

RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah:

Engine Mechanical

PM-UMM-02-03/L1









PENGESAHAN

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah: ENGINE MECHANICAL

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	: 03	NO. HAL	: -
Disiapkan oleh Koordinator Mata Kuliah  Dr. Budi Waluyo, ST., M.T. 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

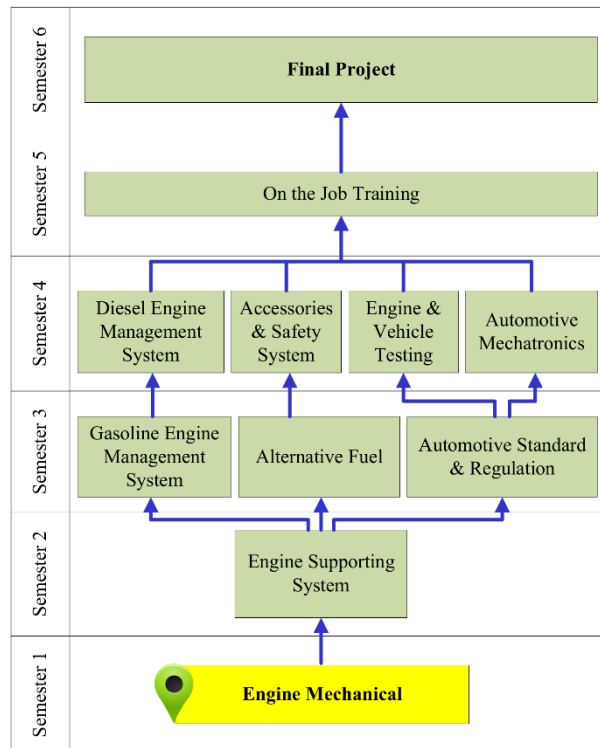
Nama mata kuliah	:	ENGINE MECHANICAL
Kode mata kuliah	:	KPT 0503402
Bobot	:	4 SKS
Bahan kajian	:	Product Knowledge & automotive equipment, service data and form, automotive metrology, automotive measurement tools
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	:	[KK.06] Mampu melaksanakan prosedur Maintenance-Repair-Overhaul (M-R-O) kendaraan dari beragam metode secara profesional. [P.03] Menguasai konsep dasar teknik kendaraan dan pengetahuan Hi-Tech Otomotif. [KU.02] Mampu menunjukkan kinerja bermutu dan terukur. [KU.03] Mampu memecahkan masalah pekerjaan dengan sifat dan konteks yang sesuai dengan bidang keahlian terapannya didasarkan pada pemikiran logis, inovatif, dan bertanggung jawab atas hasilnya secara mandiri.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	1. Mampu melaksanakan prosedur Maintenance-Repair-Overhaul (M-R-O) kendaraan dari beragam metode secara profesional bidang engine mechanical 2. Menguasai skenario pengembangan otomotif jangka panjang, khususnya skala nasional.
Kualifikasi pengampu	:	Dosen berkualifikasi akademik minimal S2 dan memiliki pengalaman penelitian dalam bidang engine mechanical untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran.
Sarana dan Prasarana	:	1. Laboratorium yang dilengkapi dengan peralatan keselamatan kerja dan APAR. 2. Empat mesin/mobil untuk praktek

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

1.3. Sasaran mata kuliah

Capaian pembelajaran mata kuliah ini mendukung capaian pembelajaran selanjutnya karena mata kuliah ini merupakan dasar dari seluruh mata kuliah *body knowledge* program studi, sebagaimana disajikan dalam Gambar berikut ini. Pengalaman otentik mahasiswa selama belajar di mata kuliah ini mendukung mata kuliah selanjutnya yaitu *Engine Supporting System* dan berkelanjutan ke *Gasoline Engine Management Systems*, *Automotive Fuel* hingga Tugas Akhir. Selain mendukung mata kuliah tersebut, mata kuliah *Engine Mechanical* 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 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 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

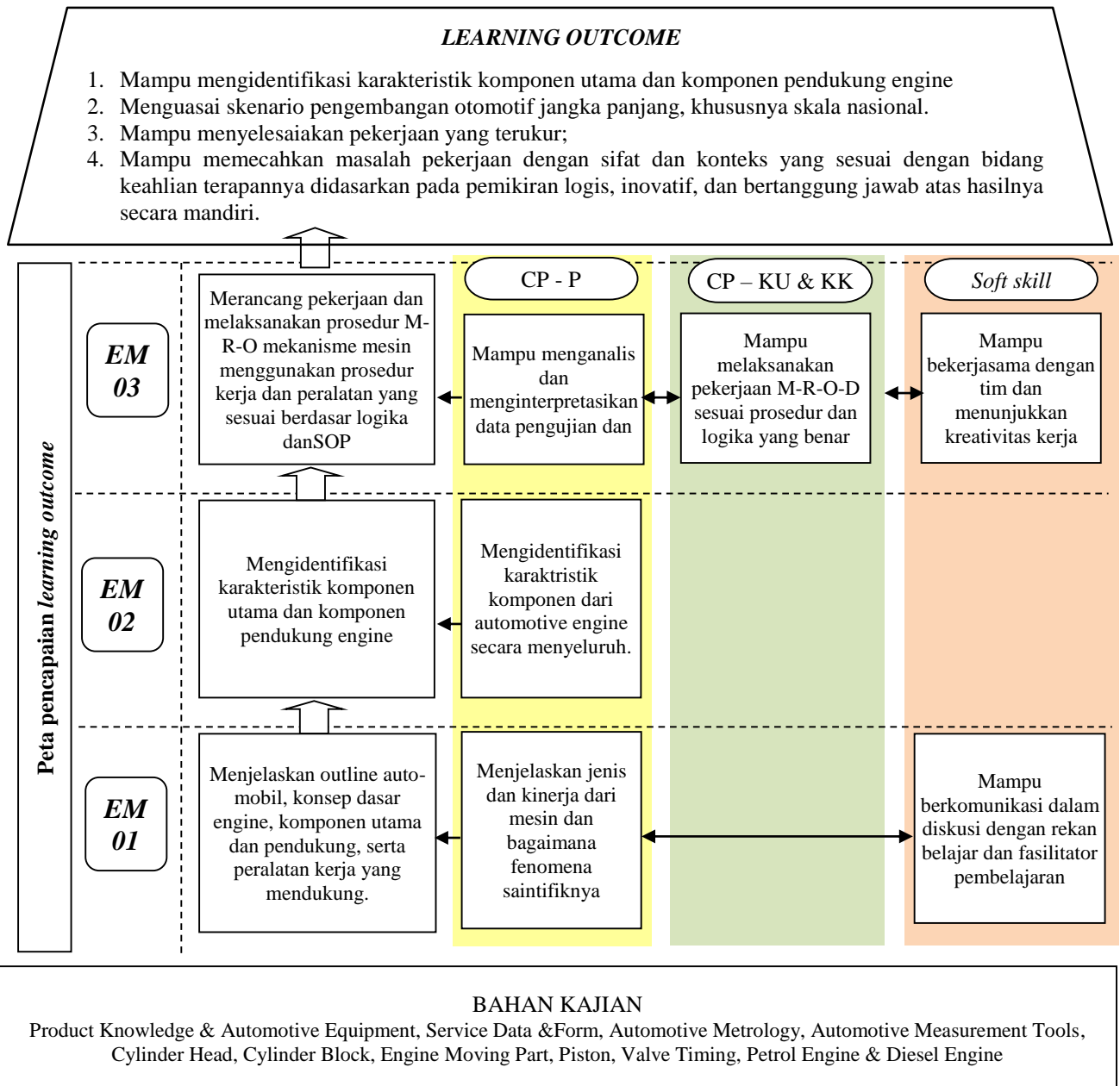
Pengalaman penelitian dosen yang diintegrasikan kedalam mata kuliah ini antara lain:

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan
1.	2012	Riset Unggulan Daerah (RUD): Pemanfaatan LPG Kemasan 12 Kg Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Konvensional dan Penerapan Sirkuit <i>De-Ignition</i> Sebagai Rangkaian Pengaman	Pemerintah Kota Magelang
2.	2019	Penelitian Dasar Kompetitif Nasional: Pengembangan Ethanol Sebagai Kosolven Campuran Bensin-Methanol	Kemenristek-dikti
3.	2020	PTUPT: Pengembangan Sistem Kontrol Aliran LPG pada Kendaraan Bi-Fuel (LPG-Bensin) untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar	Kemenristek-dikti
4.	2021	PDUPT Studi karakteristik refrigerasi ½ siklus pada mobil berbahan bakar LPG dengan sirkulasi air sebagai fluida penghantar energi untuk aplikasi pendingin kabin	Kemenristek/BRIN
5.	2021 - 2022	Penelitian Dasar - Studi pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) sebagai Sistem Kontrol Mesin pada Kendaraan Berbahan Bakar CNG untuk Meningkatkan Efisiensi	Kemenristek/BRIN
6.	2021 - 2022	World Class Research - Studi investigasi dan optimasi cooling power pada mobil berbahan bakar LPG dengan sistem refrigerasi hybrida untuk angkutan produk pertanian	Kemenristek/BRIN
7.	2021 - 2022	Joint Research (international) - A Green Heterogeneous Catalyst Production and Characterization for Biodiesel Production	Raghu Engineering College, India
8.	2021 - 2022	Joint Research (international) - The Effects of Canola Oil/Diesel Fuel/Ethanol/N-Butanol/Butyl Di Glycol Fuel Mixtures on Combustion	Mus Alparslan University, Turkey

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

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)
1	EM-00	Mengenal tujuan mata kuliah dan membangun atmosfer pembelajaran.	Rancangan (road map) pencapaian CPMK	Kontrak belajar, survei kelas, pre-test	-	-	0
4	EM-01	Menjelaskan outline auto-mobil, konsep dasar engine, komponen utama dan pendukung, serta peralatan kerja yang mendukung engine.	Konsep dasar mesin, kepala silinder, mekanisme katup, camshaf dan sistem penggerak katup, blok silinder, poros engkol. Peralatan utama dan pendukung untuk overhoul engine.	Kuliah dalam kelas , secara: Interaktif: EM-01 diraih dengan proses diskusi antara dosen dan mahasiswa; Holistik: materi kuliah menginternalisasi keunggulan dan kearifan lokal maupun nasional; Saintifik: EM-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 tentang outline auto-mobil & konsep dasar engine, kemudian membahasnya dalam kelas.	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)	20
3	EM-02	Mengidentifikasi karakteristik komponen utama dan komponen pendukung engine.	Kepala silinder dan kelengkapannya, Blok silinder dan kelengkapannya Sistem timing chain Sistem timing belt Blok mesin & moving part.	Discovery learning: mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi properti dan karakteristik berbagai komponen pokok mesin, secara: SCL: EM-02 diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Kolaboratif: EM-02 diraih melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar individu pembelajar untuk menghasilkan kapitalisasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	Melakukan penelusuran materi di sumber elektronik tentang outline auto-mobil & konsep dasar engine, kemudian membahasnya dalam kelas.	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan (quiz)	30
8	EM-03	Merancang Pekerjaan dan melaksanakan prosedur M-R-O mekanisme mesin menggunakan prosedur kerja dan peralatan yang sesuai berdasar logika dan SOP yang benar	Kepala silinder dan mekanisme katup; Timing belt dan timing chain; Engine Overhaul; Silinder block and moving parts measurements and inspection.	Praktek di Laboratorium , secara: SCL: EM-03 diraih melalui kerjasama dengan anggota kelompok untuk mengimplementasikan pengetahuan yang sudah didapat ke berbagai permasalahan yang disimulasikan (Rough Idle, Dead Engine dan Engine Stall), melalui kegiatan merencanakan, melaksanakan, dan melakukan penilaian pekerjaan.	Implementasi berbagai komponen pokok mesin, pengujian hasil kerja, dan melaksanakan diagnosis (simulasi)	Proses: Keterlibatan dalam proses pembelajaran Hasil: Kualitas produk pembelajaran berupa portfolio kegiatan: 1. Ketepatan prosedur M-R-O-D 2. Ketepatan analisis data pengujian. 3. Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan.	50
16						TOTAL SKOR	100

4. FORMAT PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS

4.1. Kegiatan belajar sub CPMK 1

SUB CPMK	TUJUAN
EM - 01	Menjelaskan outline auto-mobil, konsep dasar engine, komponen utama dan pendukung, serta peralatan kerja yang mendukung.

1. Uraian

a. Obyek garapan

Konsep dasar mesin, kepala silinder, mekanisme katup, camshaf dan sistem penggerak katup, katup celah katup & penyetelanya, blok silinder, poros engkol, peralatan utama dan pendukung untuk overhaul engine, fungsi dan penggunaan Automotive equipments (hand tool, power tool, dan SST).

b. Metode/cara pengerjaan/kegiatan

Mahasiswa melakukan penelusuran materi di sumber elektronik tentang komponen pokok engine, kemudian membahasnya dalam kelas.

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)

4.2. Kegiatan belajar sub CPMK 2

SUB CPMK	TUJUAN
EM - 02	Mengidentifikasi karakteristik komponen utama dan komponen pendukung engine.

1. Uraian

a. Obyek Garapan

Kepala silinder dan kelengkapannya; System timing chain; System timing belt; Blok mesin & moving part.

b. Metode/cara pengerjaan/kegiatan

Mahasiswa mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi dan karakteristik komponen pokok engine (kepala silinder dan kelengkapannya, blok silinder dan kelengkapannya, sistem timing chain, sistem timing belt, blok mesin & moving part) dan fungsinya untuk kendaraan. Kemudian materi ini dibahas didalam kelas.

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)

4.3. Kegiatan belajar sub CPMK 3

SUB CPMK	TUJUAN
EM - 03	Menyelesaikan permasalahan / kerusakan engine dengan prosedur baku dan atau prosedur yang baru (hasil rekayasa).

1. Uraian

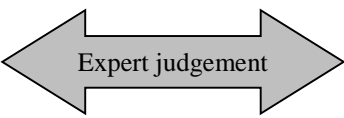
- a. Obyek Garapan
Natural gas, alcohol, biodiesel, dan LPG
- b. Metode/cara Pengerjaan/kegiatan
 - (1) Bekerjasama dengan anggota kelompok untuk mengerjakan berbagai simulasi permasalahan di objek nyata (Engine Stand & Mobil), melalui kegiatan merencanakan, melaksanakan, dan melakukan penilaian pekerjaan (**praktek**).
 - (2) Mahasiswa melakukan kegiatan praktek melalui urutan *Imitation, Manipulation, Precision, Articulation, & Naturalitation (IMPAN)*.
- c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan
 - (1) Hasil pekerjaan fisik.
 - (2) Report sheet.

2. Kriteria penilaian

- a. Ketepatan prosedur M-R-O-D
- b. Ketepatan analisis data pengujian.
- c. Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan.

5. KRITERIA PENILAIAN

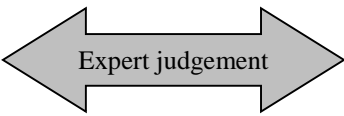
1.1. Proses Pembelajaran dan Sikap (berlaku untuk EM-01 sampai EM-03)

100	Expert judgement	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

1.2. Hasil pembelajaran

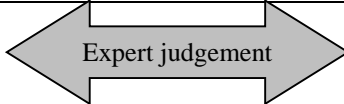
a) EM-01

Menjelaskan outline auto-mobil, konsep dasar engine, komponen utama dan pendukung, serta peralatan kerja yang mendukung.

100	Expert judgement	0
Mahasiswa mampu menjelaskan outline auto-mobil, konsep dasar engine, komponen utama dan pendukung, serta peralatan kerja yang mendukung yang ditunjukkan dalam kertas kerja/quiz dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

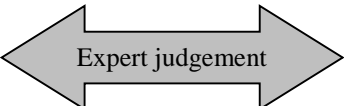
b) EM-02

Mengidentifikasi karakteristik komponen utama dan komponen pendukung engine.

100		0
Mahasiswa mampu mengidentifikasi karakteristik komponen utama dan komponen pendukung engine yang ditunjukkan dalam kertas kerja/quiz dalam LMS.		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

c) EM-03

Merancang Pekerjaan dan melaksanakan prosedur M-R-O mekanisme mesin menggunakan prosedur kerja dan peralatan yang sesuai berdasar logika dan SOP yang benar

100		0
Mahasiswa mampu Merancang Pekerjaan dan melaksanakan prosedur M-R-O mekanisme mesin menggunakan prosedur kerja dan peralatan yang sesuai berdasar logika dan SOP yang benar		Tidak ada unjuk kerja yang dapat dinilai

6. JUSTIFIKASI NILAI

Sesuai dengan Peraturan Rektor Nomor [130/PRN/IL.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. Kolakoti, Aditya; Setiyo, Muji; Waluyo, Budi. Biodiesel production from waste cooking oil: Characterization, modeling and optimization. *Mechanical Engineering for Society and Industry*, 2021, 1.1: 22-30.
2. Waluyo, Budi, et al. Fuel performance for stable homogeneous gasoline-methanol-ethanol blends. *Fuel*, 2021, 294: 120565.
3. Edwards, R. *Well-to-wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context* . WTW, 2007.