

Lampiran 1 Silabus



FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA



FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

Silabus

Mata Kuliah : Teknik Pendingin (AC Mobil)
Kode : PTM 1436
Kredit : 3 SKS
Semester : IV
Pengasuh : Dr. Kadek Rihendra D, S.T.,M.T.
Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd

Mengetahui
Ketua Jurusan,

Dr. Kadek Rihendra D, S.T.,M.T.
NIP. 19791201 200604 1 001

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
2019

Silabus

A. Identitas

Jurusan	: Pendidikan Teknik Mesin	Kredit	: 2 SKS
Mata Kuliah	: Air Conditioner (AC Mobil)	Semester	: 4
Kode	: PTM 1436	Prasyarat	:

B. Standar Kompetensi Lulusan

Mahasiswa mampu memahami dan mengetahui cara kerja pada unit pendingin AC Mobil, meliputi komponen-komponen, siklus refrigerasi, kompresi, kondensasi, serta cara kerja komponen pendukung lainnya.

C. Deskripsi

Pertemuan ke-	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Deskripsi Isi	
(1)	(2)	(3)	(4)	
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat mendefinisikan refrigerasi 2. Dapat menjelaskan aplikasi refrigerasi 3. Dapat menyebutkan permasalahan refrigerasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi refrigerasi 2. Aplikasi Refrigerasi 3. Permasalahan Refrigerasi 	Ceramah, tanya jawab, dan tugas
2,3	Memahami tentang siklus refrigerasi dan siklus kompresi uap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menjelaskan tentang siklus refrigerasi ideal 2. Dapat menjelaskan tentang siklus kompresi uap 3. Dapat menjelaskan berbagai siklus refrigerasi kompresi uap 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi siklus refrigerasi ideal 2. Definisi siklus kompresi uap 3. Definisi berbagai siklus refrigerasi kompresi uap 	Ceramah, tanya jawab, dan tugas



3,4,5	Memahami siklus refrigerasi absorpsi pada AC Mobil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menjelaskan tentang sifat refrigeran 2. Dapat menjelaskan berbagai jenis sistem dan siklus refrigerasi absorpsi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sifat refrigeran 2. Jenis sistem dan siklus refrigerasi absorpsi 	Ceramah, tanya jawab, tugas, dan praktek
6,7	Memahami tentang komponen utama mesin refrigerasi uap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menjelaskan tentang prinsip kerja kompresor 2. Dapat menjelaskan prinsip kerja kondensor 3. Dapat menjelaskan prinsip kerja evaporator 4. Dapat menjelaskan prinsip kerja katup ekspansi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip kerja kompresor AC Mobil 2. Prinsip kerja kondensor AC Mobil 3. Prinsip kerja evaporator/Blower AC Mobil 4. Prinsip kerja katup ekspansi /dryer AC Mobil 	Ceramah, tanya jawab, tugas, dan praktek
8	UTS			
9,10	Memahami analisis energi dan eksergi pada sistem refrigerasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menjelaskan energi sistem refrigerasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis energi pada refrigerasi 2. Analisis eksergi sistem refrigerasi 	Ceramah, tanya jawab, dan tugas

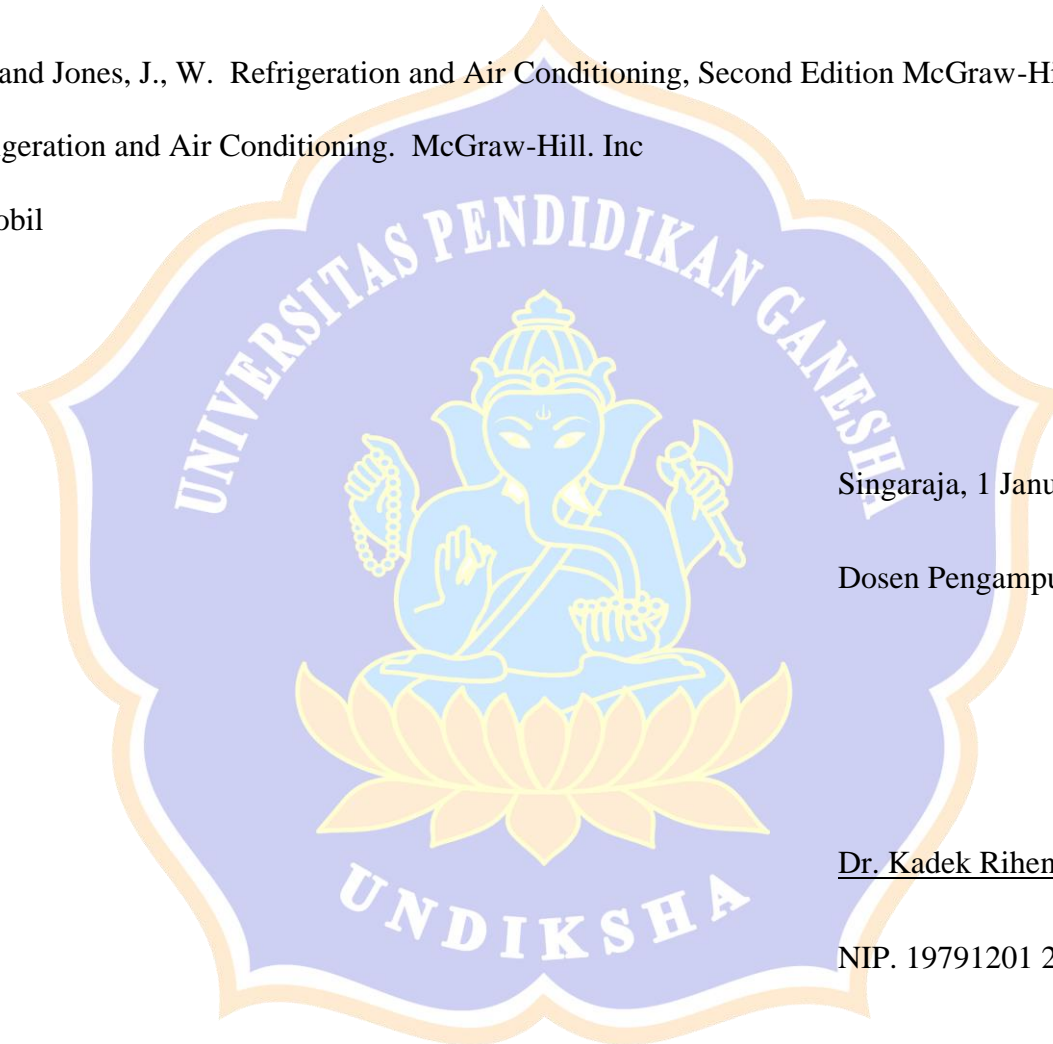
		2. Dapat menjelaskan eksergi pada sistem referigerasi		
11,12	Memahami tentang sistem pencairan gas pada kompresor AC Mobil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menjelaskan sistem pencairan gas ideal 2. Dapat menjelaskan sistem pencairan gas untuk gas dengan titik inversi maksimum di atas temperatur kamar 3. Dapat menjelaskan sistem pencairan gas untuk gas dengan titik inversi maksimum di bawah temperatur kamar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem pencairan gas ideal 2. Sistem pencairan gas untuk gas dengan titik inversi maksimum di atas temperatur kamar 3. Sistem pencairan gas untuk gas dengan titik inversi maksimum di bawah temperatur kamar 	Ceramah, tanya jawab, tugas, dan praktek

13	Memahami sistem pemisahan gas	1. Dapat menjelaskan tentang analisis sistem pemisahan gas	1. Sistem pemisahan gas
14,15	Memahami tentang sistem refrigerasi temperatur rendah	1. Dapat menjelaskan tentang sistem refrigerasi stirling dan turunannya sistem lainnya	1. Refrigerasi temperatur rendah 2. Cara kerja LPS dan HPS
16	UAS		



REFERENSI :

1. Stoecker, W.F., and Jones, J., W. Refrigeration and Air Conditioning, Second Edition McGraw-Hill Inc
2. Arora, C.P. Refrigeration and Air Conditioning. McGraw-Hill. Inc
3. Job Sheet AC Mobil



Singaraja, 1 Januari 2019

Dosen Pengampu,

Dr. Kadek Rihendra D, S.T.,M.T.

NIP. 19791201 200604 1 001

Lampiran 2 Hasil Wawancara Dosen Pengampu Mata Kuliah Terkait**a) Identitas Narasumber:**

Nama : Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd

Jabatan: Dosen Pendidikan Teknik Mesin Undiksha

b) Pewawancara:

Nama : Helmi Maulana Hadiwianta

NIM : 1915051110

Jabatan: Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika Undiksha

c) Lokasi Wawancara: Ruang basement Pendidikan Teknik Mesin Undiksha.**d) Pertanyaan Penelitian:**

Peneliti : Selamat pagi mohon maaf mengganggu waktunya, perkenalkan saya Helmi Maulana Hadiwinata mahasiswa bimbingan pak sindu yang skripsinya tentang "Pengembangan Virtual Reality untuk Simulasi Kompresor AC Mobil". izin bertanya pak, jadi disini saya mengambil materi praktikum yaitu mahasiswa akan diberikan instruksi untuk melakukan Pengecekan Kebocoran Kompresor. lalu untuk kegiatan praktikumnya di lab, apakah mahasiswa

menggunakan Trainer AC Mobil atau langsung pakai mobil nggih pak?

Narasumber : Sementara hanya mobil dik, Kita tahun depan baru akan ada trainer.

Peneliti : Baik pak terima kasih informasinya, untuk mobilnya ada 1 nggih pak?

Narasumber : Ya.

Peneliti : Kalau boleh tau mobilnya apa nggih pak? Sehingga bisa saya jadikan perbandingan biaya dari Oculus dengan mobil yang ada di lab praktikum, untuk mendukung proposal saya nanti pada saat ujian proposal pak.

Narasumber : Sementara ini kita pakai mobil, mobilnya pun mobil campuran, siapa yg mengalami masalah, maka itu yang kita pakai. Boleh dah kamu ambil salah satu merk mobil. Kita gak punya mobil yang utuh untuk digunakan praktik

Peneliti : Ohh begitu.

Narasumber : Jadi itu juga kekurangannya.

Peneliti : Jadi itu mobilnya pakai mobil orang luar atau dari pihak kampus seperti mobil dosen nggih pak?

Narasumber : Campur-campur dik, kadang pakai dari luar, kadang dari kampus. Cuma kita hanya melakukan perawatan saja.

Peneliti : Jadi misal jika tidak ada mobil yang dapat digunakan, kegiatan praktikumnya bagaimana nggih pak?

Narasumber : Kalo tidak ada, kita terkadang meminjam mobil dosen dik, hanya untuk mengidentifikasi saja, tidak sampai membongkarnya. Itu juga kendala yang kita alami.

Peneliti : baik pak terima kasih informasinya. sangat berguna untuk mendukung skripsi yang akan saya kembangkan.



Lampiran 3 Instrumen Blackbox Kebenaran Proses

**ANGKET UJI BLACKBOX KEBENARAN PROSES APLIKASI
PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI
KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (√) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
1	Saat aplikasi dibuka akan muncul antarmuka tampilan menu utama		
2	Jika salah satu Pintu “Orientasi, Latihan dan Praktikum” dipilih maka akan diarahkan ke sebuah ruangan sesuai dengan Tahapan pintu yang dibuka.		
3	Jika tombol “Pengenalan” dipilih maka informasi mengenai masing-masing pintu akan muncul.		
4	Jika tombol “Credit” dipilih maka akan menampilkan Identitas Pengembang Aplikasi.		
5	Jika tombol “Big Red Button” pada masing – masing scene dipilih maka pengguna akan kembali ke menu utama.		

6	Jika tombol “Tujuan / KD” pada ruang orientasi dipilih maka akan mengeluarkan tampilan UI terkait isi dari tujuan dan Kompetensi Dasar pembelajaran kompresor ac mobil.		
7	Jika tombol “Referensi” pada ruang orientasi dipilih maka akan mengeluarkan tampilan UI terkait isi dari referensi materi terkait kompresor ac mobil.		
8	Pengguna mengambil barang pada ruang orientasi maka akan muncul suara audio terkait penjelasan masing-masing barang.		
9	Karakter pengajar menjelaskan terlebih dahulu prosedur pemvakuman dan pengisian refrigeran ac mobil yang akan dilakukan dalam ruang latihan.		
10	Pengguna melakukan praktikum setelah melewati scene Orientasi dan Latihan.		

Komentar:

.....

Singaraja,

UNDIKSHA

.....

Lampiran 4 Uji Blackbox Kebenaran Proses

ANGKET UJI BLACKBOX KEBENARAN PROSES APLIKASI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL

Nama : Helmi Maulana Hadiwinata

Tanggal Pengujian : 5 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
1	Saat aplikasi dibuka akan muncul antarmuka tampilan menu utama	✓	
2	Jika salah satu Pintu “Orientasi, Latihan dan Praktikum” dipilih maka akan diarahkan ke sebuah ruangan sesuai dengan Tahapan pintu yang dibuka.	✓	
3	Jika tombol “Pengenalan” dipilih maka informasi mengenai masing-masing pintu akan muncul.	✓	
4	Jika tombol “Credit” dipilih maka akan menampilkan Identitas Pengembang Aplikasi.	✓	
5	Jika tombol “Big Red Button” pada masing – masing scene dipilih maka pengguna akan kembali ke menu utama.	✓	

6	Jika tombol “Tujuan / KD” pada ruang orientasi dipilih maka akan mengeluarkan tampilan UI terkait isi dari tujuan dan Kompetensi Dasar pembelajaran kompresor ac mobil.	✓	
7	Jika tombol “Referensi” pada ruang orientasi dipilih maka akan mengeluarkan tampilan UI terkait isi dari referensi materi terkait kompresor ac mobil.	✓	
8	Pengguna mengambil barang pada ruang orientasi maka akan muncul suara audio terkait penjelasan masing-masing barang.	✓	
9	Karakter pengajar menjelaskan terlebih dahulu prosedur pemvakuman dan pengisian refrigeran ac mobil yang akan dilakukan dalam ruang latihan.	✓	
10	Pengguna melakukan praktikum setelah melewati scene Orientasi dan Latihan.	✓	

Komentar:

.....

.....

Singaraja, 5 Juni 2023



Helmi Maulana Hadiwinata

Lampiran 5 Instrumen Blackbox Kelayakan Aplikasi

**ANGKET UJI BLACKBOX KELAYAKAN APLIKASI PENGEMBANGAN
VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (√) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
1	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> ini menarik dan menantang		
2	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> memberikan pengalaman yang bagus		
3	<i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> dapat membantu mengetahui Komponen – komponen <i>Kompresor AC Mobil</i> .		
4	<i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> dapat dengan baik menjelaskan Langkah-langkah dalam pemvakuman dan pengisian refrigerant.		
5	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> ini dapat dengan baik		

	menggambarkan komponen kompresor ac mobil secara detail.		
6	Aplikasi <i>Virtual Reality untuk simulasi Kompresor AC Mobil</i> ini dapat dengan baik memperkenalkan komponen kompresor ac mobil kepada mahasiswa, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik dan Kejuruan.		
7	Aplikasi <i>Virtual Reality untuk simulasi Kompresor AC Mobil</i> ini bermanfaat sebagai wadah atau media untuk memperkenalkan komponen kompresor ac mobil.		
8	Penggunaan aplikasi simulasi kompresor ac mobil meningkatkan proses belajar saya menjadi efektif.		
9	Penjelasan pada aplikasi simulasi kompresor ac mobil sesuai dengan materi pembelajaran.		
10	Aplikasi simulasi kompresor ac mobil mudah digunakan		

Komentar:

.....

.....

Singaraja,

UNDIKSHA

.....

Lampiran 6 Uji Blackbox Kelayakan Aplikasi

ANGKET UJI BLACKBOX KELAYAKAN APLIKASI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL

Nama : Helmi Maulana Hadiwinata

Tanggal Pengujian : 5 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (√) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
1	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> ini menarik dan menantang	✓	
2	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> memberikan pengalaman yang bagus	✓	
3	<i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> dapat membantu mengetahui Komponen – komponen <i>Kompresor AC Mobil</i> .	✓	
4	<i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> dapat dengan baik menjelaskan Langkah-langkah dalam pemvakuman dan pengisian refrigerant.	✓	
5	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> ini dapat dengan baik	✓	

	menggambarkan komponen kompresor ac mobil secara detail.		
6	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> ini dapat dengan baik memperkenalkan komponen kompresor ac mobil kepada mahasiswa, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik dan Kejuruan.	✓	
7	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> untuk simulasi <i>Kompresor AC Mobil</i> ini bermanfaat sebagai wadah atau media untuk memperkenalkan komponen kompresor ac mobil.	✓	
8	Penggunaan aplikasi simulasi kompresor ac mobil meningkatkan proses belajar saya menjadi efektif.	✓	
9	Penjelasan pada aplikasi simulasi kompresor ac mobil sesuai dengan materi pembelajaran.	✓	
10	Aplikasi simulasi kompresor ac mobil mudah digunakan	✓	

Komentar:

.....

.....

Singaraja, 5 Juni 2023



Helmi Maulana Hadiwinata

Lampiran 7 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Isi

KISI – KISI ANGKET UJI AHLI ISI

Kisi-kisi angket uji ahli dibuat untuk mengetahui kualitas isi dari aplikasi Pengembangan Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang telah dikembangkan. Angket ini digunakan oleh ahli isi untuk meninjau dari beberapa aspek yaitu 1) kelayakan isi, 2) kebahasaan, dan 3) sajian. Kisi-kisi instrumen yang akan digunakan dalam uji kelayakan oleh ahli isi ditunjukkan pada tabel berikut ini.

No.	Komponen	Indikator	No Soal
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan KI, KD	1
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	2,3
		Kemudahan instruksi dan keaktualan materi	4,5
		Kelengkapan Refrensi	6
		Keterbaharuan materi	7
		Konseptualisasi materi dengan simulasi	8,9
2	Kebahasaan	Keterbacaan	10
		Kejelasan Informasi	11
		Bahasa	12,13
3	Penyajian	Kejelasan Uraian	14
		Kemampuan Penyajian	15
		Kejelasan Tujuan	16
		Urutan penyajian	17

	Interaktivitas	18
	Kesesuaian alokasi waktu, gambar dan media pembelajaran Virtual	19,20,21
	Kesesuain cakupan simulasi	22



Lampiran 8 Angket Uji Ahli Isi

**ANGKET UJI AHLI ISI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY
UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama :

No. Responden :

Tanggal Penilaian :

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (√) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspen Penialain	Sesuai	Tidak Sesuai
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian uraian materi dalam media interaktif dengan KI, KD.		
2.	Kesesuaian uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan tujuan pembelajaran.		

3.	Kesesuaian uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan indikator pembelajaran.		
4.	Kemudahan dalam memahami instruksi pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
5.	Keaktualan materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
6.	Refrensi materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang digunakan dengan bidang ilmu yang dibahas		
7.	Keterbaharuan materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang digunakan dalam pembelajaran.		
8.	Konsep materi yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil sesuai dengan kontekstual ATP.		

9.	Konsep dari materi yang disampaikan pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil tidak menimbulkan miskonsepsi.		
KEBAHASAAN			
10.	Keterbacaan tulisan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
11.	Kejelasan informasi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik dalam pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
13.	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai kaidah yang baik dan benar		
PENYAJIAN			
14.	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
15.	Kemampuan penyajian pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi		

	Kompresor AC Mobil dalam menarik perhatian peserta didik mampu digunakan ada ataupun tidak ada guru.		
16.	Kejelasan tujuan pembelajaran .		
17.	Urutan penyajian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
18.	Interaktivitas (stimulus dan respon).		
19.	Kesesuaian antara materi yang dibahas dengan judul atau sub judul dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		
20.	Kesesuaian ilustrasi Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan materi.		
21.	Ketepatan ilustrasi gambar, alur dengan uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi

- 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- 3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

.....

.....

.....

.....



Singaraja,.....

Responden

.....

Lampiran 9 Angket Uji Ahli Isi - (P1) I Gede Wiratmaja, S.T., M.T

ANGKET UJI AHLI ISI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL

Nama : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.

No. Responden : 1

Tanggal Penilaian : 6 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian uraian materi dalam media interaktif dengan KI, KD.	✓	
2.	Kesesuaian uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan tujuan pembelajaran.	✓	
3.	Kesesuaian uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan indikator pembelajaran.	✓	
4.	Kemudahan dalam memahami instruksi pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
5.	Keaktualan materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
6.	Refrensi materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang digunakan dengan bidang ilmu yang dibahas	✓	
7.	Keterbaharuan materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang digunakan dalam pembelajaran.	✓	
8.	Konsep materi yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil sesuai dengan kontekstual ATP.	✓	

9.	Konsep dari materi yang disampaikan pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil tidak menimbulkan miskonsepsi.	✓	
KEBAHASAAN			
10.	Keterbacaan tulisan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
11.	Kejelasan informasi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik dalam pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
13.	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai kaidah yang baik dan benar	✓	
PENYAJIAN			
14.	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
15.	Kemampuan penyajian pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam menarik perhatian peserta didik mampu digunakan ada ataupun tidak ada guru.	✓	
16.	Kejelasan tujuan pembelajaran .		✓
17.	Urutan penyajian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
18.	Interaktivitas (stimulus dan respon).	✓	
19.	Kesesuaian antara materi yang dibahas dengan judul atau sub judul dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.		✓
20.	Kesesuaian ilustrasi Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan materi.	✓	
21.	Ketepatan ilustrasi gambar, alur dengan uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi

Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan

Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

1. Perbaiki narasi untuk lebih lugas
2. Tambahkan perbaikan untuk penyajian dan pemahaman AC Mobil pada VR

Singaraja, 6 Juni 2023.

Amet
I. Gede Wastungga, S.T, MT
NIP. 198810282019031609.

**ANGKET UJI AHLI ISI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK
SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama : *I Bede Wiratmaja*

No. Responden :

Tanggal Penilaian : *16 Juni 2023*

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
KELAYAKAN ISI			
1.	Uraian materi pada media yang dikembangkan telah sesuai dengan KI, KD.	✓	
2.	Uraian materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan tujuan pembelajaran.	✓	
3.	Uraian materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan indikator pembelajaran.	✓	
4.	Instruksi Pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil mudah dipahami.	✓	
5.	Uraian materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah actual.	✓	
6.	Referensi materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai.	✓	
7.	Materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah mengikuti pedoman yang terkini.	✓	
8.	Konsep materi yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan kontekstual Alur Tujuan Pembelajaran.	✓	

9.	Konsep dari materi yang disampaikan pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah jelas dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	✓	
KEBAHASAAN			
10.	Tulisan yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil mudah dibaca.	✓	
11.	Informasi yang ada dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah jelas dan dapat dipahami.	✓	
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik dalam pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai.	✓	
13.	Penggunaan bahasa Indonesia pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan EYD.	✓	
PENYAJIAN			
14.	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan pedoman.	✓	
15.	Kemampuan penyajian dalam menarik perhatian peserta didik pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah baik.	✓	
16.	Urutan penyajian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah baik.	✓	
17.	Media yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah interaktif.	✓	
18.	Kesesuaian antara materi yang dibahas pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil dengan judul atau sub judul pedoman yang digunakan.	✓	
19.	Kesesuaian ilustrasi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil dengan materi yang diangkat.	✓	
20.	Ketepatan ilustrasi gambar, alur dengan uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pervakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

.....
.....
.....
.....

Singaraja, 16 Juni 2023


T. Gede Wiratunga, S.T. M.T.
NIP. 198810282019031009

Lampiran 10 Angket Uji Ahli Isi - (P2) Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd.

**ANGKET UJI AHLI ISI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK
SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama : Edy Agus Juny Artha

No. Responden :

Tanggal Penilaian : 6 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian uraian materi dalam media interaktif dengan KI, KD.	✓	
2.	Kesesuaian uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan tujuan pembelajaran.	✓	
3.	Kesesuaian uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan indikator pembelajaran.	✓	
4.	Kemudahan dalam memahami instruksi pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
5.	Keaktualan materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
6.	Referensi materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang digunakan dengan bidang ilmu yang dibahas	✓	
7.	Keterbaharuan materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang digunakan dalam pembelajaran.	✓	
8.	Konsep materi yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil sesuai dengan kontekstual ATP.	✓	

9.	Konsep dari materi yang disampaikan pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil tidak menimbulkan miskonsepsi.	✓	
KEBAHASAAN			
10.	Keterbacaan tulisan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
11.	Kejelasan informasi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik dalam pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
13.	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai kaidah yang baik dan benar	✓	
PENYAJIAN			
14.	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
15.	Kemampuan penyajian pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam menarik perhatian peserta didik mampu digunakan ada ataupun tidak ada guru.	✓	
16.	Kejelasan tujuan pembelajaran .	✓	
17.	Urutan penyajian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
18.	Interaktivitas (stimulus dan respon).	✓	
19.	Kesesuaian antara materi yang dibahas dengan judul atau sub judul dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	
20.	Kesesuaian ilustrasi Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan materi.	✓	
21.	Ketepatan ilustrasi gambar, alur dengan uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi

Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:


.....

.....

.....

.....

Singaraja,


Edy Agus Ferry Mka.

**ANGKET UJI AHLI ISI PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK
SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama : Edy Agus Juny Artha

No. Responden :

Tanggal Penilaian : 16 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
KELAYAKAN ISI			
1.	Uraian materi pada media yang dikembangkan telah sesuai dengan KI, KD.	✓	
2.	Uraian materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan tujuan pembelajaran.	✓	
3.	Uraian materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan indikator pembelajaran.	✓	
4.	Instruksi Pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil mudah dipahami.	✓	
5.	Uraian materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah actual.	✓	
6.	Referensi materi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai.	✓	
7.	Materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah mengikuti pedoman yang terkini.	✓	
8.	Konsep materi yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pempvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan kontekstual Alur Tujuan Pembelajaran.	✓	

9.	Konsep dari materi yang disampaikan pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah jelas dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	✓	
KEBAHASAAN			
10.	Tulisan yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil mudah dibaca.	✓	
11.	Informasi yang ada dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah jelas dan dapat dipahami.	✓	
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti peserta didik dalam pembelajaran pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai.	✓	
13.	Penggunaan bahasa Indonesia pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan EYD.	✓	
PENYAJIAN			
14.	Kejelasan uraian materi yang disajikan dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil telah sesuai dengan pedoman.	✓	
15.	Kemampuan penyajian dalam menarik perhatian peserta didik pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah baik.	✓	
16.	Urutan penyajian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah baik.	✓	
17.	Media yang ada pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil sudah interaktif.	✓	
18.	Kesesuaian antara materi yang dibahas pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil dengan judul atau sub judul pedoman yang digunakan.	✓	
19.	Kesesuaian ilustrasi pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil dengan materi yang diangkat.	✓	
20.	Ketepatan ilustrasi gambar, alur dengan uraian materi dalam Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi

Pemvakuman dan Pengisian Refrigerant AC Mobil ini dinyatakan*:


1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

.....
.....
.....
.....

Singaraja,


Edy Agus Jany Arta

Lampiran 11 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Media

KISI - KISI ANGKET UJI AHLI MEDIA DAN DESAIN PEMBELAJARAN

Angket uji ahli media dan desain pembelajaran digunakan untuk mengetahui kualitas dari media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil yang dikembangkan dan sekaligus untuk mengatur ketepatan penggunaan yang digunakan pada penelitian ini. Dalam pengembangan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil pada mata kuliah Teknik Pendingin. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang akan digunakan dalam uji ahli media dan desain.

No.	Komponen	Indikator	No Soal
1	Tampilan	Kesesuaian penggunaan warna	1,2
	Media	Kesesuaian penggunaan teks	3,4,5,6
	Interaktif	Tampilan Grafis yang disuguhkan	7,8,9,10,11,12
2	Interaktifitas	Kelengkapan Fitur	13
		Kemudahan Fitur	14,15
		Jenjajng pendidikan pengguna	16
3	Model Pembelajaran	Ketepatan penggunaan model pembelajaran	17
		Ketepatan urutan aktifitas dalam media berbasis virtual reality	18
4	Evaluasi	Kesesuaian soal	19,20

Lampiran 12 Angket Uji Ahli Media

**ANGKET UJI AHLI MEDIA PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY
UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama :

No. Responden :

Tanggal Penilaian :

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (√) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspen Penialain	Sesuai	Tidak Sesuai
TAMPILAN MEDIA VIRTUAL REALITY			
1.	Kesesuaian warna background dengan huruf		
2.	Keserasian komposisi warna pada virtual reality, fitur, dan objek 3D		
3.	Ketepatan pemilihan ukuran teks yang digunakan.		
4.	Ketepatan pemilihan jenis teks yang digunakan.		
5.	Ketepatan dalam mendesain Ruang Pembelajaran		
6.	Ketepatan dalam pengetikan materi		

7.	Kesesuaian perataan paragraph teks.		
8.	Kerapian penyusunan tampilan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil		
9.	Keserasian komposisi media sudah menarik.		
10.	Kenyamanan penyusunan tampilan media virtual reality ketika digunakan.		
11.	Kualitas gambar yang digunakan.		
12.	Kualitas resolusi yang digunakan		
INTERAKTIVITAS			
13.	Adanya tombol interaktif yang bisa mengarahkan ke simulasi		
14.	Kemandirian dalam penggunaan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil		
15.	Kemudahan pengoperasian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam mengakses simulasi praktikum		
16.	Kesesuaian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan jenjang Pendidikan pengguna		
METODE PEMBELAJARAN			

17.	Ketepatan penggunaan strategi metode pembelajaran simulasi dalam Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil		
18.	Ketepatan urutan aktivitas pembelajaran dalam media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan topik pembelajaran		
EVALUASI			
19.	Kesesuaian jumlah soal / butir tes.		
20.	Kesesuaian soal evaluasi dengan tujuan pembelajaran		

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk

Simulasi Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan

Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

.....

.....

.....

.....

Singaraja,.....

Responden

.....



Lampiran 13 Angket Uji Ahli Media - (P2) Ida Bagus Nyoman Pascima, S.Pd.,

M.Cs.

**ANGKET UJI AHLI MEDIA PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK
SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama : Ida Bagus Nyoman Pascima

No. Responden :

Tanggal Penilaian : 8 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
TAMPILAN MEDIA VIRTUAL REALITY			
1.	Kesesuaian warna background dengan huruf	✓	
2.	Keserasian komposisi warna pada virtual reality, fitur, dan objek 3D	✓	
3.	Ketepatan pemilihan ukuran teks yang digunakan.	✓	
4.	Ketepatan pemilihan jenis teks yang digunakan.	✓	
5.	Ketepatan dalam mendesain Ruang Pembelajaran		✓
6.	Ketepatan dalam penyetikan materi	✓	
7.	Kesesuaian perataan paragraph teks.	✓	
8.	Kerapian penyusunan tampilan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil		✓
9.	Keserasian komposisi media sudah menarik.	✓	
10.	Kenyamanan penyusunan tampilan media virtual reality ketika digunakan.	✓	
11.	Kualitas gambar yang digunakan.	✓	
12.	Kualitas resolusi yang digunakan	✓	
INTERAKTIVITAS			
13.	Adanya tombol interaktif yang bisa mengarahkan ke simulasi		✓
14.	Kemandirian dalam penggunaan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
15.	Kemudahan pengoperasian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam mengakses simulasi praktikum	✓	
16.	Kesesuaian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan jenjang Pendidikan pengguna	✓	

METODE PEMBELAJARAN			
17.	Ketepatan penggunaan strategi metode pembelajaran simulasi dalam Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
18.	Ketepatan urutan aktivitas pembelajaran dalam media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan topik pembelajaran	✓	
EVALUASI			
19.	Kesesuaian jumlah soal / butir tes.	✓	
20.	Kesesuaian soal evaluasi dengan tujuan pembelajaran	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:


1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- ② Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

- Perlu ada petunjuk yang mudah dilihat.
- Pesan ruangan terlampau terlalu besar.

Singaraja, 8 Juni 2023


Ma. Bayus Nyoman Pascimo

**ANGKET UJI AHLI MEDIA PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK
SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama : Ida Bagus Nyoman Pasima

No. Responden :

Tanggal Penilaian : 21 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
TAMPILAN MEDIA VIRTUAL REALITY			
1.	Kesesuaian warna background dengan huruf	✓	
2.	Keserasian komposisi warna pada virtual reality, fitur, dan objek 3D	✓	
3.	Ketepatan pemilihan ukuran teks yang digunakan.	✓	
4.	Ketepatan pemilihan jenis teks yang digunakan.	✓	
5.	Ketepatan dalam mendesain Ruang Pembelajaran	✓	
6.	Ketepatan dalam pengetikan materi	✓	
7.	Kesesuaian perataan paragraph teks.	✓	
8.	Kerapian penyusunan tampilan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
9.	Keserasian komposisi media sudah menarik.	✓	
10.	Kenyamanan penyusunan tampilan media virtual reality ketika digunakan.	✓	
11.	Kualitas gambar yang digunakan.	✓	
12.	Kualitas resolusi yang digunakan	✓	
INTERAKTIVITAS			
13.	Adanya tombol interaktif yang bisa mengarahkan ke simulasi	✓	
14.	Kemandirian dalam penggunaan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
15.	Kemudahan pengoperasian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam mengakses simulasi praktikum	✓	
16.	Kesesuaian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan jenjang Pendidikan pengguna	✓	

METODE PEMBELAJARAN			
17.	Ketepatan penggunaan strategi metode pembelajaran simulasi dalam Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
18.	Ketepatan urutan aktivitas pembelajaran dalam media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan topik pembelajaran	✓	
EVALUASI			
19.	Kesesuaian jumlah soal / butir tes.	✓	
20.	Kesesuaian soal evaluasi dengan tujuan pembelajaran	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

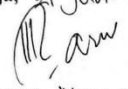
- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

VR sudah baik, dioperasikan dengan mudah, petunjuknya baik dan materi dapat dipahami.

Singaraja, 21 Juni 2023


Ida Bayus Nyoman Pasima

Lampiran 14 Angket Uji Ahli Media - (P1) I Nyoman Indhi Wiradika, M.Pd

ANGKET UJI AHLI MEDIA PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL

Nama : I Nyoman Indhi Wiradika, M.Pd.

No. Responden :

Tanggal Penilaian : 8 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
TAMPILAN MEDIA VIRTUAL REALITY			
1.	Kesesuaian warna background dengan huruf	✓	
2.	Keserasian komposisi warna pada virtual reality, fitur, dan objek 3D	✓	
3.	Ketepatan pemilihan ukuran teks yang digunakan.	✓	
4.	Ketepatan pemilihan jenis teks yang digunakan.	✓	
5.	Ketepatan dalam mendesain Ruang Pembelajaran	✓	
6.	Ketepatan dalam pengetikan materi	✓	
7.	Kesesuaian perataan paragraph teks.	✓	
8.	Kerapian penyusunan tampilan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
9.	Keserasian komposisi media sudah menarik.	✓	
10.	Kenyamanan penyusunan tampilan media virtual reality ketika digunakan.	✓	
11.	Kualitas gambar yang digunakan.	✓	
12.	Kualitas resolusi yang digunakan	✓	
INTERAKTIVITAS			
13.	Adanya tombol interaktif yang bisa mengarahkan ke simulasi	✓	
14.	Kemandirian dalam penggunaan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
15.	Kemudahan pengoperasian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam mengakses simulasi praktikum	✓	
16.	Kesesuaian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan jenjang Pendidikan pengguna	✓	

METODE PEMBELAJARAN			
17.	Ketepatan penggunaan strategi metode pembelajaran simulasi dalam Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
18.	Ketepatan urutan aktivitas pembelajaran dalam media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan topik pembelajaran	✓	
EVALUASI			
19.	Kesesuaian jumlah soal / butir tes.	✓	
20.	Kesesuaian soal evaluasi dengan tujuan pembelajaran	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

- Fungsi tombol
 - Papan tempat di deseri dengan ketebalan di atas papan

Singaraja,

I. N. Jaman. L. d. h. Wiradika, M.Pd

**ANGKET UJI AHLI MEDIA PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK
SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL**

Nama : Ngoman Indhri Wirandika, M.Pd

No. Responden :

Tanggal Penilaian : 21 Juni 2023

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
TAMPILAN MEDIA VIRTUAL REALITY			
1.	Kesesuaian warna background dengan huruf	✓	
2.	Keserasian komposisi warna pada virtual reality, fitur, dan objek 3D	✓	
3.	Ketepatan pemilihan ukuran teks yang digunakan.	✓	
4.	Ketepatan pemilihan jenis teks yang digunakan.	✓	
5.	Ketepatan dalam mendesain Ruangan Pembelajaran	✓	
6.	Ketepatan dalam pengetikan materi	✓	
7.	Kesesuaian perataan paragraph teks.	✓	
8.	Kerapian penyusunan tampilan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
9.	Keserasian komposisi media sudah menarik.	✓	
10.	Kenyamanan penyusunan tampilan media virtual reality ketika digunakan.	✓	
11.	Kualitas gambar yang digunakan.	✓	
12.	Kualitas resolusi yang digunakan	✓	
INTERAKTIVITAS			
13.	Adanya tombol interaktif yang bisa mengarahkan ke simulasi	✓	
14.	Kemandirian dalam penggunaan media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
15.	Kemudahan pengoperasian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam mengakses simulasi praktikum	✓	
16.	Kesesuaian media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan jenjang Pendidikan pengguna	✓	

METODE PEMBELAJARAN			
17.	Ketepatan penggunaan strategi metode pembelajaran simulasi dalam Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil	✓	
18.	Ketepatan urutan aktivitas pembelajaran dalam media Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan topik pembelajaran	✓	
EVALUASI			
19.	Kesesuaian jumlah soal / butir tes.	✓	
20.	Kesesuaian soal evaluasi dengan tujuan pembelajaran	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil ini dinyatakan*:

- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritikkan:

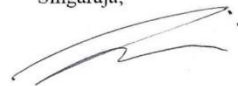
.....

.....

.....

.....

Singaraja,



I. Noman Lubi Wisadika, M.Pd

Lampiran 15 Dokumentasi Uji Ahli isi dan Media

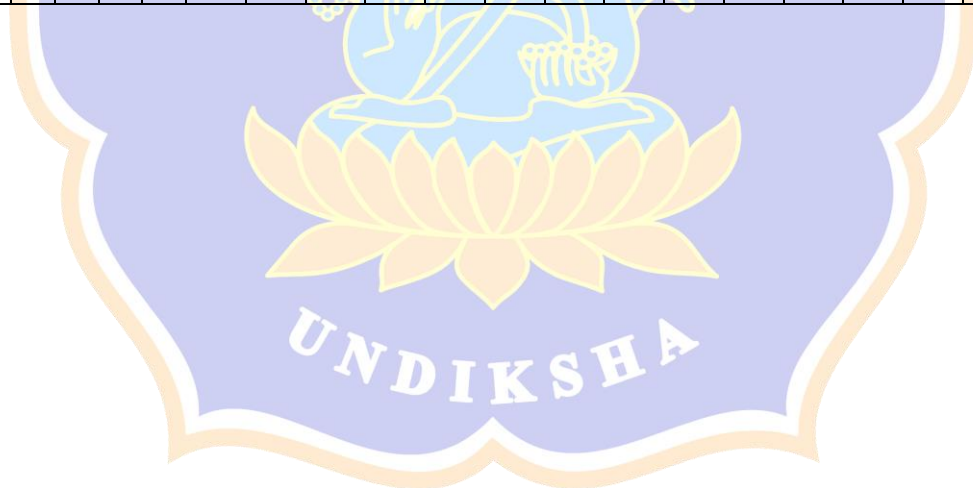


Lampiran 16 Dokumentasi Uji Lapangan



Lampiran 17 Data Responden UEQ

Res	Items																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
R1	6	7	1	1	1	5	7	6	3	1	7	2	5	6	7	5	2	1	2	7	1	6	2	1	1	7
R2	6	5	2	1	5	6	5	6	6	2	6	5	6	5	6	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	6
R3	7	4	2	4	1	7	7	7	4	2	7	1	3	6	6	5	4	1	4	4	3	5	4	4	6	6
R4	5	6	2	3	1	7	6	2	3	2	4	2	5	6	6	7	3	2	3	6	3	4	3	2	1	6
R5	6	7	2	2	1	7	7	6	2	2	7	1	6	7	6	7	1	2	1	7	1	7	1	1	1	6
R6	7	7	2	2	2	6	7	6	2	2	6	2	6	7	6	7	2	2	2	6	1	7	3	1	2	6
R7	7	7	1	1	2	7	7	6	2	1	7	2	6	6	7	7	1	2	1	6	1	7	2	2	2	6
R8	7	7	1	1	1	7	6	7	2	1	7	1	6	7	7	7	1	1	1	7	1	6	1	1	1	7
R9	6	5	1	2	3	7	6	4	2	1	7	1	3	7	7	6	2	1	2	7	3	6	2	1	2	7
R10	7	7	1	1	1	7	7	7	2	1	7	1	6	7	7	6	1	3	2	4	3	6	4	3	2	7
R11	7	7	2	1	1	7	7	7	1	2	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
R12	6	5	1	1	3	6	7	4	5	1	6	1	4	6	4	5	2	2	3	5	3	5	1	2	2	6
R13	7	7	3	1	4	6	6	6	2	1	5	2	5	7	4	6	1	3	1	6	2	6	1	3	1	7
R14	7	7	1	2	2	6	6	6	3	1	6	2	5	5	5	6	2	5	2	6	2	6	2	2	5	6
R15	5	6	1	2	6	5	5	6	3	2	5	2	6	6	5	7	5	6	6	6	2	4	3	2	2	6
R16	7	7	1	1	1	7	7	7	2	1	6	1	6	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
R17	7	7	1	1	1	6	6	6	2	1	7	1	4	7	7	6	1	1	1	6	1	6	1	2	1	7
R18	6	7	1	2	5	5	4	4	4	1	6	5	5	6	7	4	5	5	6	6	4	4	6	5	5	7
R19	7	7	1	2	1	7	5	6	3	1	6	1	7	7	7	7	1	1	1	7	3	7	1	1	3	7



Lampiran 18 Konversi Nilai Responden

Res	Items																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
R1	3	2	1	3	3	2	1	2	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	1	3	3	2
R2	1	2	-	2	2	1	2	1	2	1	-1	-1	-1	1	3	1	-1	-1	-1	2	1	2	-2	2	2	-1
R3	3	3	0	2	3	3	1	2	2	1	0	3	0	0	1	1	0	0	-2	2	3	3	0	2	3	3
R4	2	-	1	2	0	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	0	1	2	3	2	2	-2	1	2	0	2
R5	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3
R6	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2
R7	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2
R8	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
R9	2	0	2	3	3	3	1	3	3	2	2	3	2	3	1	2	2	3	2	3	2	0	2	3	3	3
R10	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	1	2	0	1	2	0	1	2	3	3	3	2	3	3	3
R11	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
R12	3	0	-	3	2	3	0	2	0	1	2	2	1	1	1	1	3	2	2	2	3	0	-1	3	2	3
R13	2	2	2	3	1	2	1	3	0	2	3	1	3	2	2	2	3	1	3	3	2	2	2	3	1	2
R14	2	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	-1	2	2	2	2	2	2	-1	2	2	2	1	3	2	2
R15	1	2	1	2	1	2	2	2	1	3	-1	-2	-2	2	2	0	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2
R16	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
R17	2	2	2	3	3	3	0	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3
R18	0	0	0	3	2	1	1	2	3	0	-1	-1	-2	2	0	0	-2	-1	-1	3	0	0	0	3	2	-1
R19	1	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	2	1	3	2	3



UNDIKSHA

Lampiran 19 Uji Lapangan

ANGKET UJI LAPANGAN PENGEMBANGAN VIRTUAL REALITY UNTUK SIMULASI KOMPRESOR AC MOBIL

Nama :

Tanggal Penilaian :

Contoh:

atraktif	○	⊗	○	○	○	○	○	○	○	tidak atraktif
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Respon ini berarti Anda menilai aplikasi produk tsb lebih atraktif dibanding tidak atraktif.

Silakan memutuskan penilaian secara spontan. Jangan berpikir terlalu lama tentang keputusan Anda untuk meyakinkan bahwa Anda memberikan impresi yang orisinal.

Terkadang Anda bisa saja tidak terlalu yakin terkait atribut tertentu atau Anda melihat bahwa sebuah atribut tidak relevan atas produk yang sedang Anda evaluasi. Kendatipun demikian, silakan putuskan evaluasi Anda atas setiap item.

Pendapat Anda sangat penting. Mohon diperhatikan: tidak ada jawaban salah atau benar!

UNDIKSHA PERTANYAAN KUISIONER

Apa yang anda rasakan saat menggunakan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Menyusahkan	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	Menyenangkan
-------------	-----------------	--------------

Menurut Anda Secara keseluruhan bagaimana Informasi, Intruksi atau perintah yang ditampilkan selama menjalani Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Tidak dapat dipahami	O O O O O O O O	Dapat dipahami
----------------------	-----------------	----------------

Bagaimana tampilan antarmuka dari Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Kreatif	O O O O O O O O	Monoton
---------	-----------------	---------

Bagaimana Penggunaan Fitur atau Fungsi yang terdapat pada Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Mudah dipelajari	O O O O O O O O	Sulit dipelajari
------------------	-----------------	------------------

Menurut Anda Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil memiliki manfaat langsung terhadap peningkatan proses belajar Anda atau tidak?

1 2 3 4 5 6 7

Bermanfaat	O O O O O O O O	Kurang bermanfaat
------------	-----------------	-------------------

Apakah yang anda rasakan saat menggunakan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Membosankan	O O O O O O O O	Mengasyikkan
-------------	-----------------	--------------

Menurut Anda bagaimana tampilan dari Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Tidak menarik	O O O O O O O O	Menarik
---------------	-----------------	---------

Menurut Anda hasil output Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dapat diduga atau tidak?

1 2 3 4 5 6 7

Tak dapat diprediksi	O O O O O O O O	Dapat diprediksi
----------------------	-----------------	------------------

Menurut Anda bagaimana kecepatan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dalam memproses input, output atau memberikan respon?

1 2 3 4 5 6 7

Cepat	O O O O O O O O	Lambat
-------	-----------------	--------

Menurut Anda, apakah Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil merupakan aplikasi yang sering anda temui?

1 2 3 4 5 6 7

Berdaya cipta (Jarang Ditemui)	O O O O O O O O	Konvensional (Sering Ditemui)
--------------------------------	-----------------	-------------------------------

Menurut Anda Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil mendukung atau menghambat Anda dalam mempelajari materi?

1 2 3 4 5 6 7

Menghalangi	O O O O O O O O	Mendukung
-------------	-----------------	-----------

Secara keseluruhan, bagaimana impresi Anda terhadap Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil? Apakah produk ini merupakan aplikasi yang baik atau buruk?

1 2 3 4 5 6 7

Baik	O O O O O O O O	Buruk
------	-----------------	-------

Apakah anda merasa Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil rumit untuk digunakan?

1 2 3 4 5 6 7

Rumit	O O O O O O O O	Sederhana
-------	-----------------	-----------

Apakah anda menikmati waktu ketika menggunakan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Tidak disukai	O O O O O O O O	Menggembirakan
---------------	-----------------	----------------

Bagaimana perbandingan kegunaan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil dengan menggunakan alat praktikum nyata?

1 2 3 4 5 6 7

Lazim	O O O O O O O O	Terdepan
-------	-----------------	----------

Apakah selama menggunakan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil, anda merasa terkendali dalam berinteraksi dengan Objek-objek?

1 2 3 4 5 6 7

Aman	O O O O O O O O	Tidak Aman
------	-----------------	------------

Apakah Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil menstimulasi anda untuk digunakan dalam proses pembelajaran?

1 2 3 4 5 6 7

Memotivasi	O O O O O O O O	Tidak memotivasi
------------	-----------------	------------------

Menurut Anda, apakah Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil sudah memiliki hal-hal yang sesuai dengan ekspetasi pengguna?

1 2 3 4 5 6 7

Memenuhi Ekspetasi	O O O O O O O O	Tidak memenuhi ekspetasi
--------------------	-----------------	--------------------------

Menurut Anda, apakah dengan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil sudah efisien dalam membantu pemahaman anda terhadap materi pembelajaran?

1 2 3 4 5 6 7

Tidak efisien	O O O O O O O O	Efisien
---------------	-----------------	---------

Apakah dengan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil sudah menjelaskan secara rinci terkait materi pembelajaran?

1 2 3 4 5 6 7

Jelas	O O O O O O O O	Membingungkan
-------	-----------------	---------------

Apakah dengan menggunakan Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil Anda merasa mudah untuk memahami sebuah materi pembelajaran?

1 2 3 4 5 6 7

Tidak praktis	O O O O O O O O	Praktis
---------------	-----------------	---------

Menurut Anda, bagaimana pengaturan menu atau penempatan fitur dari Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7

Terorganisir	O O O O O O O O	Berantakan
--------------	-----------------	------------

Menurut Anda apakah Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil secara keseluruhan memiliki daya tarik menyenangkan?

1 2 3 4 5 6 7

Atraktif	O O O O O O O O	Tidak Atraktif
----------	-----------------	----------------

Bagaimana kesan Anda dalam melihat UI (User Interface) Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil?

1 2 3 4 5 6 7



Ramah pengguna	O O O O O O O O	Tidak ramah pengguna
----------------	-----------------	----------------------

Apakah anda merasa Aplikasi Virtual Reality Untuk Simulasi Kompresor AC Mobil Inovatif dalam dunia Pendidikan?

1 2 3 4 5 6 7

Konservatif	O O O O O O O O	Inovatif
-------------	-----------------	----------

Lampiran 20 Materi Pengosongan, Pemakuman Dan Pengisian Refrigeran

	Praktek: AC Mobil	PTM 1319	
	MK: Praktek Teknik Pendingin	2 SKS	

LATIHAN 3

PENGOSONGAN, PEMAKUMAN DAN PENGISIAN REFRIGERAN

I. TUJUAN

Setelah praktek, mahasiswa (praktikan) diharapkan dapat:

- Membedakan sistem berisi refrigeran dengan jumlah yang optimal atau tidak.
- Mengosongkan refrigeran AC mobil dengan benar
- Memvakum AC mobil serta memeriksa kebocoran pada sistem
- Menambahkan kekurangan oli pada sistem
- Mengisi refrigeran dengan jumlah yang optimal.

II. ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

- Pompa vakum
- Manifold gauge
- Alat test kebocoran
- Tool box refrigerasi
- Tabung refrigerant

- f. Refrigeran recovery set
- g. Perangkat simulasi AC mobil

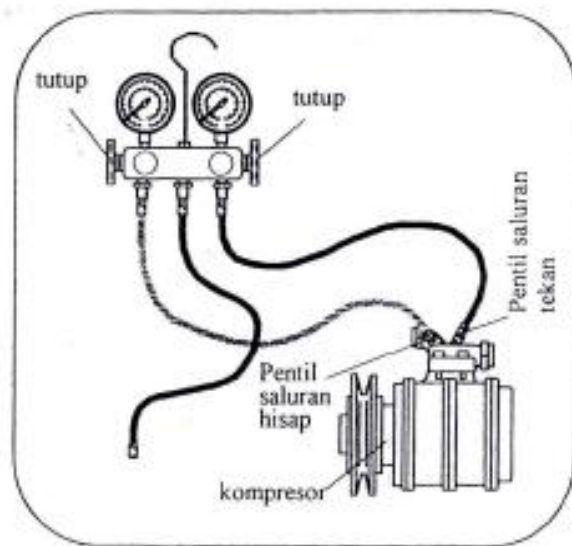
III. MATERI PRAKTEK

Dasar pertimbangan mengapa suatu sistem AC mobil perlu divakum dan diisi refrigerant ulang, yaitu: AC bocor, AC mengalami kerusakan dan pemasangan AC baru. Ada 6 tahapan yang dilakukan pada praktek ini, yaitu:

1. Pemeriksaan jumlah refrigeran di dalam system
2. Pengosongan refrigeran (*discharging*)
3. Memvakum *sistem*(*evacuating*)
4. Memeriksa kebocoran
5. Menambahkan kekurangan oli
6. Pengisian refrigeran (*charging*)

IV. LANGKAH KERJA

1. Pemeriksaan jumlah refrigeran di dalam sistem
 - a. Pasang manifold gauge pada kompresor
 - b. Jalankan engine dan AC sesuai prosedur yang benar:
 - kecepatan blower posisi “H”
 - temperatur set: maximum
 - putaran engine 1500 rpm



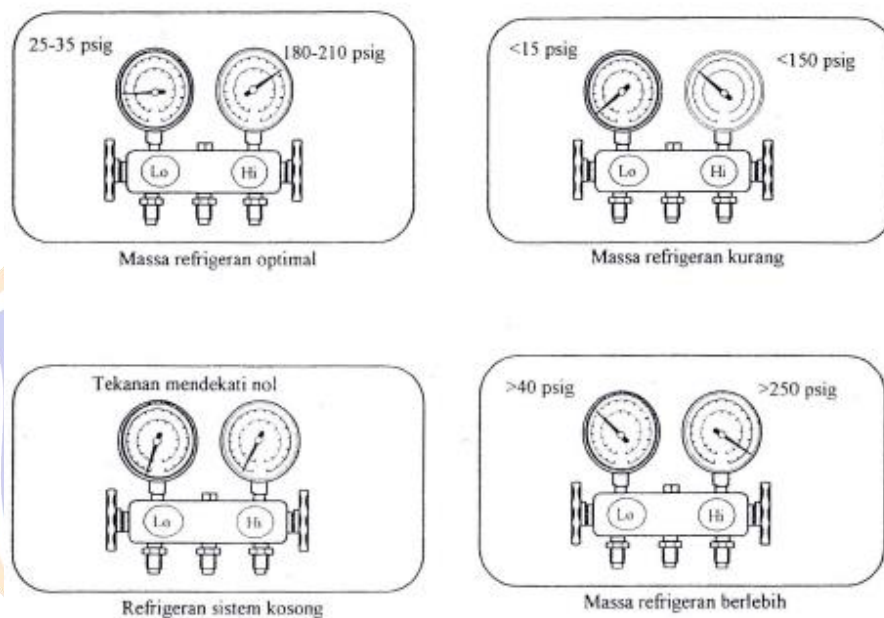
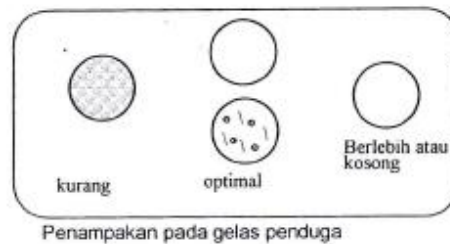
Putaran engine:

- R-12 adalah 1500rpm
- R-134a adalah 1500

Gambar 3.1 Pemasangan charging manifold pada pemeriksaan jumlah refrigerant

- c. Lakukan pengamatan pada *manifold gauge* dan gelas penduga (*sight glass*), biasanya gelas penduga ada pada bagian atas dryer (Lihat Gambar 3.2).
- Massa refrigeran kurang: terlihat gelembung secara terus menerus pada gelas penduga, sedangkan pada manifold gauge, tekanan saluran hisap dan saluran tekan rendah.
 - Massa refrigeran optimal: tidak terlihat gelembung tetapi sesekali gelembung atau riak terlihat. Tekanan kerja seperti Gambar 3.2.
 - Massa refrigeran berlebihan: tidak terlihat adanya gelembung, tekanan saluran hisap maupun tekanan saluran tekan tinggi.
 - Sistem kosong: tidak ada gelembung dan tekanan kerja mendekati nol.

- d. Setelah pemeriksaan refrigeran sistem selesai dilakukan, matikan AC dan mesin penggerak.

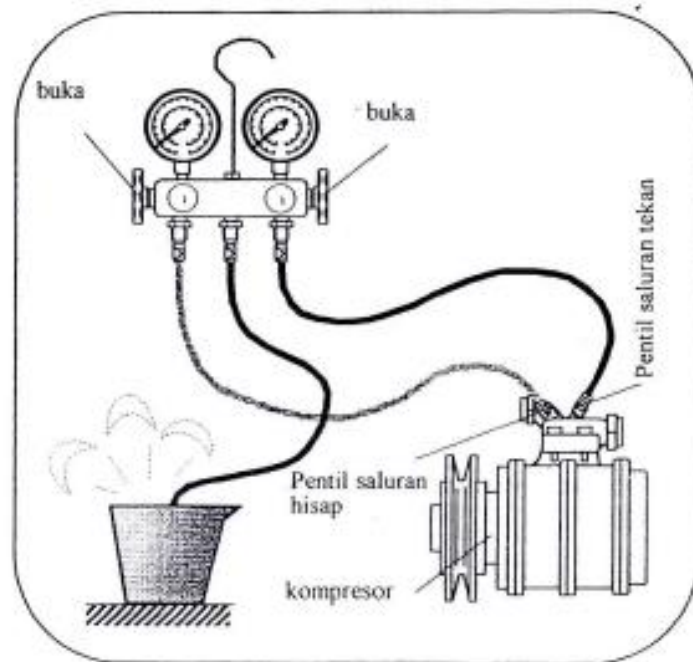


Gambar 3.2 Indikasi kondisi refrigeran di dalam sistem AC mobil

1. Pengosongan refrigeran (*discharging*)

Langkah ini dilakukan apabila sistem sudah terpasang dan terjadi kerusakan atau kebocoran (lihat Gambar 3.3):

- a. Pasang manifold gauge pada kompresor
- b. Selang tengah dihubungkan dengan suatu wadah penampung, agar oli refrigerant yang ikut keluar bersama refrigeran dapat diketahui.



Gambar 3.3 Pemasangan charging manifold pada pengosongan refrigerant

- c. Bukalah katup Lo dan Hi pada manifold gauge.
- d. Lakukan langkah ini sampai tekanan refrigeran di dalam sistem mendekati nol.
- e. Kemudian lanjutkan dengan langkah memvakum.

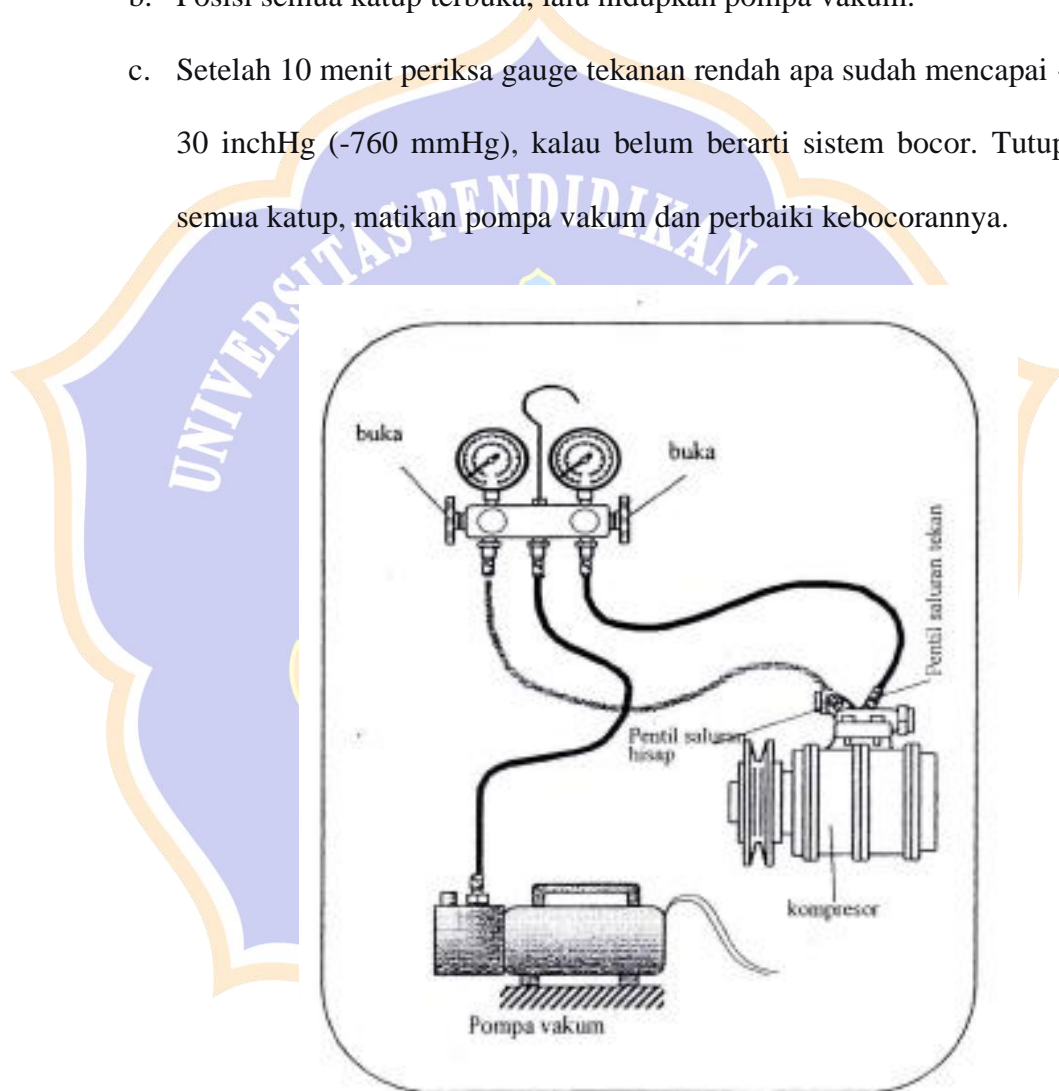
Penting :

Sebaiknya refrigerant R-12 jangan langsung dibuang ke udara, karena dapat merusak lapisan ozon, Oleh karena itu gunakan alat refrigerant recovery (kalau tersedia).
Hati – hati jangan sampai refrigerant langsung mengenai kulit atau mata jika terjadi, jangan digosok , sebaiknya disiram dengan air dan segera dibawa ke dokter.

1. Memvakum sistem AC (evacuating)

Langkah ini dilakukan setelah proses pengosongan selesai dilakukan atau pada pemasangan AC baru (lihat Gambar 3.4).

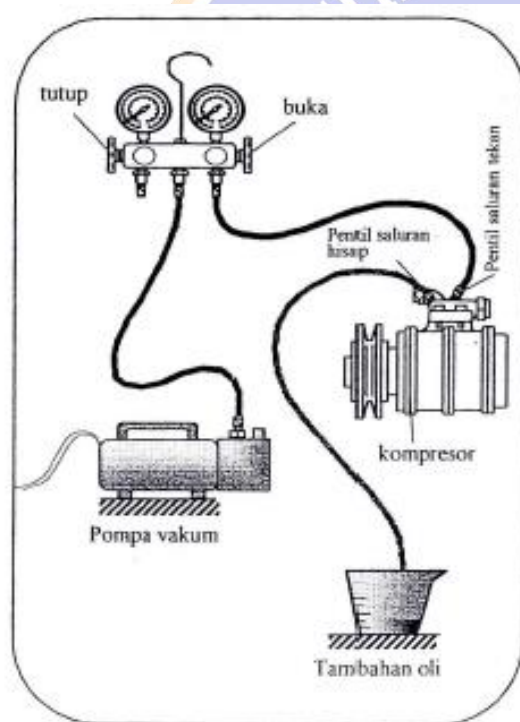
- a. Setelah selesai pengosongan, pindahkan selang tengah dari manifold gauge ke pompa vakum.
- b. Posisi semua katup terbuka, lalu hidupkan pompa vakum.
- c. Setelah 10 menit periksa gauge tekanan rendah apa sudah mencapai - 30 inchHg (-760 mmHg), kalau belum berarti sistem bocor. Tutup semua katup, matikan pompa vakum dan perbaiki kebocorannya.



Gambar 3.4 Pemasangan charging manifold pada pemakuman sistem AC mobil

- d. Kalau angka poin c sudah dicapai, lanjutkan memvakum sampai tekanan -30 inchHg (-760 mm-Hg) atau benar-benar vakum.
- e. Tutup kedua katup, matikan pompa vakum dan tunggu 5-10 menit, kalau tekanan berubah maka sistem bocor dan periksalah kebocorannya. Kalau tetap berarti system sudah vakum dan siap diisi refrigeran.

komponen apabila dilakukan pergantian komponen yang telah rusak, dengan jumlah tambahan oli sebagai berikut:



- Isi ulang refrigerant = 30 cc
- Ganti Kondensor = 30 cc
- Ganti Evaporator = 90 cc
- Ganti Dryer = 30 cc
- Ganti Kompresor = 180cc

Gambar 3.6 Pemasangan charging manifold pada penambahan oli

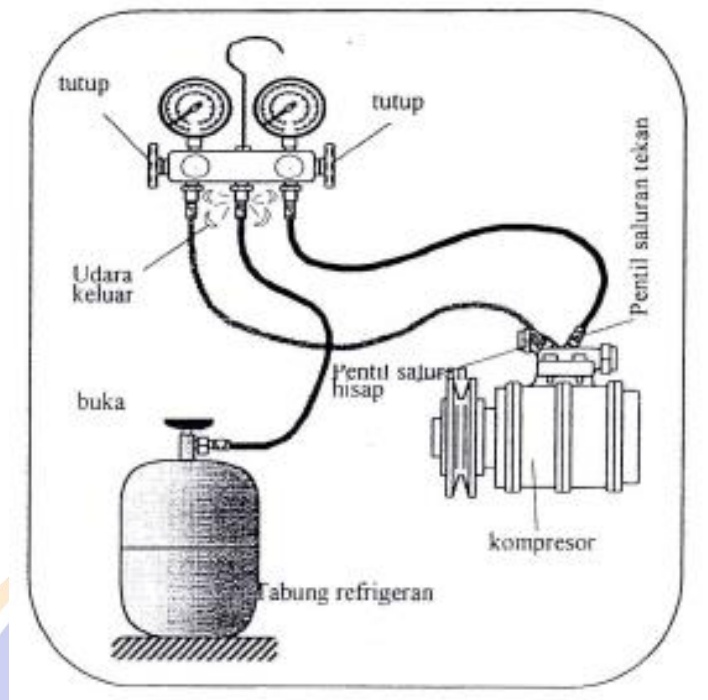
- a. Menjelang akhir proses vakum, tutuplah katup Lo dan Hi serta matikan pompa vakum.

- b. Siapkan jumlah oli yang akan ditambahkan ke dalam sistem pada wadah atau takaran oli.
- c. Lepaslah selang sisi low pressure dan manifold gauge, dan pindahkan ke wadah oli yang telah disiapkan.
- d. Hidupkan pompa vakum, kemudian buka katup Hi sedikit saja untuk menghindari oli ikut tersedot keluar (katup Lo tertutup).
- e. Setelah oli habis tutup katup Hi dan matikan pompa vakum.
- f. Pasang kembali selang sisi tekanan rendah pada manifold gauge.
- g. Hidupkan pompa vakum dan buka kedua katup Lo dan Hi. Lanjutkan memvakum.

2. Pengisian refrigeran pada AC mobil

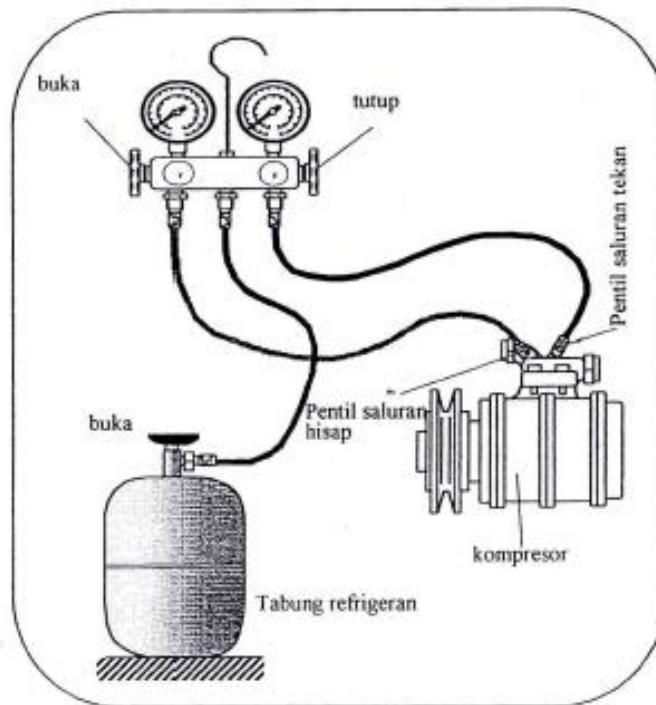
Langkah ini dilakukan setelah sistem divakum dan diyakini tidak bocor.

- a. Sambungkan selang tengah manifold gauge ke tabung refrigeran.
- b. Buka katup tabung refrigerant.
- c. Kalau manifold gauge ada pentilnya, tekan pentilnya sehingga udara yang terjebak pada selang bisa keluar. Apabila tidak ada pentilnya, kendorkan selang tengah pada sisi manifold gauge sampai terdengar suara udara keluar. Selanjutnya kencangkan kembali selang tersebut.



Gambar 3.7 Pemasangan charging manifold pada pembilasan selangnya

- d. Bukalah katup Lo, sedangkan katup Hi tetap tertutup (pengisian dalam wujud gas posisi tabung tegak, dan lewat saluran hisap). Setelah tekanan mencapai kira-kira 4 bar (58,8 psig) tutuplah katup Lo.
- e. Jalankan engine penggerak, kemudian hidupkan AC, putaran blower High dan temperatur kontrol maksimum. Buka kembali katup Lo, dan isikan refrigeran sampai pada jumlah refrigeran optimal. (lihat pembahasan pemeriksaan jumlah refrigerant optimum)



Gambar 3.8 Pemasangan charging manifold pada pengisian refrigerant

- f. Kalau pengisian sudah selesai, tutup katup Lo dan katup tabung refrigeran.
- g. Matikan AC dan engine penggerak.
- h. Setelah tekanan stabil lepaskan manifold gauge dari sistem dan tabung refrigeran. Langkah pengisian refrigeran selesai.

Penting:

Pengisian dilakukan ber-tahap, sambil mengamati perubahan tekanan didalam system dan penam-paka gelas penduga

Lampiran 21 Hasil Wawancara Dosen Pengampu Mata Kuliah Terkait**a) Identitas Narasumber:**

Nama : Edy Agus Juny Artha, S.Pd., M.Pd

Jabatan: Dosen Pendidikan Teknik Mesin Undiksha

b) Pewawancara:

Nama : Helmi Maulana Hadiwianta

NIM : 1915051110

Jabatan: Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika Undiksha

c) Lokasi Wawancara: Ruang basement Pendidikan Teknik Mesin Undiksha.**d) Pertanyaan Penelitian:**

Peneliti : Selamat pagi pak terima kasih atas waktu yang diberikan, izin saya ingin bertanya pada saat melakukan kegiatan praktikum, apakah mahasiswa sampai melakukan pembongkaran komponen mobil atau hanya mengidentifikasi komponen mobil tersebut didalam mobil tersebut, sehingga komponen mobil tersebut tidak sampai dibongkar?

Narasumber : Jadi pada saat melaksanakan praktikum, komponen mobil tersebut akan dibongkar atau dikeluarkan jika ditemukan kerusakan atau masalah pada komponen

tersebut. Misal ingin memeriksa komponen kondensor, maka komponen tersebut akan dibongkar keluar untuk diperiksa apakah terdapat kerusakan atau tidak, dan jika ada kerusakan maka akan dilakukan tindakan lebih lanjut.

Peneliti : Baik pak, izin bertanya lagi untuk jenis mobil yang digunakan dalam praktikum itu, jenis mobil yang seperti apa nggih pak?

Narasumber : Untuk sekarang pada saat praktikum itu jenis mobil yang digunakan itu masih dengan mobil konvensional.

Peneliti : Baik pak terima kasih, untuk sekarang cukup itu saja yang ingin saya tanyakan.

