

TROUBLESHOOTING SISTEM AUDIO MOBIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Sa'diah Fajri¹, Suryono², R. Kartono³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Februari 2018
Disetujui April 2018
Dipublikasikan Agustus 2018

Keywords:

Media pembelajaran, troubleshooting, sistem audio mobil.

Abstrak

Modul Praktikum pada Lab Audio Pendidikan Teknik Elektro masih sangat diperlukan, khususnya Sistem Audio Mobil yang dapat digunakan untuk kelengkapan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan perangkat *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil yang layak digunakan untuk kelengkapan praktikum audio pada mata kuliah Teknik Audio Video. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development*. Produk yang dibuat berupa media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil dengan mensimulasikan 14 permasalahan. Tahap pengujian meliputi uji validasi, uji kelayakan, dan praktikum pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan data uji validasi ahli sebesar 81,73%, uji kelayakan sebesar 83,19% dan hasil praktikum pengguna sebesar 90,34%. Perangkat *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil ini mensimulasikan gangguan kerusakan dengan cara memutus *switch* yang dipersiapkan selanjutnya melakukan perbaikan dengan menyambung saklar gangguan yang telah ditentukan pada perangkat *troubleshooting* ini. Gangguan kerusakan yang ditampilkan pada *trainer* ini yaitu pada bagian Power Supply, Control Power Amplifier, Monitor, Input RL Power Amplifier, Crossover RL, Subwoofer, Front Speaker RL, Tweeter RL, dan Rear Speaker RL. Hasil uji validasi oleh dosen, uji kelayakan oleh mahasiswa, dan pengujian pengguna media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil memperoleh rata-rata sebesar 85,08% dan sangat layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran Teknik Audio Video.

Abstract

Car audio system trainer is still needed in the Audio Laboratory of Electrical Engineering Education for supporting the practice of student. This study aims to develop The Troubleshooting Car Audio System Trainer that feasible for supporting the practice of TAV subject. This study used Research and Development method. The trainer is troubleshooting device. It's simulated 14 troubles of car audio system.

The results shows that the test data of expert validation is obtained 81,73%, feasibility test is obtained 83,19%, and the result of Troubleshooting Audio System Practicum is obtained 85,08%. This trainer simulate a fail of system and the troubleshooting by controlling the switch. The system fail of the Power Supply, Power Amplifier Control, Monitor, RL input of Power Amplifier, RL Crossover, Subwoofer, RL Front Speaker, RL Tweeter, and RL Rear Speaker are disprecented in the trainer. The results shows that the test data of expert validation, feasibility test, and the result of Troubleshooting Audio System Practicum is average 85,08% and feasible to use for Audio Video subject.

Alamat korespondensi:

Gedung E11 Lantai 2 FT Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: edu.elektriKa@mail.unnes.ac.id

© 2018 Universitas Negeri Semarang

ISSN 2252-7095

PENDAHULUAN

Silabus Pendidikan Teknik Elektro Mata Kuliah Teknik Audio Video tahun 2017 dengan deskripsi mata kuliah yaitu memahami perangkat audio dan video serta cara-cara pemasangan dan mengoperasikannya. Kegiatan pembelajarannya adalah membuat perancangan, penyiapan bahan, pemasangan, serta analisis kebutuhan sistem audio untuk rumah tangga, untuk otomotif, dan fasilitas umum (Silabus TAV, 2017).

Dalam pelaksanaan pembelajaran, mahasiswa belum melakukan kegiatan praktikum sehingga media pembelajaran diperlukan agar mahasiswa dapat menguasai materi dalam kompetensi keahlian. Media Pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar (Arsyad, 1997).

Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran (Ahmad R, 2010). Hasil belajar siswa telah menggunakan media pembelajaran trainer Audio Power Amplifier OCL dapat mencapai nilai diatas 75 dengan tingkat kelayakan 90,52% dan uji validasi media pembelajaran mendapat 83,33% (Eka Setia, 2016). Pada Laboratorium Teknik Elektro Unnes belum tersedia peralatan praktikum Sistem Audio terutama pada Sistem Audio Mobil. Media Pembelajaran berupa alat praktikum ditujukan pada penjelasan prinsip kerja, pemasangan, pengoperasian, dan perbaikan.

Produsen mobil saat ini mengintegrasikan lebih banyak dan lebih kompleks peralatan multimedia ke kendaraan untuk memenuhi kebutuhan dalam kenyamanan kendaraan, fitur yang termasuk didalam audio mobil biasanya memiliki fitur tuner AM/FM, Sumber Media Putar USB, DVD, Video, dan SD Card (Kavitha, 2016).

Filosofi tentang *troubleshooting* yaitu bagian penting dari pemecahan masalah yang efektif, selanjutnya akan mencakup peralatan apa yang harus dipakai untuk membantu dalam mendiagnosa masalah (Robert A, 1993). Gangguan yang timbul pada audio mobil misalnya gangguan pada subwoofer, setiap kali lampu dinyalakan timbul bunyi dinyalakan timbul bunyi-bunyi gangguan dari subwoofer. Solusinya adalah coba periksa kabel-kabel dibawah dashboard mungkin kendor atau putus, periksa juga kabel massa Power Amplifier kemungkinan longgar atau putus (Buntarto, 1997). Dengan demikian, *troubleshooting* merupakan cara untuk menyelesaikan masalah pada perangkat teknologi seperti perangkat audio menggunakan metode yang sistematis. Bagaimana dapat menemukan

sumber permasalahan atau kesalahan sehingga perangkat tersebut dapat diperbaiki. Sehingga diharapkan mahasiswa tidak hanya mengetahui instalasi sistem audio mobil saja tetapi juga dapat menganalisis kerusakan umum yang terjadi pada Sistem Audio Mobil.

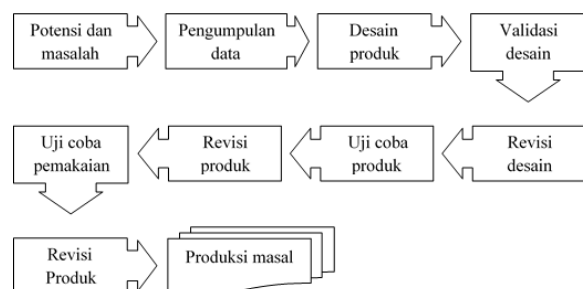
Berdasarkan latar belakang tersebut, penyusunan skripsi ini mengajukan pembuatan media pembelajaran Sistem Audio Mobil yang berjudul "*Troubleshooting Sistem Audio Mobil Sebagai Media Pembelajaran Teknik Audio Video di Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang*". Dalam judul tersebut sensor yang akan dibahas adalah komponen-komponen sistem audio mobil, instalasi sistem audio mobil, dan *troubleshooting* sistem audio mobil.

Tujuan dari penelitian ini adalah merealisasikan, menguji kinerja alat, dan menguji kelayakan *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil sebagai media pembelajaran mata kuliah Teknik Audio Video di Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

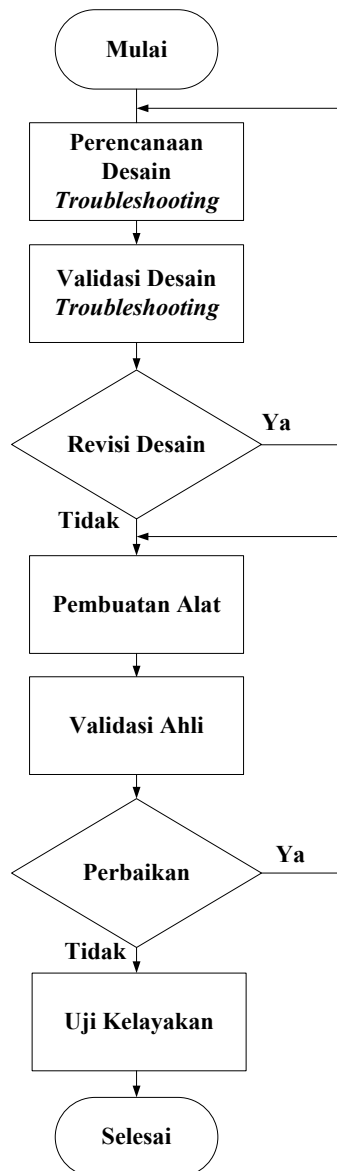
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development* atau R&D). Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk supaya berfungsi di masyarakat luas (Sugiyono, 2014:407)



Gambar 1. Langkah-langkah Metode R&D

B. Prosedur Penelitian

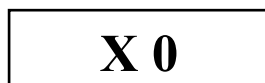
Prosedur penelitian dalam pembuatan *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

C. Desain Uji Coba Produk

One Shot Case Study adalah penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan suatu kelompok yang diberi treatment/perlakuan berupa penerapan model dan selanjutnya diobservasi hasil dari penerapan model tersebut (Sugiyono, 2014:435). Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil untuk media pembelajaran Teknik Audio Video.



Gambar 2. Desain One Shot Case Study

Keterangan :

X = *Treatment* berupa penerapan model
O = Observasi/hasil penerapan model

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan informasi dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi. Dilakukan pengamatan pada Lab Teknik Audio Video terkait belum adanya media pembelajaran mata kuliah TAV berupa *troubleshooting* untuk memahami prinsip kerja, pemasangan, pengoperasian, dan perbaikan guna mempermudah proses pembelajaran. Informasi selanjutnya berkaitan dengan peralatan sistem audio yang akan digunakan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian yang digunakan adalah kuesioner dan metode tes. Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden (Sugiyono, 2014). Metode tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, atau kemampuan yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi, 2010). Gradasi yang digunakan dalam angket terkait media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Likert

Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber: Sugiyono, 2014

F. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh dari angket, langkah selanjutnya dalam penelitian adalah menganalisis data. Metode analisis data untuk uji validasi dan uji kelayakan adalah menggunakan persentase dan dihitung rata-rata (*mean*) dari hasil persentase validator.

Data uji validasi dan uji kelayakan yang telah terkumpul diolah dengan perhitungan persentase skor kemudian dihitung rata-rata (*mean*) yang telah diberikan oleh validator. Perhitungan skor dapat dijelaskan sebagai berikut (Sugiyono, 2014:143-144):

- 1) Menghitung jumlah skor masing-masing aspek
- 2) Menghitung jumlah skor kriteria (bila setiap butir mendapat skor tertinggi)
- 3) Menghitung persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

p = Persentase

n = Total Skor

N = Skor maksimal

Dari jawaban responden selanjutnya dibuat kriteria kevalidan untuk masing-masing aspek. Gradasi yang digunakan dalam angket diberikan 4 range yang ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel 2 merupakan Tabel Kategori Respon.

Tabel 2. Kategori Respon

No.	Interval	Kriteria
1	$81,25 \% < \% \leq 100,00 \%$	sangat layak
2	$62,50 \% < \% \leq 81,25 \%$	layak
3	$43,75 \% < \% \leq 62,50 \%$	cukup layak
4	$25,00 \% < \% \leq 43,75 \%$	tidak layak

Sumber: Sugiyono, 2014

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil perancangan media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil yang terdiri dari *Troubleshooting Switch* dan *Solution Switch* ditunjukkan pada gambar 3.

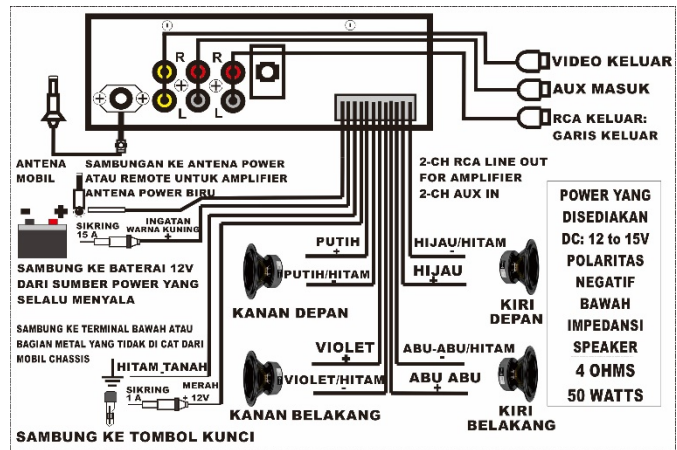


Gambar 3. Media Pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil

Spesifikasi bahan yang digunakan pada media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil adalah sebagai berikut:

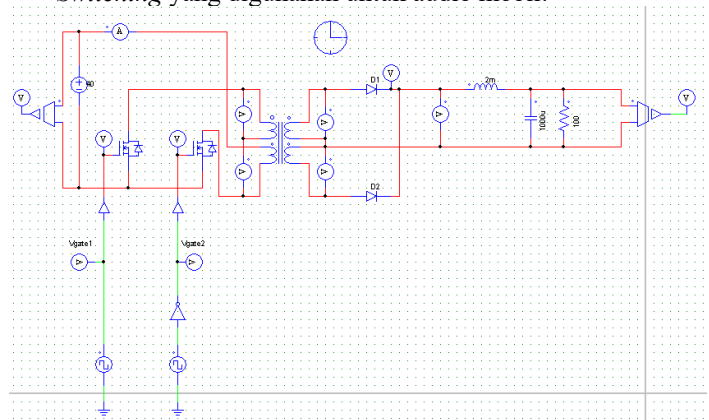
- 1) Head Unit SN-5217
- 2) Power Supply Switching 12V 30A
- 3) Monitor TV 7"
- 4) Tweeter 1"
- 5) Power Amplifier 4 channel 1000 watt
- 6) Stereo Speaker 6,5" 40 watt
- 7) Pasif Crossover 2 way
- 8) Subwoofer 10" 200 watt
- 9) Input Kabel RCA
- 10) Kabel NYAF 4mm

Berikut Wiring Diagram Head Unit untuk Audio Mobil:

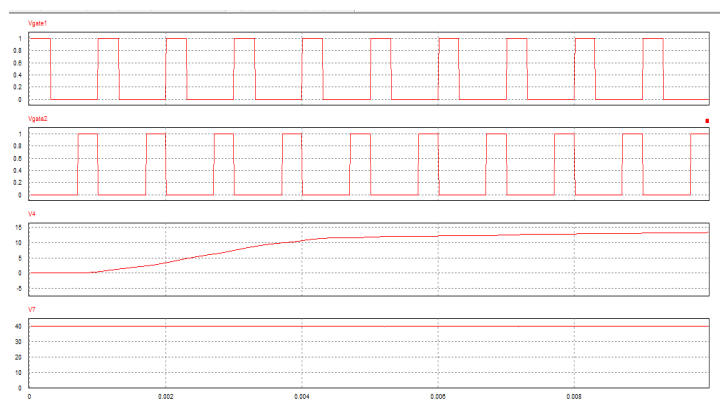


Gambar 4. Wiring Diagram Head Unit SN-5217

Berikut gambar simulasi *Power Supply Switching* yang digunakan untuk audio mobil:



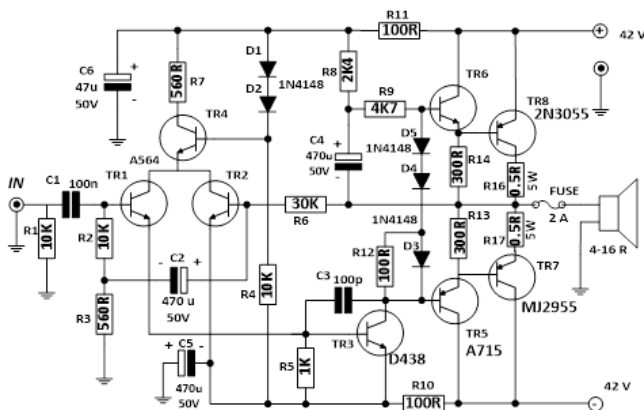
Gambar 5. Simulasi *Power Supply Switching*



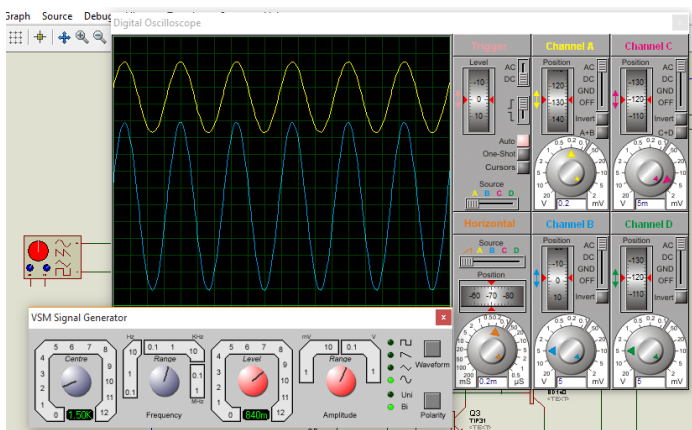
Gambar 6. Sinyal Output *Power Supply Switching*

Pada rangkaian *Power Supply Switching* diperlukan sinyal PWM untuk mengoperasikan saklar yang ada pada *Power Supply Switching* menggunakan Mosfet. Hasil keluaran lebih rendah karena menggunakan trafo jenis *stepdown*.

Berikut gambar rangkaian Power Amplifier yang digunakan untuk audio mobil:



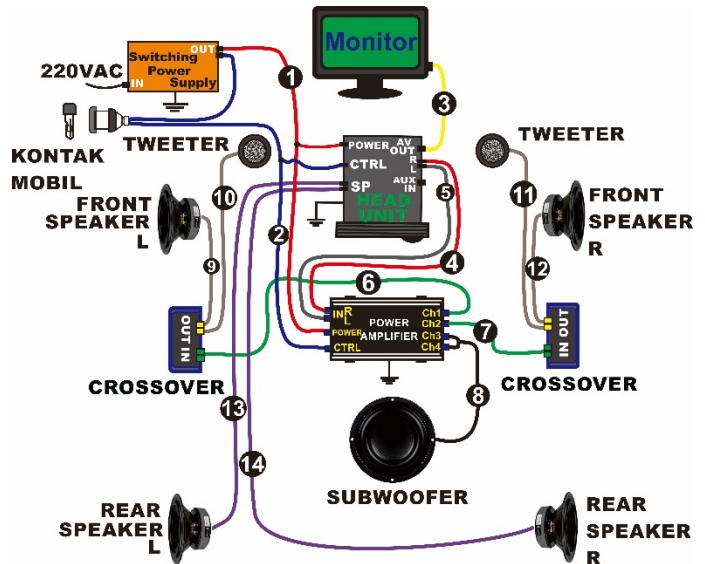
Gambar 7. Power Amplifier



Gambar 8. Sinyal Output Power Amplifier

1. Pengujian Troubleshooting Sistem Audio Mobil

Pengujian *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil sebagai media pembelajaran dilakukan untuk mengetahui hasil dari kinerja trainer tersebut apakah sudah bekerja sebagaimana fungsi dari trainer. Gejala Sistem hanya mensimulasikan 14 permasalahan. Berikut gambar instalasi *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil dan titik *troule*:



Gambar 9. Instalasi Sistem Audio Mobil dan titik *trouble*

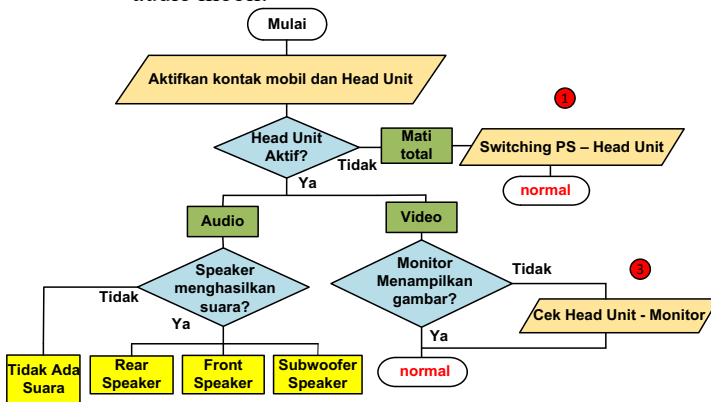
Pengujian dilakukan meliputi analisis pengujian *trouble switch* pada setiap blok diagram kerja sistem audio mobil yaitu untuk mengetahui kerusakan yang terjadi saat *troubleshooting switch* pada posisi ON (hidup). Berikut hasil pengujian *trouble switch* pada saat posisi ON (hidup).

Tabel 3. *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil

No. Trouble	Posisi Saklar dan Gejala Sistem
1	Power Supply: Mati total
2	Control Power Amplifier: Speaker depan mobil dan tweeter mati, video out tetap muncul, Subwoofer mati.
3	Input Monitor: Gambar tidak muncul.
4	Input R Power Amplifier: Front Speaker dan Tweeter bagian kanan mati, suara desis pada saat volume di maksimalkan, bass pada Subwoofer melemah, video out tetap muncul.
5	Input L Power Amplifier: Front Speaker dan Tweeter bagian kiri mati, suara desis pada saat volume di maksimalkan, bass pada Subwoofer melemah, video out tetap muncul.
6	Crossover L: Front Speaker dan Tweeter bagian kiri mati, video out tetap muncul.
7	Crossover R: Front Speaker dan Tweeter bagian kanan mati, video out monitor tetap muncul.

8	Subwoofer: Subwoofer mati, suara bass tidak bunyi.
9	Front Speaker L: Front Speaker bagian kiri mati, suara midle tidak bunyi.
10	Tweeter L: Tweeter bagian kiri mati, suara tinggi bagian kiri tidak bunyi.
11	Tweeter R: Tweeter bagian kiri mati, suara tinggi bagian kanan tidak bunyi.
12	Front Speaker R: Front Speaker bagian kanan mati, suara midle tidak bunyi.
13	Rear Speaker L: Rear Speaker bagian kiri mati.
14	Rear Speaker R: Rear Speaker bagian kanan mati.

Berdasarkan gejala kerusakan sistem yang terjadi, berikut diagram alir *troubleshooting* sistem audio mobil:



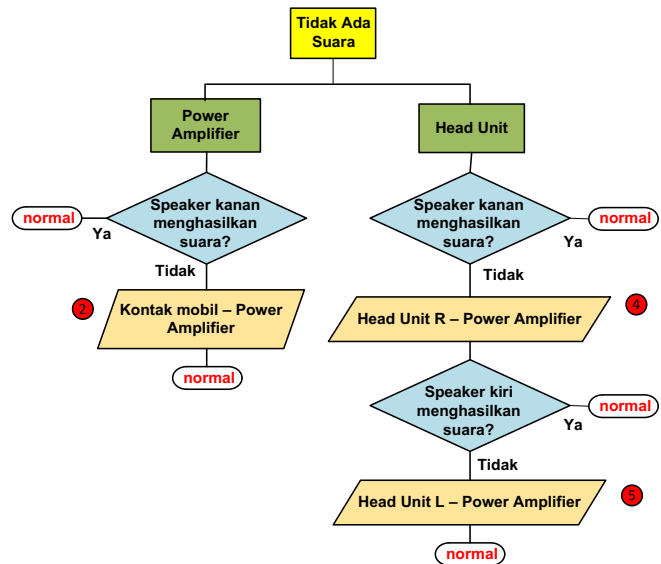
Gambar 10. Flowchart Saklar Trouble 1 dan 3

1) Saklar Trouble 1 (Switching PS – Head Unit):

Head Unit membutuhkan tegangan input sebesar 12V. Gejala sistem yang ditimbulkan pada posisi saklar di input tegangan Head Unit adalah mati total, kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah penurunan tegangan pada output switching PS, kabel penghubung Power Supply ke Head Unit terputus, kontak mobil terputus, ataupun Speaker mobil rusak.

2) Saklar Trouble 3 (Head Unit – Monitor):

Pada monitor mobil, input tegangan yang dibutuhkan adalah DC 12V, sumber tegangan diambil dari tegangan power supply switching. Gejala kerusakan sistem yang ditimbulkan pada posisi saklar di Input Monitor adalah gambar tidak muncul. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output video Head Unit rusak, kabel penghubung putus, ataupun sumber tegangan ke monitor terputus.



Gambar 11. Flowchart Saklar Trouble 2, 4 dan 5

3) Saklar Trouble 2 (Kontak Mobil – Power Amplifier):

Pada Power Amplifier dihubungkan dengan kontak mobil yang mendapat sumber B+. Gejala kerusakan sistem yang ditimbulkan pada posisi saklar di Control Power Amplifier adalah kedua speaker depan mobil dan tweeter mati, tetapi output gambar tetap muncul. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah sumber tegangan ke kontak mobil terputus, ataupun Control Power Amplifier rusak.

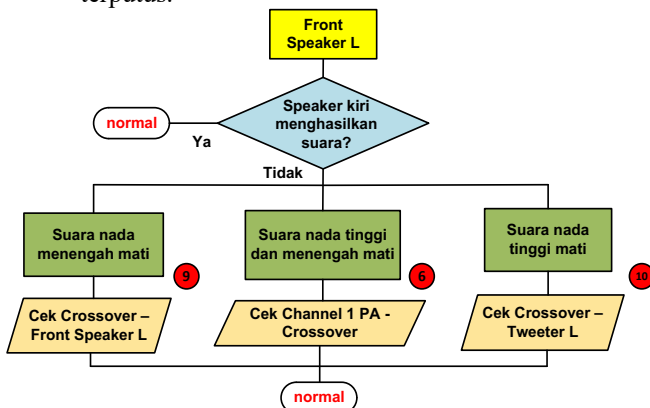
4) Saklar Trouble 4 (R Head Unit – Power Amplifier):

Pada Head Unit, output speaker kiri bagian depan dihubungkan dengan input bagian L dari Power Amplifier. Sumber tegangan yang dibutuhkan pada Power Amplifier adalah 12V dari Switching Power Supply. Gejala kerusakan sistem yang ditimbulkan pada posisi saklar di Input R Power Amplifier adalah Front Speaker dan Tweeter bagian kanan mati, suara desis pada saat volume di maksimalkan, bass Subwoofer melemah. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output audio bagian R rusak, input bagian R Power Amplifier rusak, kabel penghubung Head Unit ke Power Amplifier terputus, speaker bagian R rusak, ataupun kabel penghubung speaker kanan terputus.

5) Saklar Trouble 5 (L Head Unit – Power Amplifier):

Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output audio bagian L rusak, input bagian L Power Amplifier rusak, kabel penghubung Head Unit ke Pwer Amplifier terputus, speaker bagian L

rusak, ataupun kabel penghubung speaker kiri terputus.



Gambar 12. Flowchart Saklar Trouble 6 dan 9

6) Saklar Trouble 6 (PA channel 1 – Crossover):

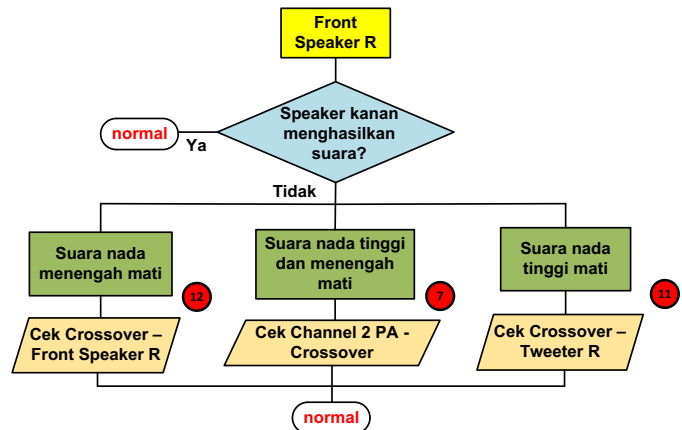
Power Amplifier channel 1 digunakan untuk front speaker bagian kiri. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Crossover bagian kiri adalah Front Speaker dan Tweeter bagian kiri mati. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output penguat channel 1 rusak, kabel penghubung channel 1 ke crossover terputus, input crossover rusak, ataupun speaker depan mobil bagian kiri rusak.

7) Saklar Trouble 9 (Crossover - Front Sp. L):

Front Speaker L menggunakan penguatan Channel 1 yang sebelumnya terhubung ke Crossover. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Front Speaker L adalah Front Speaker bagian kiri mati, suara middle bagian kiri depan mobil tidak bunyi. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah Speaker Woofer bagian L rusak, output penguat channel 1 rusak, kabel penghubung Crossover ke Speaker terputus, input crossover rusak, ataupun output crossover rusak.

8) Saklar Trouble 10 (Crossover - Tweeter L):

Tweeter L menggunakan penguatan Channel 1 yang sebelumnya terhubung ke Crossover. Pada instalasi audio mobil, tweeter diletakkan di dashboard mobil. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Tweeter L adalah Tweeter bagian kiri mati, suara tinggi bagian kiri tidak bunyi. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah Speaker Tweeter L rusak, output penguat Channel 1 rusak, kabel penghubung Crossover ke speaker terputus, input crossover rusak, ataupun output crossover rusak.



Gambar 13. Flowchart Saklar Trouble 7, 11, dan 12

9) Saklar Trouble 7 (PA channel 2 - Crossover):

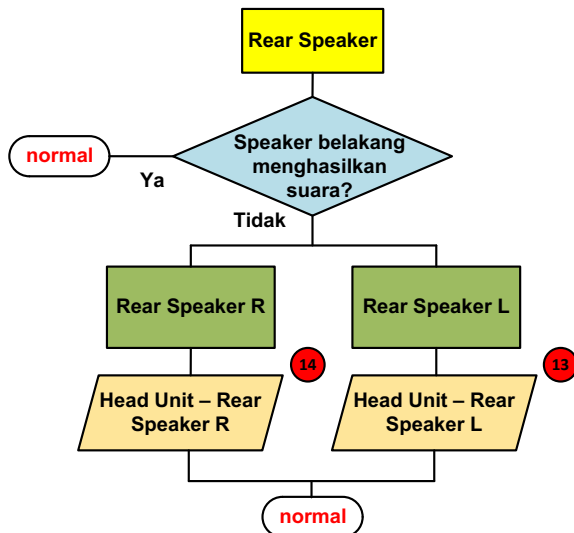
Pada Power Amplifier, Channel 2 digunakan untuk front speaker bagian kanan. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Crossover bagian kanan adalah Front Speaker dan Tweeter bagian kanan mati. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output penguat channel 2 rusak, kabel penghubung channel 2 ke crossover terputus, input crossover rusak, ataupun speaker depan mobil bagian kanan rusak.

10) Saklar Trouble 11 (Crossover – Tweeter R):

Tweeter R menggunakan channel 2 yang sebelumnya terhubung ke Crossover. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Tweeter R adalah Tweeter bagian kiri mati, suara tinggi bagian kanan tidak bunyi. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah Speaker Tweeter R rusak, output penguat channel 2 rusak, kabel penghubung Crossover ke speaker terputus, input Crossover rusak, ataupun output Crossover rusak.

11) Saklar Trouble 12 (Crossover – Front Sp. R):

Front Speaker R menggunakan Channel 2 yang sebelumnya terhubung ke Crossover. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Front Speaker R adalah Front Speaker bagian kanan mati, suara middle tidak bunyi. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah Speaker Woofer bagian R rusak, output penguat Channel 2 rusak, kabel penghubung Crossover ke speaker terputus, input Crossover rusak, ataupun output Crossover rusak.



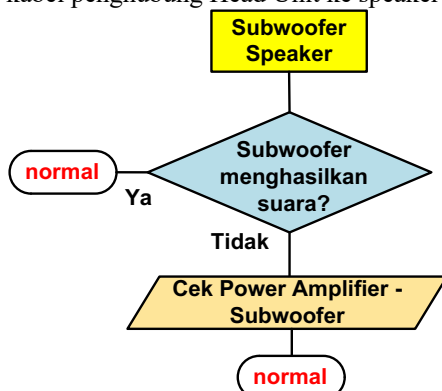
Gambar 14. Flowchart Saklar Trouble 13 dan 14

12) Saklar *Troubel* 13 (Head Unit – Rear Sp. L):

Rear speaker langsung dihubungkan pada Head Unit sesuai dengan instalasi yang tertera pada *manual book* Head Unit. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Rear Speaker L adalah Rear Speaker bagian kiri mati. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output speaker Head Unit rusak, Rear Speaker L rusak, ataupun kabel penghubung Head Unit ke speaker terputus.

13) Saklar *Troubel* 14 (Head Unit – Rear Sp. R):

Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Rear Speaker R adalah Rear Speaker bagian kanan mati. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output speaker Head Unit rusak, Rear Speaker R rusak, ataupun kabel penghubung Head Unit ke speaker terputus.



Gambar 11. Flowchart Saklar Trouble 8

Speaker subwoofer menggunakan dua penguatan yaitu channel 3 dan channel 4. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pada saat posisi saklar di Input Subwoofer adalah Subwoofer mati, suara bass tidak bunyi. Kemungkinan kerusakan pada sistem ini adalah output penguat channel 3 atau

channel 4 rusak, kabel penghubung Power Amplifier ke Subwoofer terputus, ataupun speaker subwoofer rusak.

2. Uji Validasi

Hasil uji validasi media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil menggunakan teknik kuesioner yaitu pemberian angket pada responden. Pembuatan angket untuk validator media pembelajaran didasarkan pada beberapa aspek. Aspek yang dinilai yaitu desain media pembelajaran (indikator 1-5), tingkat kemudahan pengoperasian trainer (indikator 6-9), dan manfaat trainer (indikator 10-14). Uji Validasi media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil dilakukan oleh 2 dosen Teknik Elektro di Laboratorium Teknik Audio Video. Hasil analisis skor uji validasi oleh dosen validator adalah sebagai berikut:

Hasil analisis Uji Validasi oleh ahli 1:

jumlah skor : 43

Jumlah skor maksimum : 52

$$\text{Persentase: } \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% = \frac{43}{52} \times 100\% = 82,69\%$$

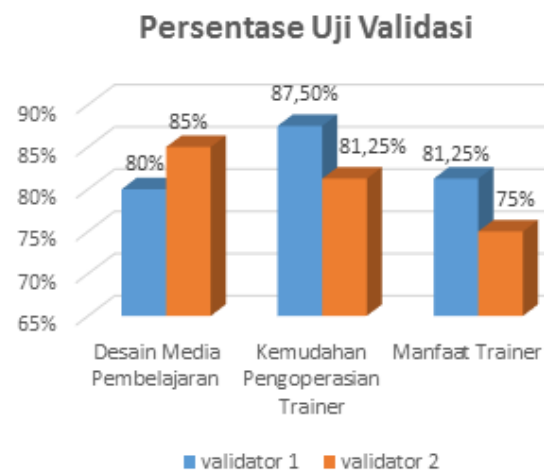
Hasil Analisis Uji Validasi oleh ahli 2:

Jumlah skor : 42

Jumlah skor maksimum : 52

$$\text{Persentase: } \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% = \frac{42}{52} \times 100\% = 80,76\%$$

Dari hasil pengujian validasi alat oleh ahli dapat dibuat persentase hasil validasi untuk tiap-tiap aspek ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 12. Grafik Persentase Hasil Validasi

Hasil analisis dari ketiga aspek yang dinilai maka uji validasi memperoleh rata-rata 81,73%

3. Uji Kelayakan

Trainer *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil ini telah diujikan kepada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Teknik Audio Video. Pengujian dilakukan pada tanggal 6 Juni 2017 kepada 23 mahasiswa untuk mengetahui kelayakan trainer dalam media pembelajaran. Sebelum mahasiswa memberikan penilaian terhadap trainer yang ada, terlebih dahulu diberikan materi berupa presentasi terkait sistem audio mobil dan pengarahan pengoperasian trainer audio mobil yang berupa jobsheet.

Hasil analisis sebagai berikut:

Jumlah skor : 1148

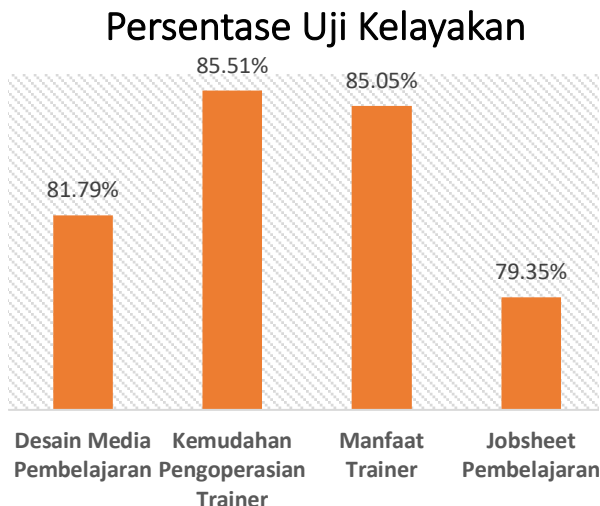
Jumlah skor maksimum : 1380

$$\text{Persentase: } \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \%$$

$$\frac{1148}{1380} \times 100 \%$$

83,19%

Dari hasil pengujian kelayakan *trainer* dapat dibuat persentase hasil kelayakan yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 13. Grafik Persentase Hasil Validasi

Hasil analisis dari empat aspek yang dinilai maka hasil uji kelayakan memperoleh 83,19%

4. Hasil Praktikum Mahasiswa

Hasil pengujian pengguna dalam kegiatan pembelajaran Teknik Audio Video menggunakan media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil dan jobsheet Instalasi Audio Mobil dari 17 mahasiswa yang mengerjakan jobsheet praktikum adalah sebagai berikut:

Jumlah skor: 215

Jumlah skor maksimum: 238

$$\begin{aligned} \text{Persentase: } & \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \% \\ & : \frac{215}{238} \times 100 \% \\ & : 90,34 \% \end{aligned}$$

B. Pembahasan

Hasil pengembangan produk yaitu perangkat keras yang berupa media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil. *Trainer* yang dikembangkan memiliki 14 saklar *troubleshooting* yang dapat mensimulasikan kerusakan-kerusakan umum instalasi yang terjadi pada Sistem Audio Mobil dengan cara memutrus *switch* yang dipersiapkan selanjutnya melakukan perbaikan dengan menyambung saklar gangguan yang telah ditentukan pada perangkat *troubleshooting* ini. Kerusakan dapat dilihat dan didengarkan secara langsung dari gejala kerusakan umum dan dapat dianalisis bagaimana langkah perbaikan yang akan diterapkan ketika menjalankan praktikum.

Pembelajaran menggunakan *Troubleshooting* mengarahkan mahasiswa untuk menganalisis gejala kerusakan yang terjadi pada sistem audio mobil. Mahasiswa tidak hanya mengamati dan memahami apa yang disampaikan dosen, tetapi dapat mempraktikkan instalasi dan perbaikan secara langsung pada gejala kerusakan yang terjadi. Berdasarkan keseluruhan hasil analisis, ditinjau dari analisis *troubleshooting*, uji validasi, dan uji kelayakan alat pada aspek desain media pembelajaran, aspek kemudahan pengoperasian *trainer*, dan aspek manfaat *trainer* bahwa media pembelajaran *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil sebagai media pembelajaran Teknik Audio Video baik dan layak digunakan untuk praktikum mahasiswa tentang Sistem Audio.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil memiliki simulasi kerusakan pada Instalasi Sistem Audio Mobil yaitu: mati total, speaker depan atau belakang mobil mati, suara desis dari speaker, subwoofer mati, dan video out tidak muncul.
2. Perangkat *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil ini mensimulasikan gangguan kerusakan dengan cara memutrus *switch* yang dipersiapkan dan selanjutnya melakukan perbaikan dengan menyambung saklar gangguan yang telah ditentukan pada perangkat *troubleshooting* ini.

3. Hasil uji validasi oleh dosen, uji kelayakan oleh mahasiswa, dan pengujian pengguna menunjukkan *Troubleshooting* Sistem Audio Mobil sudah layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran Teknik Audio Video.

B. Saran

Setelah melakukan kegiatan penelitian, saran yang diharapkan adalah:

1. Adanya pengembangan lebih lanjut untuk penyempurnaan *Trainer* yang lebih baik. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah simulasi gejala kerusakan yang ada, menambah variasi perangkat audio mobil, baik dari *tape* mobil maupun power amplifier yang digunakan dan menambah modul rangkaian dengan tujuan supaya mahasiswa dapat menambah pengetahuan dari pembelajaran Teknik Audio Video khususnya di dalam praktikum Sistem Audio.
2. Media pembelajaran dalam bentuk *Troubleshooting* digunakan untuk mengoptimalkan kegiatan praktikum dan mengurangi kesalahan pada saat melaksanakan praktikum sistem audio, disarankan agar *trainer* dapat digunakan pada pembelajaran Teknik Audio Video agar mahasiswa memperoleh kemudahan dalam melaksanakan praktik Sistem Audio.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Buntarto. 1997. *Tanya-Jawab Teknik Audio Mobil*. Solo: CV. Aneka.
- _____. 2014. *Teknik Audio Video Mobil*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- _____. 2015. *Sistem Kelistrikan Pada Mobil*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Kavitha. 2015. *Audio Processing In Car Infotainment System*. 3(3): 2-7.
- Millman dan Halkias. 1993. *Elektronika Terpadu (Integrated Electronics)*. Terjemahan Barmawi dan Tjia. Jakarta: Erlangga.
- Malvino, Paul A. 1985. *Prinsip-Prinsip Elektronika Edisi Ketiga*. Terjemahan Barmawi dan Tjia. Jakarta: Erlangga.
- Pease, Robert A. 1993. *Troubleshooting Analog Circuit*. Boston: Newnes

- Pressman, Abraham I. 1998. *Switching Power Supply Design 2nd*. New York: McGraw-Hill
- Rakiman. 1996. *Audio Amplifier*. Semarang: Media Wiyata
- Reference Manual Switch-Mode Power Supply. On Semiconductor
- Rizal H, Stefanus. 2016. Desain Switch Mode Power Supply Jenis Push Pull Converter Sebagai Catu Kontroler. *Skripsi*. Teknik Elektro Universitas Katolik Soeji Pranata Semarang.
- Santoso, Djuniadi. 2011. *Perancangan Sistem Audio Mobil Berbasis Sistem Pakar dan Web*. 2(2): 743-749.
- Setia Budi S, Eka. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Audio Power Amplifier OCL Dilengkapi VU Meter dan Protektor Speaker Untuk Mata Pelajaran Rekayasa Sistem Audio Di SMK Negeri 1 Magelang. *Skripsi*. Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana dan Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Teknik Audio Video. 2016. *Jobsheet Instalasi Audio Mobil*. SMK N1 Magelang.
- Teknik Elektro Unnes. *Rencana Pembelajaran Semester*. 29 Februari 2016
- Teknik Elektro Unnes. *Silabus Teknik Audio Video*. 14 Agustus 2017.