



UMMagelang

Universitas Muhammadiyah Magelang

Rancangan Mutu Perkuliahan (RMP)

Mata Kuliah :
ALTERNATIVE FUEL

PM-UMM-02-03/L1



Program Studi Mesin Otomotif
Fakultas Teknik - UMMagelang

Professional in Automotive Engineering

Alamat: Gedung C Kampus 2 UMMagelang, Jl Mayjen Bambang Soegeng km.05 Mertoyudan Magelang
Tlp : (0293) 326945; website: oto.teknik.ummg.ac.id



PENGESAHAN
RANCANGAN MUTU PERKULIAHAN (RMP)

Mata Kuliah:
ALTERNATIVE FUEL

PM-UMM-02-03/L1

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| Revisi | : 02 |
| Tanggal | : 12 September 2017 |
| Dikaji Ulang Oleh | : Ketua Program Studi Mesin Otomotif |
| Dikendalikan Oleh | : Pengendali Sistem Mutu Fakultas |
| Disetujui Oleh | : Dekan |

| | | | |
|--|--|--|---------------------|
| NO. DOKUMEN | : PM-UMM-02-03/L1 | TANGGAL | : 12 September 2017 |
| NO. REVISI | : 02 | NO. HAL | : |
| Disiapkan Oleh Koordinator Mata Kuliah | Diperiksa Oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif | Disahkan Oleh : Dekan | |
|  Muji Setiyo, ST, MT NIDN. 0627038302 |  Bagiyo Condro P, ST., M.Eng NIDN. 0617017605 |  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

A. INFORMASI MATA KULIAH

1. Nama mata kuliah : ALTERNATIVE FUEL
2. Kode mata kuliah : KPT0503216
3. Bobot : 4
4. Substansi kajian : Kajian bahan bakar nabati untuk mesin bensin dan mesin diesel (Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG), Sistem perangkatnya, dan Karakteristik berbagai jenis bahan bakar alternatif.
5. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) :
 - [KK.11] Mampu menginovasi teknologi otomotif yang mengarah pada peningkatan efisiensi (material, energi, dan biaya).
 - [P.07] Menguasai skenario pengembangan otomotif jangka panjang.
 - [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;
6. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) :
 1. Mampu menerapkan bahan bakar alternatif pada kendaraan.
 2. Menguasai skenario pengembangan otomotif jangka panjang, khususnya skala nasional.
 3. Mampu menyelesaikan pekerjaan yang terukur;
 4. 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;
7. Koordinator Mata Kuliah
 - Nama : Muji Setiyo, ST, MT
 - NIDN : 0627038302
 - Pangkat/ Golongan : Penata Muda/ IIIb
 - Jabatan : Asisten Ahli
 - Fakultas/Program Studi : Teknik/ Mesin Otomotif
 - Universitas : Universitas Muhammadiyah Magelang
 - Tim Pengajar :
 - 1) Muji Setiyo, ST, M.T.
 - 2) Budi Waluyo, ST, MT.

B. MATRIKS PERKULIAHAN

| Jml Pertemuan | Kode | Kemampuan akhir/ Goal Kompetensi | Materi | Strategi Perkuliahan | Latihan yang dilakukan | Kriteria Penilaian (Indikator) | Bobot (%) |
|---------------|-------------------------------------|--|--|--|--|---|------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | ALF-00 | Mengenal tujuan mata kuliah dan membangun atmosfer pembelajaran. | Rancangan (road map) perkuliahan | Kontrak belajar, survey kelas, pre-test | | | 0 |
| 3 | ALF-01 | Mampu menjelaskan jenis dan proses produksi bahan bakar alternatif (fosil dan non fosil) | Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG. | Simulasi : 1.membahas slide presentasi (outline materi) 2.Mempelajari dan menjalankan peran yang ditugaskan fasilitator | Menguraikan outline materi yang disajikan melalui penyampaian lisan dan mengisi worksheet modul kuliah, | Ketepatan penjelasan materi yang diuraikan dalam 1. Jawaban pertanyaan lisan yang disampaikan secara santun dan menunjukkan pola pikir ilmiah 2. Worksheet kuliah | 10 |
| 2 | ALF-02 | Mampu mengidentifikasi karakteristik bahan bakar alternatif berdasarkan propertinya | Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG. | Discovery learning : mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi property dan karakteristik berbagai bahan bakar alternatif | Mengidentifikasi karakteristik berbagai bahan bakar alternatif berdasarkan data properti. | Ketepatan identifikasi karakteristik bahan bakar berdasar pada propertinya. | 20 |
| 6 | ALF-03 | Mampu mengimplementasikan bahan bakar alternatif beserta perangkatnya pada kendaraan. | Natural gas, alcohol, bio-diesel, dan LPG | Collaborative learning : Bekerjasama dengan anggota kelompok untuk implementasi berbagai bahan bakar alternatif beserta perangkatnya, melalui kegiatan merencanakan, melaksanakan, dan melakukan penilaian pekerjaan. (praktek) | Implementasi berbagai bahan bakar alternatif, melakukan instalasi perangkat pendukungnya, pengujian hasil kerja, dan melaksanakan diagnosis (simulasi) | 1. Ketepatan procedure M-R-O-D 2. Ketepatan analisis data pengujian. 3. Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan. | 50 |
| 2 | ALF-04 | Mampu melaporkan hasil pekerjaan kelompok kerja dan melakukan review permasalahan secara komprehensif. | Natural gas, alcohol, bio-diesel, dan LPG | Cooperative learning : Melakukan pembahasan dan penyimpulan terhadap kegiatan yang dilakukan (review pengalaman belajar). | Membuat resume pekerjaan dan mendesiminasikan pengalaman kerja melalui forum diskusi. | 1. Kejelasan dalam mempresentasikan hasil kerja 2. Ketepatan dalam memberikan alasan. 3. Kekompakan kelompok kerja | 20 |
| 2 | Pengayaan dan Evaluasi pembelajaran | | | | | | |
| 16 | TOTAL SKOR | | | | | | 100 |

C. FORMAT PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS

PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS 1

| SUB KOMPETENSI | TUJUAN |
|----------------|--|
| ALF - 01 | Mampu menjelaskan jenis dan proses produksi bahan bakar alternatif (fosil dan non fosil) |

1. URAIAN

a. Obyek Garapan :

Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG

b. Metode/Cara Pengerjaan/ kegiatan

- Merespon pertanyaan/ pernyataan pemateri (dosen/ mahasiswa) secara lisan.
- Mengisi/ mengerjakan workseet dengan tulisan.

c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:

- Worksheet modul kuliah
- lembar jawab quis

2. KRITERIA PENILAIAN

- Ketepatan penjelasan materi yang diuraikan dalam Worksheet modul kuliah
- Respon komunikasi lisan yang disampaikan secara santun dan menunjukkan pola pikir ilmiah.

3. RUBRIK PENILAIAN

| Indikator | Exelent | Good | | Poor | Not do | Score |
|---|--|--|--|---|-------------------|-------|
| | 4 | 3 | | 1 | 0 | |
| Ketepatan penjelasan materi yang diuraikan dalam worksheet modul kuliah | Worksheet dikerjakan dengan sangat rapi, komunikatif, uraian materi sangat tepat, menunjukkan kreatifitas, dan memerlukan pembimbingan secukupnya. | Worksheet dikerjakan dengan rapi, komunikatif, dengan uraian materi yang tepat, namun membutuhkan pembimbingan berkali kali. | | Worksheet dikerjakan tidak rapi, tidak komunikatif, dengan uraian materi yang tidak tepat/ tidak menunjukkan keinginan untuk bisa | Tidak mengerjakan | |
| | | | | | Total score | |
| | | | | | Average | |

PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS 2

| SUB KOMPETENSI | TUJUAN |
|----------------|---|
| ALF - 02 | Mampu mengidentifikasi karakteristik bahan bakar alternatif berdasarkan propertinya |

1. URAIAN

a. Obyek Garapan :

Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG

b. Metode/Cara Pengerjaan/ kegiatan

Mahasiswa mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi properti dan karakteristik berbagai bahan bakar alternatif (Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, DME, LPG).

c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:

- Worksheet modul kuliah
- lembar jawab quis

2. KRITERIA PENILAIAN

Ketepatan mengidentifikasi karakteristik dan properti berbagai bahan bakar alternatif : Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG

3. RUBRIK PENILAIAN

| Indikator | Exelent | Good | | Poor | Not do | Score |
|---|---|---|--|---|-------------------|-------|
| | 4 | 3 | | 1 | 0 | |
| Ketepatan mengidentifikasi karakteristik dan properti berbagai bahan bakar alternatif : Natural gas, alkohol, bio-diesel, Hydrogen, Di-Methyl Eter (DME), LPG | Mahasiswa mampu mengidentifikasi karakteristik property berbagai bahan bakar sesuai kaidah teori mapan dan mampu menginterpretasikan pengaruhnya berdasarkan logika ilmiah. | Mahasiswa mampu mengidentifikasi karakteristik property berbagai bahan bakar sesuai kaidah teori mapan dan mampu menginterpretasikan pengaruhnya, tetapi memerlukan pendampingan untuk dapat menjelaskan berdasarkan logika ilmiah. | | Mahasiswa kurang mampu mengidentifikasi karakteristik property berbagai bahan bakar sesuai kaidah teori mapan dan kurang mampu menginterpretasikan pengaruhnya berdasarkan logika ilmiah. | Tidak mengerjakan | |
| | | | | | Total score | |
| | | | | | Average | |

PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS 3

| SUB KOMPETENSI | TUJUAN |
|----------------|---|
| ALF - 03 | Mampu mengimplementasikan bahan bakar alternatif beserta perangkatnya pada kendaraan. |

1. URAIAN

a. Obyek Garapan :

Natural gas, alcohol, bio-diesel, dan LPG

b. Metode/Cara Pengerjaan/ kegiatan

Bekerjasama dengan anggota kelompok untuk implementasi berbagai bahan bakar alternatif beserta perangkatnya, melalui kegiatan merencanakan, melaksanakan, dan melakukan penilaian pekerjaan (**praktek**).

Mahasiswa melakukan kegiatan praktek melalui urutan *Imitation, Manipulation, Precision, Articulation, & Naturalitation (IMPAN)*.

c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:

- Hasil pekerjaan fisik.
- Report sheet.

2. KRITERIA PENILAIAN

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

3. RUBRIK PENILAIAN

| Indikator | Exelent | Good | | Poor | Not do | Score |
|---|--|---|--|--|-------------------|-------|
| | 4 | 3 | | 1 | 0 | |
| Ketepatan prosedur M-R-O-D | Pekerjaan dikerjakan sesuai SOP, menggunakan alat yang tepat, dan memenuhi standar K3 | Pekerjaan dikerjakan sesuai SOP, menggunakan alat yang tepat, kurang memenuhi standar K3 | | Bekerja kurang/ tidak prosedural, kurang/ tidak memahami alat, dan kurang/ tidak memenuhi standar K3 | Tidak mengerjakan | |
| Ketepatan analisis data pengujian (hasil praktek) | Mampu menginterpretasikan data uji dan membandingkannya dengan karakteristik property bahan bakar. | Interpretasi data dilakukan dengan asumsi. | | Interpretasi data salah | Tidak mengerjakan | |
| Tingkat kreativitas dan inovasi pekerjaan. | Pekerjaan dilaksanakan dengan menunjukkan kreasi dan inovasi, mahasiswa mengambil peran dengan baik. | Pekerjaan dilaksanakan dengan menunjukkan kreasi tetapi belum ada inovasi. Peran mahasiswa kurang baik. | | Tidak ada kreasi dan inovasi dalam menyelesaikan pekerjaan. | Tidak mengerjakan | |
| Total score | | | | | | |
| Average | | | | | | |

PENILAIAN KEGIATAN/ TUGAS 4

| SUB KOMPETENSI | TUJUAN |
|----------------|--|
| ALF - 04 | Mampu melaporkan hasil pekerjaan kelompok kerja dan melakukan review permasalahan secara komprehensif. |

1. URAIAN

- a. Obyek Garapan :
Natural gas, alcohol, bio-diesel, dan LPG
- b. Metode/Cara Pengerjaan/ kegiatan
Melakukan pembahasan dan penyimpulan terhadap kegiatan yang dilakukan (review pengalaman belajar).
- c. Deskripsi Luaran yang dihasilkan:
 - Report sheet

2. KRITERIA PENILAIAN

- a. Kejelasan dalam mempresentasikan hasil kerja
- b. Ketepatan dalam memberikan alasan.
- c. Kekompakan kelompok kerja

3. RUBRIK PENILAIAN

| Indikator | Exelent | Good | | Poor | Not do | Score |
|--|---|---|--|--|---|-------|
| | 4 | 3 | | 1 | 0 | |
| Kejelasan dalam mempresentasikan hasil kerja | Laporan kerja disajikan dengan sangat komprehensif, responsi mahasiswa sangat baik | Laporan kerja disajikan dengan cukup komprehensif, responsi mahasiswa cukup baik | | Mengumpulkan laporan tetapi tidak megikuti responsi | Tidak mengerjakan | |
| Ketepatan dalam memberikan alasan | Alasan-alasan disampaikan dengan “melogikakan experience”. | Alasan-alasan disampaikan dengan dasar asumsi. | | Kurang mampu memberikan alasan-alasan hasil experience-nya | Tidak mampu memberikan alasan-alasan hasil experience-nya | |
| Kekompakan kelompok kerja | Mahasiswa mengambil peran dengan baik, menunjukkan komunikasi yang baik dengan instruktur dan antar anggota kelompok. | Mahasiswa cukup berperan dengan baik dalam kelompok, dan hanya menunjukkan komunikasi pasif dengan instruktur dan antar anggota kelompok. | | Mahasiswa kurang berperan | Tidak mengerjakan/ tidak mengambil peran dalam kelompok | |
| | | | | | Total score | |
| | | | | | Average | |

D. JUSTIFIKASI NILAI

1. Perhitungan score

| Sub Kompetensi | Average Score | Bobot Score | Score |
|-----------------|---------------|-------------|-------------------|
| | 0 - 4 | (%) | Ave Score X Bobot |
| ALF-01 | | 10 | |
| ALF-02 | | 20 | |
| ALF-03 | | 50 | |
| ALF-04 | | 20 | |
| TOTAL SCORE (N) | | | |

E. BAHAN PERKULIAHAN

1. Modul/ diktat kuliah
2. Power Point
3. Video / film animasi
4. *Handout*
5. *Self acces*
6. *Converter kits*
7. Material praktek
8. Media peraga / objek riil/ unit mobil
9. *Tool sets*
10. *Engine Gas Analizer (EGA)*

F. REFERENSI

1. Edwards, R. *Well-to-wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context* . WTW, 2007.
2. Jonas, Adam. *Global Auto Scenarios 2022*. Morgan Stanly Research, 2012.
3. World LP Gas Association. (2012). *Autogas Incentive Policies*.
4. World LP Gas Association. *"LP Gas + Renewables."* 2011.
5. ZAVOLI. *"Electronic Gaseous Fuel Injection System (LPG) With "Master/Slave"Function; General Installation Manual."* 2009.

6. Propane Education & Research Council. ***Converting Vehicles to Propane Autogas Part 1: Installing Fuel Tanks and Fuel Lines***. Washington D.C.: Propane Exceptional Energy, 2011.
7. Propane Education & Research Council. ***Converting Vehicles to Propane Autogas Part 2: Installing Underhood Components***. Washington D.C.: Propane Exceptional energy, 2012.
8. Propane Education & Research Council. ***Converting Vehicles to Propane Autogas Part 3: Installing and Operating Dispensers***. Washington D.C.: Propane Exceptional Energy, 2011.
9. Propane Education & Research Council. ***Converting Vehicles to Propane Autogas Part 4: Troubleshooting Four Current Autogas Fuel Systems***. Washington D.C.: Propane Exceptional Energy, 2012.