



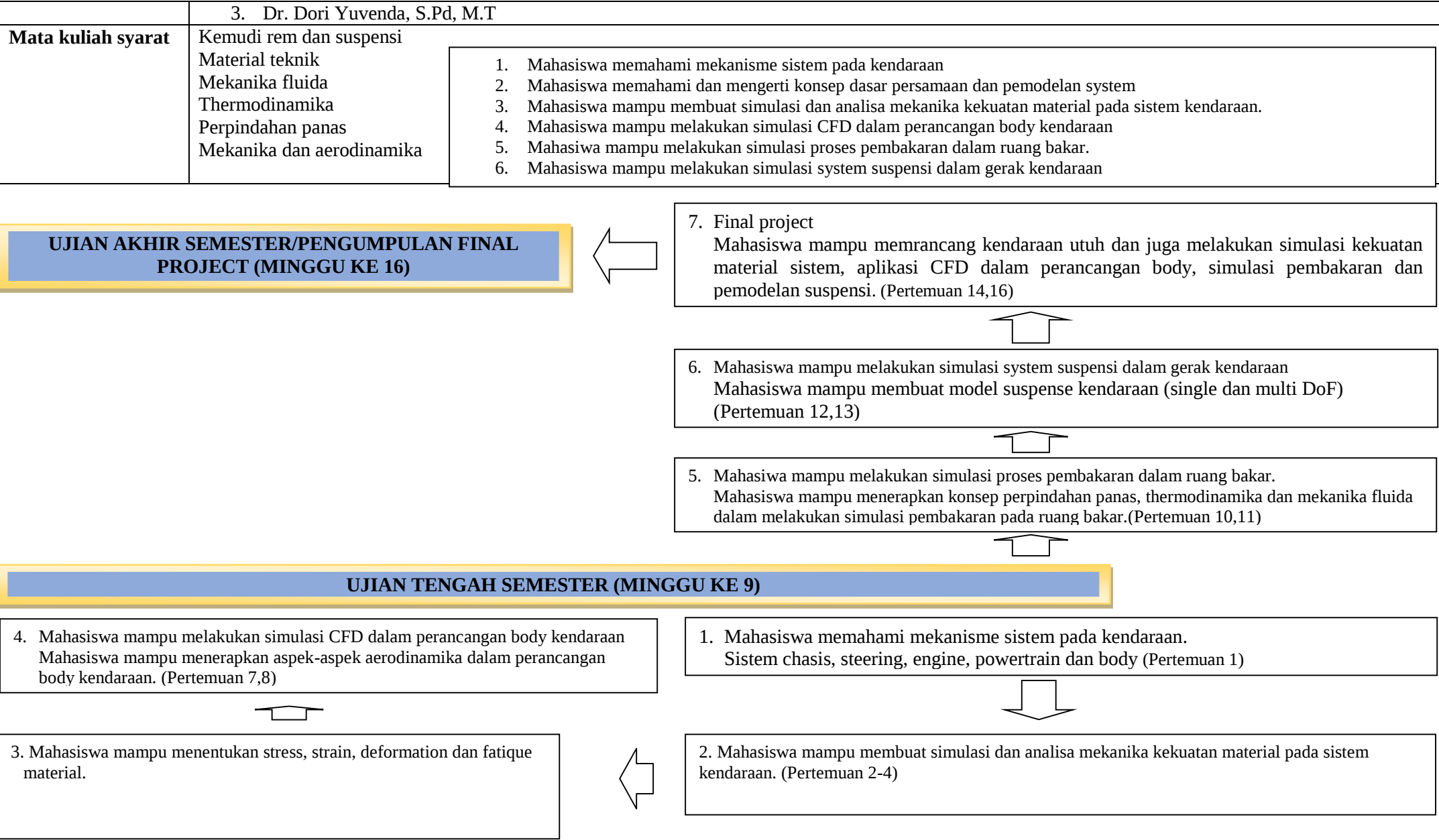
KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat Padang 25131 Telp. (0751) 7051260. Telp. 445128 Fax. 445128
E-mail unppdg@indosat.net.id Home page: <http://www.unp.co.id/>



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl. Penyusunan
Simulasi dan Komputasi Otomotif		OTO1.52.5004	2 SKS	6	19-09-2020
Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif		Wanda Afnison, S.Pd, M.T		Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI		1. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan masyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila; (S3) 2. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain; (S5) 3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S9)		
	CPMK		1. Mahasiswa memahami mekanisme sistem pada kendaraan 2. Mahasiswa memahami dan mengerti konsep dasar persamaan dan pemodelan system 3. Mahasiswa mampu membuat simulasi dan analisa mekanika kekuatan material pada sistem kendaraan. 4. Mahasiswa mampu melakukan simulasi CFD dalam perancangan body kendaraan 5. Mahasiwa mampu melakukan simulasi proses pembakaran dalam ruang bakar. 6. Mahasiswa mampu melakukan simulasi system suspensi dalam gerak kendaraan		
Diskripsi Singkat MK Simulasi dan Komputasi Otomotif	Mata kuliah ini membahas bagaimana melakukan simulasi pada sistem yang ada pada kendaraan. Meliputi sistem chasis, steering mechanism, engine, powertrain dan body design. Dalam mata kuliah ini mahasiswa terlebih dahulu harus lulus mata kuliah prasarat sbb: Kemudi rem dan suspense, material teknik, mekanika fluida, termodinamika, perpindahan panas, mekanika dan aerodinamika. Mata kuliah ini menargetkan mahasiswa mampu melakukan simulasi pada seluruh system diatas dengan menerapkan konsep pemodelan system yang meliputi pembentukan free body diagram, persamaan matematis, pemodelan dan simulasi. Mata kuliah ini menargetkan final project pada akhir semester sebagai evaluasi komprehensif terkait materi yang diperoleh mahasiswa.				
Dosen pengampu	1. Wanda Afnison, S.Pd, M.T 2. Dr. Randi Purnama Putra, S.Pd, M.T				



Mg Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi/ Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa memahami mekanisme sistem pada kendaraan. Sistem chasis, steering, engine, powertrain dan body.	1. Aplikasi hukum newton 1, 2 dalam membuat <i>free body diagram</i> (FBD) kendaraan	<i>Discovery Learning Berbasis Problem Based Learning</i>	(2x50) menit	Tugas: Merangkum dan mendeskripsikan dasar perancangan kendaraan	Indikator: Mahasiswa mampu mendeskripsikan materi chasis, steering, engine, powertrain dan perancangan body. Kriteria penilaian: Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	10%
2-4	Mahasiswa mampu membuat simulasi dan analisa mekanika kekuatan material pada sistem kendaraan	1. Dasar perhitungan stress, strain pada struktur 2. Jenis-jenis gaya external yang bekerja	<i>Discovery Learning Berbasis Project Based Learning</i>	(2x50) menit	Tugas: Perancangan dan simulasi kekuatan material pada poros roda	Indikator: Mahasiswa mampu mengidentifikasi external load, stress, strain, deformation dan fatigue pada struktur Kriteria penilaian: Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	10%

5,6	Mahasiswa mampu menentukan stress, strain, deformation dan fatigue material.	1. Gaya external yang bekerja 2. Safety factor material 3. Persamaan euler dalam menganalisa kekuatan material 4. Transformasi stress, strain, deformation dan fatigue material kedalam software simulasi	<i>Discovery Learning</i> <i>Berbasis Project Based Learning</i>	(2x50 menit)	Tugas: Perancangan dan simulasi kekuatan material pada poros roda	Indikator: Mahasiswa mampu membuat simulasi/analisa kekuatan material pada part mobil Kriteria penilaian: Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	10%
7,8	Mahasiswa mampu melakukan simulasi CFD dalam perancangan body kendaraan Mahasiswa mampu menerapkan aspek-aspek aerodinamika dalam perancangan body kendaraan.	1. Review singkat CFD 2. Persamaan atur CFD 3. Klasifikas aliran (internal, external, laminar, turbulen, steady, unsteady) 4. Metode komputasi (finite difference, finite volume, finite element)	<i>Discovery Learning</i> <i>Berbasis Project Based Learning</i>	(2x50 menit)	Tugas: Membuat simulasi aliran udara pada body kendaraan	Indikator: Mahasiswa mampu memahami konsep aliran fluida Mahasiswa mampu melakukan analisa finite difference, volume, element) Kriteria penilaian: Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	20%
9	Ujian Tengah Semester						0%
10,11	Mahasiswa mampu melakukan simulasi proses pembakaran dalam ruang bakar. Mahasiswa	1. Konsep Spark Ignition Engine (S.I.E) 2. Konsep siklus Otto	<i>Discovery Learning</i> <i>Berbasis Project Based Learning</i>	(2x50 menit)	Tugas:	Indikator: Mahasiswa mampu memahami konsep	20%

	mampu menerapkan konsep perpindahan panas, termodinamika dan mekanika fluida dalam melakukan simulasi pembakaran pada ruang bakar.	3. Properti geometris S.I.E 4 langkah 4. Properti unjuk kerja motor 4 langkah 5. Combustion modelling 6. Single Wiebe Function 7. Double Wiebe Function 8. Heat transfer equation 9. Heat transfer modelling			Membuat simulasi proses pembakaran mesin 4 langkah	pembakaran, S.I.E dan pemodelan Kriteria penilaian: Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	
12, 13	Mahasiswa mampu melakukan simulasi system suspensi dalam gerak kendaraan Mahasiswa mampu membuat model suspensi kendaraan (single dan multi DoF)	1. Konsep dasar suspense beserta jenis suspense pada kendaraan 2. Model system dan dinamika suspense 3. Quarter car modelling 4. Sprung dan unsprung mass 5. Double wishbone modelling 6. Input impuls (harmonik), step	<i>Discovery Learning Berbasis Project Based Learning</i>	(2x50 menit)	Tugas: Membuat model suspense (quarter car model)	Indikator: Mahasiswa mampu membuat persamaan quarter car dan simulasi suspense Kriteria penilaian: Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	10%
14-16	Mahasiswa mampu merancang kendaraan utuh dan juga melakukan simulasi kekuatan material sistem, aplikasi CFD dalam perancangan body, simulasi pembakaran dan pemodelan suspensi.	Resume materi perancangan kendaraan, simulasi kekuatan material, CFD, simulasi pembakaran dan pemodelan suspensi	<i>Discovery Learning Berbasis Project Based Learning</i>	(2x50 menit)	Tugas: Final project (Perancangan kendaraan utuh lengkap dengan aspek simulasi)	Indikator: Mahasiswa mampu merancang dan melakukan simulasi aspek kekuatan material, CFD, perancangan body & suspense Kriteria penilaian:	20%

						Tes tertulis dan kuis interaktif Penilaian bentuk non-test : Diskusi dan keaktifan di kelas.	
16	Evaluasi Akhir Semester						0%

Referensi:

Annand, W. J. D., and Roe, G. E.: Gas Flow in the Internal Combustion Engine, GT Foulis, 1974.
 Arifin, Andry: Pemodelan dan Simulasi Motor Bakar Torak Empat Langkah (Program G4s), Tugas Sarjana, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung, 1997.
 Blair, Gordon P.: Design and Simulation of Two-Stroke Engines, Society of Automotive Engineers, Inc., 1996.
 Blair, Gordon P. and Cahoon, W L.: A More Complete Analysis of Unsteady Gas Flow Through a High-Specific-Output Two-Cycle Engine, SAE Paper No. 720156, Society of Automotive Engineers, 1972.
 Callahan, Timothy J., Yost, Douglas M., dan Ryan Ill, Thomas W.: Acquisition and Interpretation of Diesel Engine Heat Release Data, SAE Paper No. 852068, Society of Automotive Engineers, 1985.
 Heywood, John B.: Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company, 1988.
 Muttaqin, Firdaus: Pemodelan dan Simulasi Motor Bakar- Torak Empat Langkah, Tugas Sarjana, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung, 1993.
 Ramos, J. I.: Internal Combustion Engine Modeling, Hemisphere Publishing Corporation, 1989
 M. Hoops, Christopher, "Development of Procedures and Tools for Calibration of I.C. Engine Combustion Models." Undergraduate Honors Thesis, Ohio State University, 2009.
 L. Eriksson. "Spark Advance Modelling and Control," P.hD thesis, Linköping University, May 1999. ISBN 91-7219-479-0, ISSN 0345-7524.
 Inc, Fluent., "Fluent 6.3 Documentation (html help)," United States, 2006.
 Brown, B. R., "Combustion Data Acquisition and Analysis," Final Year Project M.Eng Automotive Engineering Dept. of Aeronautical & Automotive Engineering Loughborough University.

Catatan :

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap (S), penguasaan pengetahuan (PP), ketrampilan umum (KU) dan ketrampilan khusus (KK) sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
3. Kemampuan akhir yang diharapkan (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut (diambil dari setiap pertemuan pada bagan analisis instruksional).

