,23%	Sangat layak

Data diatas dapat digambarkan dengan diagram batang sebagai berikut.



Gambar 49. Diagram Batang Persentase Kelayakan Hasil Uji Pemakaian Oleh Siswa

Berdasarkan data diatas hasil penilaian oleh siswa pada aspek kualitas teknis memperoleh rata-rata jumlah skor 34,5 persentase 78,4% dengan kategori sangat layak, aspek kualitas isi dan tujuan memperoleh rata-rata jumlah skor 24,87 persentase 77,71%, aspek kualitas instruksional memperoleh rata-rata jumlah skor 15,73 persentase 78,65% dengan kategori sangat layak.

Secara keseluruhan rata-rata jumlah skor hasil penilaian oleh siswa adalah 75,1 persentase 78,23% jadi hasil penilaian oleh siswa termasuk dalam kategori sangat layak.

4. Hasil Belajar Siswa Setelah Menggunakan Media Pembelajaran

Hasil belajar siswa diperoleh melalui penilaian ketika praktikum meliputi proses, hasil praktikum dan laporan serta ketepatan waktu. Sebelum melaksanakan praktikum, kegiatan pembelajaran diawali dengan melakukan demo penggunaan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker di depan siswa. Demo yang dilakukan meliputi penjelasan bagian-bagian trainer, fungsi dari setiap bagian, dan cara mengoperasikannya. Selain itu siswa juga diberi buku petunjuk penggunaan trainer dan jobsheet praktikum.

Berdasarkan hasil penilaian praktikum, hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran trainer ini sudah dapat mencapai nilai diatas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), tetapi masih ada beberapa siswa yang nilainya masih dibawah KKM. Hal ini disebabkan karena siswa belum menguasai dasar dalam penggunaan alat ukur multimeter dan oscilloscope. Berdasarkan hasil penilaian praktikum, nilai tertinggi yang dicapai siswa adalah 86 sedangkan nilai terendah adalah 66 dengan standar KKM 75. Nilai rata-rata siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Audio Video adalah 81,5. Berikut adalah tabel hasil perolehan nilai pratikum siswa.

Tabel 30. Hasil Penilaian Praktikum Siswa

No	Nama	KKM	Nilai	Keterangan
1	Siswa 1	75	84	Tuntas
2	Siswa 2	75	84	Tuntas
3	Siswa 3	75	80	Tuntas
4	Siswa 4	75	82	Tuntas
5	Siswa 5	75	86	Tuntas
6	Siswa 6	75	82	Tuntas
7	Siswa 7	75	84	Tuntas
8	Siswa 8	75	86	Tuntas
9	Siswa 9	75	78	Tuntas
10	Siswa 10	75	84	Tuntas
11	Siswa 11	75	82	Tuntas
12	Siswa 12	75	84	Tuntas
13	Siswa 13	75	84	Tuntas
14	Siswa 14	75	66	Belum Tuntas
15	Siswa 15	75	82	Tuntas
16	Siswa 16	75	86	Tuntas
17	Siswa 17	75	80	Tuntas
18	Siswa 18	75	83	Tuntas
19	Siswa 19	75	86	Tuntas
20	Siswa 20	75	86	Tuntas
21	Siswa 21	75	84	Tuntas
22	Siswa 22	75	80	Tuntas
23	Siswa 23	75	66	Tuntas
24	Siswa 24	75	80	Tuntas
25	Siswa 25	75	84	Tuntas
26	Siswa 26	75	82	Tuntas
27	Siswa 27	75	82	Tuntas
28	Siswa 28	75	72	Belum Tuntas
29	Siswa 29	75	84	Tuntas
30	Siswa 30	75	82	Tuntas
Jumlah			2445	
Nilai Rata-Rata			81.5	
Nilai Tertinggi			86	
Nilai Terendah			66	

B. Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ditujukan pada permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Permasalahan itu selanjutnya dibahas satu per satu sesuai dengan hasil data yang telah diperoleh selama penelitian. Berikut ini penjelasan pembahasan masing-masing permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah pada penelitian ini.

1. Rancang Bangun Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker

Media pembelajaran ini dirancang sesuai dengan kompetensi dasar pada mata pelajaran perancangan sistem audio yaitu mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker yang diaplikasikan pada sebuah trainer dan jobsheet.

Hasil rancang bangun trainer terdiri dari beberapa bagian yaitu: rangkaian catu daya, rangkaian audio power amplifier OCL, modul VU meter analog, rangkaian protektor speaker, titik-titik ukur rangkaian, dan box trainer. Rangkaian catu daya terdiri dari dua jenis yaitu catu daya ganda dan catu daya tunggal. Catu daya ganda +25V -25V digunakan sebagai catu daya rangkaian audio power amplifier OCL sedangkan catu daya tunggal +12V digunakan sebagai catu daya protektor speaker.

Audio power amplifier OCL dirancang dengan menggunakan rangkaian penguat transistor yang tersusun atas tiga jenis rangkaian penguat yaitu: rangkaian penguat differensial, rangkaian penguat driver, dan rangkaian penguat akhir.

Rangkaian protektor speaker dirancang menggunakan rangkaian transistor yang difungsikan sebagai saklar serta rangkaian penguat darlington yang berfungsi untuk menguatkan arus listrik untuk dapat mengaktifkan relay. VU Meter yang digunakan menggunakan modul VU meter analog yaitu VU meter yang penunjukannya menggunakan jarum.

Rangkaian catu daya dibuat agar dapat menghasilkan tegangan output ganda yaitu +25V -25V dan tegangan output tunggal 12V. Transformator yang digunakan adalah transformator CT 3 Ampere. Titik ukur rangkaian dibuat pada bahan PCB yang dilubangi di setiap ujung komponen sesuai dengan simbol komponen pada rangkaian audio power amplifier dan protektor speaker.

Box trainer dibuat dari bahan plat alumunium dengan ketebalan 1,5 mm, ukuran trainer adalah 45 cm x 40 cm dengan tinggi 8 cm. Jobsheet dirancang sesuai dengan kompetensi dasar pada mata pelajaran perekayasaan sistem audio yaitu mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker. Jobsheet yang dibuat terdiri dari tiga job yaitu: job 1 mengukur titik kerja DC rangkaian penguat daya audio, job 2 mengukur tanggapan frekuensi dan faktor cacat rangkaian penguat daya audio, dan job 3 mengidentifikasi spesifikasi data teknis dan menguji rangkaian proteksi arus lebih penguat daya. Bagian jobsheet memuat tujuan praktikum, dasar teori, alat bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, bahan diskusi, dan penilaian. Tujuan praktikum disusun berdasarkan indikator pada kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker.

2. Unjuk Kerja Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL dilengkapi VU Meter Dan Protektor Speaker

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada trainer audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker maka diperoleh uraian unjuk kerja dari setiap bagian media pembelajaran.

a. Rangkaian catu daya

Pengujian unjuk kerja yang dilakukan pada rangkaian catu daya adalah pengukuran tegangan output catu daya pada kondisi tanpa beban dan dengan beban rangkaian. Hasil pengukuran tegangan output ganda dengan menggunakan multimeter menunjukkan output tegangan +25V pada kondisi tanpa beban terukur 24,8V; output tegangan -25V terukur -24,8V. Pada kondisi dengan beban output tegangan +25 terukur 24,5V; output tegangan -25V terukur -24,5V. Hasil pengukuran tegangan output tunggal +12V pada kondisi tanpa beban dan dengan beban adalah +12V.

b. Rangkaian audio power amplifier OCL

Pengujian unjuk kerja yang dilakukan pada rangkaian audio power amplifier OCL meliputi pengukuran penguatan tegangan, besarnya daya output, cacat sinyal, dan tanggapan frekuensi. Hasil pengukuran penguatan tegangan audio power amplifier OCL dapat menguatkan tegangan sebesar 66,67 kali dengan hasil pengukuran sinyal output mendekati cacat 48 Vp-p dan sinyal input 0,72 Vp-p. Hasil pengukuran daya output audio power amplifier OCL sebesar 28,8 Watt. Pengukuran cacat sinyal menunjukkan terjadinya cacat

crossover pada sinyal output. Hasil pengukuran tanggapan frekuensi memperoleh nilai frekuensi *low* (f_l) 50Hz dan frekuensi *high* (f_h) 13KHz.

c. Modul VU meter analog

Modul VU meter analog hanya difungsikan untuk mengetahui ada tidaknya sinyal input pada rangkaian audio power amplifier. Berdasarkan hasil pengukuran, jarum pada VU meter mulai bergerak ketika tegangan input sebesar 0,7 Volt. Sementara untuk penunjukan skala pada modul VU meter analog tidak dapat digunakan sebagai hasil pengukuran karena modul VU meter analog tersebut tidak terkalibrasi.

d. Protektor speaker

Pengukuran yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui prinsip kerja rangkaian protektor speaker. Prinsip kerja protektor speaker adalah ketika output audio power amplifier keluar tegangan AC maka arus listrik akan melewati R1 dan diteruskan ke ground melalui kapasitor C1, hal ini disebabkan karena sifat kapasitor akan hubung singkat ketika dialiri arus listrik AC. Maka transistor Q1 tidak aktif karena tidak ada arus listrik pada basisnya. Akan tetapi transistor Q2 akan aktif dikarenakan adanya R4 sebagai bias basis kolektor Q2, arus listrik akan mengalir dari kolektor ke emitor Q2 menuju basis Q3, transistor Q3 akan aktif karena bertipe NPN, maka relay akan aktif karena arus listrik dapat mengalir pada lilitan relay menuju ke ground melalui kolektor dan emitor transistor Q3.

Ketika output audio power amplifier keluar tegangan DC maka arus listrik tidak akan menuju ke ground melewati kapasitor C1, yang disebabkan karena arus listrik akan terputus ketika melewati kapasitor. Arus dari R1 akan menuju basis Q1 melalui D3, mengakibatkan Q1 aktif karena transistor Q1 bertipe NPN, sehingga tegangan basis Q2 kurang dari 0,7 Volt maka Q2 tidak aktif karena bertipe NPN. Transistor Q3 juga tidak aktif karena tidak ada arus listrik pada basisnya. Maka relay tidak aktif dikarenakan tidak adanya arus listrik yang mengalir pada lilitan relay, arus listrik terputus oleh kolektor dan emitor transistor Q3.

3. Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker

Untuk mendapatkan data tingkat kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL VU meter, dan protektor speaker sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem audio dilakukan dengan uji validasi isi, uji validasi konstruk dan uji coba pemakaian oleh siswa. Data validasi isi diperoleh dari ahli materi dan data validasi konstruk diperoleh dari ahli media pembelajaran. Materi pembelajaran dan media pembelajaran tersebut dikonsultasikan kepada ahli materi dan ahli media hingga dianggap layak untuk dipergunakan. Sedangkan data hasil uji coba pemakaian diperoleh dengan cara melakukan kegiatan uji coba pemakaian oleh siswa di sekolah kemudian siswa diberikan anget untuk memberikan tanggapan

tentang media pembelajaran tersebut. Saran yang diberikan digunakan sebagai bahan pertimbangan perbaikan media lebih lanjut.

a. Hasil uji validasi isi

Hasil uji validasi isi oleh ahli materi pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas isi dan tujuan memperoleh rata-rata jumlah skor 50,33 dengan persentase 89,86%, sedangkan aspek kualitas instruksional mendapat rata-rata jumlah skor 29,33 dengan persentase 91,65%. Secara keseluruhan hasil validasi isi oleh Ahli Materi pembelajaran memperoleh rata-rata jumlah skor 79,66 dengan persentase 90,52%. Jadi berdasarkan hasil uji validasi isi, media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang termasuk dalam kategori sangat layak.

b. Hasil uji validasi konstruk

Hasil uji validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas teknis memperoleh rata-rata jumlah skor 49,66 dengan persentase 82,78%, sedangkan aspek kualitas instruksional mendapat rata-rata jumlah skor 27 dengan persentase 84,37%. Secara keseluruhan hasil validasi konstruk oleh Ahli Media pembelajaran memperoleh rata-rata jumlah skor 76,66 dengan persentase 83,33%. Jadi hasil uji validasi konstruk, media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang termasuk dalam kategori sangat layak.

c. Uji pemakaian media pembelajaran oleh siswa

Hasil uji pemakaian media pembelajaran oleh siswa ditinjau dari aspek kualitas teknis mendapat rata-rata jumlah skor 34,5 dengan persentase 78,4%, aspek kualitas isi dan tujuan mendapat rata-rata jumlah skor 24,87 dengan persentase 77,71% dan aspek kualitas instruksional mendapat rata-rata jumlah skor 15,73 dengan persentase 78,65%. Secara keseluruhan hasil uji pemakaian media pembelajaran oleh siswa memperoleh rata-rata jumlah skor 75,1 dengan persentase 78,23%. Jadi hasil uji pemakaian media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker untuk mata pelajaran perekayasaan sistem audio di SMK N 1 Magelang termasuk dalam kategori sangat layak.

4. Hasil Belajar Siswa Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker

Hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran trainer ini sudah dapat mencapai nilai diatas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), tetapi masih ada beberapa siswa yang nilainya masih dibawah KKM. Hal ini disebabkan karena siswa belum menguasai dasar dalam penggunaan alat ukur multimeter dan oscilloscope. Nilai tertinggi yang dicapai siswa adalah 86 sedangkan nilai terendah adalah 66 dengan standar KKM 75. Nilai rata-rata siswa kelas XI Teknik Audio Video adalah 81,5.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut.

1. Hasil rancang bangun media pembelajaran terdiri dari trainer dan jobsheet praktikum. Trainer yang dirancang terdiri dari rangkaian audio power amplifier OCL, modul VU meter analog, rangkaian protektor speaker, rangkaian catu daya, titik-titik ukur rangkaian, dan box trainer. Jobsheet yang disusun terdiri dari tiga job yaitu: mengukur titik kerja DC rangkaian penguat daya audio, mengukur tanggapan frekuensi dan faktor cacat rangkaian penguat daya audio, dan mengidentifikasi spesifikasi data teknis serta menguji rangkaian proteksi arus lebih penguat daya.
2. Unjuk kerja media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker sudah sesuai dengan tujuannya. Dari hasil pengujian yang dilakukan audio power amplifier OCL dapat menguatkan tegangan sebesar 66,67 kali, daya output yang dihasilkan 28,8 Watt, dan hasil pengukuran frekuensi respon diperoleh nilai *frekuensi low* 50Hz *frekuensi high* 13KHz. VU meter analog dapat berfungsi dengan baik untuk mendeteksi ada tidaknya sinyal input pada audio power amplifier. Jarum VU meter mulai bergerak ketika sinyal input 0,7Volt. Protektor speaker dapat bekerja dengan baik ketika terdeteksi tegangan DC pada output audio power amplifier OCL.

3. Tingkat kelayakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker didapatkan dari hasil uji validasi isi, uji validasi konstruk, dan uji pemakaian oleh siswa. Hasil uji validasi isi oleh ahli materi pembelajaran mendapat rata-rata jumlah skor 79,66 dengan persentase 90,52% sehingga dikategorikan sangat layak. Hasil uji validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran memperoleh rata-rata jumlah skor 76,66 dengan persentase 83,33% sehingga dikategorikan sangat layak. Hasil uji pemakaian media pembelajaran oleh siswa memperoleh rata-rata jumlah skor 75,1 dengan persentase 78,23% sehingga dikategorikan sangat layak.
4. Hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sudah mencapai nilai diatas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), tetapi masih ada beberapa siswa yang nilainya masih dibawah KKM. Hal ini disebabkan karena siswa belum menguasai dasar dalam penggunaan alat ukur multimeter dan oscilloscope. Nilai tertinggi yang dicapai siswa adalah 86 sedangkan nilai terendah adalah 66 dengan standar KKM 75. Nilai rata-rata siswa kelas XI Teknik Audio Video adalah 81,5.

B. Keterbatasan

Media pembelajaran trainer audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker yang dibuat masih mempunyai beberapa keterbatasan antara lain.

1. Jenis audio power amplifier yang digunakan adalah audio power amplifier OCL, masih ada audio power amplifier jenis OT dan OTL yang dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran.
2. Trainer ini hanya dapat digunakan untuk melakukan praktik mengukur rangkaian audio power amplifier OCL, VU meter, dan protektor speaker sehingga dapat dikembangkan dengan menambah saklar simulasi kerusakan.

C. Saran

Untuk pengembangan media pembelajaran ini penulis memberikan saran sebagai berikut.

1. Bagian audio power amplifier dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan jenis audio power amplifier yang lain seperti amplifier jenis OT atau OTL.
2. Trainer ini dapat dikembangkan dengan menambahkan saklar simulasi kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrio. (2015). *Transistor Configurations*. Diakses dari <http://www.radio-electronics.com/info/circuits/transistor/common-base-amplifier-configuration.php>. pada tanggal 23 April 2016, Jam 20.35 WIB.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Coates, Eric (2013). *Circuit Power Amplifier 50 Watt By 2N3055*. Diakses dari <http://circuitwiring.com/circuit-power-amplifier-otl-50w-by-2n3055/>. pada 23 April 2016. Jam 20.05 WIB.
- Coates, Eric. (2016). *Power Supplies*. Diakses dari <http://www.learnabout-electronics.org/PSU/psu22.php>. pada 20 April 2016, Jam 19.33 WIB.
- Hamzah & Nina Lamatenggo. (2014). *Teknologi Komunikasi & Informasi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Haver. (2008). *Transistor Switch Driving A Relay*. Diakses dari <https://terpconnect.umd.edu/toh/ElectroSim/relay.html>. pada tanggal 23 April 2016. Jam 20.55 WIB.
- Herman & Yustiana, (2014). *Penilaian Belajar Siswa Di Sekolah*. Yogyakarta. PT Kanisius.
- Mardapi, Djemari. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Nave, R. (2014). *Transistor Switches*. Diakses dari <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electronic/transwitch.html#c2>. pada tanggal 23 April 2016, Jam 21.20 WIB.
- Rahyubi, Heri. (2014). *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Jawa Barat: Referens.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, Arief S., dkk. (2011). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Siregar, Develine & Nara, Hartini. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sudjana, Nana. (2013). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Suprihatiningrum, Jamil. (2013). *Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Susilana, Rudi & Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Tim Tugas Akhir Skripsi FT UNY. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta: FT UNY.
- Widarto. (2015). *Panduan Penyusunan Jobsheet Mapel Produktif Pada SMK*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dr-widarto-mpd/panduan-penyusunan-jobsheet-mapel-produktif-pada-smk.pdf>, pada 26 April 2016. Jam 18.25 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Tugas Akhir Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734:
Website : http://ft.uny.ac.id, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

No : 0753/H34/PL/2016
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

25 April 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa & Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi Jawa Tengah
3. Walikota Kota Magelang c.q. Kepala Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Magelang
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Magelang
5. Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Magelang

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perekayasa Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Eka Setia Budi Santosa	12502244007	Pend. Teknik Elektronika	SMK Negeri 1 Magelang

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc, MT.,Ph.D.
NIP : 19640205 198703 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 21 April 2016 s/d 21 Juli 2016
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I,

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Alibasah Sentot P No. 6 ☎ FAX (0293) 368529 Magelang
Kode Pos 56117

Magelang, 2 Mei 2016

Nomor : 420 / 759.a / 230
Lamp : -
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
di-
Yogyakarta

Memperhatikan surat Saudara nomor: 0753/H34/PL/2016 tanggal 25 April 2016 perihal Ijin Penelitian, dengan ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan dan menyambut baik rencana Mahasiswa Saudara:

Nama : Eka Setya Budi Santosa
NIM : 12502244007
Jurusan/Konsentrasi : Pend. Teknik Elektronika

untuk mengadakan penelitian di SMK Negeri 1 Magelang dengan judul Skripsi **“Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang”** dengan catatan :

1. Kegiatan tersebut tidak mengganggu proses belajar-mengajar di sekolah.
2. Bersifat sukarela dan tidak ada unsur paksaan dalam penentuan responden.
3. Dilaksanakan murni untuk kepentingan pendidikan.
4. Dikoordinasikan dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan.
5. Memberikan laporan ke Dinas Pendidikan Kota Magelang setelah kegiatan selesai dilaksanakan.

Demikian untuk menjadi perhatian dan dipergunakan seperlunya.

Kepala Dinas Pendidikan
Kota Magelang
DINAS PENDIDIKAN
MAGELANG
Drs. Jarwadi, M.Pd
Pembina Tk. I
NIP. 19600719 198503 1 008

Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 1 MAGELANG

Jl. Cawang Nomor 2 Telp (0293) 365543-362172 Fax : (0293) 368821 Kode Pos 56123
Website: www.smkn1magelang.sch.id e-mail: smkn1magelang@yahoo.com
MAGELANG



SURAT KETERANGAN

Nomor: *425 1597* / 1230.SMK.01

Menindak lanjuti surat dari Universitas Negeri Yogyakarta Fakultas Teknik nomor : 0753/H34/PL/2016 tanggal 25 April 2016 perihal Ijin Penelitian maka yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Nisandi, M.T
NIP : 19600814 198803 1 009
Pangkat/gol. ruang : Pembina IV/a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Negeri 1 Magelang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Jurusan : Pend. Teknik Elektronika

Adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 1 Magelang pada tanggal 12 s.d. 19 Mei 2016 dengan judul Penelitian "*Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perakayasaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang*".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 23 Mei 2016

Kepala SMK Negeri 1 Magelang



[Signature]
Drs. Nisandi, M.T
Pembina

NIP. 19600814 198803 1 009

Lampiran 4. Validasi Instrumen 1

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak . ~~Slamat~~, M.Pd....
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrument penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 4 April 2016.....

Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

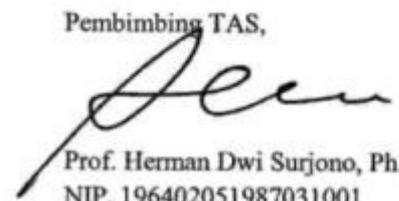
Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,



Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Slamet, MPd
NIP : 198103031978031004
Jurusan : P.T. Elektronika

menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Eka Setla Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio Di smk Negeri 1 Magelang

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan:

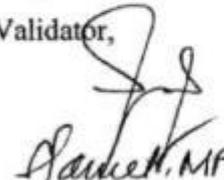
- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 01/4/2016.....

Validator,


Slamet, MPd
NIP. 198103031978031004

Catatan:

Beri tanda ✓

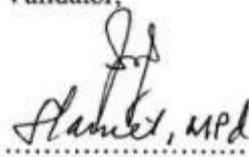
Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Eka Setia Budi Santosa
 NIM : 12502244007
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

No	Saran/Tanggapan
1.	Pada instrumen utk ahli materi <u>ada revisi</u> , limit lembar evaluasi ahli materi.
2.	Pada instrumen utk ahli media sudah sesuai dengan kisi = dan tidak perlu direvisi
3.	Pada instrumen utk ahli media sudah sesuai dengan kisi = yg ada dan tidak perlu revisi
<p>Komentar Umum/Lain-Lain:</p> <p style="text-align: center;">21</p>	

Yogyakarta, ... 8/1/2016

Validator,


 Slamet, MPd
 NIP. 45703031978031004

Lampiran 5. Validasi Instrumen 2

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak .~~Mohammad. Munir, M.Pd~~
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrument penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 4 April 2016.....

Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

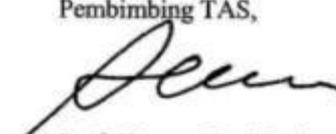
Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,



Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Munir, M.Pd
NIP : 196305121989011001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power
Amplifier OCL Dilengkapi VU meter dan Protector
Speaker untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem
Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5/4/16

Validator,

Muhammad Munir, M. Pd
NIP. 196305121989011001

Catatan:

- Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

No	Saran/Tanggapan
1.	Untuk ahli materi → subjek pembicaraan harus terkait - <u>Materi</u> secara langsung.
2.	Ada beberapa kalimat/kata yg perlu diperbaiki
	Komentar Umum/Lain-Lain:

Yogyakarta, 5/11/16

Validator,

Muhammad Munir, M.Pd

NIP. 196305121980011001

Lampiran 6. Validasi Instrumen 3

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Ibu ~~Nuryake Fajarwati~~, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrument penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 4 April 2016.....

Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa

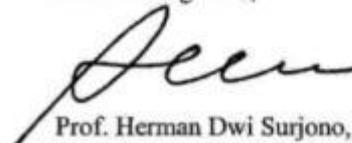
NIM. 12502244007

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

Dr. Fatchul Arifin, M.Pd
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,



Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nuryane Fajar Yati, M.Pd
NIP : 19840131 2014 04 2002
Jurusan : Pt. Elektronika

menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi W meter dan protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perakayasaan Sistem Audio Di smk Negeri 1 Magelang

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

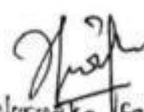
- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 April 2016.....

Validator,


... Nuryane Fajar Yati, M.Pd.
NIP. 19840131 2014 04 2002

Catatan:

Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

No	Saran/Tanggapan
1	Sesuaikan kisi ² instrumen dan kegiatan teori
	Komentar Umum/Lain-Lain:

Yogyakarta, 19 April 2016.....

Validator,


..Nuzulita Fajaryati.. M.Pd
NIP. 19840131 2014092002

Lampiran 7. Evaluasi Materi Pembelajaran Oleh Ahli Materi 1

Hal : Permohonan Ahli Materi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak *Suparman, M.Pd*
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter Dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak berkenan menjadi Ahli Materi untuk memvalidasi Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) lembar instrumen, (3) jobsheet, dan (4) buku petunjuk penggunaan trainer.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, *12 April 2016*

Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

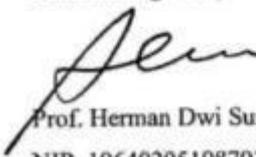
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Mengetahui,

Pembimbing TAS,



Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001

4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan Protektor Speaker sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya		✓		

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK Negeri 1 Magelang untuk kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan Protektor Speaker sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protektor speaker	✓			
2	Tujuan pada jobsheet sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protetor speaker	✓			
3	Kegiatan praktikum pada jobsheet sesuai dengan media trainer		✓		
4	Materi pada jobsheet memuat keterampilan dalam mengukur rangkaian penguat daya	✓			
5	Secara keseluruhan jobsheet ini sudah cukup lengkap	✓			

6	Secara keseluruhan buku petunjuk penggunaan trainer sudah cukup jelas dan lengkap		✓		
7	Kegiatan praktikum pada jobsheet disusun secara seimbang dari job satu sampai job tiga	✓			
8	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menarik minat dan perhatian peserta didik dalam belajar		✓		
9	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan fokus belajar peserta didik		✓		
10	Penggunaan media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan yang sama bagi peserta didik untuk memahami materi praktikum	✓			
11	Kosakata yang digunakan pada jobsheet sesuai dengan kemampuan intelektual peserta didik	✓			
12	Langkah kerja pada jobsheet jelas dan mudah dipahami peserta didik	✓			
13	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami peserta didik	✓			
14	Pemaparan bagian-bagian trainer pada buku petunjuk penggunaan trainer mudah dimengerti peserta didik		✓		
Kualitas Instruksional					
15	Penggunaan media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan teori	✓			
16	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat membantu proses pembelajaran		✓		
17	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat memotivasi peserta didik untuk belajar		✓		
18	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik	✓			
19	Trainer audio power amplifier ini dapat digunakan dalam praktikum menguji rangkaian penguat audio		✓		

20	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah guru dalam mengajar		✓		
21	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah peserta didik dalam belajar	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan keaktifan peserta didik dalam belajar	✓			

D. Komentor/ Saran:

1. Tambahkan perintah minimumkan AFG pada langkah kerja
2. Berikan keterangan pada grafik bandwidth (f dan Av)
3. ~~Jobsheet~~ dicoba praktikkan terlebih dahulu

E. Kesimpulan

Media pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk mata pelajaran Perekayasaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 22 April 2016

Ahli Materi,

Suparman, M.Pd

NIP. 194912311978031009

Lampiran 8. Evaluasi Materi Pembelajaran Oleh Ahli Materi 2

Hal : Permohonan Ahli Materi

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Ibu ... Pipit Utami, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter Dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Ibu berkenan menjadi Ahli Materi untuk memvalidasi Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) lembar instrumen, (3) jobsheet, dan (4) buku petunjuk penggunaan trainer.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 21 April 2016...

Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

Mengetahui,

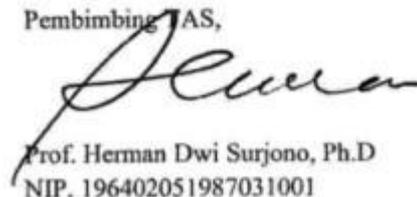
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002



Pembimbing TAS,

Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001



LEMBAR EVALUASI
AHLI MATERI PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio
Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan
Protector Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa
Evaluator :
Pekerjaan/Jabatan :

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL dilengkapi VU Meter dan Protector Speaker yang merupakan kesatuan antara trainer dengan jobsheet. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perencanaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protector speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap Materi pada media pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu.

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan Protektor Speaker sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya		✓		

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK Negeri 1 Magelang untuk kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan Protektor Speaker sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protektor speaker	✓			
2	Tujuan pada jobsheet sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protektor speaker		✓		
3	Kegiatan praktikum pada jobsheet sesuai dengan media trainer	✓			
4	Materi pada jobsheet memuat keterampilan dalam mengukur rangkaian penguat daya	✓			
5	Secara keseluruhan jobsheet ini sudah cukup lengkap	✓			

6	Secara keseluruhan buku petunjuk penggunaan trainer sudah cukup jelas dan lengkap	✓			
7	Kegiatan praktikum pada jobsheet disusun secara seimbang dari job satu sampai job tiga	✓			
8	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menarik minat dan perhatian peserta didik dalam belajar		✓		
9	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan fokus belajar peserta didik		✓		
10	Penggunaan media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan yang sama bagi peserta didik untuk memahami materi praktikum	✓			
11	Kosakata yang digunakan pada jobsheet sesuai dengan kemampuan intelektual peserta didik		✓		
12	Langkah kerja pada jobsheet jelas dan mudah dipahami peserta didik	✓			
13	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami peserta didik	✓			
14	Pemaparan bagian-bagian trainer pada buku petunjuk penggunaan trainer mudah dimengerti peserta didik	✓			
Kualitas Instruksional					
15	Penggunaan media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan teori		✓		
16	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat membantu proses pembelajaran	✓			
17	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat memotivasi peserta didik untuk belajar	✓			
18	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik		✓		
19	Trainer audio power amplifier ini dapat digunakan dalam praktikum menguji rangkaian penguat audio	✓			

20	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah guru dalam mengajar	✓			
21	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah peserta didik dalam belajar	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan keaktifan peserta didik dalam belajar		✓		

D. Komentar/ Saran:

- Tuliskan sumber -sumber materi ! cari acuan buku/jurnal!
- Ubah beberapa susunan kata dalam kalimat yang membingungkan!
- tambahkan skema & job sheet!
- skema dalam petunjuk & cara mengfektifkan kaidah gambar teknik!
- Tambahkan pengujian/diskusi yang membuktikan ketercapaian tujuan (termasuk kegiatan praktikum)!
- Tambahkan pegangan untuk guru! Tunjukkan hasil pengukuran yang diharapkan memiliki kesesuaian dengan teori (perhitungan)!

E. Kesimpulan

Media pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk mata pelajaran Perencanaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 26 April 2016

Ahli Materi,


 NIP. 198804222014042001

Lampiran 9. Evaluasi Materi Pembelajaran Oleh Ahli Materi 3

LEMBAR EVALUASI AHLI MATERI PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio
Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan
Protector Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa
Evaluator : Kurniawati Basuki, SPd, MT.
Pekerjaan/Jabatan : GURU TAW

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL dilengkapi VU Meter dan Protector Speaker yang merupakan kesatuan antara trainer dengan jobsheet. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perencanaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protector speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap Materi pada media pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu.

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan protektor speaker sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya		✓		

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK Negeri 1 Magelang untuk kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer audio power amplifier OCL dilengkapi VU meter dan Protektor Speaker sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protektor speaker	✓			
2	Tujuan pada jobsheet sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter dan protektor speaker		✓		
3	Kegiatan praktikum pada jobsheet sesuai dengan media trainer	✓			
4	Materi pada jobsheet memuat keterampilan dalam mengukur rangkaian penguat daya	✓			
5	Secara keseluruhan jobsheet ini sudah cukup lengkap		✓		

6	Secara keseluruhan buku petunjuk penggunaan trainer sudah cukup jelas dan lengkap		✓		
7	Kegiatan praktikum pada jobsheet disusun secara seimbang dari job satu sampai job tiga		✓		
8	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menarik minat dan perhatian peserta didik dalam belajar		✓		
9	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan fokus belajar peserta didik	✓			
10	Penggunaan media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan yang sama bagi peserta didik untuk memahami materi praktikum		✓		
11	Kosakata yang digunakan pada jobsheet sesuai dengan kemampuan intelektual peserta didik		✓		
12	Langkah kerja pada jobsheet jelas dan mudah dipahami peserta didik	✓			
13	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami peserta didik	✓			
14	Pemaparan bagian-bagian trainer pada buku petunjuk penggunaan trainer mudah dimengerti peserta didik		✓		
Kualitas Instruksional					
15	Penggunaan media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan teori	✓			
16	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat membantu proses pembelajaran	✓			
17	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat memotivasi peserta didik untuk belajar	✓			
18	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik		✓		
19	Trainer audio power amplifier ini dapat digunakan dalam praktikum menguji rangkaian penguat audio	✓			

20	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah guru dalam mengajar	✓			
21	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah peserta didik dalam belajar	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan keaktifan peserta didik dalam belajar	✓			

D. Komentar/ Saran:

.....
 Penggunaan bahasa pada job sheet
 maupun buku manual sebaiknya
 menggunakan bahasa yang lebih mudah
 yang dipahami untuk tingkat SMK

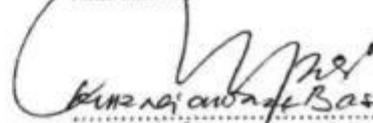
E. Kesimpulan

Media pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk mata pelajaran Perakayasaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Magelang, 24 Mei 2016

Ahli Materi


 Kunzaini Basuki, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 19670929 1990031013

Lampiran 10. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media 1

Hal : Permohonan Ahli Media
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak ... *Ronco Wali Pranoto, M.Pd*
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter Dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak berkenan menjadi Ahli Media untuk memvalidasi Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) lembar instrumen, dan (3) buku petunjuk penggunaan trainer.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, *12 April 2016*

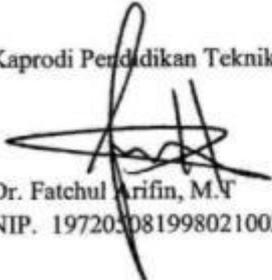
Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

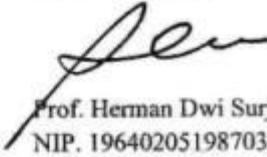
Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197203081998021002

Pembimbing TAS,



Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001

LEMBAR EVALUASI
AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio
Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan
Protector Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa
Evaluator :
Pekerjaan/Jabatan :

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL dilengkapi VU Meter dan Protector Speaker. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perencanaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU Meter, dan Protector Speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Media dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap Media Pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan.
SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju

4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Ahli Media terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK Negeri 1 Magelang untuk kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Teknis					
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		
2	Skema rangkaian pada media pembelajaran trainer ini jelas dan mudah dipahami		✓		
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada media pembelajaran trainer ini		✓		
4	Media pembelajaran trainer ini mudah dioperasikan		✓		
5	Soket dan jack pada media pembelajaran trainer ini mudah dihubungkan		✓		
6	Penempatan saklar dan konektor pada media pembelajaran trainer ini mudah untuk diakses	✓			

7	Ukuran komponen yang digunakan pada media pembelajaran trainer ini tidak terlalu besar atau terlalu kecil		✓		
8	Ukuran keseluruhan media pembelajaran trainer ini tidak terlalu besar atau terlalu kecil		✓		
9	Penempatan komponen pada media pembelajaran trainer ini teratur, sehingga memudahkan dalam pembelajaran		✓		
10	Komposisi warna keseluruhan pada media pembelajaran trainer ini tidak mengganggu perhatian siswa		✓		
11	Secara keseluruhan media pembelajaran trainer ini sudah cukup rapi	✓			
12	Daya tarik tampilan media pembelajaran trainer ini secara keseluruhan sudah baik	✓			
13	Media pembelajaran trainer ini aman digunakan		✓		
14	Unjuk kerja media pembelajaran trainer ini sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya		✓		
15	Media pembelajaran trainer ini memiliki unjuk kerja yang stabil		✓		
Kualitas Instruksional					
16	Media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan teori		✓		
17	Media pembelajaran trainer ini dapat membantu proses pembelajaran		✓		
18	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik		✓		
19	Trainer audio power amplifier ini dapat digunakan dalam praktikum menguji rangkaian penguat audio		✓		

20	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik	✓			
21	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah siswa dalam mempelajari materi	✓			
23	Media pembelajaran trainer ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar		✓		

D. Komentor/ Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

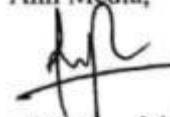
E. Kesimpulan

Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 18/4/2016

Ahli Media,



Peried Wali Pranoto, M.Pd.

NIP.

Lampiran 11. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media 2

Hal : Permohonan Ahli Media

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Ibu Bekti Wulandari, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Eka Setia Budi Santosa
NIM : 12502244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter Dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Ibu berkenan memberikan Ahli Media untuk memvalidasi Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (2) lembar instrument, dan (3) buku petunjuk penggunaan trainer.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, April 2016

Pemohon,



Eka Setia Budi Santosa
NIM. 12502244007

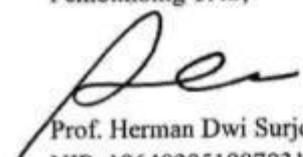
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197201081998021002

Mengetahui,

Pembimbing TAS,



Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 196402051987031001

4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Ahli Media terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK Negeri 1 Magelang untuk kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Teknis					
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		
2	Skema rangkaian pada media pembelajaran trainer ini jelas dan mudah dipahami		✓		
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada media pembelajaran trainer ini		✓		
4	Media pembelajaran trainer ini mudah dioperasikan	✓			
5	Soket dan jack pada media pembelajaran trainer ini mudah dihubungkan	✓			
6	Penempatan saklar dan konektor pada media pembelajaran trainer ini mudah untuk diakses		✓		

7	Ukuran komponen yang digunakan pada media pembelajaran trainer ini tidak terlalu besar atau terlalu kecil	✓			
8	Ukuran keseluruhan media pembelajaran trainer ini tidak terlalu besar atau terlalu kecil		✓		
9	Penempatan komponen pada media pembelajaran trainer ini teratur, sehingga memudahkan dalam pembelajaran	✓			
10	Komposisi warna keseluruhan pada media pembelajaran trainer ini tidak mengganggu perhatian siswa	✓			
11	Secara keseluruhan media pembelajaran trainer ini sudah cukup rapi	✓			
12	Daya tarik tampilan media pembelajaran trainer ini secara keseluruhan sudah baik		✓		
13	Media pembelajaran trainer ini aman digunakan	✓			
14	Unjuk kerja media pembelajaran trainer ini sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya		✓		
15	Media pembelajaran trainer ini memiliki unjuk kerja yang stabil		✓		
Kualitas Instruksional					
16	Media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan teori		✓		
17	Media pembelajaran trainer ini dapat membantu proses pembelajaran		✓		
18	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik		✓		
19	Trainer audio power amplifier ini dapat digunakan dalam praktikum menguji rangkaian penguat audio	✓			

20	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik		✓		
21	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah siswa dalam mempelajari materi	✓			
23	Media pembelajaran trainer ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar		✓		

D. Komentor/ Saran :

.....tambahkan identitas pengembang.....

E. Kesimpulan

Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perakayasaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, ...19 April 2016

Ahli Media,

Bekti

Bekti Wulandari

NIP. 198812242014042002

Lampiran 12. Evaluasi Media Pembelajaran Oleh Ahli Media 3

LEMBAR EVALUASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Perekayasaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio
Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan
Protector Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa
Evaluator :
Pekerjaan/Jabatan :

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL dilengkapi VU Meter dan Protector Speaker. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU Meter, dan Protector Speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Media dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap Media Pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis dan kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan.
SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Ahli Media terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus SMK Negeri 1 Magelang untuk kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Teknis					
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		
2	Skema rangkaian pada media pembelajaran trainer ini jelas dan mudah dipahami		✓		
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada media pembelajaran trainer ini		✓		
4	Media pembelajaran trainer ini mudah dioperasikan		✓		
5	Soket dan jack pada media pembelajaran trainer ini mudah dihubungkan		✓		
6	Penempatan saklar dan konektor pada media pembelajaran trainer ini mudah untuk diakses		✓		

7	Ukuran komponen yang digunakan pada media pembelajaran trainer ini tidak terlalu besar atau terlalu kecil	✓			
8	Ukuran keseluruhan media pembelajaran trainer ini tidak terlalu besar atau terlalu kecil		✓		
9	Penempatan komponen pada media pembelajaran trainer ini teratur, sehingga memudahkan dalam pembelajaran		✓		
10	Komposisi warna keseluruhan pada media pembelajaran trainer ini tidak mengganggu perhatian siswa		✓		
11	Secara keseluruhan media pembelajaran trainer ini sudah cukup rapi	✓			
12	Daya tarik tampilan media pembelajaran trainer ini secara keseluruhan sudah baik		✓		
13	Media pembelajaran trainer ini aman digunakan	✓			
14	Unjuk kerja media pembelajaran trainer ini sesuai dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya	✓			
15	Media pembelajaran trainer ini memiliki unjuk kerja yang stabil		✓		
Kualitas Instruksional					
16	Media pembelajaran trainer ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membuktikan teori		✓		
17	Media pembelajaran trainer ini dapat membantu proses pembelajaran		✓		
18	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik		✓		
19	Trainer audio power amplifier ini dapat digunakan dalam praktikum menguji rangkaian penguat audio	✓			
20	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik	✓			

21	Penggunaan media pembelajaran trainer ini dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran		✓		
22	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah siswa dalam mempelajari materi	✓			
23	Media pembelajaran trainer ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar		✓		

D. Komentor/ Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

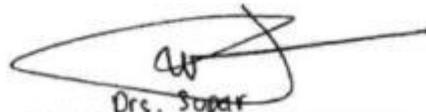
E. Kesimpulan

Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker untuk Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Audio di SMK Negeri 1 Magelang dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Magelang, 19 Mei 2016

Ahli Media,



.....
Drs. Supar
NIP. 19570404 19803 1 005

LEMBAR EVALUASI OLEH SISWA

Mata Pelajaran : Perekayasaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power
Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor
Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker yang merupakan kesatuan antara trainer dengan jobsheet. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh siswa
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan
SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		

5. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
6. Terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Teknis					
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		
2	Skema rangkaian pada media pembelajaran trainer ini jelas dan mudah dipahami		✓		
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada media pembelajaran trainer ini		✓		
4	Media pembelajaran trainer ini mudah dioperasikan		✓		
5	Soket dan jack pada media pembelajaran trainer ini mudah dihubungkan		✓		
6	Penempatan saklar dan konektor pada media pembelajaran trainer ini mudah untuk diakses		✓		
7	Komposisi warna keseluruhan pada media pembelajaran trainer ini tidak mengganggu perhatian anda		✓		
8	Penempatan komponen pada media pembelajaran trainer ini teratur, sehingga memudahkan anda dalam pembelajaran		✓		

9	Secara keseluruhan media pembelajaran trainer ini sudah cukup rapi		✓		
10	Media pembelajaran trainer ini aman digunakan		✓		
11	Media pembelajaran trainer ini memiliki unjuk kerja yang stabil		✓		
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan					
12	Kegiatan praktikum pada jobsheet sesuai dengan media trainer		✓		
13	Materi pada jobsheet memuat keterampilan dalam mengukur rangkaian penguat daya	✓			
14	Secara keseluruhan buku petunjuk penggunaan trainer sudah cukup jelas dan lengkap	✓			
15	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menarik minat dan perhatian anda dalam belajar		✓		
16	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan fokus belajar anda		✓		
17	Langkah kerja pada jobsheet jelas dan mudah dipahami	✓			
18	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami		✓		
19	Pemaparan bagian-bagian trainer pada buku petunjuk penggunaan trainer mudah dimengerti	✓			
Aspek Kualitas Instruksional					
20	Media pembelajaran trainer ini memberi kesempatan bagi anda untuk membuktikan teori		✓		
21	Media pembelajaran trainer ini membantu proses pembelajaran	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan	✓			

23	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menumbuhkan motivasi belajar		✓		
24	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah anda dalam mempelajari materi	✓			

D. Komentar/ Saran :

Proses pembelajaran berjalan baik.

 Sarang terlalu banyak anggota dlm kelompok ,jadi kurangi saja .

Magelang, 12 Mei 2016

Siswa,


 mlc

LEMBAR EVALUASI OLEH SISWA

- Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power
Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor
Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker yang merupakan kesatuan antara trainer dengan jobsheet. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perencanaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh siswa
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan
SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		

5. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
6. Terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Teknis					
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		
2	Skema rangkaian pada media pembelajaran trainer ini jelas dan mudah dipahami		✓		
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada media pembelajaran trainer ini		✓		
4	Media pembelajaran trainer ini mudah dioperasikan		✓		
5	Soket dan jack pada media pembelajaran trainer ini mudah dihubungkan		✓		
6	Penempatan saklar dan konektor pada media pembelajaran trainer ini mudah untuk diakses		✓		
7	Komposisi warna keseluruhan pada media pembelajaran trainer ini tidak mengganggu perhatian anda	✓			
8	Penempatan komponen pada media pembelajaran trainer ini teratur, sehingga memudahkan anda dalam pembelajaran		✓		

9	Secara keseluruhan media pembelajaran trainer ini sudah cukup rapi		✓		
10	Media pembelajaran trainer ini aman digunakan		✓		
11	Media pembelajaran trainer ini memiliki unjuk kerja yang stabil		✓		
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan			✓		
12	Kegiatan praktikum pada jobsheet sesuai dengan media trainer		✓		
13	Materi pada jobsheet memuat keterampilan dalam mengukur rangkaian penguat daya		✓		
14	Secara keseluruhan buku petunjuk penggunaan trainer sudah cukup jelas dan lengkap	✓			
15	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menarik minat dan perhatian anda dalam belajar		✓		
16	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan fokus belajar anda		✓		
17	Langkah kerja pada jobsheet jelas dan mudah dipahami		✓		
18	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami		✓		
19	Pemaparan bagian-bagian trainer pada buku petunjuk penggunaan trainer mudah dimengerti		✓		
Aspek Kualitas Instruksional					
20	Media pembelajaran trainer ini memberi kesempatan bagi anda untuk membuktikan teori	✓			
21	Media pembelajaran trainer ini membantu proses pembelajaran		✓		
22	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan		✓		

23	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menumbuhkan motivasi belajar		✓		
24	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah anda dalam mempelajari materi		✓		

D. Komentar/ Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Magelang, 19 Mei 2016.....

Siswa,



.....
E. FRINNATA

LEMBAR EVALUASI OLEH SISWA

Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Sasaran : Siswa Kelas XI Program Keahlian Teknik Audio Video
SMK Negeri 1 Magelang
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power
Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor
Speaker
Peneliti : Eka Setia Budi Santosa

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker yang merupakan kesatuan antara trainer dengan jobsheet. Media ini digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perencanaan Sistem Audio dengan kompetensi dasar mengukur rangkaian penguat daya, VU meter, dan protektor speaker. Sehubungan dengan hal tersebut, Anda dimohon untuk memberikan tanggapan dan komentar/saran terhadap media pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh siswa
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis, kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan
SS : Sangat Setuju TS : Tidak Setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		

5. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
6. Terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Teknis					
1	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian media pembelajaran trainer ini mudah dibaca		✓		
2	Skema rangkaian pada media pembelajaran trainer ini jelas dan mudah dipahami	✓			
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada media pembelajaran trainer ini	✓			
4	Media pembelajaran trainer ini mudah dioperasikan	✓			
5	Soket dan jack pada media pembelajaran trainer ini mudah dihubungkan		✓		
6	Penempatan saklar dan konektor pada media pembelajaran trainer ini mudah untuk diakses		✓		
7	Komposisi warna keseluruhan pada media pembelajaran trainer ini tidak mengganggu perhatian anda	✓			
8	Penempatan komponen pada media pembelajaran trainer ini teratur, sehingga memudahkan anda dalam pembelajaran	✓			

9	Secara keseluruhan media pembelajaran trainer ini sudah cukup rapi	✓			
10	Media pembelajaran trainer ini aman digunakan	✓			
11	Media pembelajaran trainer ini memiliki unjuk kerja yang stabil	✓			
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan			✓		
12	Kegiatan praktikum pada jobsheet sesuai dengan media trainer		✓		
13	Materi pada jobsheet memuat keterampilan dalam mengukur rangkaian penguat daya		✓		
14	Secara keseluruhan buku petunjuk penggunaan trainer sudah cukup jelas dan lengkap		✓		
15	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menarik minat dan perhatian anda dalam belajar		✓		
16	Penggunaan media pembelajaran trainer ini meningkatkan fokus belajar anda		✓		
17	Langkah kerja pada jobsheet jelas dan mudah dipahami		✓		
18	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami	✓			
19	Pemaparan bagian-bagian trainer pada buku petunjuk penggunaan trainer mudah dimengerti	✓			
Aspek Kualitas Instruksional					
20	Media pembelajaran trainer ini memberi kesempatan bagi anda untuk membuktikan teori		✓		
21	Media pembelajaran trainer ini membantu proses pembelajaran	✓			
22	Penggunaan media pembelajaran ini dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan	✓			

23	Penggunaan media pembelajaran trainer ini menumbuhkan motivasi belajar		✓		
24	Penggunaan media pembelajaran trainer ini mempermudah anda dalam mempelajari materi		✓		

D. Komentor/ Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Magelang, 19 Mei 2014.....

Siswa,



.....

Lampiran 14. Data Hasil Uji Pemakaian Oleh Siswa

Responden	Butir Instrumen																								Jumlah	Rerata
	Aspek Kualitas Isi dan Tujuan											Kualitas Teknis								Kualitas Instruksional						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	77	3.21	
2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	73	3.04	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	75	3.13	
4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	78	3.25	
5	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	75	3.13	
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	73	3.04	
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	72	3	
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	75	3.13	
9	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	89	3.71	
10	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	3.13	
11	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	84	3.5	
12	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	77	3.21	
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	70	2.92	
14	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	79	3.29	
15	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3.13	
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	79	3.29	
17	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	3.08	
18	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	65	2.71	
19	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	72	3	
20	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	78	3.25	
21	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	72	3	
22	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	69	2.88	
23	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	77	3.21	
24	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	75	3.13	
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	72	3	
26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	72	3	
27	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	78	3.25	
28	3	2	4	2	3	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	3	73	3.04	
29	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	76	3.17	
30	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	3.08	

Lampiran 15. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas Instrumen

Correlations

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	Total
Total Pearson Correlation	.401*	.544**	.575**	.657**	.436**	.436**	.404*	.387*	.532**	.452**	.436**	.593**	.421*	.402*	.431**	.446**	.414*	.441**	.465**	.393*	.448**	.548**	.405*	.441**	1
Sig. (1-tailed)	.014	.001	.000	.000	.008	.008	.013	.017	.001	.006	.008	.000	.010	.014	.009	.007	.012	.007	.005	.016	.007	.001	.013	.007	
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

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Nilai r tabel untuk N sama dengan 30 pada taraf signifikansi 5% adalah 0,361

No Butir Instrumen	Koefisien Korelasi	Keterangan
1	0,401	Valid
2	0,544	Valid
3	0,575	Valid
4	0,657	Valid
5	0,436	Valid
6	0,436	Valid
7	0,404	Valid
8	0,387	Valid
9	0,532	Valid
10	0,452	Valid
11	0,436	Valid
12	0,593	Valid
13	0,421	Valid
14	0,402	Valid
15	0,431	Valid

No Butir Instrumen	Koefisien Korelasi	Keterangan
16	0,446	Valid
17	0,414	Valid
18	0,441	Valid
19	0,465	Valid
20	0,393	Valid
21	0,448	Valid
22	0,548	Valid
23	0,405	Valid
24	0,441	Valid

Reliabilitas Instrumen

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.832	24

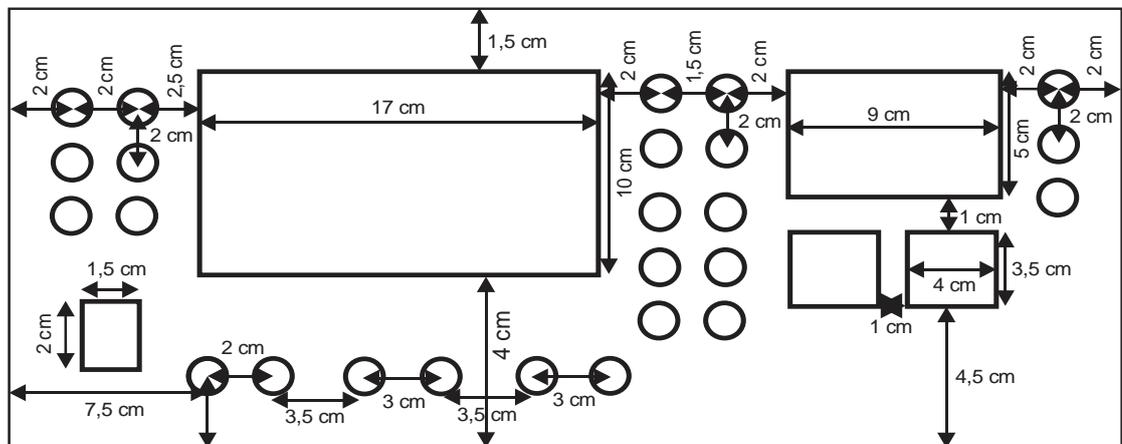
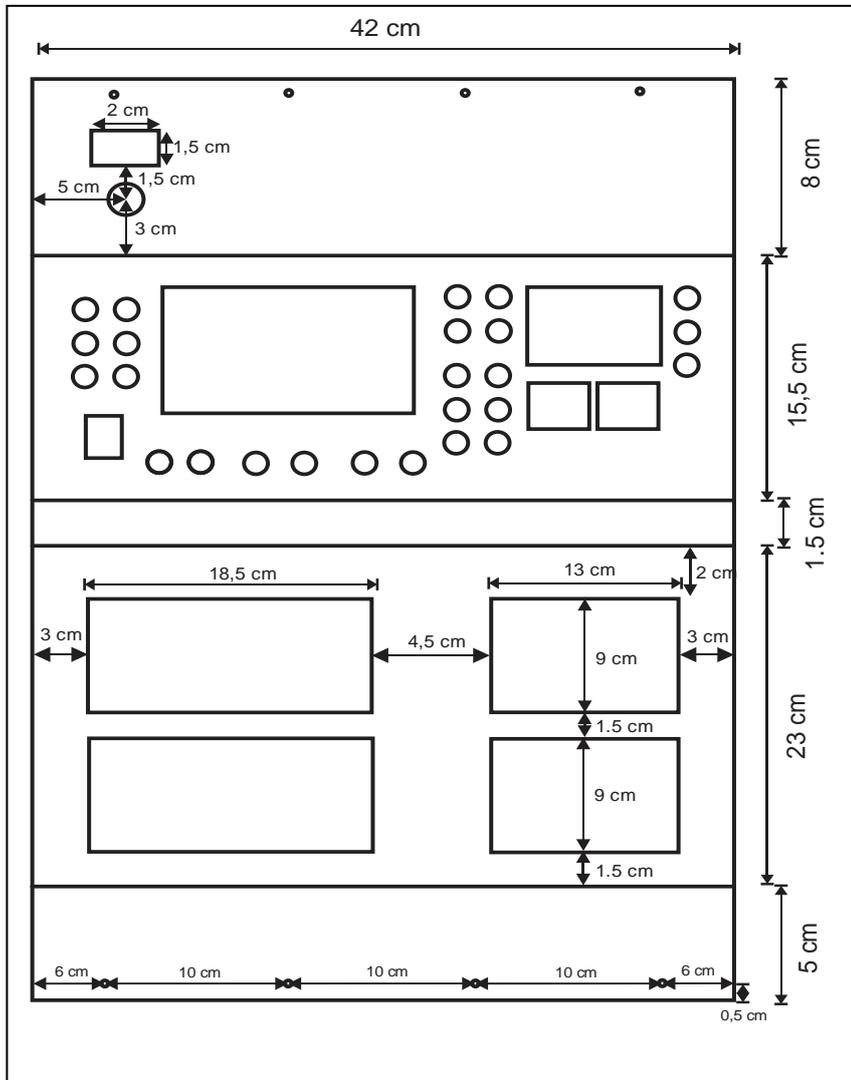
Interpretasi koefisien alpha menurut Suharsimi Arikunto (2009: 245) sebagai berikut.

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

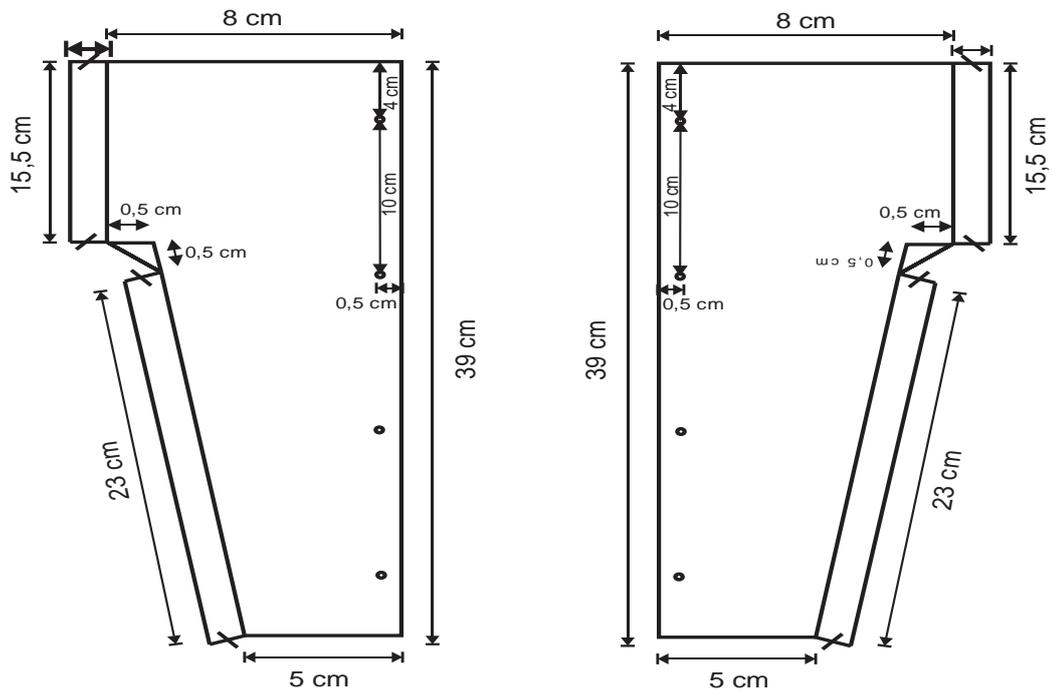
Koefisien reliabilitas bernilai 0,832 maka koefisien alpha termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Lampiran 16. Rancangan Box Trainer

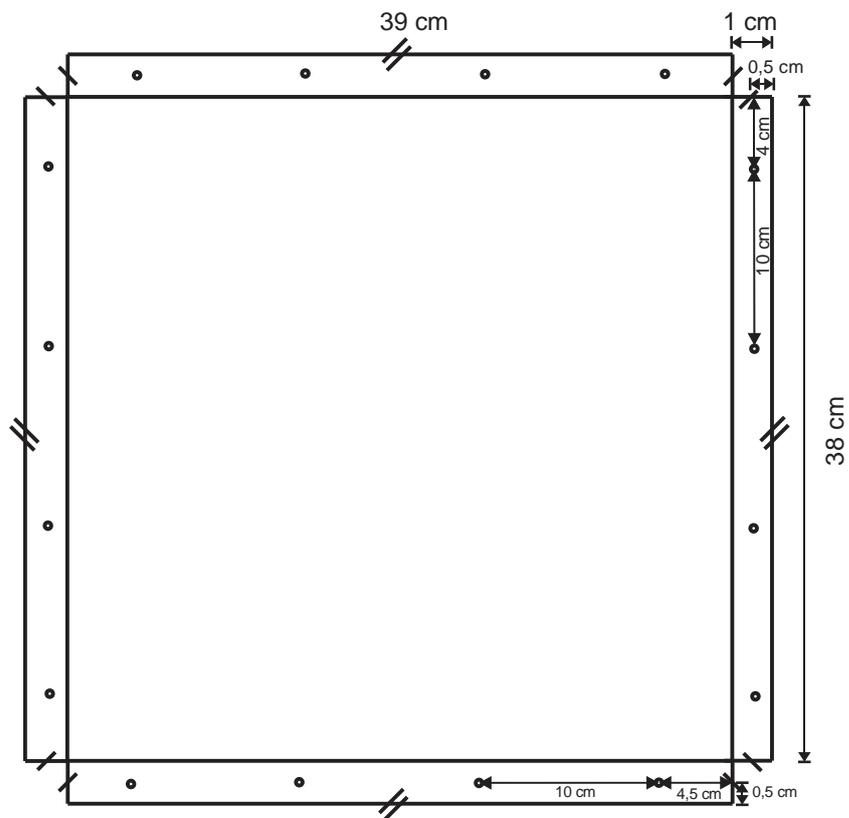
Rancangan Box Bagian Atas



Rancangan Box Bagian Tutup Kiri dan Kanan



Rancangan Box Bagian Alas



Lampiran 17. Jobsheet Praktikum

JOBSHEET

**MENGUKUR RANGKAIAN PENGUAT DAYA, VU METER, DAN PROTEKTOR
SPEAKER**



Oleh:

Eka Setia Budi Santosa

NIM. 12502244007

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

Kompetensi

Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video
Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio
Kelas/Semester : XI/2
Kompetensi Dasar : Mengukur Rangkaian Penguat Daya, VU Meter dan Protektor Speaker

Kompetensi Dasar	Indikator
4.8. Mengukur rangkaian penguat daya, VU-meter & protektor speaker	4.8.3. Melakukan pengukuran titik kerja DC (statis) dan AC (dinamis) rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi dan interpretasi data hasil pengukuran 4.8.4. Melakukan pengukuran tanggapan frekuensi rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi dan interpretasi data hasil pengukuran 4.8.5. Melakukan pengukuran faktor cacat dan cakap silang (cross talk) rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi sistem stereo 4.8.6. Menyajikan spesifikasi data teknis rangkaian penguat daya audio (audio power amplifier), VU-meter, rangkaian sistem proteksi sistem audio 4.8.7. Menguji rangkaian proteksi arus lebih penguat daya

JOB SHEET PRAKTIKUM MENGUKUR RANGKAIAN PENGUAT DAYA, VU METER, DAN PROTEKTOR SPEAKER	
Mengukur Titik Kerja DC Rangkaian Penguat Daya Audio	
Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio	No Jobsheet : Job 1
Kelas/semester : X1/2	Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

A. Tujuan Praktikum

1. Siswa dapat mengukur titik kerja DC rangkaian penguat daya audio
2. Siswa dapat mengukur penguatan tegangan rangkaian penguat daya
3. Siswa dapat mengukur daya output rangkaian penguat daya

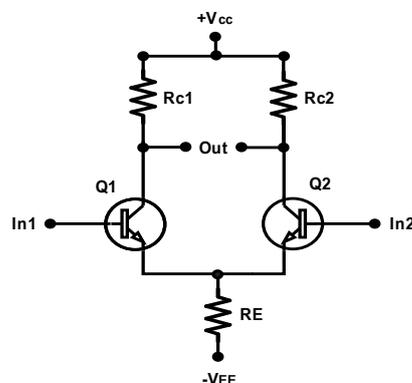
B. Dasar Teori

1. Audio Power Amplifier OCL

Audio power amplifier OCL (*Output Capacitor Less*) merupakan suatu rangkaian penguat daya yang output rangkaiannya terhubung langsung ke beban loudspeaker atau tanpa penghubung kapasitor. Rangkaian audio power amplifier OCL tersusun atas beberapa jenis rangkaian yaitu: rangkaian penguat diferensial, rangkaian penguat driver dengan konfigurasi common emitor, dan rangkaian penguat akhir. Konfigurasi rangkaian penguat akhir menggunakan rangkaian penguat kelas AB.

a. Penguat Diferensial

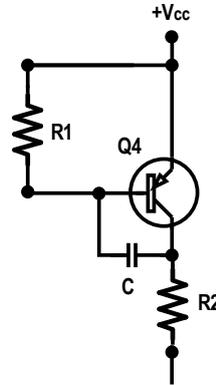
Penguat diferensial adalah suatu penguat yang bekerja dengan memperkuat sinyal yang merupakan selisih dari kedua masukannya.



Gambar 1. Rangkaian Penguat Diferensial

b. Rangkaian Penguat Driver

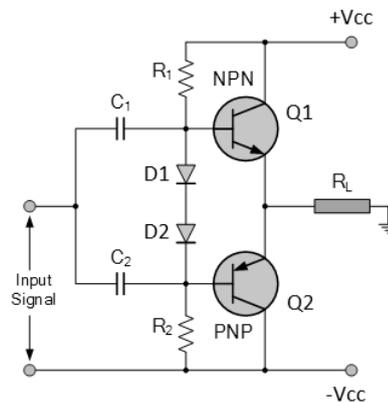
Rangkaian penguat driver disusun dengan menggunakan transistor (Q4) dengan konfigurasi common emitor.



Gambar 2. Rangkaian Penguat Driver

c. Penguat Kelas AB

Penguat kelas AB adalah kombinasi antara penguat kelas A dan penguat kelas B. Penguat kelas AB dapat menguatkan sinyal lebih dari 180° kurang dari 360° . Penguat kelas AB ini dibuat bertujuan untuk mendapatkan efisiensi daya yang baik dan membentuk penguat sinyal yang tidak cacat.



Gambar 3. Rangkaian Penguat Kelas AB

2. Penguatan Tegangan dan Daya Output

Penguatan tegangan merupakan perbandingan antara tegangan output dengan tegangan input

$$AV = \frac{V_{out}}{V_{in}} \dots\dots\dots (1)$$

$$AV(\text{dB}) = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}} \dots\dots\dots (2)$$

Daya output

$$P_{out} = \frac{V_{out}(\text{peak})^2}{2.R} \dots\dots\dots (3)$$

$$P_{out} = \frac{V_{out}(\text{efektif})^2}{R} \dots\dots\dots(4)$$

C. Alat dan Bahan

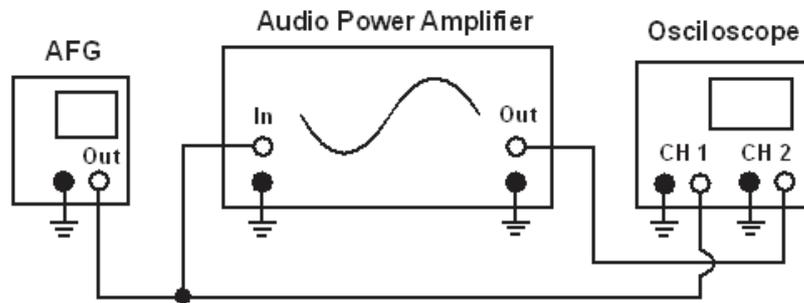
- | | |
|----------------------------------|------------|
| 1. Trainer Audio Power Amplifier | 1 unit |
| 2. Multimeter | 1 buah |
| 3. Oscilloscope | 1 buah |
| 4. AFG | 1 buah |
| 5. Dummy load | 1 buah |
| 6. Jack Banana | secukupnya |

D. Keselamatan Kerja

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan praktikum!
2. Baca dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
3. Hati-hati dengan sumber tegangan 220 Volt!
4. Pemasangan sumber tegangan jangan sampai terbalik!
5. Pemasangan input dan output jangan sampai terbalik!
6. Periksa kabel jack banana sebelum menyalakan trainer agar tidak terjadi hubung singkat!
7. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
8. Konsultasikan pada instruktur apabila mengalami permasalahan praktikum!

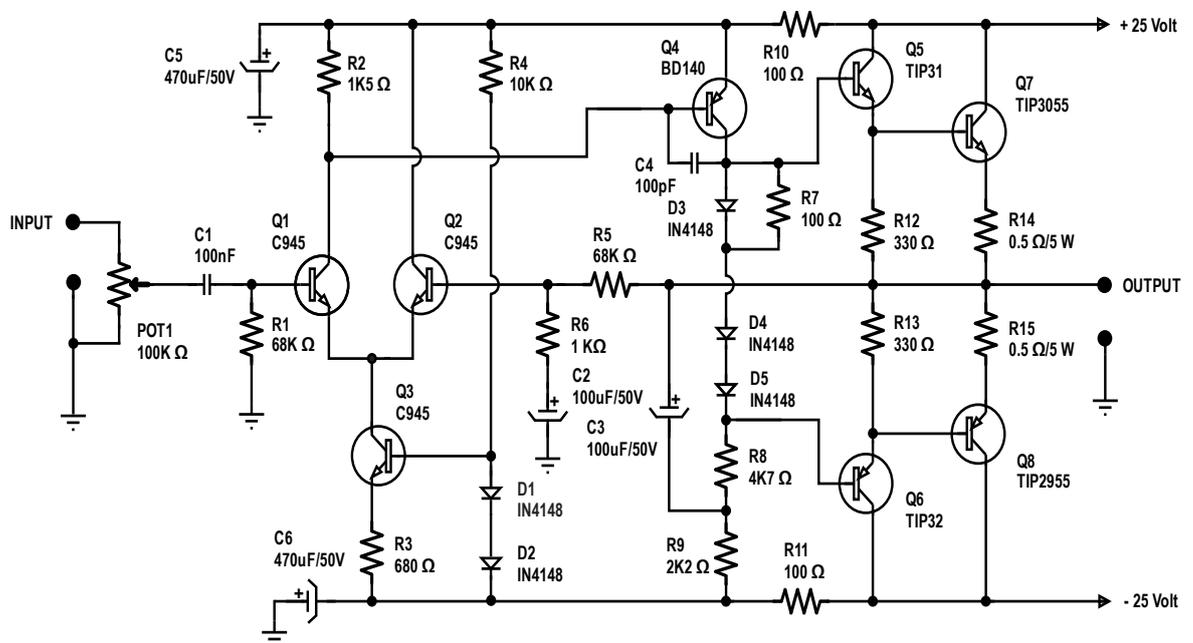
E. Rangkaian Kerja

1. Blok Rangkaian Kerja



Gambar 4. Rangkaian Kerja

2. Rangkaian Audio Power Amplifier



Gambar 5. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier OCL

F. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua peralatan yang dibutuhkan!
2. Amati bagian input dan output rangkaian audio power amplifier OCL!
3. Hubungkan port sumber tegangan audio power amplifier ke sumber tegangan trainer audio power amplifier!

+ 25	dengan	+25
Gnd	dengan	Gnd
-25	dengan	-25

- Nyalakan trainer, ukurlah resistansi, tegangan, dan arus listrik sesuai dengan tabel 1 dan tabel 2, dengan cara mengukur pada titik-titik ukur yang ada pada skema rangkaian audio power amplifier!

Tabel 1. Pengukuran Titik Kerja Rangkaian Audio Power Amplifier

Titik ukur	Perhitungan Teori			Hasil Pengukuran		
	Resistansi (Ohm)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Resistansi (Ohm)	Tegangan (V)	Arus (mA)
R2						
R3						
R4						
R8						
R9						
R12						
R13						

Tabel 2. Pengukuran Titik Kerja Transistor

Titik Ukur	VBE (V)	
	Teori	Pengukuran
Q1		
Q2		
Q3		
Q4		
Q5		
Q6		
Q7		
Q8		

- Matikan trainer, hubungkan AFG ke input audio power amplifier, amplitudo AFG pada posisi minimum!
- Hubungkan channel 1 oscilloscope ke input audio power amplifier!
- Hubungkan output audio power amplifier dengan beban 8 Ohm atau 10 Ohm!
- Hubungkan channel 2 oscilloscope ke output audio power amplifier!
- Nyalakan semua perangkat, atur AFG pada frekuensi 1 kHz, amati bentuk gelombang output pada channel 2 oscilloscope atur amplitudo AFG sehingga output audio power amplifier mendekati cacat!
- Gambar bentuk gelombang input dan output audio power amplifier beserta parameternya! (volt/div dan time/div)

11. Hitunglah penguatan tegangan audio power amplifier berdasarkan hasil pengukuran!
12. Hitunglah daya output audio power amplifier berdasarkan hasil pengukuran!

G. Bahan Diskusi

1. Apakah rangkaian penguat differensial rangkaian audio power amplifier OCL dapat diganti dengan menggunakan penguat operasional (Op-Amp)? Jelaskan!
2. Apakah tujuan dari adanya penguatan tegangan pada rangkaian audio power amplifier?
3. Apakah daya output rangkaian audio power amplifier diatas dapat diperbesar? Bagaimana caranya?

H. Penilaian

Bobot	Item Penilaian	Rentang Skor	Skor Hasil	Jumlah
20%	A. Proses			
	1. Penggunaan alat	1 – 5		
	2. Langkah kerja	1 – 5		
	3. Keselamatan kerja	1 – 5		
70%	4. Perawatan alat	1 – 5		
	B. Hasil praktikum dan laporan			
	5. Perangkat dapat beroperasi sesuai tujuan praktikum	1 – 25		
	6. Kebenaran data hasil pengukuran	1 – 25		
	7. Pembahasan laporan hasil praktikum	1 – 10		
10%	8. Bahan diskusi	1 – 5		
	9. Kesimpulan praktikum	1 – 5		
	C. Waktu			
	10. Alokasi waktu			
	- Lebih cepat dari alokasi	10		
	- Sesuai alokasi	8		
	- Lebih lambat dari alokasi	6		
Total				

JOB SHEET PRAKTIKUM MENGUKUR RANGKAIAN PENGUAT DAYA, VU METER DAN PROTEKTOR SPEAKER	
Pengukuran Tanggapan Frekuensi dan Faktor Cacat Rangkaian Penguat Daya Audio	
Mata Pelajaran: Perekayasaan Sistem Audio	No Jobsheet : Job 2
Kelas/semester : X1/2	Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

A. Tujuan Praktikum

1. Siswa dapat mengukur tanggapan frekuensi rangkaian audio power amplifier.
2. Siswa dapat mengukur faktor cacat rangkaian audio power amplifier.

B. Dasar Teori

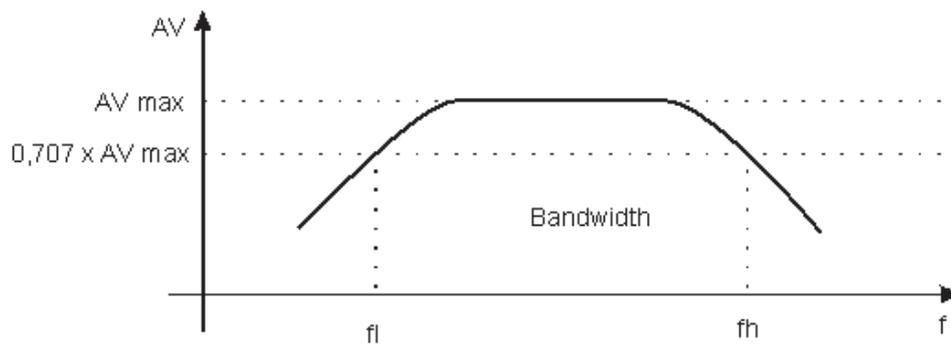
Suatu penguat tentunya mempunyai keterbatasan dalam hal kemampuan melewatkan frekuensi sumber sinyal yang disebut sebagai respon frekuensi penguat. Sebagai contoh penguat hanya mampu melewatkan daerah frekuensi menengah. Hal ini berarti faktor penguatan dari penguat tersebut menurun baik pada daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi. Oleh karena itu penguat tersebut dikatakan mempunyai tanggapan frekuensi (respon frekuensi) tertentu. Respon frekuensi dari setiap penguat berbeda-beda, yakni tergantung dari penggunaan penguat tersebut. Ukuran untuk menyatakan seberapa lebar tanggapan frekuensi suatu penguat biasanya disebut dengan lebar band (bandwidth). Karakteristik suatu penguat pada frekuensi rendah akan berbeda apabila diberi masukan frekuensi tinggi. Pada frekuensi rendah, kapasitor-kapasitor kopling dan by-pass tidak lagi diganti dengan ekivalen hubung singkat (dengan reaktansi kapasitif = 0) karena nilai reaktansinya menjadi semakin besar pada frekuensi rendah. Demikian juga apabila bekerja pada frekuensi tinggi, jarak antar kaki transistor dan jalur PCB juga berpengaruh pada frekuensi tinggi, sehingga akan mempengaruhi faktor penguatan.

$$AV_{\max} = \frac{V_o (\max)}{V_{in}}$$

$$AV_{fl} = AV_{fh} = AV_{\max} \times 0,707$$

$$V_{fl} = AV_{fl} \times V_{in}$$

$$V_{fh} = AV_{fh} \times V_{in}$$



Gambar 1. Grafik Respon Frekuensi

C. Alat dan Bahan

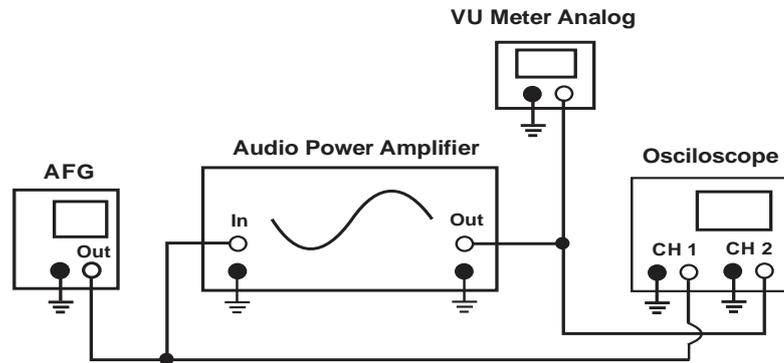
- | | |
|----------------------------------|------------|
| 1. Trainer audio power amplifier | 1 unit |
| 2. Oscilloscope | 1 buah |
| 3. AFG | 1 buah |
| 4. Dummy load | 1 buah |
| 5. Jack Banana | secukupnya |
| 6. Kabel | secukupnya |

D. Keselamatan Kerja

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan praktikum!
2. Baca dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan praktikum!
3. Hati hati dengan sumber tegangan 220 Volt!
4. Pemasangan sumber tegangan jangan sampai terbalik!
5. Pemasangan input dan output jangan sampai terbalik!
6. Periksa kabel jack banana sebelum menyalakan trainer agar tidak terjadi hubung singkat!
7. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
8. Konsultasikan pada instruktur apabila mengalami permasalahan praktikum!

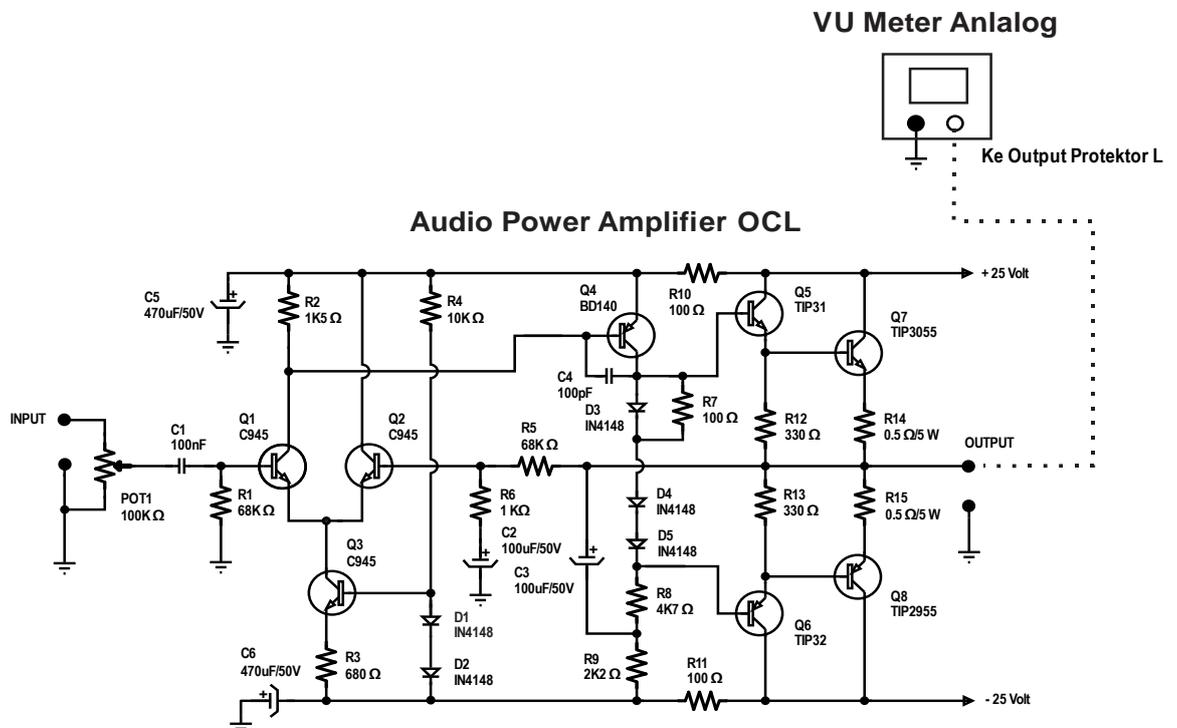
E. Rangkaian Kerja

1. Blok Rangkaian Kerja



Gambar 2. Rangkaian Kerja

2. Rangkaian Kerja



Gambar 3. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier

F. Langkah Kerja

1. Persiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan!
2. Amati bagian input dan output audio power amplifier pada trainer!
3. Hubungkan AFG dengan input audio power amplifier, amplitudo AFG pada posisi minimum!
4. Hubungan channel 1 oscilloscope dengan output AFG!

5. Hubungkan output audio power amplifier dengan beban 8 Ohm atau 10 Ohm!
6. Hubungkan oscilloscope channel 2 dengan output audio power amplifier !
7. Hubungkan VU meter analog dengan output audio power amplifier. (VU meter analog hanya digunakan untuk mengamati ada atau tidak adanya sinyal input pada audio power amplifier)
8. Atur AFG pada frekuensi 1 KHz!
9. Nyalakan semua perangkat, amati gelombang output pada oscilloscope channel 2, atur amplitudo AFG sehingga gelombang output mendekati cacat!
10. Gambar bentuk gelombang input dan output serta catat parameter-parameter yang ada! (Volt/div dan Time/div)
11. Atur range frekuensi pada AFG dari range 20Hz sampai dengan 40KHz dan catat besarnya tegangan input (V_{in}) dan tegangan Output (V_{out}) sesuai dengan tabel 1 berikut!

Tabel 1. Pengukuran Tanggapan Frekuensi

No	Frekuensi (Hz)	V_{in} (Vp-p)	V_{out} (Vp-p)	AV (X)	AV (dB)
1	20				
2	50				
3	100				
4	200				
5	400				
6	600				
7	800				
8	1K				
9	2K				
10	4K				
11	6K				
12	8K				
13	10K				
14	15K				
15	20K				
16	40K				

G. Bahan Diskusi

1. Gambarkan grafik bandwidth sesuai data hasil pengamatan!
2. Berapakah nilai frekuensi low (f_l) dan frekuensi high (f_h)?
3. Gambarkan bentuk gelombang output audio power amplifier ketika terjadi cacat crossover!

H. Penilaian

Bobot	Item Penilaian	Rentang Skor	Skor Hasil	Jumlah
20%	A. Proses			
	1. Penggunaan alat	1 – 5		
	2. Langkah kerja	1 – 5		
	3. Keselamatan kerja	1 – 5		
	4. Perawatan alat	1 – 5		
70%	B. Hasil praktikum dan laporan			
	5. Perangkat dapat beroperasi sesuai tujuan praktikum	1 – 25		
	6. Kebenaran data hasil pengukuran	1 – 25		
	7. Pembahasan laporan hasil praktikum	1 – 10		
	8. Bahan diskusi	1 – 5		
	9. Kesimpulan praktikum	1 – 5		
10%	C. Waktu			
	10. Alokasi waktu			
	- Lebih cepat dari alokasi	10		
	- Sesuai alokasi	8		
	- Lebih lambat dari alokasi	6		
Total				

JOB SHEET PRAKTIKUM MENGUKUR RANGKAIAN PENGUAT DAYA, VU METER, DAN PROTEKTOR SPEAKER	
Menyajikan Spesifikasi data Teknis Rangkaian Penguat Daya Audio dan Menguji Rangkaian Proteksi Arus Lebih Penguat Daya	
Mata Pelajaran : Perencanaan Sistem Audio	No Jobsheet : Job 3
Kelas/semester : X1/2	Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

A. Tujuan Praktikum

1. Siswa dapat mengidentifikasi spesifikasi data teknis rangkaian penguat daya audio
2. Siswa dapat mengidentifikasi spesifikasi data teknis rangkaian protektor speaker
3. Siswa mengetahui fungsi rangkaian protektor speaker
4. Siswa dapat menjelaskan cara kerja rangkaian protektor speaker

B. Dasar Teori

1. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi Teknis adalah suatu uraian atau ketentuan-ketentuan yang disusun secara lengkap dan jelas mengenai suatu barang, metode atau hasil akhir pekerjaan yang dibangun atau dikembangkan oleh pihak lain sedemikian sehingga dapat memenuhi keinginan semua pihak yang terkait. Spesifikasi Teknis merupakan suatu tatanan teknik yang dapat membantu semua pihak yang terkait dengan suatu alat untuk sependapat dalam pemahaman sesuatu hal teknis tertentu. Dengan demikian Spesifikasi Teknis diharapkan dapat :

- 1) mengurangi beda pendapat atau pertentangan yang tidak perlu,
- 2) mengurangi kerancuan teknis,
- 3) memberikan informasi kepada pengguna tentang alat yang digunakan.

2. Rangkaian Proteksi Arus Lebih

Merupakan suatu rangkaian elektronika yang memiliki fungsi untuk melindungi loadspeaker dari tegangan DC yang diakibatkan oleh kerusakan rangkaian penguat daya. Arus listrik dari tegangan DC yang mengalir ke speaker dapat menyebabkan terbakarnya spul dari speaker.

Cara kerja protektor speaker biasanya dengan cara memutus aliran arus listrik, sedangkan komponen yang biasa digunakan adalah relay karena pengendaliannya cukup mudah.

C. Alat dan Bahan

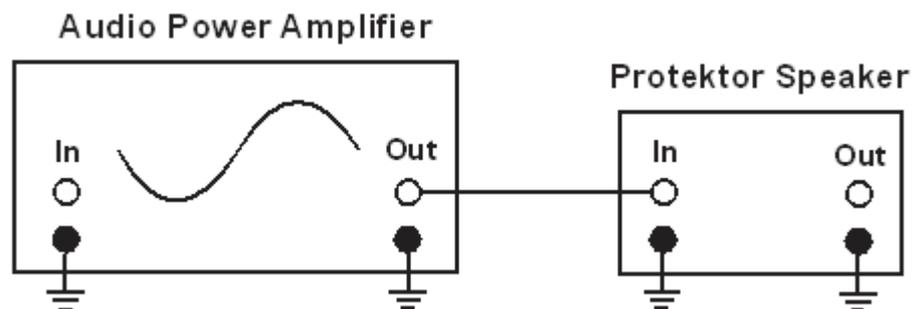
- | | |
|--------------------------------------|------------|
| a. Trainer Audio Power Amplifier OCL | 1 unit |
| b. Multimeter | 1 buah |
| c. Jack Banana | secukupnya |

D. Keselamatan Kerja

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan praktikum!
2. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
3. Hati hati dengan sumber tegangan 220 Volt!
4. Pemasangan sumber tegangan jangan sampai terbalik!
5. Pemasangan input dan output jangan sampai terbalik!
6. Periksa kabel jack banana sebelum menyalaan trainer agar tidak terjadi hubung singkat!
7. Gunakan alat praktikum sesuai dengan fungsinya!
8. Konsultasikan pada instruktur apabila mengalami permasalahan praktikum!

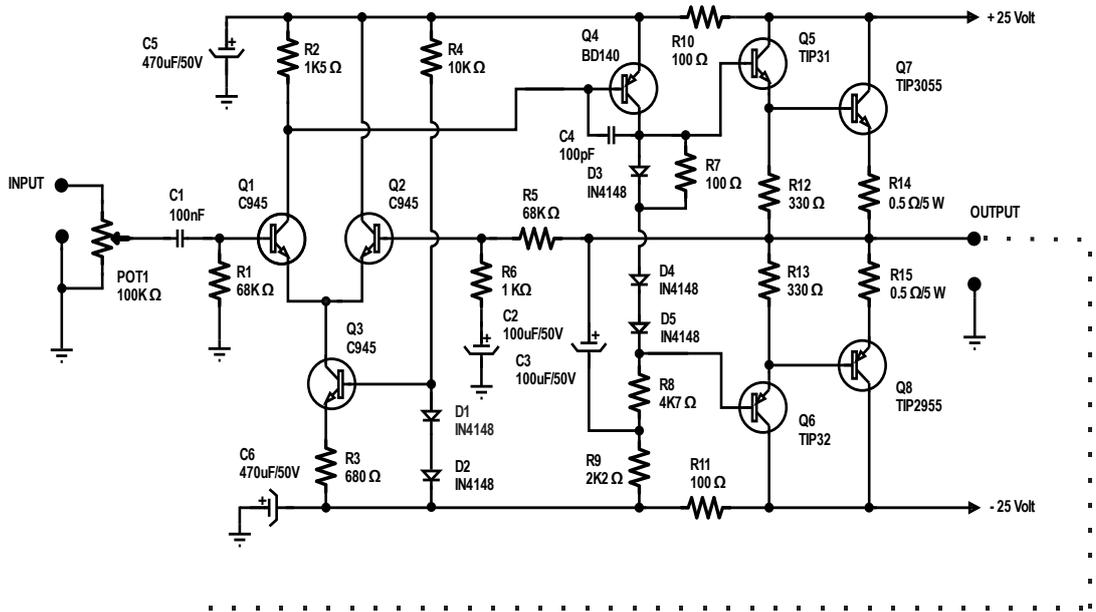
E. Rangkaian Kerja

1. Blok Rangkaian Kerja

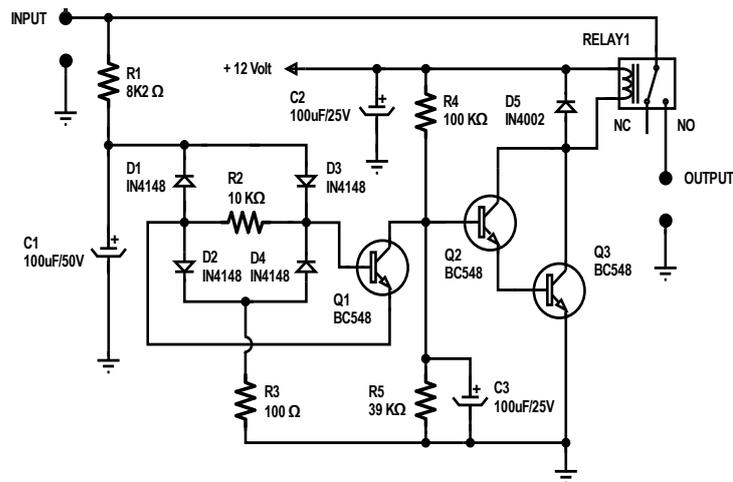


Gambar 1. Blok Rangkaian Kerja Rangkaian Audio Power Amplifier dan Protektor Speaker

Audio Power Amplifier OCL



Protector Speaker



Gambar 2. Skema Rangkaian Audio Power Amplifier dan Protetkor Speaker

F. Langkah Kerja

Percobaan I : Menyajikan Spesifikasi Data Teknis

1. Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Amati skema rangkaian audio power amplifier OCL!
3. Identifikasi bagian-bagian dari rangkaian audio power amplifier OCL!
4. Catatlah spesifikasi data teknisnya sesuai tabel 1 dan tabel 2 berikut!

Tabel 1. Spesifikasi Data Teknis Audio Power Amplifier OCL

No	Data Teknis	Nilai
1	Tegangan sumber	
2	Impedansi Input	
3	Penguatan tegangan	
4	Daya Output (Vcc +25 -25 dan RL 8 Ohm)	

Tabel 2. Spesifikasi Data Teknis Protektor Speaker

No	Data Teknis	Nilai
1	Tegangan sumber	
2	Arus Maksimum	

Percobaan II : Menguji Rangkaian Protektor Speaker

- Hubungkan port sumber tegangan untuk audio power amplifier dengan catu daya!

+25	dengan	+25
Gnd	dengan	Gnd
-25	dengan	-25

- Hubungkan port sumber tegangan pada port protektor speaker dengan catu daya!

+12	dengan	+12
Gnd	dengan	Gnd

- Hubungan output audio power amplifier dengan input protektor speaker!

L	dengan	L
Gnd	dengan	Gnd
R	dengan	R

- Nyalakan perangkat trainer audio power amplifier dengan cara menekan saklar power!
- Posisi saklar protektor pada posisi off, lakukan pengukuran pada skema rangkaian protektor speaker sesuai pada tabel 2!
- Posisikan saklar protektor pada posisi on, lakukan pengukuran pada skema rangkaian audio power amplifier sesuai pada tabel 2 berikut!

Tabel 2. Pengukuran Rangkaian Protektor Speaker

No	Titik Ukur	Hasil Pengukuran	
		Saklar Protektor Off	Saklar Protektor On
1	VCE Q1		
2	VBE Q1		
3	VCE Q2		
4	VBE Q2		
5	VCE Q3		
6	VBE Q3		
7	Input dengan relay NO (Ohm meter)		

G. Bahan Diskusi

1. Apakah rangkaian protektor speaker dapat difungsikan sebagai rangkaian protektor kemampuan daya maksimal speaker? Jelaskan!
2. Bagaimana cara kerja dari rangkaian protektor speaker?

H. Penilaian

Bobot	Item Penilaian	Rentang Skor	Skor Hasil	Jumlah
20%	A. Proses	1 – 5		
	1. Penggunaan alat	1 – 5		
	2. Langkah kerja	1 – 5		
	3. Keselamatan kerja	1 – 5		
	4. Perawatan alat	1 – 5		
70%	B. Hasil praktikum dan laporan			
	5. Perangkat dapat beroperasi sesuai tujuan praktikum	1 – 25		
	6. Kebenaran data hasil pengukuran	1 – 25		
	7. Pembahasan laporan hasil praktikum	1 – 10		
	8. Bahan diskusi	1 – 5		
10%	C. Waktu			
	10. Alokasi waktu			
	- Lebih cepat dari alokasi	10		
	- Sesuai alokasi	8		
Total				

Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

