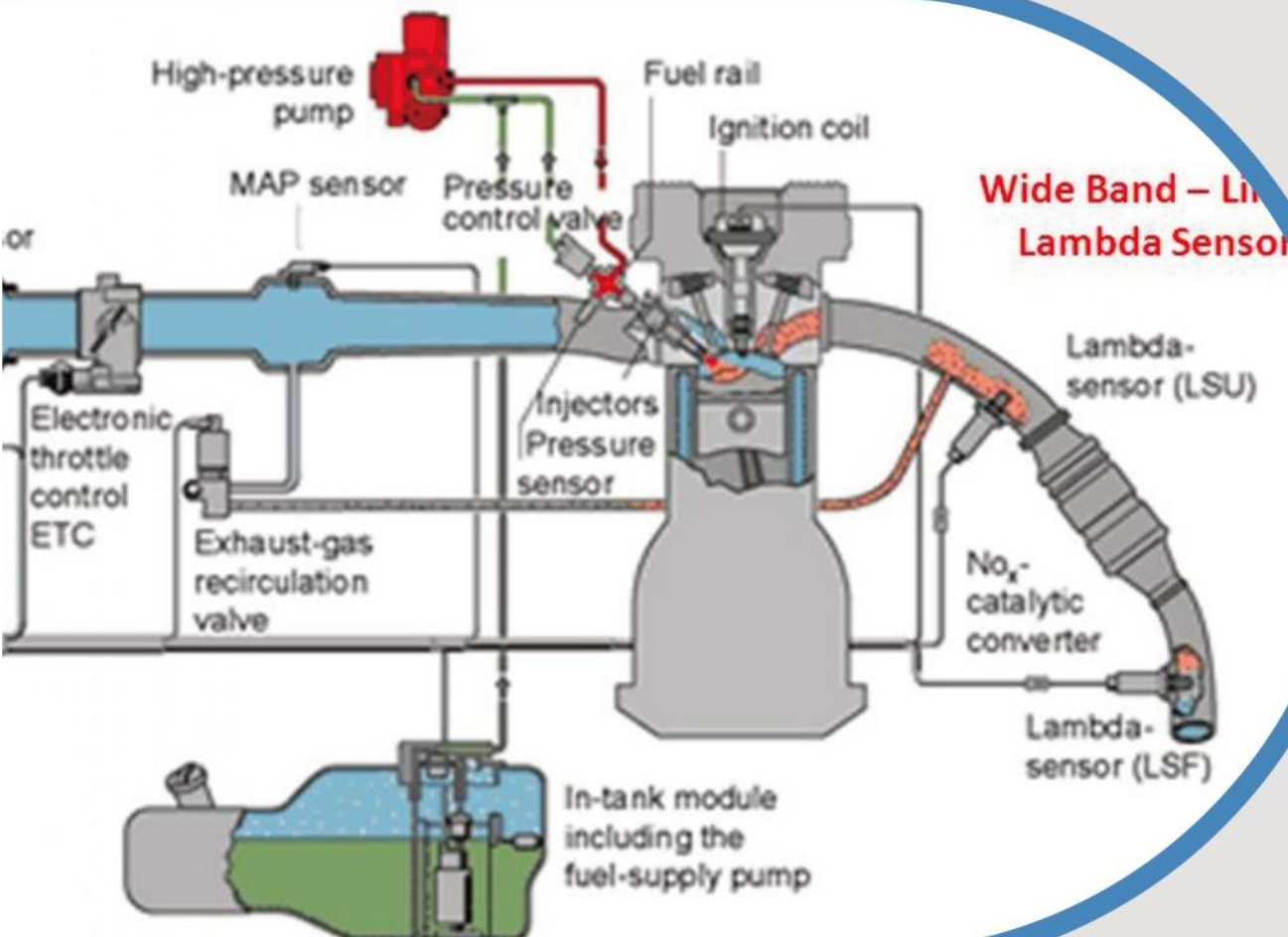


RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah:

Gasoline Engine Management System

PM-UMM-02-03/L1





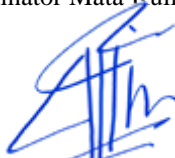


PENGESAHAN

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

**Mata Kuliah:
Automotive Mechatronics - KPT0503220**

Form/STD/04.03-01.01

Revisi	: 03
Tanggal	: 02/08/2022
Dikaji Ulang Oleh	: Ketua Program Studi Mesin Otomotif
Dikendalikan Oleh	: Gugus Kendali Mutu Fakultas
Disetujui Oleh	: Dekan

NO. DOKUMEN	: Form/STD/04.03-01.01	TANGGAL	: 02/08/2022
NO. REVISI	: 03	NO. HAL	: Page 2 of 15
Disiapkan Oleh Koordinator Mata Kuliah  Suroto Munahaf, ST., MT. NIDN. 0620127805	Diperiksa Oleh Peer Review  Dr. Budi Waluyo, ST., MT. NIDN. 067706026	Disahkan oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif  Bagyo Condre 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

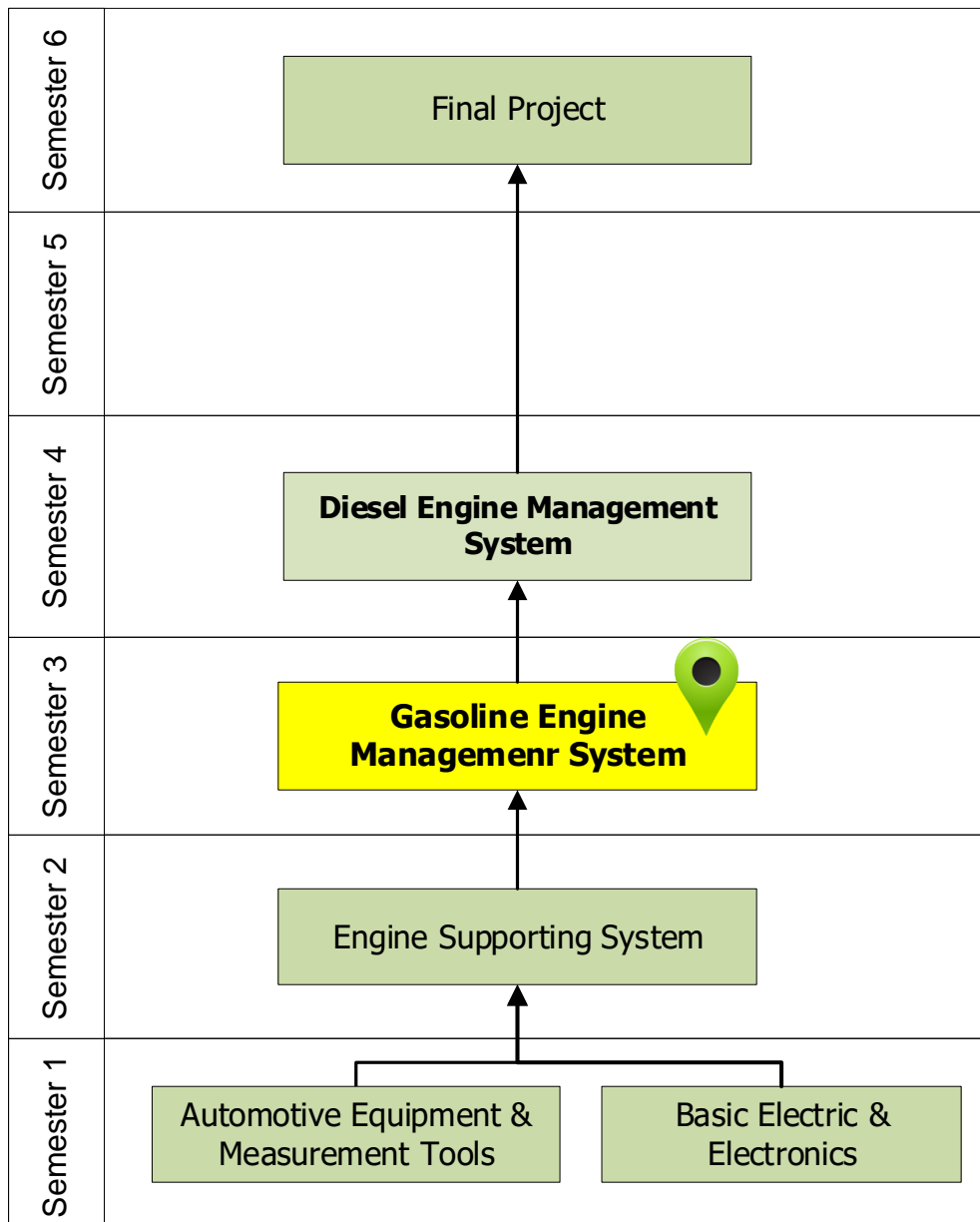
Nama mata kuliah	:	Gasoline Engine Management System
Kode mata kuliah	:	KPT0503414
Bobot	:	4
Substansi kajian	:	Basic Gasoline EMS, <i>Gasoline Engine & Vehicle sensors, Gasoline Engine & Vehicle actuators, Gasoline ECU process & Wiring systems</i>
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	:	[KK.11] Mampu menginovasi teknologi otomotif yang mengarah pada peningkatan efisiensi (material, energi, dan biaya). [KU.03] Mampu memecahkan masalah pekerjaan dengan sifat dan konteks yang sesuai dengan bidang keahlian terapan-nya didasarkan pada pemikiran logis, inovatif, dan bertanggung jawab atas hasilnya secara mandiri [P.03] Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif; [P.07] Menguasai skenario pengembangan otomotif jangka panjang.
Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	1. Menerapkan konsep <i>Gasoline engine management system</i> pada kendaraan untuk mendukung skenario pengembangan otomotif nasional. 2. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen basic DEMS. 3. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline Engine & vehicle sensors</i> . 4. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline Engine & vehicle actuators</i> . 5. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline ECU process & wiring systems</i> .
Kualifikasi pengampu	:	Dosen berkualifikasi akademik minimal S2 dan memiliki pengalaman dalam bidang teknologi Gasoline dan penelitian yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran.
Sarana dan Prasarana	:	Laboratorium mesin Gasoline yang dilengkapi dengan scanner dan peralatan <i>spesial tools</i> (SST).

1.2. Pengampu

Nama (Dosen 1)	:	Suroto Munahar, ST, MT.
NIDN	:	0620127805.
Pangkat/ Golongan	:	Penata Muda/ IIIc.
Jabatan	:	Lektor.
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/ Mesin Otomotif.
Universitas	:	Universitas Muhammadiyah Magelang.
Nama (Dosen 2)	:	Ilham Habibi ST., MT.
NIDN	:	0601039602

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 sebelumnya yaitu *Engine Supporting system* dan *Gasoline Engine Management System*. Selain mendukung 2 mata kuliah tersebut, mata kuliah *Gasoline Engine Management System* ini diharapkan juga membangkitkan gagasan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (TA)/*Final Project*.



1.4. Metode Dan Karakteristik Pembelajaran

CPL mata kuliah ini dipenuhi dengan kombinasi pembelajaran teori dan praktek. Pembelajaran teori bertujuan untuk pemenuhan pengetahuan (P) dan pembelajaran praktek bertujuan untuk pemenuhan ketrampilan khusus (KK). Mata kuliah ini menerapkan karakteristik pembelajaran sebagai berikut:

- 1) **Interaktif**, CPMK diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa.
- 2) **Holistik**, materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional.
- 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.

Proses pencapaian capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) telah dilaksanakan melalui proses pembelajaran yang terintegrasi untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan secara keseluruhan dalam satu kesatuan program melalui pendekatan antar disiplin dan multidisiplin.

1.5. Integrasi penelitian dan PkM kedalam pembelajaran

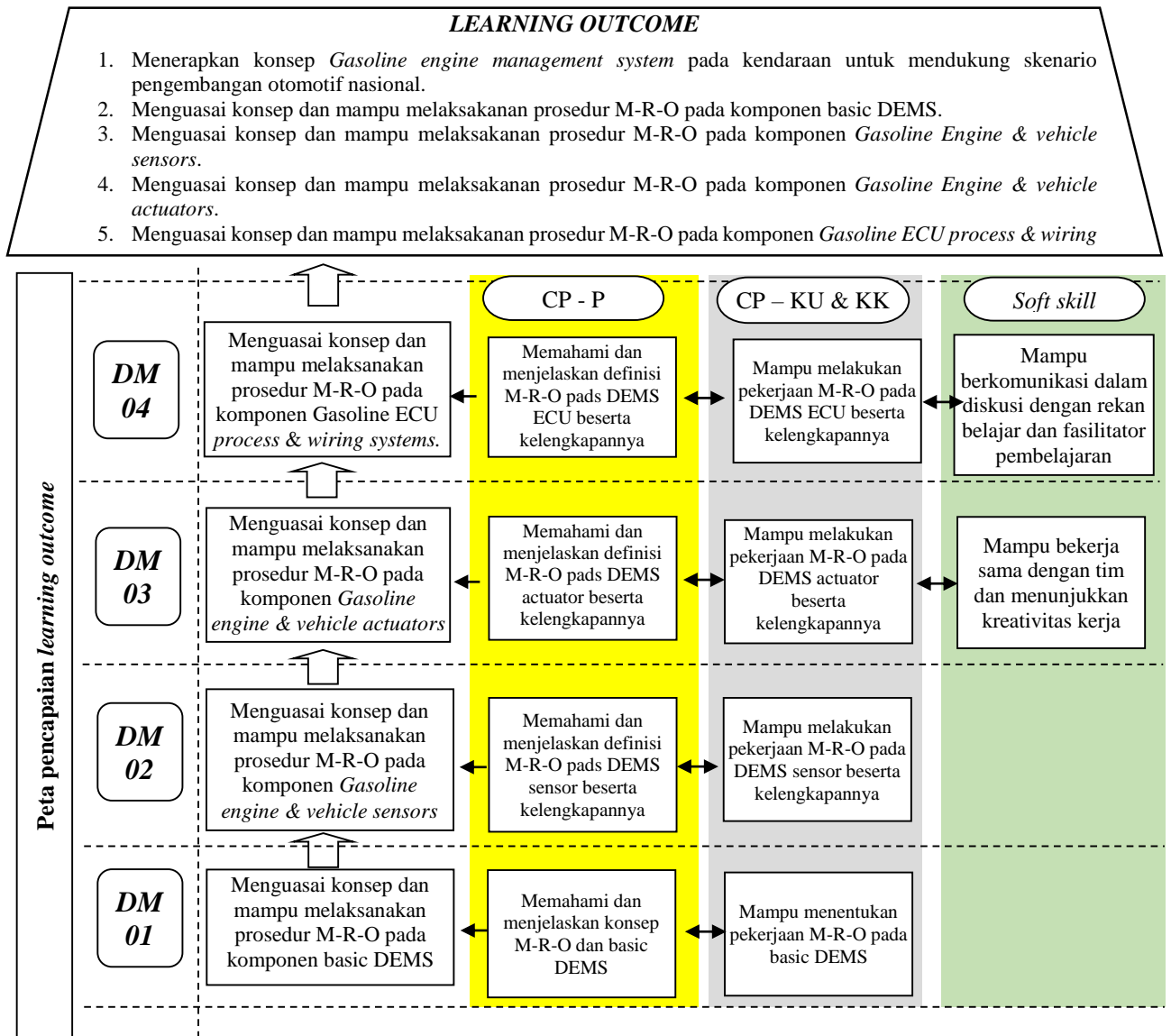
Pengalaman penelitian dosen yang diintegrasikan kedalam mata kuliah ini antara lain:

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan
1.	2016	Penelitian Dosen Pemula: Pemodelan Transmission Control System Dan Brake Control System Pada Teknologi Injeksi Gasoline Engine	PRVI
2.	2017	Penelitian Dosen Pemula: Pengembangan Engine Control Unit-(ECU) Pada EFI Engine Dengan Drive Train Controller.	PRVI
3.	2021	Penelitian Akselerasi: Analisis Pengembangan Engine Control Unit (ECU) Modelling Untuk Pengendalian Bahan Bakar Berdasarkan Driver Behavior Pada Passenger Car	PRVI
4.	2022	PV2UOT Rancangan Bangun Sistem Kontrol Neural Network Berbasis Driver Behavior Pada Mesin Bensin Dalam Rangka Peningkatan Efisiensi Bahan Bakar	Kemenristek/BRIN

1.6. Informasi tambahan

- 1) Capaian pembelajaran mata kuliah ini dapat ditempuh melalui Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL).
- 2) Sistem pencatatan administrasi perkuliahan dilakukan melalui *Learning Management System* (LMS).

2. ALUR DAN METODE PENCAPIAN LEARNING OUTCOME



BAHAN KAJIAN
 Basic Gasoline EMS, *Gasoline Engine & Vehicle sensors*, *Gasoline Engine & Vehicle actuators*,
Gasoline ECU process & Wiring systems

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	GEM-00	Mengenal tujuan mata kuliah dan membangun atmosfer pembelajaran	Penyampaian RMP ke mahasiswa	Kuliah, Kontrak belajar, survey kelas (pre-test)			
2-5	GEM -01	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen basic DEMS	Konsep dasar <i>Gasoline engine management system, fuel system, combustion chamber, & siklus Gasoline</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan <i>small discusion</i> untuk pengenalan konsep mempelajari konsep dasar <i>Gasoline engine management system</i>. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode kontekstual. - Interaktif: GEM-01 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; - Mahasiswa melakukan praktek basic mesin Gasoline. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode Interaktif dan Integratif. - Tematik, ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Merangkum konsep dasar <i>Gasoline engine management system</i>. - Tanya-jawab tentang konsep dasar <i>Gasoline engine management system</i>. - Mahasiswa melakukan pemeriksaan, M-R-O teknologi mesin Gasoline pada skala basic teknologi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep. - Ketepatan dan keakuratan dalam proses M-R-O. 	25%
6-9	GEM -02	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline engine & vehicle sensors</i>	Sensor – sensor <i>commonrail, fuel system dan Gasoline engine.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan <i>small discusion</i> untuk pengenalan <i>sensor dalam Gasoline engine management system</i>. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode kontekstual. - Kontekstual, GEM-02 materi dan contoh-contoh yang diberikan berkaitan disesuaikan dengan perkembangan teknologi otomotif saat ini. 	<ul style="list-style-type: none"> - Merangkum sensor - sensor <i>Gasoline engine management system</i>. - Tanya-jawab tentang sensor - sensor <i>Gasoline engine management system</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep . 	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)
				<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan praktek pada komponen <i>Gasoline engine & vehicle sensors</i>. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode Interaktif dan Integratif. - SCL, pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan pemeriksaan, M-R-O komponen <i>Gasoline engine & vehicle sensor</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan dan keakuratan dalam proses M-R-O. 	
10-13	GEM -03	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline engine & vehicle actuators</i>	<i>Actuator commonrail, fuel system dan Gasoline engine.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan <i>small discusion</i> untuk pengenalan <i>actuator</i> dalam <i>Gasoline engine management system</i>. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode kontekstual. - Interaktif: GEM-03 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; 	<ul style="list-style-type: none"> - Merangkum <i>actuator Gasoline engine management system</i>. - Tanya-jawab tentang <i>actuator Gasoline engine management system</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep. 	25%
				<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan praktek pada komponen <i>Gasoline engine & vehicle actuator</i>. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode Interaktif dan Integratif. - Kolaboratif, GEM-03 CPMK diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan pemeriksaan, M-R-O komponen <i>Gasoline engine & vehicle actuator</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan dan keakuratan dalam proses M-R-O. 	

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)
14-16	GEM -04	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen Gasoline ECU process & wiring systems.	Wiring commonrail system, fuel system & engine Gasoline.	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan <i>small discussion</i> untuk pengenalan ECU process & wiring systems. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode kontekstual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Merangkum sistek kerja ECU process, wiring system commonrail.. - Tanya-jawab tentang ECU process, wiring system commonrail. 	Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep .	25%
				<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan praktek pada komponen <i>Gasoline ECU process & wiring systems</i>. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode Interaktif dan Integratif. - SCL, GEM-04 CMK diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melakukan pemeriksaan, M-R-O komponen ECU process, wiring system commonrail. 	Ketepatan dan keakuratan dalam proses M-R-O.	
TOTAL SKOR							100%

4. FORMAT PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS

a. Kegiatan Belajar CPMK 1

SUB KOMPETENSI	TUJUAN
GEM - 01	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen basic GEMS

1. URAIAN

a. Obyek Garapan :

- Sistem basic dasar *Gasoline engine management system* (Kajian basic dasar teknologi *Gasoline engine, combustion chamber, fuel system pump, injector* dan *heater system*).

b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)

- Merangkum konsep *basic dasar Gasoline engine management system*.
- Melakukan praktek M-R-O teknologi dasar *Gasoline engine (heater system, injection pump, feed pump)*

c. Deskripsi luaran yang dihasilkan:

- Rangkuman prinsip *basic dasar Gasoline engine management system*.
- Hasil diagnosa M-R-O berupa *report sheet*.

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktek basic dasar teknologi <i>Gasoline engine</i>. 	Keberhasilan memahami konsep dan mampu melakukan diagnose M-R-O pada teknologi dasar <i>Gasoline engine</i> .

3. KRITERIA PENILAIAN

- Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep.
- Ketepatan dan keakuratan diagnosa dalam proses M-R-O.

b. Kegiatan Belajar CPMK 2

SUB KOMPETENSI	TUJUAN
GEM - 02	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline Engine & vehicle sensors</i>

1. URAIAN

a. Obyek Garapan

- Komponen *Gasoline engine* dan sensor (*TPS sensor, ECT sensor, CKP sensor, CMP sensor, MAP sensor, IAT sensor*)

b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)

- Merangkum, diskusi dan tanya jawab tentang sistem kerja, spesifikasi komponen *Gasoline engine* dan *commonrail sensor*.
- Melakukan praktek M-R-O komponen sensor *Gasoline engine management system*.

c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:

- Rangkuman dan hasil diskusi sistem kerja *sensor-sensor Gasoline engine management system*.
- Hasil diagnosa M-R-O komponen *Gasoline engine & sensor* berupa *report sheet*.

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktek M-R-O komponen <i>Gasoline engine & actuator</i> 	Keberhasilan memahami konsep dan mampu melakukan diagnose M-R-O pada teknologi komponen <i>Gasoline engine & actuator</i> .

3. KRITERIA PENILAIAN

- Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep M-R-O.
- Tepat dan akurat dalam diagnosa .

c. Kegiatan Belajar CPMK 3

SUB KOMPETENSI	TUJUAN
GEM - 03	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline Engine & vehicle actuators</i>

1. URAIAN

- a. Obyek Garapan
 - Komponen Gasoline engine dan actuator (*Injector commonrail, supply pump, rail, fuel filter, Sunction Control Valve – SCV, limiter and heater system*)
- b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)
 - Merangkum, diskusi dan tanya jawab tentang sistem kerja, spesifikasi komponen *Gasoline engine and commonrail actuator*.
 - Melakukan praktek M-R-O komponen *actuator Gasoline engine management system*.
- c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:
 - Rangkuman dan hasil diskusi sistem kerja *actuator-actuator Gasoline engine management system*.
 - Hasil diagnosa M-R-O komponen *Gasoline engine & actuator* berupa *report sheet*.

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktek M-R-O komponen <i>Gasoline engine & actuator</i> 	Keberhasilan memahami konsep dan mampu melakukan diagnose M-R-O pada teknologi komponen <i>Gasoline engine & actuator</i> .

3. KRITERIA PENILAIAN

- Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep M-R-O.
- Tepat dan akurat dalam diagnosa.

d. Kegiatan Belajar CPMK 4

SUB KOMPETENSI	TUJUAN
GEM - 04	Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen Gasoline ECU <i>process & wiring systems</i>

1. URAIAN

a. Obyek Garapan

- *Wiring diagram ECU, sensor-sensor, actuator, engine scanning, Data Trouble Code – DTC, Diagnose ECU process* pada *Gasoline engine management system*.

b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)

- Merangkum, diskusi dan tanya jawab tentang sistem kerja *wiring system* dan ECU process.
- Melakukan praktek M-R-O komponen *wiring system* dan ECU process *Gasoline engine management system*.

c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:

- Rangkuman dan hasil diskusi sistem kerja *wiring system* dan ECU process pada *Gasoline engine management system*.
- Hasil diagnosa M-R-O komponen *Gasoline engine & wiring system/ECU process* berupa *report sheet*.

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

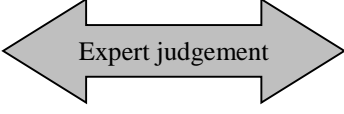
Proses pembelajaran	Output pembelajaran
<ul style="list-style-type: none">- Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar.- Mahasiswa mengerjakan praktek M-R-O komponen <i>Gasoline engine & wiring system/ ECU process</i>	Keberhasilan memahami konsep dan mampu melakukan diagnose M-R-O pada teknologi komponen <i>Gasoline engine & wiring system/ ECU process</i> .

3. KRITERIA PENILAIAN

- Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep
- Tepat dan akurat dalam diagnosa M-R-O.

5. KRITERIA PENILAIAN

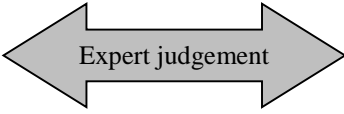
5.1. Proses Pembelajaran dan Sikap (berlaku untuk GEM 01 ~ 04)

100		0
Selama mengikuti perkuliahan/praktikum mahasiswa menunjukkan sikap dan perilaku pembelajar yang baik, mampu mengikuti materi dan mampu menerjemahkan bahan ajar ke dalam pembelajaran mandiri-terbimbing. Contoh-contoh kasus dalam bahan ajar juga dapat diikuti dan dikerjakan.		Tidak ada unsur proses pembelajaran yang dapat dinilai

5.2. Hasil Pembelajaran

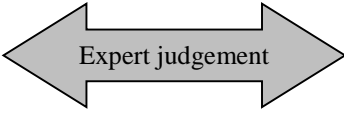
a) GEM-01

Menguasai konsep dan mampu melaksanakan tentang dasar-dasar GEMS

100		0
Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen basic GEMS pada kendaraan yang di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

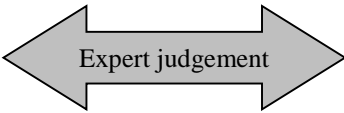
b) DEM-02

Menguasai konsep dan mampu melakukan praktik *maintenance sensor* GEMS

100		0
Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline Engine & vehicle sensors</i> yang di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

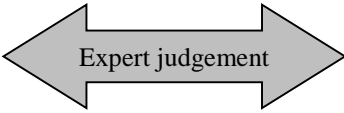
c) DEM-03

Menguasai konsep dan mampu melakukan praktik *maintenance actuators* GEMS

100		0
Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline Engine & vehicle actuators</i> yang di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

d) DEM-04

Menguasai konsep dan mampu melakukan praktik *maintenance ECU dan wiring processing* pada kendaraan

100		0
Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Gasoline ECU process & wiring systems</i> di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

6. JUSTIFIKASI NILAI

a. Perhitungan score

Sub CMPK	Average Score	Bobot Score	Score
	0 - 100	(%)	Ave Score X Bobot
GEM -01		25	
GEM -02		25	
GEM -03		25	
GEM -04		25	
TOTAL SCORE (N)			

b. Justifikasi Nilai

Sistem penilaian sesuai dengan Peraturan Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang Nomor: [130/PRN/II.3.AU/F/2021](#) tentang Peraturan Akademik Universitas Muhammadiyah Magelang pada pasal 15 ayat (6), dengan ketentuan 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. BAHAN PERKULIAHAN

1. Modul Praktek.
2. Power Point.
3. Video / film animasi.
4. *Handout*.
5. Media peraga / objek riil.
6. *Measuring Tools*.
7. *Automotive wiring diagram*.

8. REFERENSI

1. Cavina, Ã., Corti, E., & Moro, D. (2010). Control Engineering Practice Closed-loop individual cylinder air – fuel ratio control via UEGO signal spectral analysis, *18*, 1295–1306. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2009.12.002>
2. Ebrahimi, B., Tafreshi, R., Masudi, H., Franchek, M., & Mohammadpour, J. (2012). Control Engineering Practice A parameter-varying filtered PID strategy for air – fuel ratio control of spark ignition engines. *Control Engineering Practice*, *20*(8), 805–815. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2012.04.0013>
3. Fang, S., Song, J., Song, H., Tai, Y., & Li, F. (2016). Design and control of a novel two-speed Uninterrupted Mechanical Transmission for electric vehicles. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *75*, 473–493. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2015.07.006>
4. Astra Motor (2004),” Buku Pedoman Reparasi Toyota Kijang Inova”. PT. Toyota-Astra Motor Jakarta.
5. Maurya, R. K., & Agarwal, A. K. (2011). Experimental investigation on the effect of intake air temperature and air – fuel ratio on cycle-to-cycle variations of HCCI combustion and performance parameters. *Applied Energy*, *88*(4), 1153–1163. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.09.027>.
6. Erjavec, J. (2010),” Automotive Technology A Systems Approach 5 Th Edition”, Delmar 5 Maxwell Drive Clifton Park, NY 12065-2919 USA.
7. Konrad, R. (2015),” Gasoline Engine Management System and Componen”, Bosch Professional Automotive, Springer Vieweg.
8. Suroto, M., Aris, TW, M.Munadi, Joga, D.S., 2022, “Fuel Saving Index Assessment On Driving Behavior Control System Of Prototype Model Using Neural Network,” *Archief of transport*, Vol 63, No.3.
9. *Suroto, M., Aris, T.W., M.Munadi, Joga, D.S., 2022, “Fuzzy Logic Control System For Fuel-Saving Using Steering Behavior,” *Lecture Notes in Mechanical Engineering*,60-73.
10. Aris, T.W , Joga, D.S., Enda, W.S, Suroto, M. 2015,” Smart Controller Design of Air to Fuel Ratio (AFR) and Brake Control System on Gasoline Engine,” *IEEE*, 2(3).

* Penelitian yang digunakan dalam pembelajaran.