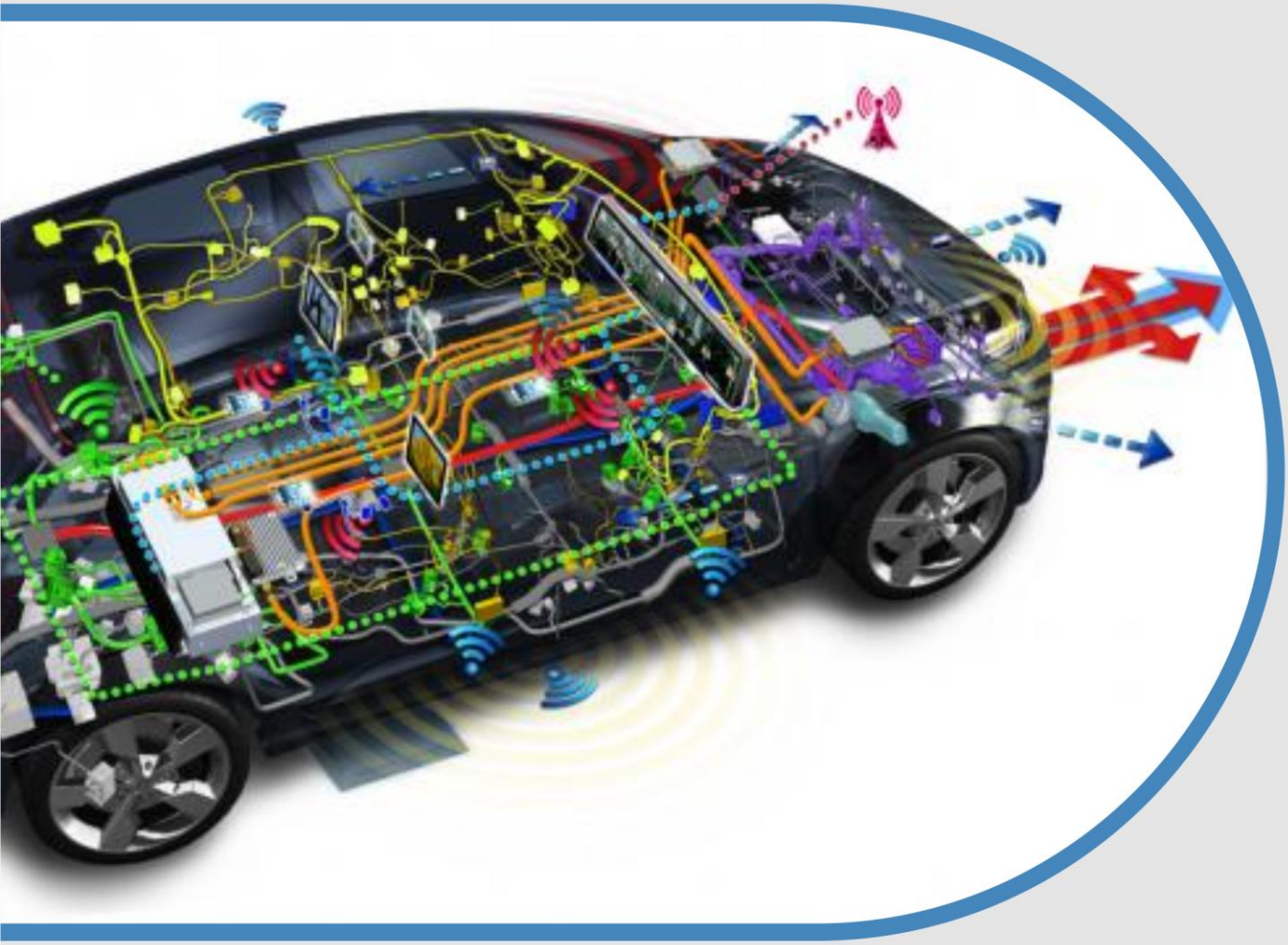
PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah:

Automotive Mechatronics

PM-UMM-02-03/L1



Automotive Mechatronics

Alamat:
Gedung C Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Magelang
Jl. Mayjend Bambang Soegeng Km. 5 Mertoyudan Magelang

PENGESAHAN

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah:
Diesel Engine Management System - KPT0503423

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 **17**

Disiapkan Oleh Koordinator Mata Kuliah	Diperiksa Oleh Peer Review	Disahkan oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif
Suroto Munahar, ST., MT. NIDN. 0620127805	Dr. Budi Waluyo, ST., MT. NIDN. 067706026	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 seizin **Dekan

1. INFORMASI MATA KULIAH

1.1. Spesifikasi Mata Kuliah

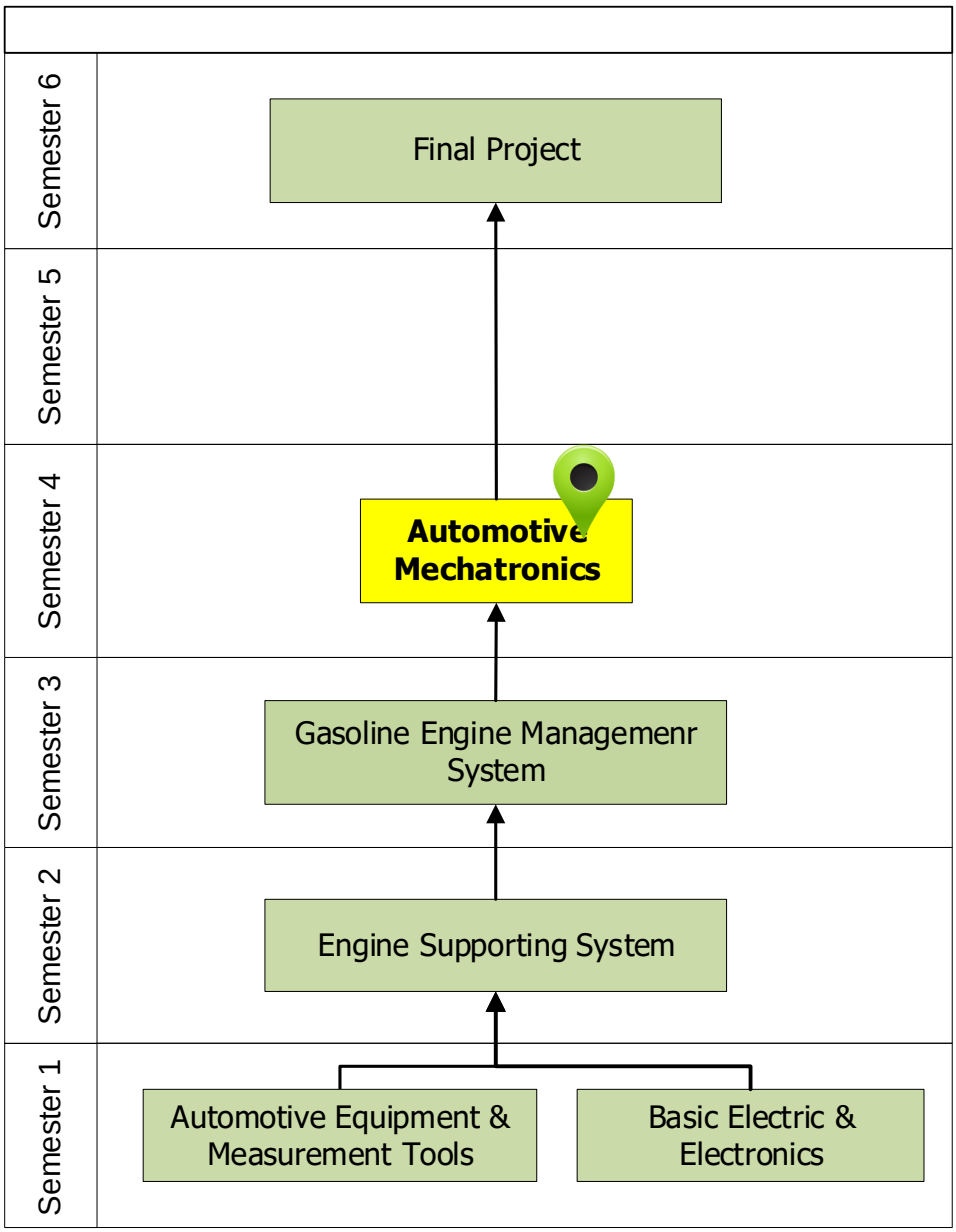
Nama Mata Kuliah	:	AUTOMOTIVE MECHATRONICS
Kode Mata Kuliah	:	KPT0503423
Bobot	:	4 sks
Substansi kajian		Signal, Actuator, & Wiring, Control systems, Microcontroller Data acquisition, dan Embedded Systems.
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		[KK.11] Mampu menginovasi teknologi otomotif yang mengarah 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.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	1. Menerapkan konsep *mechatronics* pada kendaraan untuk mendukung skenario pengembangan otomotif nasional. 2. Menguasai konsep dan mampu menerapkan *signal*, *actuator* & *wiring* pada kendaraan. 3. Menguasai konsep dan mampu menerapkan *control systems* pada kendaraan. 4. Menguasai konsep dan mampu menerapkan *microcontroller* pada kendaraan. 5. Menguasai konsep dan mampu menerapkan *data acquisition* pada kendaraan. 6. Menguasai konsep dan mampu menerapkan *embeded systems* pada kendaraan berdasarkan MBKM (*Case Based Learning).*
Kualifikasi pengampu	:	Dosen berkualifikasi akademik minimal S2 dan memiliki pengalaman penelitian dalam bidang *mechatronics* untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran.
Sarana dan Prasarana	:	1. Laboratorium komputer yang dilengkapi dengan software yang mendukung CPMK. 2. *Microcontroller*, komponen *electronics* dan komponen kendaraan.

1.2. Pengampu

Nama (Pengampu 1)	:	Suroto Munahar, ST., MT
NIDN	:	0620127805
Nama (Pengampu 2)	:	Mukhtar Hanafi, ST., MCs.
NIDN	:	0602047502
Jabatan	:	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 sebelumnya yaitu *Engine Supporting system* dan *Gasoline Engine Management System*. Selain mendukung 2 mata kuliah tersebut, mata kuliah *automotive Mechatronics* 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) **Saintifik,** CPMK dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik yang yang berdasarkan sistem nilai, norma, dan kaidah ilmu pengetahuan.
4) **Kontekstual,** materi dan contoh-contoh yang diberikan berkaitan disesuaikan dengan perkembangan teknologi otomotif saat ini.
5) **Tematik,** ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.
6) **Kolaboratif**, CPMK diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
7) **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

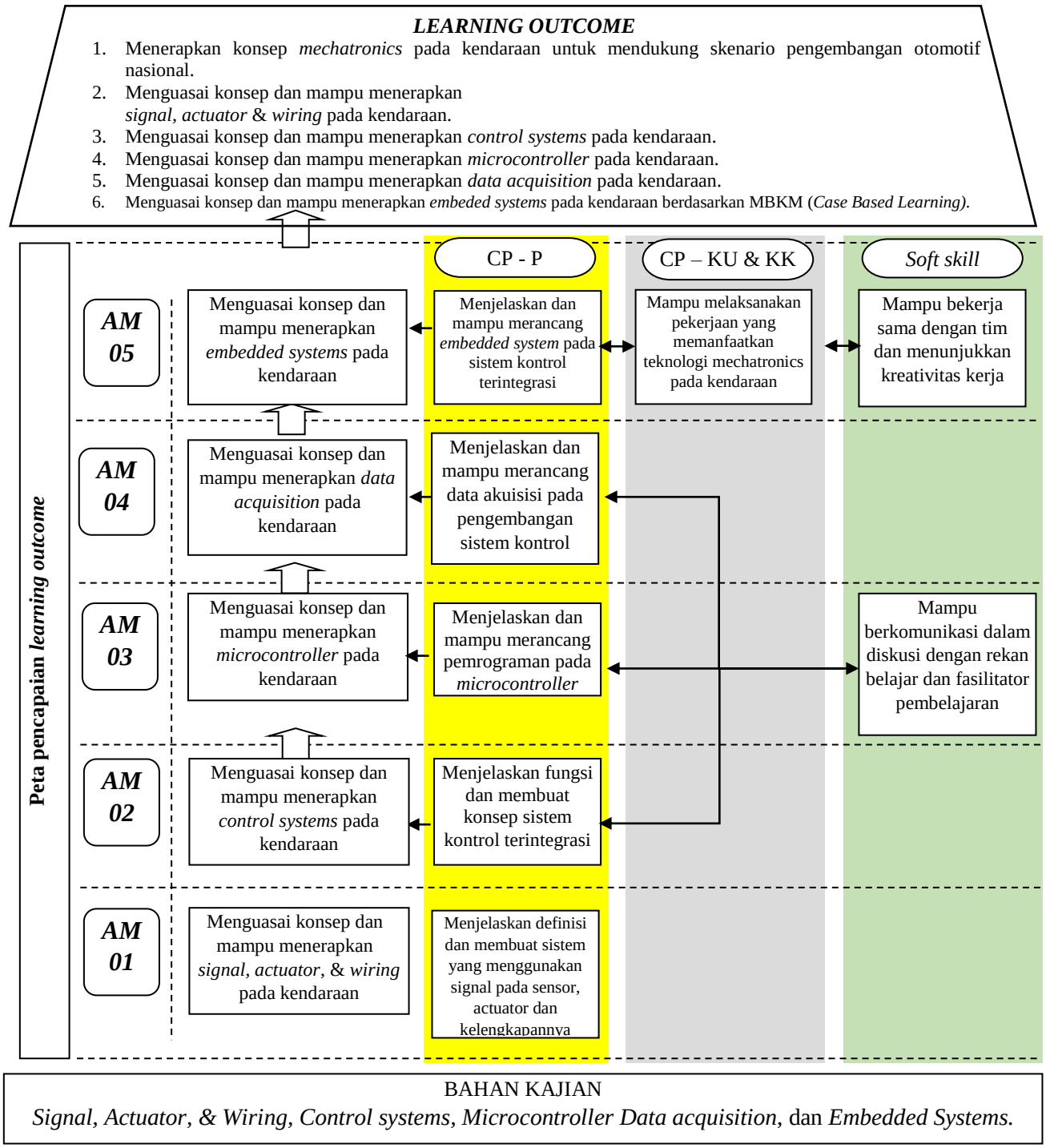
Pengalaman penelitian dosen yang diintegrasikan kedalam mata kuliah ini antara lain:

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.	2019	**PTUPT**: Sistem Kontrol Aliran LPG Pada Kendaraan Bi-Fuel (LPG-Bensin) Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar	Kemenristek-dikti
4.	2019	**Penelitian Akselerasi:** Pengembangan Ecu Of LPG Injection Untuk Mengendalikan Air To Fuel Ratio-AFR Berdasarkan Kondisi Jalan Pada Kendaraan Bi-Fuel	PRVI
5.	2020	**PTUPT:** Sistem Kontrol Aliran LPG Pada Kendaraan Bi-Fuel (LPG-Bensin) Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar	Kemenristek-dikti
6.	2021	**Penelitian Akselerasi:** Analisis Pengembangan Engine Control Unit (ECU) Modelling Untuk Pengendalian Bahan Bakar Berdasarkan Driver Behavior Pada Passenger Car	PRVI
7.	2021	**PDUPT** Studi pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) sebagai Sistem Kontrol Mesin pada Kendaraan Berbahan Bakar CNG untuk Meningkatkan Efisiensi	Kemenristek/BRIN
8.	2022	**Penelitian Dasar** Studi pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) sebagai Sistem Kontrol Mesin pada pada Kendaraan Berbahan Bakar CNG untuk Meningkatkan Efisiensi	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 PENCAPAIAN *LEARNING OUTCOME*



3. MATRIKS PERKULIAHAN

Perte-muan	Kode	Sub CP-MK (Kemampuan akhir yang diharapkan)	Materi	Metode perkuliahan dan karakteristik pembelajaran	Bentuk Penilaian	Indikator (Kriteria Penilaian)	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	AM-00	Mengenal tujuan mata kuliah dan membangun atmosfer pembelajaran	- Rencana Perkuliahan. - Permendikbud nomor 3 tahun 2020	Kuliah, Kontrak belajar, survey kelas (pre-test)			
2-3	AM-01	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *signal, actuator,* & wiring pada kendaraan	- Dasar – dasar *mechatronics* dan aplikasinya dalam perkembangan *automotive technology*. - *Signal*, sensor dan *actuator* pada teknologi kendaraan.	- Mahasiswa melakukan *small discussion* untuk pengenalan konsep mechatronics, dasar – dasar *signal, sensor* dan *actuator* pada *wiring system*. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode *contextual*. **Interaktif:** AM-01 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; **Holistik:** materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional;	- Merangkum, tanya-jawab tentang konsep mechatronics, *signal, sensor, actuator* pada *wiring system* yang didiskusikan antar kelompok.	- Kelengkapan dan ketepatan konsep.	20%
4				- Mahasiswa melakukan praktik untuk mengaplikasikan signal, *sensor* dan *actuator* pada *wiring system* kendaraan. - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode Interaktif dan Integratif. **SCL:** AM-01 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.	- Mahasiswa membuat rangkaian *sensor, actuator* pada *wiring system* kendaraan untuk melakukan pengamatan karakteristik signal yang dibangkitkan.	- Keakuratan pengamatan.	
5-6	AM-02	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *control systems* pada	- Dasar – dasar *control system*, *open loops* & *closed loops*.	- Mahasiswa melakukan *small discussion* untuk mempelajari konsep *control systems.*	- Simulasi sistem kontrol pada kendaraan. - Membuat mapping sistem	- Kelengkapan dan ketepatan konsep.	20%

Perte-muan	Kode	Sub CP-MK (Kemampuan akhir yang diharapkan)	Materi	Metode perkuliahan dan karakteristik pembelajaran	Bentuk Penilaian	Indikator (Kriteria Penilaian)	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		kendaraan	- Pengenalan *artificial intelligent.*	- Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode contextual. **Saintifik:** AM-01 dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik; - **Tematik:** materi perkuliahan ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.	kontrol kendaraan.		
7				- Mahasiswa melakukan praktik untuk mengamati, menerapkan *control system* pada sistem kendaraan dalam level *modeling.* - Perkuliahan yang diterapkan menggunakan metode interaktif dan integrative. - **SCL:** AM-01 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.	- Mahasiswa membuat rangkaian *modeling control system* pada *wiring system* kendaraan untuk mengamati karakteristik *controller.*	- Ketepatan *modelling control system.*	
8-9	AM-03	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *microcontroller* pada kendaraan	*Microcontroller* dan pemrograman	- Mahasiswa melakukan *small discussion* untuk mempelajari dasar - dasar *microcontroller* dan arsitekturnya. **Interaktif:** AM-01 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; - **SCL:** AM-03 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan	- Menguraikan outline sistem dalam *microcontroller.*	- Kelengkapan dan ketepatan konsep.	20%

Perte-muan	Kode	Sub CP-MK (Kemampuan akhir yang diharapkan)	Materi	Metode perkuliahan dan karakteristik pembelajaran	Bentuk Penilaian	Indikator (Kriteria Penilaian)	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
				kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.			
10	AM-03	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *microcontrolle*r pada kendaraan	Microcontroller dan pemrograman	- Mahasiswa melakukan praktik pada *device*, arsitektur dan pemrograman *microcontroller*. - **Interaktif:** AM-03 diraih dengan **proses** diskusi antara dosen dan mahasiswa; - **SCL:** AM-03 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.	- Mengamati device, arsitektur pada *microcontroller*. - Membuat pemrograman pada *microcontroller*.	- Ketepatan pemrograman.	
11	AM-04	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *data acquisition* pada kendaraan	*Data acquisition* dan monitoring data	- Membuat simulasi pada software data acquisition. - (*Cooperative Learning*) yang berpusat pada mahasiswa untuk membuat & menerapkan *data acquisition*. - **Interaktif:** AM-04 diraih dengan **proses** diskusi antara dosen dan mahasiswa;	- Membuat skema konsep data acquisition pada sistem kendaraan.	- Kelengkapan dan ketepatan skema konsep.	20%
12-13				- Mahasiswa melakukan praktik integrasi *signal, sensor, actuator* dan *controller* untuk mendukung data *acquisition system* yang berpusat pada mahasiswa. - **SCL:** AM-04 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan	- Membuat *programming grafis* dengan Software *LabView.*	- Keakuratan rancangan modul.	

Perte-muan	Kode	Sub CP-MK (Kemampuan akhir yang diharapkan)	Materi	Metode perkuliahan dan karakteristik pembelajaran	Bentuk Penilaian	Indikator (Kriteria Penilaian)	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
				kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.			
14-16	AM-05	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *embedded systems* pada kendaraan berdasarkan **MBKM (*Case Based Learning*)**	*Embedded system**	- (*Direct learning*) Mempelajari konsep dan menerapkan *embedded systems* pada kendaraan. - **Kolaboratif:** AM-05 diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. - ***Case Based Learning* – (MBKM)****	- Membuat *controller system* dengan *microcontroller* yang terdiri dari, *sensor*, *actuator* & *wiring* pada sistem kendaraan.	- Ketepatan dan akuratan *controller system* yang dibuat.	20%
TOTAL SKOR							**100%**

Catatan :

* Integrasi penelitian dalam perkuliahan.

** MBKM - Merdeka Belajar Kampus Merdeka.

4. FORMAT PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS

a. Kegiatan Belajar Sub CPMK 1

SUB CPMK	TUJUAN
AM - 01	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *signal, actuator* & *wiring* pada kendaraan

1. URAIAN
   a. Obyek Garapan :
      - *Signal*, sensor – *sensor, signal actuator* & *wiring* diagram sistem kontrol pada kendaraan.
   b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)
      - Merangkum konsep *signal, sensor – sensor, signal actuator & wiring diagram* sistem kontrol pada kendaraan.
      - Melakukan sinkronisasi *signal*, karakteristik *signal*, karakter *sensor, actuator* di sistem *wiring diagram* pada sistem kontrol kendaraan.
   c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:
      - Rangkuman konsep *signal sensor – sensor, signal actuator & wiring diagram system* kontrol pada kendaraan. Diketik dengan komputer dengan Font New Roman (12), dengan spasi 1.5. dikumpulkan ke alamat e-mail: surotomnhr@gmail.com.
      - Hasil sinkronisasi *signal* yang dibangkitkan oleh *sensor, actuator* di sistem *wiring diagram* pada sistem kontrol kendaraan.
2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
- Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktik *signal, sensor – sensor* dan *actuator.*	Keberhasilan memahami konsep dan mampu mengenali sensor, signal dan sistem kerja actuator pada sistem kendaraan.

3. KRITERIA PENILAIAN
   a. Ketepatan penjelasan dan kelengkapan konsep.
   b. Keakuratan dalam sinkronisasi *signal, sensor, actuator* dan *wiring diagram.*

b. Kegiatan Belajar Sub CPMK 2

SUB CPMK	TUJUAN
AM - 02	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *control systems* pada kendaraan.

1. URAIAN
   a. Obyek Garapan :
   - Sistem kontrol *engine*, sistem kontrol transmission, sistem kontrol chassis, sistem kontrol bodi dan sistem kontrol intrumentasi.
   b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)

- Merangkum konsep sistem kontrol pada kendaraan dalam paper maksimal 10 halaman. Diketik dengan komputer dengan font New Roman (12), dengan spasi 1.5. dikumpulkan ke alamat e-mail: surotomnhr@gmail.com.
- Praktik mapping (*modelling*) pada sistem kontrol kendaraan.

c. Deskripsi luaran yang dihasilkan:

- Rangkuman sistem kontrol dalam sistem kendaraan.
- Mapping sistem kontrol pada sistem kendaraan.

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
- Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktik sistem kontrol.	Mampu membuat modeling sistem kontrol sederhana pada kendaraan.

3. KRITERIA PENILAIAN
   a. Kelengkapan dan ketepatan konsep.
   b. Keakuratan *modelling* sistem kontrol.

c. Kegiatan Belajar Sub CPMK 3

SUB CPMK	TUJUAN
AM - 03	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *microcontroller* pada kendaraan

1. URAIAN
   a. Obyek Garapan :
   - Dasar – dasar, jenis – jenis, arsitektur dan pemrograman *microcontroller*.

   b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)
   - Diskusi materi *microcontroller.*
   - Merangkai sistem kontrol dengan *microcontroller* dan membuat pemrograman dengan *microcontroller*.

   c. Deskripsi luaran yang dihasilkan:
   - Rangkaian sistem kontrol dengan *microcontroller* pada sistem kendaraan

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
- Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktik *microcontroller*.	- Keberhasilan membuat pemrograman *microcontroller.* - Memahami arsitektur dan cara kerja *microcontroller.*

3. KRITERIA PENILAIAN
   Tepat dan akurat konsep dan aplikasi *microcontroller.*

d. Kegiatan Belajar Sub CPMK 4

SUB CPMK	TUJUAN
AM - 04	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *data acquisition* pada kendaraan

1. URAIAN
   a. Obyek Garapan :
      - Data acquisisi dan Monitoring data.
   b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)
      - Diskusi tentang *data acquisition*.
      - Praktik merancangan modul *data acquisition*, pemeriksaan signal yang dihasilkan *sensor*, membuat validasi sensor dan melakukan penyimpanan data yang diambil.
      - Merangkai sistem sensor, *data acquisition* dan *controller* pada rangkaian yang sudah terintegrasi.
   c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan.
      - Rancangan modul *data acquisition.*
2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
- Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktik *data acquisition* dan monitoring data.	Mampu merancang sistem *data acquisition* dan monitoring data sederhana pada sistem kendaraan.

3. KRITERIA PENILAIAN
   a. Kelengkapan dan ketepatan skema konsep.
   b. Keakuratan rancangan modul.

e. Kegiatan Belajar Sub CPMK 5

SUB CPMK	TUJUAN
AM - 05	Menguasai konsep dan mampu menerapkan *embeded systems* pada sistem kendaraan berdasarkan ***Case Based Learning* - MBKM**

1. URAIAN
   a. Obyek Garapan :
      - Sistem kontrol pada unit kendaraan.
   b. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan)
      - Diskusi *embedded system*.
      - Praktek menggunakan *embedded system* pada sistem kontroller yang mengintegrasikan antara sensor, kabel, *actuator*, *microcontroller* pada sistem kendaraan berdasarkan ***cased based learning**.**
   c. Deskripsi Luaran yang dihasil kan:

- Rancangan sistem *controller* yang mengaplikasikan *embedded system* yang mengintegrasikan antara *sensor*, kabel, *actuator* dan *microcontroller* pada sistem kendaraan nyata.

d. Rancangan Tugas *Case Based Learning* – MBKM.

Pelaksanaan metode ini:

- Mahasiswa mencari permasalahan operasional teknologi kendaraan di bengkel/Industri pengguna kendaraan.
- Mengambil masalah yang memiliki potensi untuk diselesaikan dengan *control system* yang mengintegrasikan *embedded system*.
- Mengusulkan metode penyelesaian masalah yang diambil.
- Merancang *control system* dengan mengintegrasikan *embedded system*.
- Mengintegrasikan komponen – komponen sistem kontrol.
- Menguji sistem kontrol yang dirancang.
- Menerapkan *control system* untuk menyelesaikan masalah operasional teknologi kendaraan.

2. INDIKATOR KEBERHASILAN BELAJAR

Proses pembelajaran	Output pembelajaran
- Mahasiswa mengikuti kuliah konsep dasar. - Mahasiswa mengerjakan praktik *embedded system.* - Mahasiswa mampu merancang *control system* pada kendaraan.	Mampu membuat sistem kontrol sederhana pada teknologi otomotif yang mengintegrasikan *sensor, actuator, microcontroller* dan mengikuti kaidah panduan sistem kontrol yang ter standard.

3. KRITERIA PENILAIAN

a. Ketepatan dan akuratan *control system* yang dibuat.

b. Kelengkapan *control system* untuk menyelesaikan masalah.

* *Integrasi penelitian dalam perkuliahan.*

5. KRITERIA PENILAIAN

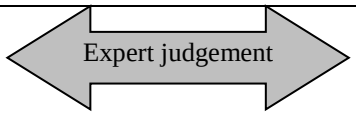
5.1. Proses Pembelajaran dan Sikap (berlaku untuk AM-01 sampai AM-05)

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.	Expert judgement	Tidak ada unsur proses pembelajaran yang dapat dinilai

5.2. Hasil Pembelajaran

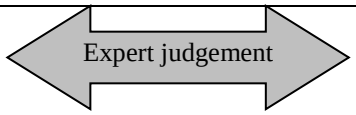
a) AM-01

Menguasai konsep dan mampu menerapkan *signal, actuator* & *wiring* pada kendaraan

100		0
Menguasai konsep dan mampu menerapkan *signal, actuator* & *wiring* pada kendaraan yang ditunjukkan diskusi dalam kelas dan kemampuan sinkronisasi *signal, actuator* & *wiring* pada kendaraan yang di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

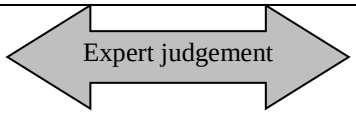
b) AM-02

Menguasai konsep dan mampu menerapkan *control systems* pada kendaraan.

100		0
Menguasai konsep dan mampu menerapkan *control systems* pada kendaraan yang ditunjukkan dengan kemampuan membuat mapping *control systems* pada sistem kendaraan di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

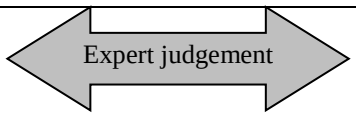
c) AM-03

Menguasai konsep dan mampu menerapkan *microcontroller* pada kendaraan

100		0
Menguasai konsep dan mampu menerapkan *microcontroller* pada kendaraan yang ditunjukkan rancangan codding dalam *microcontroller* di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

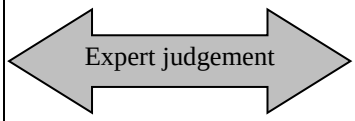
d) AM-04

Menguasai konsep dan mampu menerapkan *data acquisition* pada kendaraan

100		0
Menguasai konsep dan mampu menerapkan *data acquisition* pada kendaraan yang ditunjukkan dengan rancangan data acquisition pada sistem kendaraan di dokumentasikan dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

e) AM-05

Menguasai konsep dan mampu menerapkan *embeded systems* pada sistem kendaraan.

100		**0**
Menguasai konsep dan mampu menerapkan *embeded systems* pada sistem kendaraan yang ditunjukkan dengan rancangan sistem kontrol yang menggunakan *embeded systems* berdasarkan *Case Based Learning*		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**
AM -01		20	
AM -02		20	
AM -03		20	
AM -04		20	
AM -05		20	
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

a. Modul Praktek.
b. Power Point.
c. Video / film animasi.
d. *Handout.*
e. *Live wire (software).*
f. Media peraga / objek riil.
g. *Measuring Tools.*
h. *Automotive wiring diagram.*

8. REFERENSI

a. Measurement Computing, 2012, " *A Reference For DAQ And Analog & Digital Signal Conditioning*", Data acquisition Handbook Third Edition Published 2004-2012 in the United States of America.

b. Longoria R.G, 2006," Digital Measurement Interfaces and Computer-Aided Data Acquisition," Department of Mechanical Engineering, The University of Texas at Austin.

c. Katshuhiko O., 2002 "*Modern Control Engineering*," Prentice-Hall, Inc. the United States of Anierica.

d. T. Jeffrey and K. Jim , 2006," *LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun, Third Edition***,"** Prentice Hall Inc.

e. *Suroto, M., Muji, S. , Bagiyo, C.P., Aris, T.W., Joga, D.S. 2020," Design and application of air to fuel ratio controller for LPG fueled vehicles at typical down-way," *SN Applied Sciences, Vol. 2,No. 7.*

f. *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.

g. *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.*

* Penelitian yang digunakan dalam pembelajaran.