



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

Identitas Mata Kuliah

Kode Mata Kuliah : MS53013-15
Nama Mata Kuliah : **Getaran Mekanik**
Bobot Mata Kuliah (sks) : **3**
Semester : **5**
Mata Kuliah Prasyarat : **Matematika Teknik 1**
Dinamika

Identitas dan Validasi

Dosen Pengembang RPS
Koord. Kelompok Mata Kuliah
Kepala Program Studi

Nama

: Ubaidillah, Ph.D.
: Ubaidillah, Ph.D.
: Eko Surojo

Tanda Tangan

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Kode CPL	Unsur CPL
KU-1	: Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (<i>complex engineering problem</i>) pada sistem mekanika (<i>mechanical system</i>) (IABEE 1)
KU-3	: Mampu melakukan penelitian yang mencakup identifikasi, formulasi, dan analisis masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika (<i>mechanical system</i>) serta komponen-komponen yang diperlukan (IABEE 3)
KU-5	: Mampu merancang sistem mekanika (<i>mechanical system</i>) dan komponen-komponen yang diperlukan dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan (<i>environmental consideration</i>) (IABEE 2 dan 7)

CP Mata kuliah (CPMK)

CPMK1 : Menganalisis suatu sistem (K4) getaran mekanis satu derajat kebebasan yang meliputi:
a. Membuat diagram benda bebas dan persamaan gerak berdasarkan model fisis dari sistem bergetar dengan metode Newton, Lagrange, dan Energi;
b. Menghitung dan menganalisis parameter getaran, seperti rasio redaman dan frekuensi natural.

CPMK2 : Menghitung (K3) dan menganalisis (K4) respon gerak suatu benda bergetar yang tereksitasi harmonik secara bebas maupun paksa, teredam atau tidak teredam;

CPMK3 : Menerapkan (K3) dan menganalisis konsep-konsep getaran mekanis untuk menyelesaikan persoalan-persoalan terapan pada sistem mekanikal.

Bahan Kajian Keilmuan

- : 1. Fundamental getaran
2. Getaran bebas 1 dof
3. Getaran paksa pembebanan harmonik 1 dof
4. Getaran paksa pembebanan general 1 dof
5. Pengukuran Getaran
6. Whirling Shaft

Deskripsi Mata Kuliah

: Mata kuliah getaran mekanik berisi pengenalan sistem dinamis berikut penyelesaian sistem tersebut. Materi mencakup

Daftar Referensi

- :
1. S. S. Rao. 2005. Mechanical Vibrations, SI edition, Singapore: Prentice Hall (Ch. 1,2,3,4,10)
 2. D. J. Inman. Engineering Vibrations. 2008. 3rd edition. New Jersey: Pearson Education Inc.
 3. W. T. Thomson. 1998. Theory of Vibrations with Applications. 5th ed. Prentice Hall.
 4. S. G. Kelly. 1996. Schaum's Outline of Theory and Problems of Mechanical Vibrations. Publisher
 5. S. G. Kelly. 2000. Fundamentals of Mechanical Vibrations. 2nd edition. Boston: The McGraw-Hill Companies, Inc.
 6. R. K. Vierck. Translated by Dicky Rezadi Munaf. Analisis Getaran. 1994. Edisi kedua. Institut Teknologi Bandung

Tahap	Kemampuan akhir	Materi Pokok	Referensi	Metode Pembelajaran		Waktu	Pengalaman Belajar	Penilaian*	
				Luring	Daring			Indikator/kode CPL	Teknik penilaian dan bobot
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Menjelaskan (K2) dan mengklasifikasi (K3) derajat kebebasan system yang bergetar; mendiagramkan (K4) dan membangun (K5) model matematis berupa persamaan gerak berdasarkan model fisis dari system bergetar dengan metode Newton, Lagrange, dan Energi; serta menemukan (K4) dan menyusun (K5) parameter getaran seperti kekakuan, redaman, frekuensi natural	BAB FUNDAMENTAL GETARAN 1. Pentingnya kajian getaran 2. Konsep dasar getaran 3. Klasifikasi Getaran 4. Prosedur Analisa Getaran 5. Elemen pegas, inersia dan redaman 6. Gerak Harmonik	1, 2	Kosongin	Kosongin	1 x 150'	1. Memahami sejarah perkembangan ilmu getaran 2. Memahami pentingnya ilmu getaran 3. Memahami konsep dan klasifikasi getaran 4. Mengidentifikasi prosedur analisis getaran 5. Mengidentifikasi elemen pegas, inersia, dan redaman 6. Mengidentifikasi gerak harmonik	1. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung jumlah derajat kebebasan dalam sistem yang bergetar (KU-3, CPMK1, CPMK3) 2. Mengklasifikasikan jenis-jenis getaran (KU-3, CPMK1, CPMK2) 3. Membagangkan sistem yang bergetar dalam wujud diagram benda bebas (KU-1, KU-5, KU-3, CPMK1) 4. Menguraikan tahapan yang diperlukan dalam analisis getaran (KU-5, CPMK1, CPMK2, CPMK3) 5. Menemukan nilai-nilai elemen pegas, inersia dan redaman pada sistem sederhana (KU-3, CPMK3)	
		BAB GETARAN BEBAS SATU DOF 1. Getaran bebas tak teredam translasi dan torsional 2. Respon sistem orde pertama 3. Metode Rayleigh Energi dan Lagrange 4. Getaran bebas teredam viskos 5. Getaran bebas teredam Coulomb				3 x 150'	1. Mengkaji proses pembuatan model matematis dari model fisis system bergetar 2. Mengidentifikasi metode energy (Rayleigh) dan Lagrange untuk persamaan gerak system bergetar 3. Mengidentifikasi getaran bebas teredam viskos 4. Mengidentifikasi getaran bebas teredam Coulomb	1. Membangun persamaan gerak sistem bergetar 1 DOF dengan menggunakan metode Newton, Energi dan Lagrange (KU-5, CPMK1, CPMK2) 2. Menentukan respon getaran dengan menyelesaikan persamaan diferensial orde pertama (CPMK2, CPMK3) 3. Menentukan respon getaran teredam viskos dan Coulomb. (CPMK1, CPMK2)	

II	Merumuskan (K5, P4) dan menemukan (K4) penyelesaian system bergetar yang tereksitasi secara harmonik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respon system getaran tak teredam akibat gaya harmonic 2. Respon system getaran teredam akibat gaya harmonic 3. Respon system getaran teredam akibat gaya eksponensial 4. Respon system getaran teredam akibat kedudukan bergerak harmonic 5. Respon system getaran teredam akibat putaran tak seimbang 6. Getaran paksa dengan redaman cuolomb 	1, 2, 3, 4, 5, 6			3 x 150'	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi respon getaran tak teredam akibat pembebanan luar gaya harmonic 2. Mengidentifikasi respon getaran teredam akibat pembebanan luar gaya harmonic 3. Mengidentifikasi respon getaran teredam akibat pembebanan luar gaya eksponensial 4. Mengidentifikasi respon getaran teredam akibat kedudukan bergetar harmonic 5. Mengidentifikasi respon getaran teredam akibat putaran tak seimbang 6. Mengidentifikasi respon getaran teredam akibat putaran tak seimbang 7. Mengidentifikasi respon getaran paksa dengan redaman Cuolomb 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiagramkan diagram benda bebas sistem bergetar yang tereksitasi secara harmonic. 2. Menghitung dan menemukan respon getaran tak teredam akibat pembebanan luar gaya harmonic. (CPMK2, CPMK3) 3. Menghitung dan menemukan getaran teredam akibat pembebanan luar gaya harmonic (CPMK2, CPMK3) 4. Menghitung dan menemukan respon getaran teredam akibat pembebanan luar gaya eksponensial (CPMK2, CPMK3) 5. Menghitung dan menemukan respon getaran teredam akibat kedudukan bergetar harmonic (CPMK2, CPMK3) 6. Menghitung dan menemukan respon getaran teredam akibat putaran tak seimbang (CPMK2, CPMK3) 7. Menghitung dan menemukan respon getaran teredam akibat putaran tak seimbang (CPMK2, CPMK3) 8. Menghitung dan menemukan respon getaran paksa dengan redaman Cuolomb (CPMK2, CPMK3) 	
----	--	---	------------------	--	--	----------	---	--	--

III	Merumuskan (K5, P4) dan menemukan (K4) penyelesaian system bergetar akibat gangguan eksternal berupa pembebanan umum periodic	BAB GETARAN AKIBAT PEMBEBANAN GAYA KONDISI UMUM 1. Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya periodik 2. Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya periodik berbentuk irregular 3. Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya nonperiodik	1, 2, 3, 4, 5, 6			5 x 150'	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempelajari Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya periodik 2. Mempelajari Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya periodik berbentuk irregular 3. Mempelajari Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya nonperiodik 4. Berlatih soal terkait 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiagramkan diagram benda bebas sistem bergetar yang tereksitasi secara 2. Menghitung dan menentukan Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya periodik (CPMK2, CPMK3) 3. Menghitung dan menentukan Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya periodik berbentuk irregular (CPMK2, CPMK3) 4. Menghitung dan menentukan Respon getaran akibat pembebanan kondisi umum gaya nonperiodik (CPMK2, CPMK3) 	
IV	Menelaah prosedur pengukuran getaran pada rotating machinery	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tranducers 2. Pengukuran data getaran 3. Alat ukur getaran berbasis frekuensi 4. Vibration exciters 	1, 2, 3, 4, 5, 6			2 x 150'	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempelajari cara kerja dan jenis jenis transducer 2. Mempelajari pengambilan data getaran 3. Memahami metode pengukuran getaran berbasis frekuensi 4. Mengidentifikasi jenis jenis vibration exciters dan cara kerjanya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tahapan-tahapan pengambilan data getaran (CPMK1, CPMK2, CPMK3) 2. Menguraikan dan menyimpulkan alat alat ukur getaran serta analisis data. (CPMK1, CPMK2, CPMK3) 	

LAMPIRAN

Contoh Kode Capaian Pembelajaran Lulusan

Rumusan Sikap dan Keterampilan Umum untuk Program Sarjana Sesuai Lampiran Permenristekdikti No. 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi

A. Rumusan Sikap

Kode CPL	Unsur CPL (Rumusan Sikap)
S-1	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esadan mampu menunjukkan sikap religius
S-2	menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
S-3	berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
S-4	berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
S-5	menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
S-6	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
S-7	taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
S-8	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
S-9	menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
S-10	menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan

B. Rumusan Keterampilan Umum

B1. Program Sarjana

Kode CPL	Unsur CPL (Rumusan Keterampilan Umum)
KU-1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.
KU-2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur.
KU-3	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi.
KU-4	Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
KU-5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya berdasarkan hasil analisis informasi dan data.
KU-6	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.
KU-7	Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya.
KU-8	Mampu melakukan proses evaluasi terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggungjawabnya dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
KU-9	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

Catatan:

RPS atau istilah lain menurut Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Pasal 12 Permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015) paling sedikit 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.

Penjelasan masing-masing komponen:

- a) Nama program studi : Sesuai dengan yang tercantum dalam ijin pembukaan/ pendirian/operasional program studi yang dikeluarkan oleh Kementerian
Nama dan kode, semester, sks mata kuliah/modul : Harus sesuai dengan rancangan kurikulum yang ditetapkan.
Nama dosen pengampu : Dapat diisi lebih dari satu orang bila pembelajaran dilakukan oleh suatu tim pengampu (*team teaching*), atau kelas paralel.
- b) Capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah (CPMK) : CPL yang tertulis dalam RPS merupakan sejumlah capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah terkait, terdiri dari sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus, dan pengetahuan. Rumusan capaian pembelajaran lulusan yang telah dirumuskan dalam dokumen kurikulum dapat dibebankan kepada beberapa mata kuliah, sehingga CPL yang dibebankan kepada suatu mata kuliah merupakan bagian dari usaha untuk memberi kemampuan yang mengarah pada pemenuhan CPL program studi. Beberapa butir CPL yang dibebankan pada MK dapat direformulasi kembali dengan makna yang sama dan lebih spesifik terhadap MK dapat dinyatakan sebagai capaian pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).
- c) Kemampuan akhir yang direncanakan di setiap tahapan pembelajaran (Sub-CPMK) : Merupakan kemampuan tiap tahap pembelajaran (Sub-CPMK atau istilah lainnya yang setara) dijabarkan dari capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK atau istilah lainnya yang setara). Rumusan CPMK merupakan jabaran CPL yang dibebankan pada mata kuliah terkait.
- d) Bahan Kajian (*subject matter*) atau Materi Pembelajaran : Materi pembelajaran merupakan rincian dari sebuah bahan kajian atau beberapa bahan kajian yang dimiliki oleh mata kuliah terkait. Bahan kajian dapat berasal dari berbagai cabang/ ranting/bagian dari bidang keilmuan atau bidang keahlian yang dikembangkan oleh program studi.
Materi pembelajaran dapat disajikan dalam bentuk buku ajar, modul ajar, diktat, petunjuk praktikum, modul tutorial, buku referensi, monograf, dan bentuk-bentuk sumber belajar lain yang setara.
Materi pembelajaran yang disusun berdasarkan satu bahan kajian dari satu bidang keilmuan/keahlian maka materi pembelajaran lebih fokus pada pendalaman bidang keilmuan tersebut. Sedangkan materi pembelajaran yang disusun dari beberapa bahan kajian dari beberapa bidang keilmuan/keahlian dengan tujuan mahasiswa dapat mempelajari secara terintergrasi keterkaitan beberapa bidang keilmuan atau bidang keahlian tersebut.
Materi pembelajaran dirancang dan disusun dengan memperhatikan keluasan dan kedalaman yang diatur oleh standar isi pada SN-Dikti (disajikan pada Tabel-1). Materi pembelajaran sedianya oleh

- dosen atau tim dosen selalu diperbaharui sesuai dengan perkembangan IPTEK.
- e) Metode Pembelajaran : Pemilihan bentuk dan metode pembelajaran didasarkan pada keniscayaan bahwa kemampuan yang diharapkan telah ditetapkan dalam suatu tahap pembelajaran sesuai dengan CPL. Bentuk pembelajaran berupa: kuliah, responsi, tutorial, seminar atau yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara. Sedangkan metode pembelajaran berupa: diskusi kelompok, simulasi, studi kasus, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.
- Pada bentuk pembelajaran terikat ketentuan estimasi waktu belajar mahasiswa yang kemudian dinyatakan dengan bobot
- f) Waktu : Waktu merupakan takaran beban belajar mahasiswa yang diperlukan sesuai dengan CPL yang hendak dicapai. Waktu selanjutnya dikonversi dalam satuan sks, dimana 1 sks setara dengan 170 menit per minggu per semester. Sedangkan 1 semester terdiri dari 16 minggu termasuk ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS).
- Penetapan lama waktu di setiap tahap pembelajaran didasarkan pada perkiraan bahwa dalam jangka waktu yang disediakan rata-rata mahasiswa dapat mencapai kemampuan yang telah ditetapkan melalui pengalaman belajar yang dirancang pada tahap pembelajaran tersebut.
- g) Pengalaman belajar mahasiswa dalam bentuk tugas : Pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam des-kripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester, adalah bentuk kegiatan belajar mahasiswa yang dinyatakan dalam tugas-tugas agar mahasiswa mampu men-capai kemampuan yang diharapkan di setiap tahapan pembelajaran. Proses ini termasuk di dalamnya kegiatan penilaian proses dan penilaian hasil belajar mahasiswa.
- h) Kriteria, indikator, dan bobot penilaian : Penilaian mencakup prinsip edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi. Kriteria menunjuk pada standar keberhasilan mahasiswa dalam sebuah tahapan pembelajaran, sedangkan indikator merupakan unsur-unsur yang menunjukkan kualitas kinerja mahasiswa. Bobot penilaian merupakan ukuran dalam persen (%) yang menunjukkan persentase penilaian keberhasilan satu tahap belajar terhadap nilai keberhasilan keseluruhan dalam mata kuliah.
- i) Daftar referensi : Berisi buku atau bentuk lainnya yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran mata kuliah.