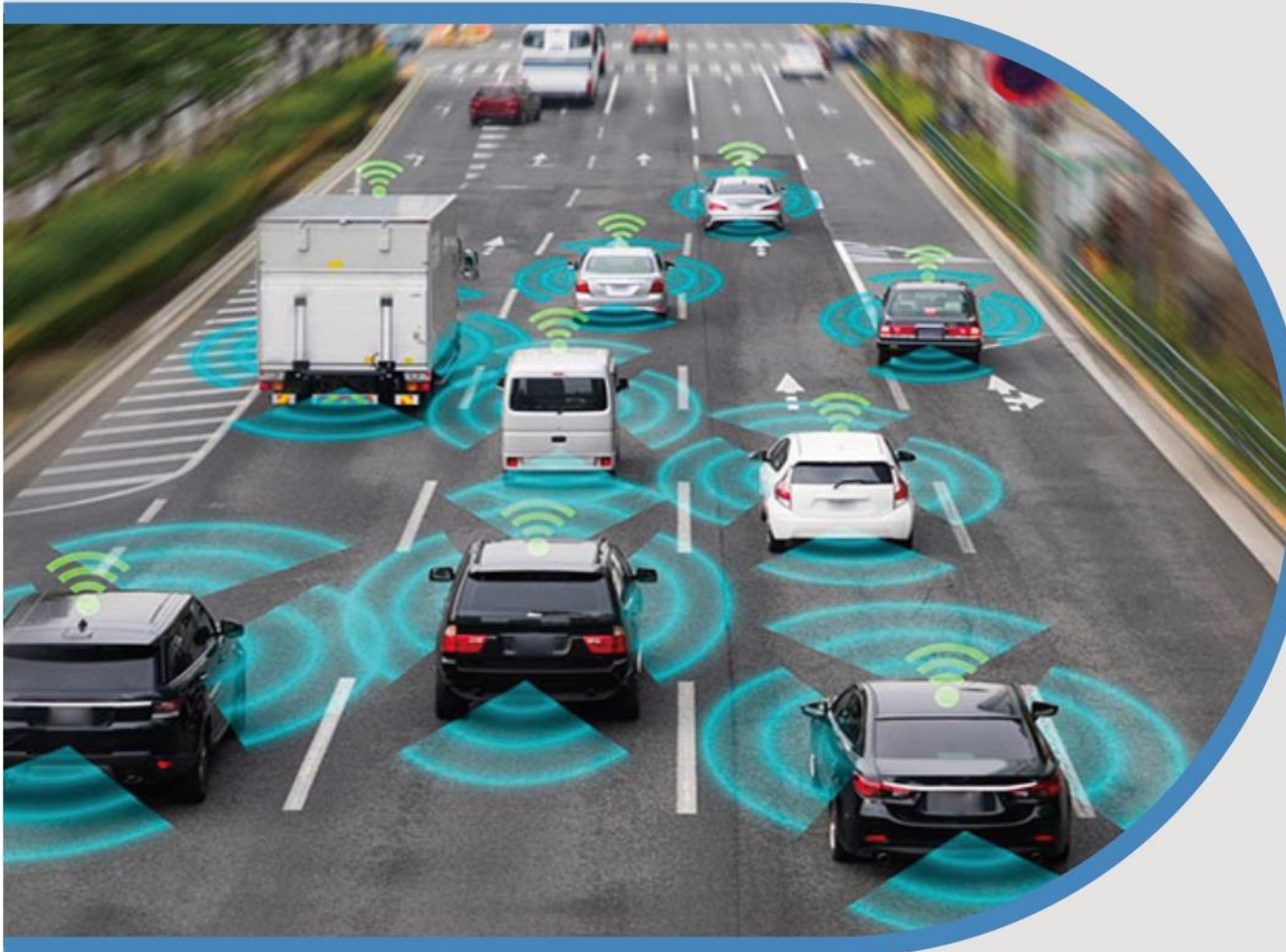


RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah:

Advance Vehicle Technology

PM-UMM-02-03/L1






Advance Vehicle Technology



PENGESAHAN
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
Mata Kuliah:
ADVANCE VEHICLE TECHNOLOGY

PM-UMM-02-03/L1

Revisi	: 03
Tanggal	: 28 Februari 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	: 28 Februari 2022
NO. REVISI	: 03	NO. HAL	: -
Disiapkan oleh Koordinator Mata Kuliah  Prof. Dr. Ir. Muji Setiyo, ST, MT NIDN. 0627038302	Diperiksa oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif  Budi Waluyo, ST., MT. NIDN. 0627057701	Disahkan oleh Dekan  Yun Arifatul Fatimah, Ph.D NIK. 987408139	

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	:	ADVANCE VEHICLE TECHNOLOGY
Kode mata kuliah	:	KPT0503225
Bobot	:	2 sks
Bahan kajian	:	Engine performance enhancement, Low emissions vehicles (LEVs), Ultra-low emission vehicles (ULEVs), Smart Vehicles Zero Emission Vehicles, hydrogen cycles.
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	:	[KK.11] Mampu menginovasi teknologi otomotif yang mengarah pada peningkatan efisiensi (material, energi, dan biaya). [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. Menguasai konsep engine performance enhancement 2. Menguasai konsep low emissions vehicles (LEVs) 3. Menguasai konsep ultra-low emission vehicles (ULEVs) 4. Menguasai konsep smart vehicles 5. Menguasai konsep zero Emission Vehicles 6. Menguasai konsep hydrogen cycles
Kualifikasi pengampu	:	S2 Teknik mesin dan peneliti kendaraan ramah lingkungan
Sarana dan Prasarana	:	Ruang kuliah dengan akses internet yang memadai

1.2. Pengampu

Nama	:	Pof. Dr. Ir. Muji Setiyo, ST, MT.
NIDN	:	0627038302
Profil akademik	:	https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/4547
Jabatan akademik	:	Guru Besar
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/ Mesin Otomotif
Universitas	:	Universitas Muhammadiyah Magelang

1.3. Sasaran mata kuliah

Capaian pembelajaran mata kuliah ini mendukung capaian pembelajaran selanjutnya, terutama diharapkan 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 ketreampilan 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.

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.	2012	Riset Unggulan Daerah (RUD): Pemanfaatan LPG Kemas 12 Kg Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Konvensional dan Penerapan Sirkuit <i>De-Ignition</i> Sebagai Rangkaian Pengaman	Pemerintah Kota Magelang
2.	2012	Hibah Penelitian Unimma: Penerapan Sirkuit <i>Fuel Cut Off</i> pada Mesin Berbahan Bakar LPG	LP3M Unimma
3.	2013 - 2014	Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional: Desain Coupling dan Mixer Variable Untuk Mempercepat Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Angkutan Umum Serta Pemilihan Vaporizer Yang Sesuai	Kementerian Riset dan Teknologi
4.	2014	Penelitian Dosen Pemula: Investigasi Penurunan Daya Pada Kendaraan Berbahan Bakar Gas LPG Dengan Metode Pengukuran Efisiensi Volumetris	Dikti
5.	2015	Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional: Pengembangan Sistem Kontrol Pengapian Dan Sistem Deceleration Fuel Cut Off Pada Kendaraan Bi-Fuel Untuk Mendukung Program Konversi Bahan Bakar Gas	Kementerian Riset dan Teknologi
6.	2016	Penelitian Disertasi Doktor: Investigasi Komposisi Dan Karakteristik LPG Campuran Propana-Butana Pada <i>Fuel Line</i> Kendaraan Berbahan Bakar LPG	Kemenristek-dikti
7.	2018	PDUPT: Studi Analisis Penerapan LPG/Vigas Sebagai Bahan Bakar Angkutan Umum Kota Magelang (Data Ekskutih Untuk Mendukung <i>ASEAN Clean Tourist City Standard</i>)	Kemenristek-dikti
8.	2019	Penelitian Dasar Kompetitif Nasional: Pengembangan Ethanol Sebagai Kosolven Campuran Bensin-Methanol	Kemenristek-dikti
9.	2020	PTUPT: Pengembangan Sistem Kontrol Aliran LPG pada Kendaraan Bi-Fuel (LPG-Bensin) untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar	Kemenristek-dikti
10.	2021	PDUPT Studi karakteristik refrigerasi 1/2 siklus pada mobil berbahan bakar LPG dengan sirkulasi air sebagai fluida penghantar energi untuk aplikasi pendingin kabin	Kemenristek/BRIN
11.	2021 - 2022	Penelitian Dasar Studi pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) sebagai Sistem Kontrol Mesin pada Kendaraan Berbahan Bakar CNG untuk Meningkatkan Efisiensi	Kemenristek/BRIN
12.	2021 - 2022	World Class Research Studi investigasi dan optimasi cooling power pada mobil berbahan bakar LPG dengan sistem refrigerasi hibrida untuk angkutan produk pertanian	Kemenristek/BRIN
13.	2021 - 2022	Joint Research (international) A Green Heterogeneous Catalyst Production and Characterization for Biodiesel Production	Raghu Engineering College, India
14.	2021 - 2022	Joint Research (international) The Effects of Canola Oil/Diesel Fuel/Ethanol/N-Butanol/Butyl Di Glycol Fuel Mixtures on Combustion	Mus Alparlan University, Turkey

1.6. Informasi tambahan

- 1) Capaian pembelajaran mata kuliah ini dapat ditempuh melalui Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL), misalnya kumpulan sertifikat workshop atau webinar tentang advance vehicle technology, yang diakui secara parsial ke sub CPMK.
- 2) Sistem pencatatan administrasi perkuliahan dilakukan melalui *Learning Management System* (LMS).

2. MATRIKS PERKULIAHAN

Jml Perte-muan	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)
1	AVT-00	Mengenal tujuan mata kuliah dan membangun atmosfer pembelajaran.	Rancangan (road map) pencapaian CPMK	Kontrak belajar, survei kelas, pre-test	-	-	0
2	AVT-01	Menguasai konsep engine performance enhancement	Combustion chamber geometry; Compression ratio; Exhaust gas recirculation (EGR); Ignition delay; Preheating (Air preheating, Fuel preheating); Injection pressure; Injection timing; Water emulsion/ injection	Kuliah dalam kelas , secara: Interaktif: AVT-01 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; Holistik: materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional; Saintifik: AVT-01 dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik; Tematik: materi perkuliahan ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.	Melakukan penelusuran materi di sumber elektronik dan mengerjakan quiz	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)	10
3	AVT-02	Menguasai konsep low emissions vehicles (LEV)s dan ultra-low emission vehicles (ULEV)s	Non-conventional IC engines operation; Dual-fuel engine; Homogeneous charge compression ignition (HCCI) engine; Lean-burn engine; Variable compression ratio (VCR) engine; Bio-fuels	Kuliah dalam kelas , secara: Interaktif: AVT-02 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; Holistik: materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional; Saintifik: AVT-02 dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik; Tematik: materi perkuliahan ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.	Melakukan penelusuran materi di sumber elektronik dan mengerjakan quiz	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)	10
2	AVT-03	Menguasai konsep smart vehicles	Vehicle to vehicle communication, Unmanned vehicle, autonomous vehicle, safety vehicle system	Kuliah dalam kelas , secara: Interaktif: AVT-03 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; Holistik: materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional; Saintifik: AVT-03 dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik; Tematik: materi perkuliahan ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.	Melakukan penelusuran materi di sumber elektronik dan mengerjakan quiz	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)	10

Jml 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)
2	AVT-04	Menguasai konsep zero Emission Vehicles dan hydrogen cycles	Electric vehicles, Fuel cell vehicles	Kuliah dalam kelas , secara: Interaktif: AVT-04 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; Holistik: materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional; Saintifik: AVT-04 dicapai dengan pendekatan ilmiah sehingga tercipta lingkungan akademik; Tematik: materi perkuliahan ditujukan dalam rangka pemenuhan identitas keilmuan prodi mesin otomotif.	Melakukan penelusuran materi di sumber elektronik dan mengerjakan quiz	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)	10
6	AVT-05	Menyusun review teknologi otomotif moden	Selected advance system in automotive technology	Discovery learning: mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi terkait teknologi kendaraan modern (terpilih) SCL: AVT-04 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Kolaboratif: AVT-04 diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	Membuat review teknologi (artikel) yang mencakup sejarah perkembangan, komponen, cara kerja, dan penelitian terkini terkait teknologi yang direview.	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan: 1. Ketepatan prosedur M-R-O-D pengujian. 2. Ketepatan analisis data pengujian. Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan.	60
16						TOTAL SKOR	100

3. FORMAT PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS

3.1. Kegiatan belajar sub CPMK 1

SUB CPMK	TUJUAN
AVT - 01	Menguasai konsep engine performance enhancement

1. Uraian

a. Obyek garapan

Combustion chamber geometry; Compression ratio; Exhaust gas recirculation (EGR); Ignition delay; Preheating (Air preheating, Fuel preheating); Injection pressure; Injection timing; Water emulsion/ injection

b. Metode/cara pengerjaan/kegiatan

Mahasiswa melakukan penelusuran materi di sumber elektronik terkait objek garapan

c. Deskripsi luaran yang dihasilkan

Kertas kerja dalam LMS

2. Kriteria Penilaian

a. Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran

b. Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)

3.2. Kegiatan belajar sub CPMK 2

SUB CPMK	TUJUAN
AVT - 02	Menguasai konsep low emissions vehicles (LEVs) dan ultra-low emission vehicles (ULEVs)

1. Uraian

a. Obyek Garapan

Non-conventional IC engines operation; Dual-fuel engine; Homogeneous charge compression ignition (HCCI) engine; Lean-burn engine; Variable compression ratio (VCR) engine; Bio-fuels

b. Metode/cara pengerjaan/kegiatan

Mahasiswa melakukan penelusuran materi di sumber elektronik terkait objek garapan

c. Deskripsi luaran yang dihasilkan

Kertas kerja dalam LMS

2. Kriteria Penilaian

a. Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran

b. Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)

3.3. Kegiatan belajar sub CPMK 3

SUB CPMK	TUJUAN
AVT - 03	Menguasai konsep smart vehicles

1. Uraian

a. Obyek Garapan

Vehicle to vehicle communication, Unmanned vehicle, autonomous vehicle, safety vehicle system

- b. Metode/cara Pengerjaan/kegiatan
Mahasiswa melakukan penelusuran materi di sumber elektronik terkait objek garapan
- c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan
Kertas kerja dalam LMS

2. Kriteria penilaian

Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran

Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)

3.4. Kegiatan belajar sub CPMK 4

SUB CPMK	TUJUAN
AVT - 04	Menguasai konsep zero Emission Vehicles dan hydrogen cycles

1. Uraian

- a. Obyek Garapan
Electric vehicles, Fuel cell vehicles
- b. Metode/cara Pengerjaan/kegiatan
Mahasiswa melakukan penelusuran materi di sumber elektronik terkait objek garapan
- c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan
Kertas kerja dalam LMS

2. Kriteria penilaian

Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran

Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)

3.5. Kegiatan belajar sub CPMK 5

SUB CPMK	TUJUAN
AVT - 05	Selected advance system in automotive technology

1. Uraian

- a. Obyek Garapan
Advance system in automotive technology
- b. Metode/cara Pengerjaan/kegiatan
Mahasiswa Menyusun review technology dengan template yang diberikan.
- c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan
Artikel ilmiah yang diterbitkan dalam jurnal, dipresentasikan dalam seminar atau diterbitkan dalam book chapter

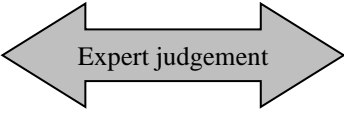
2. Kriteria penilaian

Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran

Hasil: Kualitas produk pembelajaran

4. KRITERIA PENILAIAN

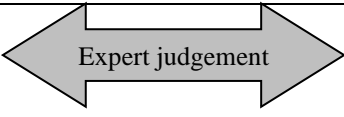
1.1. Proses Pembelajaran dan Sikap (berlaku untuk AVT-01 sampai AVT-04)

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.	 Expert judgement	Tidak ada unsur proses pembelajaran yang dapat dinilai

1.2. Hasil pembelajaran

a) AVT-05

Menjelaskan jenis dan proses produksi bahan bakar alternatif (fosil dan non fosil)

100		0
Mahasiswa mampu menyusun review technology yang merepresentasikan penguasaan terhadap salah satu sistem otomotif modern, yang berisi pendahuluan, sejaeah dan perkembangan teknologi, komponen dan cara kerja, penelitian terkini yang terkait dan penyimpulan. Daftar Pustaka ditulis dengan Mendeley.	 Expert judgement	Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

5. 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

6. REFERENSI

1. Setiyo, Muji; Suyitno, Suyitno. Teknologi Kendaraan berbahan Bakar LPG. 2019.
2. Folkson, Richard, ed. *Alternative fuels and advanced vehicle technologies for improved environmental performance: towards zero carbon transportation*. Elsevier, 2014.

3. Alagumalai, Avinash. "Internal combustion engines: Progress and prospects." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 38 (2014): 561-571.
4. Crabtree, George. "The coming electric vehicle transformation." *Science* 366.6464 (2019): 422-424.
5. Mekhilef, Saad, Rahman Saidur, and Azadeh Safari. "Comparative study of different fuel cell technologies." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16.1 (2012): 981-989.