

FORMAT DASAR RPS DAN RENCANA TUGAS MAHASISWA

Disusun oleh:



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2019**

KATA PENGANTAR

Dengan dikeluarkannya Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT), berdasarkan Permenristekdikti no. 44 tahun 2015 sudah selayaknya pelaksanaan proses pembelajaran mengikuti standar yang berlaku. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diwajibkan adanya Rencana Pembelajaran Semester untuk setiap mata kuliah. Pusat Pengembangan Relevansi Pendidikan (P2RP) LP3M mencoba menyusun Format Dasar RPS yang didasarkan dari Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi yang diterbitkan oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi tahun 2016. Bentuk format dasar ini masih memungkinkan untuk dikembangkan mengikuti kebutuhan Program Studi dengan sifat keilmuannya masing-masing.

Rencana Pembelajaran Semester menurut SNPT tahun 2015, minimal harus memuat (a) nama program studi, nama dan kode mata kuliah, semester, sks, nama dosen pengampu; (b) capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah; (c) kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan; (d) bahan kajian yang terkait dengan kemampuan yang akan dicapai; (e) metode pembelajaran; (f) waktu yang disediakan untuk mencapai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran; (g) pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester; (h) kriteria, indikator, dan bobot penilaian; dan (i) daftar referensi yang digunakan.

Malang, 2019



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO / PROGRAM STUDI SARJANA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE	RUMPUN MATA KULIAH	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl. Penyusunan
Teknologi NEMS/MEMS			3	5	5 Agustus 2019
OTORISASI	Dosen Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ka Prodi	
	Dr.- Ing. Onny Setyawati	Nama Tanda Tangan		Rahmadwati, S.T., M.T., Ph. D.	
Capaian Pembelajaran	CP PRODI				
	CP 5	Mampu mengidentifikasi dan melakukan analisis untuk memecahkan masalah pada tingkat individual dan kelompok.			
	CP 8	Mampu menggunakan metode, piranti keteknikan, ketrampilan, piranti teknik modern dan teknologi informasi untuk praktek keteknikan			
	CP - MK				Support CP
	CP - MK 1	Memahami langkah-langkah proses teknologi mikrosistem (Nano/Micro-Electro-Mechanical-System), seperti proses litografi, teknik pelapisan (deposition) thin-film, teknik etsa (etching)			CP 5
	CP - MK 2	Mengetahui aplikasi teknologi untuk membuat mikro-divais/struktur contohnya filter optik, micromirror, transistor) dan mengetahui prinsip kerja alat untuk karakterisasi mikro-divais/struktur			CP 8
	CP - MK 3	Mampu merancang dan membuat model simulasi mikro-divais/struktur dengan menggunakan software, dan melakukan analisis rancangan mikro-divais/struktur			CP 5, CP 8
Deskripsi Singkat MK	MK yang berisi penjelasan proses teknologi NEMS/MEMS dan contoh aplikasinya, serta model simulasi nano/mikro-struktur atau nano/mikro-divais				
Materi	1) Pengenalan labor cleanroom: Konsep dan kelas-kelas cleanroom, kegunaan miniaturisasi				

Pembelajaran / Pokok Bahasan	2) Lithography: Fotolitografi (contact, proximity, projection), fotoresist, electron-beam lithography, EUVL, Nanoimprint 3) Teknik Pelapisan Film Tipis / <i>deposition thin film</i> : Evaporasi, PECVD, Sputtering, IBSD 4) Teknik Etsa/ <i>etching</i> : <i>Wet etch, dry etch</i> (RIE, Barrel, Sputtering, dll), isotropic, anisotropic, selectivitas 5) Pembangkitan plasma 6) Proses LIGA: X-ray litografi, electroplating, moulding, low-cost LIGA 7) Karakterisasi struktur: SEM (Scanning Electron Microscope), AFM (Atomic Force Microscope), White Light Interferometer, Ellipsometer 8) Pengolahan silicon, contoh aplikasi teknologi: mikrosensor, mikroaktuator, filter optic dll	
Pustaka	Utama	1) "Microsystem," Stephen D. Senturia, 2002. 2) "Semiconductor materials and process technology handbook", Gary E. McGuire, 1988. 3) "Microengineering, MEMS and interfacing, a practical guide", Taylor and Francis Group, 2006. dst
	Pendukung	1) "Handbook of plasma processing technology", S. M. Rosnagel, J. J. Cuomo, W.D. Westwood, 1990. 2) "Applied Digital Optics: from Micro-optics to Nanophotonics", B. C. Kress, P. Meyrueis, 2009. 3) "Principles and Applications of NanoMEMS Physics", Héctor J. De Los Santos, 2005. dst
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak :	Perangkat Keras :
	Elmer /Ansys dll	LCD/ Projector/HDMI-to-VGA cable dll
Team Teaching	-	
Mata Kuliah Syarat	1) 2)	

Minggu ke-	Sub-CP-MK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian	Metode Pembelajaran (Kuliah / Tugas / bentuk pembelajaran lain)	Waktu (Durasi)	Materi Pembelajaran / Bahan Kajian [Pustaka]
1	Mengerti rencana	-	-	Kuliah	3x50min	Pendahuluan:

	perkuliahan, dan tujuan MK Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan guna labor cleanroom dan manfaat miniaturisasi	Ketepatan menjelaskan/ menjawab pertanyaan dalam kuliah	Kriteria: tepat menjawab Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah			Rencana perkuliahan, materi perkuliahan, sistem penilaian Pengenalan labor cleanroom : Konsep dan kelas-kelas cleanroom, kegunaan miniaturisasi
2	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan prinsip dan guna proses Lithography	Ketepatan menjelaskan dan menjawab pertanyaan dalam kuliah	Kriteria: tepat menjawab Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah	Kuliah	3x50min	Lithography 1: Fotolitografi (contact, proximity, projection), fotoresist, EUVL, aspect ratio
3	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan prinsip dan guna proses Lithography	Ketepatan menjelaskan dan menjawab pertanyaan selama presentasi, tepat membuat ringkasan sesuai aturan	Kriteria: tepat menjawab dan menulis ringkasan Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah, dan Tugas ringkasan	Kuliah dan Tugas	3x50min	Lithography2: Electron-beam lithography, fotomask, Nanoimprint
4	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan prinsip pembangkitan plasma	Tepat membuat ringkasan sesuai aturan dan menjawab pertanyaan selama presentasi	Kriteria: tepat menulis ringkasan dan mempresentasikan dengan baik	Kuliah dan/Tugas ringkasan dan presentasi	3x50min	Pembangkitan plasma
5	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan prinsip dan guna proses pelapisan thin film	Ketepatan menjelaskan dan menjawab pertanyaan dalam kuliah	Kriteria: tepat menjawab Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah	Kuliah	3x50min	Teknik pelapisan 1 (deposition) thin film: Evaporasi, PECVD
6	Mahasiswa mengerti dan	Ketepatan	Kriteria: tepat	Kuliah dan Tugas	3x50min	Teknik pelapisan 2


	mampu menjelaskan prinsip dan guna proses pelapisan thin film	menjelaskan dan menjawab pertanyaan selama presentasi, tepat membuat ringkasan sesuai aturan	menjawab dan menulis ringkasan Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah, dan Tugas ringkasan			(deposition) thin film: IBSD/Sputtering, LPCVD, APCVD
7	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan prinsip dan guna proses etsa (etching)	Ketepatan menjelaskan dan menjawab pertanyaan dalam kuliah	Kriteria: tepat menjawab Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah	Kuliah	3x50min	Teknik etsa (etching): wet etch, dry etch
8	UTS	Ketepatan menjawab pertanyaan dan menjelaskan proses	Kriteria: tepat menjawab pertanyaan	UTS	Time allocation max. 15 min/student	Lithography, deposition thin film, etching
9	Mahasiswa mampu menjelaskan dengan tepat prinsip MBE	Ketepatan membuat tugas/ringkasan sesuai aturan	Kriteria: tepat menjawab dan menulis ringkasan	Tugas	3x50min	MBE (Molecular Beam Epitaxy)
10	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan proses LIGA	Ketepatan menjelaskan dan menjawab pertanyaan dalam kuliah	Kriteria: tepat menjawab Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah	Kuliah	3x50min	Proses LIGA (Litografi, Galvanoformung, Abformung)
11	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan pengolahan silicon, dan contoh aplikasi teknologi	Ketepatan menjelaskan dan menjawab pertanyaan dalam kuliah	Kriteria: tepat menjawab Bentuk: QA/tanya-jawab dalam kuliah	Kuliah	3x50min	Pengolahan silicon, contoh aplikasi teknologi (pembuatan filter optic, micromirror dll)
12	Mahasiswa mengerti dan mampu menjelaskan	Tepat membuat ringkasan sesuai	Kriteria: tepat menulis ringkasan,	Tugas ringkasan dan presentasi	3x50min	Karakterisasi mikro/nanostruktur

	pemanfaatan alat untuk karakterisasi mikro/nanostruktur	aturan dan menjawab pertanyaan selama presentasi	dan mempresentasikan dengan baik			menggunakan SEM /AFM /WLI dll
13	Mahasiswa mampu merancang, membuat model simulasi, dan menganalisis mikro-divais/ struktur	Tepat membuat model simulasi mikro-divais/struktur dan menganalisisnya	Kriteria: simulasi berhasil dan dianalisis dengan baik	Proyek/Tugas simulasi dan analisis	4x3x50min (minimal 4 weeks)	Model Simulasi mikro-divais/struktur dengan software (Elmer atau Ansys atau Comsol Multiphysics)
14				Tugas simulasi dan analisis	v	
15				Tugas simulasi dan analisis	v	
16	UAS/Tugas simulasi sebagai proyek /pengganti UAS		Kriteria: simulasi berhasil dan dianalisis dengan baik	UAS Proyek/Tugas simulasi dan analisis		

Tabel Bobot Tugas Terhadap Capaian CPMK

No	Nama Penilaian	Metode	CPMK Dinilai	Bobot %	Sub total
1	Tugas ringkasan/presentasi	Laporan dan presentasi	CP-MK 1 CP-MK 2	10% 10%	20%
2	UTS	Oral exam	CP-MK 1 CP-MK 2	15% 15%	30%
3	Ujian Akhir Semester/Tugas proyek simulasi	Laporan hasil (presentasi)	CP-MK 3	50%	50%
Total				100%	100%

Contoh Peta Capaian Pembelajaran hasil analisis pembelajaran mata kuliah. (Panduan Penyusunan Kurikulum PT, Dikti 2016)

	UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS JURUSAN / PROGRAM STUDI			
	RENCANA TUGAS MAHASISWA			
MATA KULIAH	Teknologi NEMS/MEMS			
KODE MK		sks	3	Semester 5
DOSEN PENGAMPU	Dr.- Ing. Onny Setyawati			
BENTUK TUGAS				
Simulasi menggunakan software				
JUDUL TUGAS				
Model simulasi rancangan mikro/nanostruktur (missal: sensor, actuator) dan analisisnya				
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH				
Capaian no. 13				
DESKRIPSI TUGAS				
Mahasiswa memilih suatu rancangan struktur dari sumber acuan, membuat model simulais sesuai acuan tersebut, dan melakukan modifikasi (bahan ataupun geometry dari struktur), dan menganalisis hasil (serta membandingkan hasil modifikasi dengan acuan/referensi)				
METODE Pengerjaan Tugas				
1 Laporan awal (berisi pilihan topik /suber acuan) 2 Laporan kemajuan/ progress report 3 Laporan hasil				
BENTUK FORMAT LUARAN				
A. Obyek Pekerjaan : Nano/mikro-divais atau -struktur B. Bentuk Luaran : <ol style="list-style-type: none"> a. Laporan hasil model simulasi b. Program software yang digunakan (list dan files) untuk memodelkan nano/mikro-divais atau -struktur 				

INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN	
a. Hasil simulasi (25%) b. Analisis hasil simulasi sesuai acuan dan modifikasi (25%)	
JADWAL PELAKSANAAN	
Uraian kegiatan: 1)Pengumuman tugas dilakukan pada awal pertemuan (Pertemuan 1) 2)Laporan awal dilakukan setelah pertengahan semester (pengajuan sumber acuan , yang dapat berupa tutorial ataupun publikasi ilmiah) 3) laporan kemajuan dan hasil didiskusikan pada pertemuan ke-14 dan ke-16, atau ke-13 dan ke-15	Waktu / durasi Minimal 4 minggu
LAIN-LAIN YANG DIPERLUKAN:	
DAFTAR RUJUKAN PENYELESAIAN TUGAS	
a. Tutorial simulasi dengan software Elmer/Ansys/Comsol Multiphysics b. Publikasi (paper journal atau proceedings)	