

# RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah:

**AC & Heater System**

PM-UMM-02-03/L1





## PENGESAHAN

### RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

**Mata Kuliah:  
AC & HEATER SYSTEM (ACHS)**

**PM-UMM-02-03/L1**

Revisi	: 03
Tanggal	: 30 Agustus 2022
Dikaji Ulang Oleh	: Ketua Program Studi Mesin Otomotif
Dikendalikan Oleh	: Gugus Kendali Mutu Fakultas
Disetujui Oleh	: Dekan

NO. DOKUMEN	: PM-UMM-02-03/L1	TANGGAL	: 30 Agustus 2022
NO. REVISI	: 3	NO. HAL	: -
Disiapkan Oleh Koordinator Mata Kuliah  Dr. Budi Waluyo, ST., MT. NIDN. 0627057701	Diperiksa Oleh Peer Review  Prof. Dr. Muji Setiyo, MT NIDN. 0627038302	Disahkan oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif  Bagyo Condro Purnomo, S.T., M.Eng. NIK. 087606031	

**Catatan : Dokumen ini milik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang dan TIDAK DIPERBOLEHKAN dengan cara dan alasan apapun membuat salinan tanpa seijin Dekan**

## 1. INFORMASI MATA KULIAH

### 1.1. Spesifikasi mata kuliah

Nama mata kuliah	:	AC & Heater System (ACHS)
Kode mata kuliah	:	KPT0503413
Bobot	:	4 SKS
Substansi kajian	:	Heater & Ventilation System, Air Conditioning system
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang didukung	:	[KK.01] Mampu menilai dan menganalisis kondisi kendaraan berdasarkan informasi dari konsumen dan data servis yang ada [KK.06] Mampu melaksanakan prosedur Maintenance-Repair-Overhaul (M-R-O) kendaraan dari beragam metode secara profesional [P.01] Menguasai product knowledge dan sistem pada kendaraan untuk menganalisis permasalahan dan memformulasikan perintah kerja (service order) [P.03] Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif)
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	1. Mampu menilai dan menganalisis kondisi kendaraan terkait komponen AC & Heater System berdasarkan informasi dari konsumen dan data servis yang ada. 2. Mampu melaksanakan prosedur Maintenance-Repair-Overhaul (M-R-O) kendaraan dari beragam metode secara profesional pada AC & Heater System 3. Menguasai AC & Heater System untuk menganalisis permasalahan dan memformulasikan perintah kerja (service order). 4. Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif pada komponen AC & Heater System
Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub - CPMK)	:	1. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen Heater & Ventilation System 2. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen Air Conditioning system
Kualifikasi pengampu	:	S2 Teknik Mesin (Konversi Energi) dan pengalaman penelitian bidang HVAC
Sarana dan Prasarana	:	1. Unit mobil/ trainer HVAC 2. Manifold gauge, A/C service kits. Leak detector 3. Software REFPROP-NIST 4. Workshop manual/ Buku Pedoman Reparasi

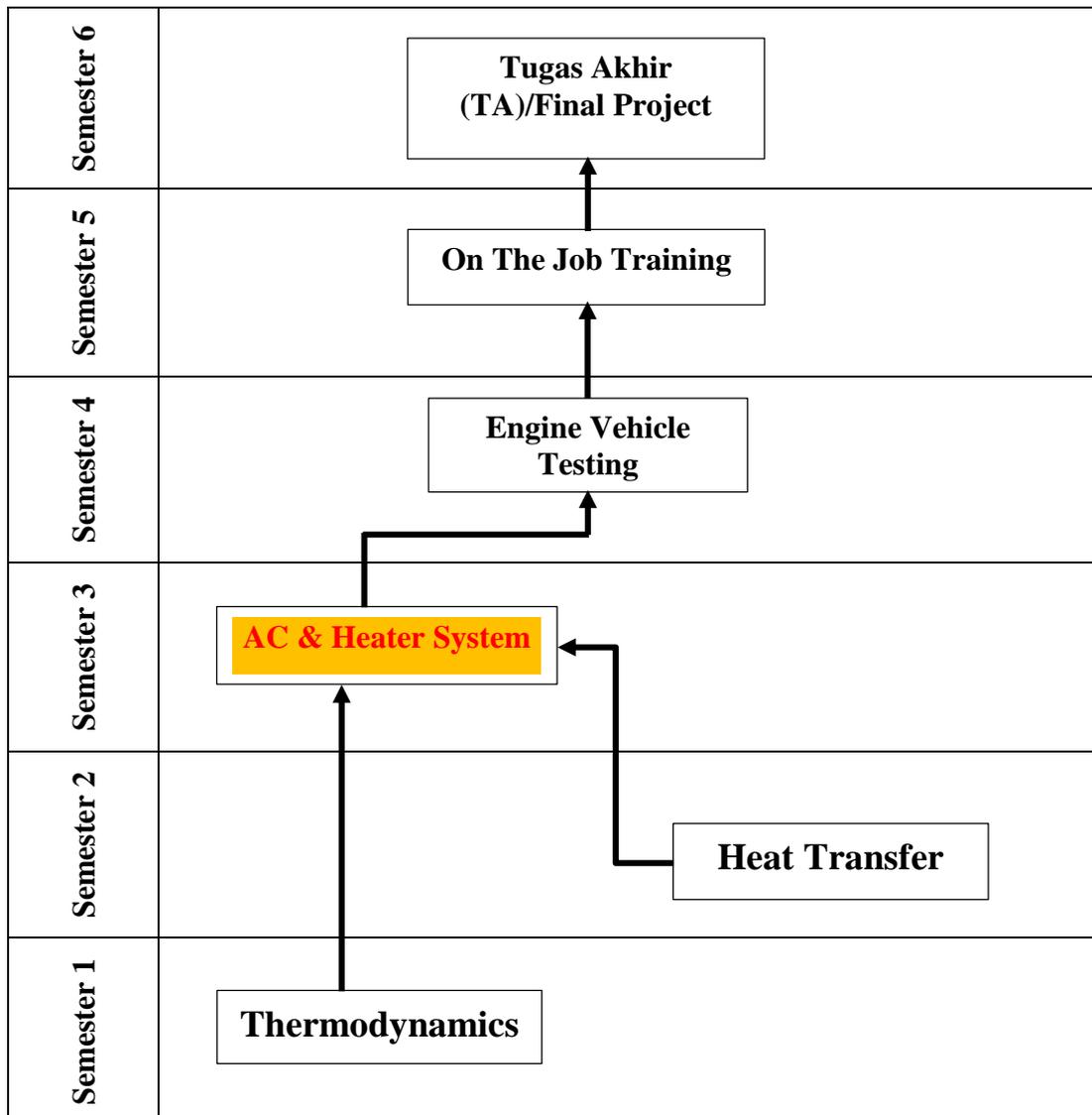
## 1.2. Pengampu

Nama : Dr. Budi Waluyo, ST, MT  
NIDN : 0627057701  
Profil akademik : <https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/4546>  
Jabatan akademik : Lektor Kepala  
Fakultas/Program Studi : Teknik/ Mesin Otomotif  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Magelang

Nama : Bagiyo Condro Purnomo, ST., M.Eng  
NIDN : 0617017605  
Profil akademik : <https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/4545>  
Jabatan akademik : Lektor  
Fakultas/Program Studi : Teknik/ Mesin Otomotif  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Magelang

### 1.3. Sasaran mata kuliah

Capaian pembelajaran mata kuliah ini mendukung capaian pembelajaran selanjutnya, sebagaimana disajikan dalam Gambar berikut ini. Pengalaman otentik mahasiswa selama belajar di mata kuliah ini mendukung mata kuliah selanjutnya yaitu *vehicle testing*. Selain mendukung mata kuliah tersebut, mata kuliah *AC & heater system* ini diharapkan menjadi dasar dan penunjang untuk penelitian terapan dalam rangka Tugas Akhir (TA)/*Final Project*.



#### 1.4. Metode dan karakteristik pembelajaran

CPL mata kuliah ini dipenuhi secara pembelajaran teori. Pembelajaran teori bertujuan untuk pemenuhan pengetahuan (P). Mata kuliah ini menerapkan karakteristik pembelajaran sebagai berikut:

- 1) **Interaktif**, CPMK diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa.
- 2) **Saintifik**, CPMK dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik yang berdasarkan sistem nilai, norma, dan kaidah ilmu pengetahuan.
- 3) **Kontekstual**, materi dan contoh-contoh yang diberikan berkaitan disesuaikan dengan perkembangan teknologi otomotif saat ini.
- 4) **Tematik**, ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.
- 5) **Kolaboratif**, CPMK diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- 6) **SCL**, CMK diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.

#### 1.5. Integrasi penelitian dan PkM kedalam pembelajaran

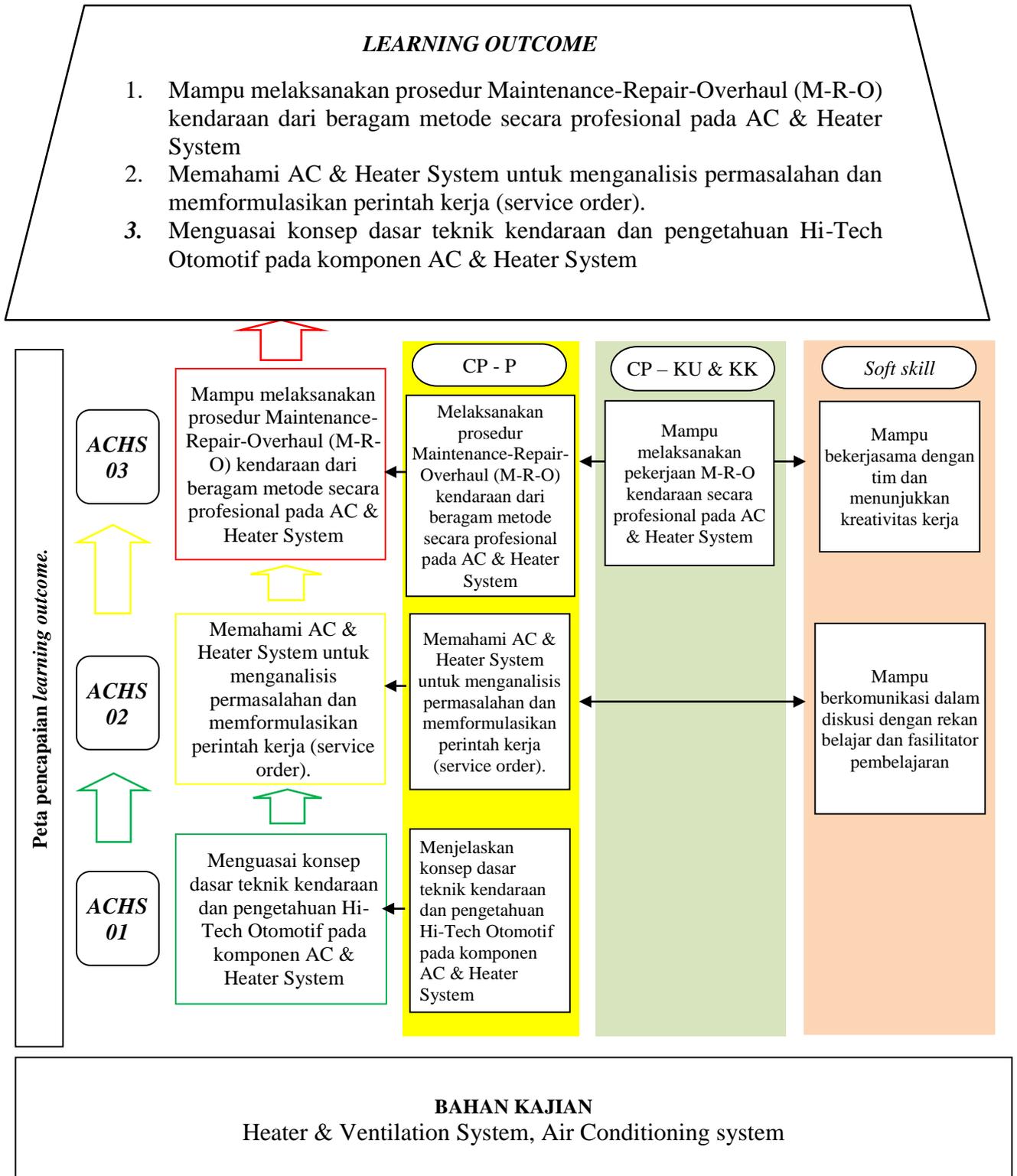
Pengalaman penelitian dosen yang diintegrasikan kedalam mata kuliah ini antara lain:

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan
1.	2021	<b>PDUPT</b> Studi karakteristik refrigerasi ½ siklus pada mobil berbahan bakar LPG dengan sirkulasi air sebagai fluida penghantar energi untuk aplikasi pendingin kabin	Kemenristek/BRIN
2.	2021 - 2022	<b>World Class Research</b> Studi investigasi dan optimasi cooling power pada mobil berbahan bakar LPG dengan sistem refrigerasi hibrida untuk angkutan produk pertanian	Kemenristek/BRIN
3.	2019	<b>Riset Mandiri</b> Characteristics of vapor compression refrigeration system with parallel expansion valves using refrigerant musicool 134	Mandiri
4.	2014	<b>Riset Mandiri</b> Optimalisasi Penggunaan Refrigeran Musicool Untuk Meningkatkan Performa Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Variabel Katup Ekspansi	Mandiri

#### 1.6. Informasi tambahan

Sistem pencatatan administrasi perkuliahan dilakukan melalui *Learning Management System* (LMS).

## 2. ALUR DAN METODE PENCAPAIAN LEARNING OUTCOME



### 3. MATRIKS PERKULIAHAN

Pertemuan (1)	Kode (2)	Kemampuan akhir/ Goal Kompetensi (3)	Materi (4)	Metode perkuliahan dan karakteristik pembelajaran (5)	Latihan yang dilakukan (6)	Kriteria Penilaian (Indikator) (7)	Bobot (8)
1	ACHS 00	Mengenal tujuan mata kuliah, CP, kontrak pembelajaran, dan membangun atmosfer pembelajaran..	Rancangan Pembelajaran Semester (RPS)				
5	ACHS 01	Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif pada komponen AC & Heater System	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heater &amp; Ventilation System, The car heating system,</li> <li>• Air distribution through the interior of the vehicle, Air filtration, Air diffuser system,</li> <li>• Teori dasar konsep system AC,</li> <li>• Tipe sistem AC kendaraan, komponen-komponennya</li> <li>• Air-conditioning electrical and electronic control,</li> <li>• Retrofitting AC kendaraan, peralatan kerja AC dan servicing</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutorial perkuliahan dalam kelas</li> <li>2. Mahasiswa harus dapat mengingat kembali materi yang telah diajarkan diakhir pertemuan</li> <li>3. Diskusi dilakukan antara mahasiswa dengan dosen untuk meningkatkan tingkat pengetahuan (<b>interaktif</b>)</li> <li>4. Mahasiswa menjawab pertanyaan dengan kata-katanya sendiri dan dengan memberikan contoh baik prinsip maupun konsep. (<b>Kontekstual, saintifik dan tematik</b>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mencatat dan membuat pertanyaan untuk bahan diskusi</li> <li>2. Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk mengingat materi yang sudah diberikan</li> </ol>	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran (diskusi, jawab pertanyaan, dll)	25%
4	ACHS 02	Memahami AC & Heater System untuk menganalisis permasalahan dan memformulasikan perintah kerja (service order).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heater &amp; Ventilation System, The car heating system,</li> <li>• Air distribution through the interior of the vehicle, Air filtration, Air diffuser system,</li> <li>• Teori dasar konsep system AC,</li> <li>• Tipe sistem AC kendaraan, komponen-komponennya</li> <li>• Air-conditioning electrical and electronic control,</li> <li>• Retrofitting AC kendaraan, peralatan kerja AC dan servicing</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perkuliahan dilakuan di kelas</li> <li>2. Mahasiswa menerjemahkan suatu konsep, kaidah, atau prinsip sesuai dengan materi perkuliahan</li> <li>3. Mahasiswa menjawab pertanyaan dengan kata-katanya sendiri dan dengan memberikan contoh baik prinsip maupun konsep. (<b>Kontekstual, saintifik dan tematik</b>)</li> <li>4. Mahasiswa membuat tugas kelompok dan mempresentasikan (<b>kolaboratif dan SCL</b>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengerjakan soal dan tugas</li> <li>2. Membuat resume materi dan mempresentasikan bersama kelompoknya</li> <li>3. Mahasiswa survey lapangan di bengkel AC kemudian dipresentasikan</li> </ol>	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran  Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz, tugas, dan presentasi)	25%

Pertemuan	Kode	Kemampuan akhir/ Goal Kompetensi	Materi	Metode perkuliahan dan karakteristik pembelajaran	Latihan yang dilakukan	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
6	ACHS 03	Mampu melaksanakan prosedur M-R-O kendaraan secara profesional pada AC & Heater System	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem kelistrikan AC mobil sederhana pada trainer</li> <li>2. Sistem kelistrikan AC mobil</li> <li>3. Pengosongan, pemvakuman &amp; pengisian refrigerant</li> <li>4. Pengujian performansi sistem AC</li> <li>5. Analisa gangguan sistem sirkulasi refrigeran</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktek di Laboratorium</li> <li>2. Kerjasama dengan anggota kelompok, melalui kegiatan praktikum (<b>SCL, kolaboratif</b>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mengisi report sheet yang ada di modul, sebagai bahan diskusi, dan meningkatkan kompetensi pengetahuan tentang AC</li> <li>2. mahasiswa melakukan ujian kompetensi</li> </ol>	<p><b>Proses:</b> Keterlibatan dalam proses pembelajaran</p> <p><b>Hasil:</b> Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketepatan prosedur M-R-O-D</li> <li>2. Ketepatan analisis kondisi praktikum</li> <li>3. Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan.</li> </ol>	50%
<b>TOTAL SKOR BOBOT PENILAIAN</b>							<b>100</b>

#### 4. FORMAT PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS

##### 4.1. Kegiatan belajar sub CPMK 1

SUB CPMK 1	TUJUAN
ACHS 01	Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif pada komponen AC & Heater System

##### 1. Uraian

- a. Obyek garapan
  - Heater & Ventilation System, The car heating system,
  - Air distribution through the interior of the vehicle, Air filtration, Air diffuser system,
  - Teori dasar konsep system AC,
  - Tipe sistem AC kendaraan, komponen-komponennya
  - Air-conditioning electrical and electronic control,
  - Retrofitting AC kendaraan, peralatan kerja AC dan servicing.
- b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - 1) Mahasiswa mengunduh bahan ajar setiap pertemuan di laman LMS Moca Unimma dalam matakuliah AC & Heater System.
  - 2) Mahasiswa merespon ceramah yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran dengan membuat catatan-catatan kecil pada buku catatan mahasiswa.
  - 3) Dari catatan tersebut digunakan untuk melakukan diskusi atau bertanya

##### 2. Kriteria Penilaian

- a. Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran
- b. Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz, tugas, presentasi, dll)

##### 4.2. Kegiatan belajar sub CPMK 2

SUB CPMK 2	TUJUAN
ACHS 02	Memahami AC & Heater System untuk menganalisis permasalahan dan memformulasikan perintah kerja (service order).

##### 1. Uraian

- a. Obyek garapan
  - Heater & Ventilation System, The car heating system,
  - Air distribution through the interior of the vehicle, Air filtration, Air diffuser system,
  - Teori dasar konsep system AC,
  - Tipe sistem AC kendaraan, komponen-komponennya
  - Air-conditioning electrical and electronic control,
  - Retrofitting AC kendaraan, peralatan kerja AC dan servicing.
- b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - 1) Mahasiwa dalam kelompok meresume materi dengan mengacu beberapa referensi
  - 2) Hasil resume dibuat draf presentasi kemudian dipresentasikan dihadapan teman-

teman

3) Mahasiswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh dosen pengampu matakuliah

2. Kriteria Penilaian

- a. Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran
- b. Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz, tugas, presentasi, dll)

4.3. Kegiatan belajar sub CPMK 3

SUB CPMK 3	TUJUAN
ACHS 03	Mampu melaksanakan prosedur M-R-O kendaraan secara profesional pada AC & Heater System

1. Uraian

- a. Obyek garapan
  - Sistem kelistrikan AC mobil sederhana pada trainer
  - Sistem kelistrikan AC mobil
  - Pengosongan, pemvakuman & pengisian refrigerant
  - Pengujian performansi sistem AC
  - Analisa gangguan sistem sirkulasi refrigerant
- b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):
  - 1) Mahasiswa melakukan praktikum di laboratorium
  - 2) Mahasiswa mengisi report sheet yang ada di modul, sebagai bahan diskusi, dan meningkatkan kompetensi pengetahuan tentang AC
  - 3) Mahasiswa melakukan ujian kompetensi

2. Kriteria Penilaian

- a. Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran
- b. Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz, tugas, presentasi, dll)
- c. Ketepatan prosedur M-R-O-D
- d. Ketepatan analisis kondisi praktikum
- e. Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan

5. KRITERIA PENILAIAN

5.1. Proses Pembelajaran dan Sikap (berlaku untuk ACHS-01 sampai ACHS-03)

100		0
Selama mengikuti perkuliahan mahasiswa menunjukkan sikap dan perilaku pembelajar yang baik, mampu mengikuti materi dan mampu menerjemahkan bahan ajar ke dalam pembelajaran mandiri-terbimbing. Kegiatan-kegiatan dalam LMS Moca dapat diikuti dan dikerjakan.	 Expert judgement	Tidak ada unsur proses pembelajaran yang dapat dinilai

## 5.2. Hasil pembelajaran

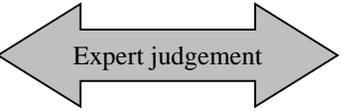
### a) ACHS-01

Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif pada komponen AC & Heater System

<b>100</b>		<b>0</b>
Mahasiswa mampu Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif pada komponen AC & Heater System yang ditunjukkan dalam kertas kerja/quiz dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

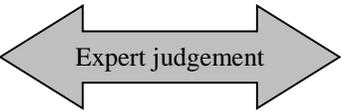
### b) ACHS-02

Memahami AC & Heater System untuk menganalisis permasalahan dan memformulasikan perintah kerja (service order).

<b>100</b>		<b>0</b>
Mahasiswa mampu Memahami AC & Heater System untuk menganalisis permasalahan dan memformulasikan perintah kerja (service order). yang ditunjukkan dalam kertas kerja/quiz dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

### c) ACHS-03

Mampu melaksanakan prosedur M-R-O kendaraan secara profesional pada AC & Heater System

<b>100</b>		<b>0</b>
Mahasiswa Mampu melaksanakan prosedur M-R-O kendaraan secara profesional pada AC & Heater System yang ditunjukkan dalam kertas kerja/quiz dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

## 6. JUSTIFIKASI NILAI

Sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor [130/PRN/II.3.AU/F/2021](#) tentang Peraturan Akademik Universitas Muhammadiyah Magelang, pada mata kuliah ini menggunakan grade sebagai berikut:

Huruf	Bobot	Range	Kategori
A	4	85.00-100	Sangat Baik
A-	3.67	80.00-84.99	Hampir sangat baik
B+	3.33	75.00-79.99	Lebih baik
B	3	70.00-74.99	Baik
B-	2.67	65.00-69.99	Hampir baik
C+	2.33	60.00-64.99	Lebih dari cukup
C	2	55.00-59.99	Cukup
C-	1.67	50.00-54.99	Hampir cukup
D	1	40.00-49.99	Kurang
E	0	0-39.99	Sangat kurang

## 7. REFERENSI

- 1) Mike Stubblefield and John Haynes, Heating & Air Conditioning System Manual, 2010
- 2) William C. Whitman, William M. Johnson, John A. Tomczyk, Eugene Silberstein Refrigeration & Air Conditioning Technology, 6<sup>th</sup> Edition, 2009
- 3) Steven Daly, Automotive Air-conditioning and Climate Control Systems, 2006
- 4) Rex Miller, Mark R. Miller, Air Conditioning and Refrigeration, 2006
- 5) Yunus A. Çengel, Michael A. Boles Thermodynamics An Engineering Approach 8th Edition. 2011
- 6) Automotive Air Conditioner (Training Manual)
- 7) Toyota New Step 2
- 8) Buku Pedoman Reparasi

