

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
TEKNOLOGI MESIN OTO DAN DIESEL LANJUT



Oleh:
Prof. Ir. Sarjito , M.T., Ph.D

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2025.1



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN

FM-UMS-AA-FPU-PPK-02/
R0

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	Bobot (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Teknologi Mesin Oto dan Diesel Lanjut	DTM3231312	None	T=3	P=0	pilihan	2025

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Ketua Program Studi	
	Prof. Ir. Sarjito , M.T., Ph.D	Prof. Ir. Sarjito , M.T., Ph.D	Prof. Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Sc., Ph.D	

Programme Learning (PL)	PLO-Prodi yang dibebankan pada MK		
	PLO8	Melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem, proses dan komponen otomotif manufaktur berbasis kemajuan teknologi terkini dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia dan memperhitungkan batasan yang ada.	
	PLO9	Merencanakan penelitian yang berkontribusi pada keilmuan bidang otomotif manufaktur secara komprehensif dengan mengikuti perkembangan teknologi	
	PLO10	Melaksanakan penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat atau industri, mengacu pada hasil riset yang teruji dengan mempertimbangkan efisiensi dan nilai tambah serta menggunakan piranti terkini dan modern.	
	Course Learning Outcomes (CLO)		
	CLO 1	menerapkan konsep berpikir ilmiah (scientific method) untuk melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem yang lebih maju pada teknologi mesin oto (SI Engine) dan atau mesin diesel (CI Engine) (C5, PLO 8)	PLO8,
	CLO 2	mendesain rancangan konsep perbaikan teknologi mesin oto (SI Engine) dan mesin diesel (CI Engine) berbasis riset untuk meningkatkan unjuk kerja mesin dan mereduksi emisi gas buang hasil pembakaran (C6, PLO 9)	PLO9,
	CLO 3	mengembangkan rancangan penelitian tingkat lanjut dalam rekayasa teknologi mesin otto (SI Engine) atau mesin diesel (CI Engine) untuk meningkatkan efisiensi dan modernisasi (C6, PLO 10)	PLO10,
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)		
	Sub-CLO 1	Mahasiswa mampu menerapkan metode ilmiah (scientific method) dalam merumuskan permasalahan, menyusun hipotesis, serta melakukan eksperimen terkait peningkatan performa mesin Otto (SI Engine) maupun mesin Diesel (CI Engine).	CLO 1
	Sub-CLO 2	Mahasiswa mampu menganalisis data hasil penelitian secara sistematis untuk mengembangkan rekayasa teknologi dan merancang sistem mesin yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan perkembangan teknologi terkini.	CLO 1
	Sub-CLO 3	Mahasiswa mampu mendesain rancangan konsep perbaikan sistem pada mesin Otto (SI Engine) dan mesin Diesel (CI Engine) berbasis hasil riset untuk meningkatkan unjuk kerja mesin, meliputi efisiensi termal, daya output, dan konsumsi bahan bakar.	CLO 2
	Sub-CLO 4	Mahasiswa mampu mengembangkan rancangan teknologi perbaikan mesin Otto (SI Engine) dan mesin Diesel (CI Engine) yang inovatif dan aplikatif guna mereduksi emisi gas buang hasil pembakaran sesuai standar lingkungan yang berlaku.	CLO 2
Sub-CLO 5	mengembangkan rancangan penelitian tingkat lanjut dalam rekayasa teknologi mesin otto (SI Engine) atau mesin diesel (CI Engine) untuk meningkatkan efisiensi dan modernisasi	CLO 3	

Mata kuliah ini secara komprehensif memandu mahasiswa dalam memahami teknologi mesin kendaraan dan perkembangannya. Pembelajaran mesin mencakup dua teknologi yaitu mesin otto (spark-ignition engines) dan mesin diesel (compression-ignition engines) yang telah diaplikasikan secara luas hingga kini. Untuk menjembatani pengembangan di era mendatang, dalam pembelajaran diberikan

Deskripsi Singkat MK	pengantar mengenai Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Electric Vehicles), meskipun penekanan pada perkuliahan pada mesin pembakaran dalam. Materi yang dipelajari mencakup pendalaman mesin konvensional (internal combustion engines), proses pembakaran dan reaksi kimia, kinerja mesin pembakaran dalam dan emisi gas buang kendaraan, bahan bakar alternatif dan berbagai aspek yang mempengaruhi kinerjanya. Pembelajaran dikemas dengan menggali isu-isu terkini yang berkembang berbasis artikel jurnal. Pembelajaran diharapkan mampu mengantarkan mahasiswa untuk 1) mengidentifikasi dan mengevaluasi teknologi mesin otto (SI Engine) maupun mesin diesel (CI Engine) untuk melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem yang lebih maju; 2) merancang konsep perbaikan teknologi mesin otto (SI Engine) ataupun mesin diesel (CI Engine) secara kreatif berbasis kemajuan teknologi, dan 3) merancang dan mengembangkan penelitian tingkat lanjut dalam rekayasa teknologi mesin otto (SI Engine) ataupun mesin diesel (CI Engine) untuk meningkatkan efisiensi dan modernisasi secara berkesinambungan yang bermanfaat bagi masyarakat dan industri
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Materi perkuliahan ini meliputi: 1. Pengantar teknologi mesin kendaraan (Introduction to vehicle engine technology) 1.1 Motor pembakaran dalam (Internal combustion engines) 1.1.1 Mesin Otto (Spark-ignition engines) dan Mesin Diesel (Compression-ignition engines) 1.1.2 Mesin empat langkah (Four-stroke), mesin dua langkah (two-stroke) dan mesin wankel (rotary engine) 1.2 Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Electric Vehicles) 2. Pembakaran dan kerja mesin 2.1 Prinsip kerja motor bakar, ruang bakar dan proses pembakaran 2.2 Reaksi pembakaran 2.2.1 Bahan bakar dan reaksi kimia 2.2.2 Pembakaran sempurna 2.2.2 Pembakaran tidak sempurna 2.3 Proses, sistem dan siklus termodinamika 2.3.1 Siklus Otto 2.3.2 Siklus Diesel 3. Kinerja mesin pembakaran dalam dan emisi gas buang kendaraan 3.1 Unjuk kerja mesin pembakaran dalam 3.1.1 Torsi dan daya 3.1.2 Efisiensi termal 3.1.3 Konsumsi bahan bakar 3.2 Emisi gas buang kendaraan 3.2.1 Carbon monoksida (CO) 3.2.2 Carbon dioksida (CO₂) 3.2.3 Unburned Hidrocarbon (HC) 3.2.4 Nitrogen Oxides (NO_x) 3.3 Sumber-sumber emisi gas buang 3.3.1 Keseimbangan Pembakaran Sederhana (Simple Combustion Equilibrium) 3.3.2 Emisi CO dan NO_x pada mesin Otto 3.3.3 Emisi CO dan NO_x pada mesin Diesel 3.4 Aspek yang mempengaruhi kinerja dan emisi 4. Mesin Otto (Spark-ignition engines) 4.1 Pengapian busi dan waktu penyalaan 4.1.1 Sistem pengapian 4.1.2 Proses pengapian 4.1.3 Pengaturan waktu penyalaan 4.2 Campuran bahan bakar dan karburator 4.3 Desain sistem pembakaran 4.3.1 Sistem Pembakaran Injeksi 4.3.2 Sistem Pembakaran Busi Injeksi Langsung (Direct Injection Spark-ignition - DISI). 4.4 Pengendalian emisi gas buang 4.4.1 Katalis 4.4.2 Durability 4.4.3 Pengendalian emisi (NO_x) 4.5 Sistem manajemen pengoperasian motor bakar berbasis sensor (Engine Management Systems)

4.5.1 Pengaturan posisi & kecepatan crankshaft 4.5.2 Pengaturan posisi camshaft 4.5.3 Pengaturan throttle position 4.5.4 Pengaturan airflow rate 4.5.5 Pengaturan inlet manifold absolute pressure 4.5.6 Pengaturan air-and-coolant temperature 4.5.7 Pengaturan air-fuel ratio 4.5.8 Pengaturan knock detector 4.6 Fungsi-fungsi sistem manajemen pengoperasian motor bakar 4.6.1 Waktu penyalaan 4.6.2 Kendali rasio udara-bahan bakar (air-fuel) 4.6.3 Kendali resirkulasi gas buang (exhaust gas recirculation - EGS) 5. Mesin Diesel (Compression-ignition engines) 5.1 Ruang Pembakaran Injeksi Langsung (Direct Injection Combustion Chamber) 5.2 Ruang Pembakaran Injeksi Tidak Langsung (Indirect Injection Combustion Chamber) 5.3 Perangkat Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Equipment) 5.3.1 Sistem injeksi bahan bakar 5.3.2 Sistem injeksi elektronik 5.4 Pengendalian emisi gas buang mesin diesel 5.4.1 Emisi gas buang motor diesel 5.4.2 Pengaturan resirkulasi gas buang 5.4.3 Partikulat 5.5 Turbocharging 5.6 Sistem pengelolaan komponen motor bakar diesel (Diesel Engine Managements Systems) 6. Bahan bakar (Fuel & Alternative fuel) 6.1 Bahan bakar mesin Otto (Spark-ignition engines) 6.2 Bahan bakar mesin Diesel (Compression-ignition engines)						
Pustaka Utama: 1. Bennett, S. (2009). Modern diesel technology: Diesel engines (1st ed.). Delmar ISE. 2. Stone, R., & Ball, J. K. (2004). Automotive engineering fundamentals. SAE International. 3. Van Basshuysen, R., & Schaefer, F. (2007). Modern engine technology from A to Z (1st ed.). Society of Automotive Engineers. 4. Hilgers, M. (2022). The diesel engine (2nd ed.). Springer Vieweg. 5. Bennett, S. (2021). Modern diesel technology: Light duty diesels (2nd ed.). Cengage Learning. 6. Huzij, R., Bennett, S., & White, D. (2018). Modern diesel technology: Heavy equipment systems (3rd ed.). Cengage Learning. 7. Mack, J. P., et al. (2022). Diesel engine technology (9th ed.). CDX Automotive. Pendukung:						
Dosen Pengampu Prof. Ir. Sarjito , M.T., Ph.D						
Matakuliah syarat Tidak ada						
Minggu Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian(%)
		Indikator	Kriteria & Teknik			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1 2 3	Mahasiswa mampu menerapkan metode ilmiah (scientific method) dalam merumuskan permasalahan, menyusun hipotesis, serta melakukan eksperimen terkait peningkatan performa mesin Otto (SI Engine) maupun mesin Diesel (CI Engine).	Memahami tentang: 1. Pengantar teknologi mesin kendaraan (Introduction to vehicle engine technology) 1.1 Motor pembakaran dalam (Internal combustion engines) 1.1.1 Mesin Otto (Spark-ignition engines) dan Mesin Diesel (Compression-ignition engines) 1.1.2 Mesin empat langkah (Four-stroke), mesin dua langkah (two-stroke) dan mesin wankel (rotary engine) 1.2 Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Electric Vehicles)	Kriteria: Partisipasi Tugas individu Tugas Kelompok Teknik Penilaian: observasi, tes tertulis, Bentuk: rubrik, portofolio,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Perkuliahan dan diskusi PB: 3x50 Metode Pembelajaran: diskusi kelompok, kolaboratif, Penugasan: Tugas individu Tugas Kelompok PT=3x70 KM=3x70"	1. Pengantar teknologi mesin kendaraan (Introduction to vehicle engine technology) 1.1 Motor pembakaran dalam (Internal combustion engines) 1.1.1 Mesin Otto (Spark-ignition engines) dan Mesin Diesel (Compression-ignition engines) 1.1.2 Mesin empat langkah (Four-stroke), mesin dua langkah (two-stroke) dan mesin wankel (rotary engine) 1.2 Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Electric Vehicles) [1. Bennett, S. (2009). Modern diesel technology: Diesel engines (1st ed.). Delmar ISE. 2. Stone, R., & Ball, J. K. (2004). Automotive engineering fundamentals. SAE International. 3. Van Basshuysen, R., & Schaefer, F. (2007). Modern engine technology from A to Z (1st ed.). Society of Automotive Engineers.]	20%
4 5 6 7	Mahasiswa mampu menganalisis data hasil penelitian secara sistematis untuk mengembangkan rekayasa teknologi dan merancang sistem mesin yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan perkembangan teknologi terkini.	Memahami: 2. Pembakaran dan kerja mesin 2.1 Prinsip kerja motor bakar, ruang bakar dan proses pembakaran 2.2 Reaksi pembakaran 2.2.1 Bahan bakar dan reaksi kimia 2.2.2 Pembakaran sempurna 2.2.2 Pembakaran tidak sempurna 2.3 Proses, sistem dan siklus termodinamika 2.3.1 Siklus Otto 2.3.2 Siklus Diesel	Kriteria: Partisipasi Tugas Individu Tugas Mandiri Teknik Penilaian: partisipasi, tes tertulis, Bentuk: portofolio,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Perkuliahan dan diskusi PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, kolaboratif, Penugasan: Tugas Individu Tugas Mandiri PT=3x70 KM=3x70	2. Pembakaran dan kerja mesin 2.1 Prinsip kerja motor bakar, ruang bakar dan proses pembakaran 2.2 Reaksi pembakaran 2.2.1 Bahan bakar dan reaksi kimia 2.2.2 Pembakaran sempurna 2.2.2 Pembakaran tidak sempurna 2.3 Proses, sistem dan siklus termodinamika 2.3.1 Siklus Otto 2.3.2 Siklus Diesel 3. Kinerja mesin pembakaran dalam dan emisi gas buang kendaraan 3.1 Unjuk kerja mesin pembakaran dalam 3.1.1 Torsi dan daya 3.1.2 Efisiensi termal 3.1.3 Konsumsi bahan bakar 3.2 Emisi gas buang kendaraan 3.2.1 Carbon monoksida (CO) 3.2.2 Carbon dioksida (CO2) 3.2.3 Unburned Hydrocarbon (HC) 3.2.4 Nitrogen Oxides (NOx) 3.3 Sumber-sumber emisi gas buang 3.3.1 Keseimbangan Pembakaran Sederhana (Simple Combustion Equilibrium) 3.3.2 Emisi CO dan NOx pada mesin Otto 3.3.3 Emisi CO dan NOx pada mesin Diesel	20%

					3.4 Aspek yang mempengaruhi kinerja dan emisi [1. Bennett, S. (2009). Modern diesel technology: Diesel engines (1st ed.). Delmar ISE. 2. Hilgers, M. (2022). The diesel engine (2nd ed.). Springer Vieweg. 3. Bennett, S. (2021). Modern diesel technology: Light duty diesels (2nd ed.). Cengage Learning. 4. Huzij, R., Bennett, S., & White, D. (2018). Modern diesel technology: Heavy equipment systems (3rd ed.). Cengage Learning. 5. Mack, J. P., et al. (2022). Diesel engine technology (9th ed.). CDX Automotive.]	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9 10 11	Mahasiswa mampu mendesain rancangan konsep perbaikan sistem pada mesin Otto (SI Engine) dan mesin Diesel (CI Engine) berbasis hasil riset untuk meningkatkan unjuk kerja mesin, meliputi efisiensi termal, daya output, dan konsumsi bahan bakar.	Memahami tentang: 4. Mesin Otto (Spark-ignition engines) 4.1 Pengapian busi dan waktu penyalaan 4.1.1 Sistem pengapian 4.1.2 Proses pengapian 4.1.3 Pengaturan waktu penyalaan 4.2 Campuran bahan bakar dan karburator 4.3 Desain sistem pembakaran 4.3.1 Sistem Pembakaran Injeksi 4.3.2 Sistem Pembakaran Busi Injeksi Langsung (Direct Injection Spark-ignition - DISI). 4.4 Pengendalian emisi gas buang 4.4.1 Katalis 4.4.2 Durability 4.4.3 Pengendalian emisi (NOx) 4.5 Sistem manajemen pengoperasian motor bakar berbasis sensor (Engine Management Systems) 4.5.1 Pengaturan posisi & kecepatan crankshaft	Kriteria: Tugas individu Tugas Kelompok Teknik Penilaian: partisipasi, tes tertulis, Bentuk: portofolio,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Perkuliahan dan diskusi PB: 3x50 Metode Pembelajaran: diskusi kelompok, kolaboratif, Penugasan: Tugas individu Tugas Kelompok PT=3x70 KM=3x70	4. Mesin Otto (Spark-ignition engines) 4.1 Pengapian busi dan waktu penyalaan 4.1.1 Sistem pengapian 4.1.2 Proses pengapian 4.1.3 Pengaturan waktu penyalaan 4.2 Campuran bahan bakar dan karburator 4.3 Desain sistem pembakaran 4.3.1 Sistem Pembakaran Injeksi 4.3.2 Sistem Pembakaran Busi Injeksi Langsung (Direct Injection Spark-ignition - DISI). 4.4 Pengendalian emisi gas buang 4.4.1 Katalis 4.4.2 Durability 4.4.3 Pengendalian emisi (NOx) 4.5 Sistem manajemen pengoperasian motor bakar berbasis sensor (Engine Management Systems) 4.5.1 Pengaturan posisi & kecepatan crankshaft 4.5.2 Pengaturan posisi camshaft 4.5.3 Pengaturan throttle position 4.5.4 Pengaturan airflow rate 4.5.5 Pengaturan inlet manifold absolute pressure 4.5.6 Pengaturan air-and-coolant temperature 4.5.7 Pengaturan air-fuel ratio 4.5.8 Pengaturan knock detector 4.6 Fungsi-fungsi sistem manajemen pengoperasian motor bakar 4.6.1 Waktu penyalaan 4.6.2 Kendali rasio udara-bahan bakar (air-fuel)	20%

		4.5.2 Pengaturan posisi camshaft 4.5.3 Pengaturan throttle position 4.5.4 Pengaturan airflow rate 4.5.5 Pengaturan inlet manifold absolute pressure 4.5.6 Pengaturan air-and-coolant temperature 4.5.7 Pengaturan air-fuel ratio 4.5.8 Pengaturan knock detector 4.6 Fungsi-fungsi sistem manajemen pengoperasian motor bakar 4.6.1 Waktu penyalaan 4.6.2 Kendali rasio udara-bahan bakar (air-fuel) 4.6.3 Kendali resirkulasi gas buang (exhaust gas recirculation - EGS)			4.6.3 Kendali resirkulasi gas buang (exhaust gas recirculation - EGS) [1. Bennett, S. (2009). Modern diesel technology: Diesel engines (1st ed.). Delmar ISE. 2. Stone, R., & Ball, J. K. (2004). Automotive engineering fundamentals. SAE International. 3. Van Basshuysen, R., & Schaefer, F. (2007). Modern engine technology from A to Z (1st ed.). Society of Automotive Engineers.]	
12 13 14	Mahasiswa mampu mengembangkan rancangan teknologi perbaikan mesin Otto (SI Engine) dan mesin Diesel (CI Engine) yang inovatif dan aplikatif guna mereduksi emisi gas buang hasil pembakaran sesuai standar lingkungan yang berlaku.	Memahami: 5. Mesin Diesel (Compression-ignition engines) 5.1 Ruang Pembakaran Injeksi Langsung (Direct Injection Combustion Chamber) 5.2 Ruang Pembakaran Injeksi Tidak Langsung (Indirect Injection Combustion Chamber) 5.3 Perangkat Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Equipment) 5.3.1 Sistem injeksi bahan bakar 5.3.2 Sistem injeksi elektronik 5.4 Pengendalian emisi gas buang mesin diesel 5.4.1 Emisi gas buang motor diesel 5.4.2 Pengaturan resirkulasi gas buang 5.4.3 Partikulat	Kriteria: Partisipasi Tugas Individu Tugas Mandiri Teknik Penilaian: partisipasi, tes tertulis, Bentuk: portofolio,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Perkuliahan dan diskusi PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, kooperatif, Penugasan: Tugas Individu Tugas Mandiri PT=3x70 KM=3x70	5. Mesin Diesel (Compression-ignition engines) 5.1 Ruang Pembakaran Injeksi Langsung (Direct Injection Combustion Chamber) 5.2 Ruang Pembakaran Injeksi Tidak Langsung (Indirect Injection Combustion Chamber) 5.3 Perangkat Injeksi Bahan Bakar (Fuel Injection Equipment) 5.3.1 Sistem injeksi bahan bakar 5.3.2 Sistem injeksi elektronik 5.4 Pengendalian emisi gas buang mesin diesel 5.4.1 Emisi gas buang motor diesel 5.4.2 Pengaturan resirkulasi gas buang 5.4.3 Partikulat 5.5 Turbocharging 5.6 Sistem pengelolaan komponen motor bakar diesel (Diesel Engine Managements Systems) [1. Bennett, S. (2009). Modern diesel technology: Diesel engines (1st ed.). Delmar ISE. 2. Bennett, S. (2021). Modern diesel technology: Light duty diesels (2nd ed.).	20%

		5.5 Turbocharging 5.6 Sistem pengelolaan komponen motor bakar diesel (Diesel Engine Managements Systems)			Cengage Learning. 3. Huzij, R., Bennett, S., & White, D. (2018). Modern diesel technology: Heavy equipment systems (3rd ed.). Cengage Learning. 4. Mack, J. P., et al. (2022). Diesel engine technology (9th ed.). CDX Automotive.]	
15	mengembangkan rancangan penelitian tingkat lanjut dalam rekayasa teknologi mesin otto (SI Engine) atau mesin diesel (CI Engine) untuk meningkatkan efisiensi dan modernisasi	Memahami: 6. Bahan bakar (Fuel & Alternative fuel) 6.1 Bahan bakar mesin Otto (Spark-ignition engines) 6.2 Bahan bakar mesin Diesel (Compression-ignition engines)	Kriteria: Partisipasi Tugas Individu Tugas Mandiri Teknik Penilaian: partisipasi, tes tertulis, Bentuk: portofolio,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Perkuliahan dan diskusi PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, kolaboratif, Penugasan: Tugas Individu Tugas Mandiri PT=3x70 KM=3x70	6. Bahan bakar (Fuel & Alternative fuel) 6.1 Bahan bakar mesin Otto (Spark-ignition engines) 6.2 Bahan bakar mesin Diesel (Compression-ignition engines) [1. Bennett, S. (2009). Modern diesel technology: Diesel engines (1st ed.). Delmar ISE. 2. Bennett, S. (2021). Modern diesel technology: Light duty diesels (2nd ed.). Cengage Learning. 3. Huzij, R., Bennett, S., & White, D. (2018). Modern diesel technology: Heavy equipment systems (3rd ed.). Cengage Learning. 4. Mack, J. P., et al. (2022). Diesel engine technology (9th ed.). CDX Automotive.]	20%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					