



UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

21201-54-02-00

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	Kode MK	Kategori	MK Prasyarat	Rumpun MK	Bobot (sks)		Semester	Tgl Penyusunan
GETARAN MEKANIK	STMS3030	W	-	Dasar Teknik Mesin	T=3	P=0	VI (Enam)	27-Mar-24
OTORISASI	Koordinator Pengembang RPS			Koordinator MK			Koordinator Program Studi	
	 Ir. Amir Zaki Mubarak, S.T., M.Sc., IPM.			 Ir. Amir Zaki Mubarak, S.T., M.Sc., IPM.			 Ir. Amir Zaki Mubarak, S.T., M.Sc., IPM.	
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Ir. Zahrul Fuadi, S.T, M.T; Prof. Dr. Ir. Zahrul Fuadi, ST, MT; Dr. M. Nizar Machmud, S.T, M.Eng; Dr.-Ing. Rudi Kurniawan, ST., M. Sc.; Sabri, S.T, M.T; Ir. Amir Zaki Mubarak, S.T, M.Sc; Prof. Dr. Ir. Muhammad Rizal, S.T, M.Sc;							
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini menjelaskan konsep getaran mekanis dan kepentingannya dalam bidang rekayasa. Sistem gerakan osilasi, getaran bebas, getaran harmonik, getaran transien, sistem dengan 1 dan 2 derajat kebebasan dan sistem dengan kebebasan multi derajat. Getaran teredam dan getaran tereksitasi/paksa. Mahasiswa akan belajar tentang pemodelan matematik sistem getaran, merumuskan persamaan gerak, menyelesaikan persamaan gerak yang selanjutnya menganalisa respon sistem getaran.							
Capaian Pembelajaran	CPL-Prodi (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) yang di bebaskan pada MK							
	CPL-01	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada sistem mekanika (mechanical system).						
	CPL-04	Mampu menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika (mechanical system) melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.						
	CPL-05	Mampu merumuskan solusi untuk masalah rekayasa di bidang sistem mekanika (mechanical system) dan komponen-komponen yang diperlukan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, lingkungan, dan konservasi energi.						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
	CPMK-02	Mampu menerapkan matematika, sains, prinsip rekayasa, dan teknologi informasi untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada sistem						
	CPMK-08	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan mengembangkan alternatif penyelesaian masalah rekayasa sistem mekanika.						
	CPMK-10	Mampu menerapkan keterampilan yang dimiliki sebagai solusi untuk masalah mekanika yang ada.						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
	Sub CPMK 1	Mampu memahami konsep getaran dan membuat free body diagram dan persamaan gerak sistem getaran bebas tak teredam 1 dof dan multi dof.						
	Sub CPMK 2	Mampu membuat persamaan gerak dan menganalisa respon getaran bebas teredam maupun dengan eksitasi.						
	Sub CPMK 3	Mampu mengidentifikasi dan menentukan frekuensi pribadi dari sebuah struktur atau sistem.						
	Sub CPMK 4	Mampu menentukan solusi dan menyelesaikan sistem getaran tereksitasi pada massa tak seimbang dan base.						
	Sub CPMK 5	Mampu memahami kasus getaran pada struktur dan membuat analisis berdasarkan hasil pengukuran getaran.						
Matriks Korelasi CPL dan CPMK	Korelasi CPL terhadap CPMK							
	CPMK	CPL(%)			Bobot CPMK (%)			
		CPL-01	CPL-04	CPL-05				
	CPMK-02	13			13			
	CPMK-08		50		50			
	CPMK-10			37	37			
	Bobot CPL (%)	13	50	37	100			
Matriks Kesesuaian CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan Research Based Learning (RBE)	Korelasi CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan RBL							
	*contoh							
	Aspek	CPMK						
CPMK1		CPMK2	CPMK3	CPMK...				

	Sosio-Teknopreneur	-	-	-	-			
	SDGs ke-	-	-	-	-			
	RBL	-	-	-	-			
	Centang aspek yang sesuai dengan CPMK, Khusus SDGs dituliskan nomor SDGs yang sesuai di CPMK terkait							
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	1. Pentingnya kajian getaran: Klasifikasi Getaran, Prosedur analisis Getaran							
	2. Elemen pegas, inersia dan redaman.							
	3. Getaran bebas 1 dof: Gerak Harmonik, Getaran bebas tak teredam translasi dan torsional							
	4. Metode Rayleigh Energi dan Lagrange							
	5. Getaran bebas teredam viskos dan Getaran bebas teredam Coulomb							
	6. Respon getaran bebas dan Respon getaran bebas tanpa redaman							
	7. Respon getaran paksa (akibat gaya harmonik dan tidak harmonik)							
	8. Respon getaran bebas dengan redaman kurang, redaman kritis, dan redaman lebih							
	9. Getaran 2 dof dan multi dof							
	10. Metode pengukuran getaran, Accelerometer (prinsip kerja, karakteristik), Pengenalan pengolahan sinyal getaran, Alat eksitasi getaran (modal test)							
	11. Whirling Shaft: Critical speed, defleksi Poros.							
Pustaka Pembelajaran	Utama :							
	[1] Singiresu S Rao, Mechanical Vibration 5th edition, Prentice Hall.							
	[2] Daniel J. Inman, Engineering Vibrations, Pearson.							
	[3] William T Thomson, Theory of Vibration with Application (5th edition).							
	[4] Sabri. Getaran Mekanik (Buku Ajar), Syiah Kuala University Press, 2008.							
	Pendukung :							
Kriteria Penilaian	Kriteria dan Item Penilaian							
	Rentang Skor	Huruf Mutu	Kategori	Status Kelulusan				
	≥87	A	Sangat Baik	LULUS				
	78 - <87	AB	Baik Sekali					
	69 - <78	B	Baik					
	60 - <69	BC	Sedang					
	51 - <60	C	Cukup					
	41 - <51	D	Kurang	TIDAK LULUS				
	<41	E	Gagal					
Rencana Evaluasi	Metode Pembelajaran :		Case Method/Team-Based Project	v	Non Case Method/Team-Based Project			*centang yang cocok
	Basis Evaluasi	Komponen Evaluasi	Distribusi Bobot /CPMK (%)				Total Bobot Case Method/Team-Based Project	Total Bobot Non Case Method/Team-Based Project
			CPMK-02	CPMK-08	CPMK-10			
			13%	50%	37%			
	Aktivitas Partisipatif	Case Method	50	50	50,00		50,00	
	Hasil Proyek	Team-Based Project						
	Kognitif/Pengetahuan	Tugas (T1)	20	20	20,00			20,00
	Kognitif/Pengetahuan	Tugas (T2)						0,00
	Kognitif/Pengetahuan	Quiz (Q1, Q2)						0,00
	Kognitif/Pengetahuan	Ujian Tengah Semester (UTS)	10	10	10,00			10,00
	Kognitif/Pengetahuan	Ujian Akhir Semester (UAS)	20	20	20,00			20,00
	Total Bobot / CPMK		100	100	100,00	-	50,00	50,00
	Kesimpulan Jenis Metode Pembelajaran		Case Method/Team-Based Project			50,00		50,00
	*) Note : Untuk MK Case Method dan PjBL/Team-Based Project (aktivitas partisipatif dan hasil proyek), mempunyai bobot penilaian akumulasi minimal 50%							

JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN						
Mg ke-	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Nilai (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik			

		Indikator	Metode & Teknik	Luring (offline)	Daring (online)		
1	Sub-CPMK-1: Mampu memahami dan menjelaskan konsep getaran dan membuat model elemen getaran.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk quis.	- Kuliah; - Diskusi; - Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Pengenalan Materi : - RPS dan Kontrak Kuliah. - Sejarah, kepentingan Studi getaran dan konsep dasar getaran. - Klasifikasi dan prosedur analisis getaran. - Pengenalan pemodelan getaran. - Elemen dalam pemodelan getaran: pegas, massa dan peredam. Ref. [1]; Ch. 1: Hal. 29 – 82.	5%
2	Sub-CPMK-2: Mampu memahami dan menyelesaikan persamaan gerak 1 DOF tanpa redaman.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk quis.	- Kuliah; - Diskusi; - Studi kasus. Waktu: 3 x 50" - Quis 1 (Q1)		Gerak harmonik: - Amplitudo. - Frekuensi. Getaran bebas 1 DOF tanpa redaman. -Getaran sistem translasi: Penurunan persamaan gerak dan penyelesaiannya. - Studi Kasus dan latihan. Ref. [1]; Ch. 2: Hal. 153 – 175.	5%
3	Sub-CPMK-3: Mampu memahami dan menyelesaikan persamaan gerak 1 DOF tanpa redaman kasus rotasi.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk tugas	- Kuliah; - Diskusi; - Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Getaran bebas 1 DOF tanpa redaman. - Getaran sistem rotasional: penurunan persamaan gerak dan penyelesaiannya. - Rayleigh's energy method. - Studi Kasus dan quiz/test. Ref. [1]; Ch. 3: Hal. 176 – 188.	10%
4	Sub-CPMK-4: Mampu menyelesaikan system getaran dengan redaman.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk tugas	- Kuliah; - Diskusi; - Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Getaran 1-DOF dengan Redaman Viskos. - Getaran bebas dengan redaman viskos. - Logarithmic Decrement. - Disipasi energi pada redaman viskos. - Studi kasus: Forging hammer dan Shock Absorber. Ref. [1]; Ch. 4: Hal. 189 – 207.	5%
5	Sub-CPMK-5: Mampu menyelesaikan permasalahan getaran pada base dan massa tak seimbang dengan tanpa redaman.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dan bentuk tugas. Tes tulis pada waktu UTS	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. - Tugas 1 (T1) Waktu: 3 x 50"		Getaran Paksa harmonik 1 DOF tanpa redaman. - Gerak paksa tanpa redaman: persamaan gerak untuk model pegas massa dan gaya eksitasi. - Response system. - Studi kasus: plate supporting a pump. - Gerak paksa teredam: persamaan gerak untuk model pegas-massa-damping dan gaya eksitasi. - Response system. Ref. [1]; Ch. 3: Hal. 297 – 319.	5%
6	Sub-CPMK-6: Mampu menyelesaikan permasalahan getaran pada base dan massa tak seimbang dengan redaman.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Tes tulis pada waktu UTS	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Gerak paksa teredam: - Studi kasus 1: Base Motion dan response sistemnya. - Studi kasus 2: Rotating Unbalance dan response sistemnya. Ref. [1]; Ch. 3: Hal. 320 – 331.	
7	Sub-CPMK-7: Mampu menyelesaikan permasalahan transmisibilitas getaran.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Tes tulis pada waktu UTS	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		- Isolasi getaran dan transmisibilitas. - getaran paksa dengan redaman Coulomb (gesekan). - getaran paksa dengan redaman structural dan hysteresis. Ref. [1]; Ch. 3: Hal. 332 – 339.	5%

8	UJIAN TENGAH SEMESTER						10%
9	Sub-CPMK-8: Mampu memahami konsep seismometer dan accelerometer dan pemodelannya.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk quis.	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Instrumen pengukur getaran: - Seismometer model. - Accelerometer model. Ref. [2]; Ch. 2.6: Hal. 166 – 170. Ref. [3]; Ch. 3.12: Hal. 80 – 85.	5%
10	Sub-CPMK-9: Mampu menyelesaikan permasalahan getaran 2 DOF tidak teredam.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk quis.	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. - Quis 2 (Q2) Waktu: 3 x 50"		Getaran 2 DOF: Getaran Bebas 2 DOF tidak teredam. - Sistem pegas-massa 2 DOF. - Respon getaran 2 DOF. - Studi kasus: Frekuensi natural dari sistem torsional dan propeller. Ref. [1]; Ch. 5.3 dan 5.4 Hal. 516 – 530. Ref. [2]; Ch. 3.12: Hal. 80 – 85.	5%
11	Sub-CPMK-10: Mampu menyelesaikan permasalahan getaran 2 DOF teredam torsional.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk quis.	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Getaran 2 DOF: Getaran Paksa 2 DOF tidak teredam - Sistem pegas-massa 2 DOF. - Grafik Respon getaran 2 DOF tidak teredam. - Studi kasus: Frekuensi natural dari sistem torsional dan propeller. Ref. [1]; Ch. 5.6 Hal. 536 – 539.	5%
12	Sub-CPMK-11: Mampu menyelesaikan permasalahan getaran 2 DOF teredam system pegas-massa-damping.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Pertanyaan tertulis dalam bentuk quis.	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. - - Tugas 2 (T2) Waktu: 3 x 50"		Getaran 2 DOF: Getaran Teredam - Sistem pegas-massa-damping 2 DOF. - Grafik Respon getaran 2 DOF teredam. Ref. [1]; Ch. 5.10: Hal. 550 – 553.	10%
13	Sub-CPMK-12: Mampu menganalisis getaran pada system dan struktur.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Tes tulis pada waktu UAS	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Studi Kasus: Pengukuran getaran pada struktur dan modal analysis untuk menentukan frekuensi pribadi dan koefisien redaman. Ref. [1]; Ch. 5.8: Hal. 557 – 564.	5%
14	Sub-CPMK-13: Mampu menganalisis dan mengendalikan getaran di struktur dan mesin.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Tes tulis pada waktu UAS	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		Pengendalian Getaran: - Elemen peredam/damping. - Isolasi getaran (Isolation). - Penyerap getaran (absorber). Ref. [1]; Ch. 9.9: Hal. 849 – 382.	
15	Sub-CPMK-14: Mampu memahami dan menganalisis hasil pengukuran getaran dengan data dari transducer.	Ketepatan dan kesesuaian jawaban dan dapat menyelesaikan soal.	Tes tulis pada waktu UAS	- Kuliah; - Diskusi; - Latihan/Studi kasus. Waktu: 3 x 50"		- Transducer getaran: Resistance, piezoelectric, electrodynamic, LVDT transducers. - Experimental Modal Analysis (EMA). Ref. [1]; Ch. 10: Hal. 927 – 954.	5%
16	UJIAN AKHIR SEMESTER						20%
TOTAL BOBOT							100%

Catatan:

1	Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2	CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3	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.

4	Sub-CP Mata Kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut
5	Indikator Penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6	Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolak ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif.
7	Teknik Penilaian: tes dan non-tes
8	Bentuk Pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan/atau bentuk pembelajaran lainnya
9	Luring (offline) Pembelajaran tatap muka, juga dikenal sebagai pembelajaran luring, adalah konsep pembelajaran yang mengambil bentuk model pembelajaran konvensional dan mengumpulkan dosen dan mahasiswa dalam satu ruang untuk belajar.
10	Daring (online) adalah Proses pembelajaran daring dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu belajar mandiri dan belajar terbimbing. Proses pembelajaran bisa secara <i>synchronous</i> (serentak) atau <i>asynchronous</i> (tidak serentak) dan maksimum 35% dari jumlah total pertemuan (5 kali pertemuan).
11	Metode Pembelajaran: Small Grup Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lain yang setara.
12	Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
13	Bobot Penilaian adalah persentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tersebut dan totalnya 100%.
14	PB =Proses Belajar, PT =Penugasan Terstruktur, KM =Kegiatan Mandiri.
15	Sustainable Development Goals (SDGs): 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yaitu (1) Tanpa Kemiskinan; (2) Tanpa Kelaparan; (3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera; (4) Pendidikan Berkualitas; (5) Kesenjangan Gender; (6) Air Bersih dan Sanitasi Layak; (7) Energi Bersih dan Terjangkau; (8) Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi; (9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur; (10) Berkurangnya Kesenjangan; (11) Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan; (12) Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab; (13) Penanganan Perubahan Iklim; (14) Ekosistem Lautan; (15) Ekosistem Daratan; (16) Perdamaian, Keadilan dan Kelembagaan yang Tangguh; (17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan. (https://www.timeshighereducation.com/impactrankings)
16	Sosio-Teknopreneur merupakan kemampuan menyelesaikan masalah yang ada di dalam lingkungan masyarakat dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitarnya. Mata kuliah tersebut dipastikan mencakup keterampilan yang dibutuhkan, seperti kewirausahaan, inovasi, manajemen proyek, dan aspek teknis dalam bidang teknologi informasi.
17	Research-Based Learning (RBL) adalah suatu metode pembelajaran dengan konsep multi-segi yang mengacu pada berbagai strategi pembelajaran dan pengajaran yang menghubungkan penelitian dan pengajaran.