

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

GETARAN MEKANIS

KODE MATA KULIAH : 21-3-09-3-5-05-2




Dosen/Tim Dosen Pengampu Mata Kuliah :

Ir. Junaidi, M.M., M.T.

(NIDN: 0103036301)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN
TAHUN 2022**

LEMBAR VALIDASI
UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN

	UNIVERSITAS	Mulai Berlaku: Revisi :
	DOKUMEN RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER	


PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN



Revisi	:
Tanggal	:
Menyiapkan	: Dosen
Memeriksa	: UPM PS
Menyetujui	: Kaprodi

Disiapkan oleh:	Diperiksa oleh :	Disetujui oleh :
Ir.Junaidi,M.M.,M.MT Dosen	Unit Penjaminan Mutu	Ketua Program Studi

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

	UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN	21- 3- 09- 3- 5- 05- 2
--	--	--

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEME STER	Tgl Penyusunan
Getaran Mekanis	21-3-09-3-5-05-2	Teknik Produksi & Material	T=2 P=1	IV	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	1. Ir.Junaidi,M.M.,M.T. NIDN : 0103036301		(YulfitraLubis,S.T.,M.Eng.)		Ir.Junaidi,M.M.,M.T. NIDN : 0103036301
Abdul Jabbar Lubis, ST., MT.					
Capaian Pembelajaran/ Program Learning Outcome (PLO)	PLO - PRODI yang dibebankan pada MK				
	PLO-1	Bertaqwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dan memiliki moral, Etika dan Kepribadian yang baik dalam menjalankan tugasnya, baik di kampus maupun dalam kehidupan sehari-hari, sebagai implementasi visi dan misi Universitas Harapan Medan.			
	PLO-2	Berwawasan global, profesional, inovatif, kreatif, mampu bekerja dan bekerjasama dalam lingkungan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu			
	PLO-3	Menguasai teori dasar dan pengetahuan umum berbagai disiplin ilmu			
	PLO-4	Memiliki kemampuan dalam mengembangkan potensi diri.			
	PLO-5	Mampu melakukan pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan teknik mesin sesuai dengan kaidah-kaidah keilmuan, etika, dan peraturan yang			

	berlaku serta pemilihan dan penggunaan metode yang sesuai dengan kondisi dan permasalahan yang dihadapi.
PLO-6	Mampu menerapkan ilmu nya berdasarkan kepribadian dan semangat entrepreneurship
PLO-7	Mampu menggunakan dasar-dasar proses manufaktur modern yang dimiliki dalam memahami, merumuskan, dan memecahkan masalah-masalah teknik mesin dalam kehidupan bermasyarakat
PLO-8	Mahasiswa mampu mengumpulkan, mengolah data, dan menginterpretasikan hasilnya secara logis dan sistematis
PLO-9	Mampu menghasilkan rancangan mekanikal sistem secara komprehensif berdasarkan konsep-konsep Keilmuan yang didukung oleh analisis secara sistematis dengan memperhatikan aspek fungsi, teknologi, ekonomi, lingkungan fisik dan sosial secara berkelanjutan
PLO-10	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, sains-sains hayati dan/atau material, teknologi informasi, dan kerekayasaan untuk membangun pemahaman prinsip-prinsip kerekayasaan secara utuh
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) / Courses Learning Outcomes (CLO)	
Clo-1	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem terintegrasi (meliputi manusia, material, peralatan, energi, dan informasi)
CLO-2	Mahasiswa mampu menjabarkan pengertian Proses Manufaktur dan Penerapannya, khususnya mengenai Getaran Mekanis
CLO-3	Mahasiswa mampu merumuskan masalah Proses Manufaktur secara teoritis, Getaran Mekanis
CLO-4	Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai metode Proses Manufaktur dan Getaran Mekanis
Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)/ Lesson Learning Outcomes (LLO)	
LLO –1	Sistim Derajat Kebebasan.
LLO –2	Gerak Harmonik Sederhana
LLO –3	Hukum Hooke Pada Pegas
LLO –4	Getaran Bebas Tereadam
LLO –5	Getaran Paksa
LLO –6	Getaran Mekanis Dua Derajat Kebebasan.
LLO - 7	Getaran Tereadam Pada Dua Derajat Kebebasan.
LLO - 8	Konstanta Kekakuan Benda Rigid
LLO – 9	Elemen Redaman (Damping Elemen)
LLO - 10	Analisis Putaran Poros Dan Getaran Aksial
Korelasi CLO terhadap LLO	

		LLO-1	LLO-2	LLO-3	LLO-4	LLO-5	LLO-6	
	CLO-1	√	√	√	√	√	√	
	CLO-2	√	√	√	√	√	√	
	CLO-3	√	√	√	√	√	√	
	CLO-4	√	√	√	√	√	√	
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini berbobot 4 sks teori, bersifat wajib lulus dan merupakan prasyarat bagi mata kuliah : Fisika , Matematika Teknik , Material Teknik, serta Menggambar Teknik. Matakuliah ini membekali mahasiswa agar menguasai konsep, teori dan aplikasi dasar Getaran. Isi mata kuliah meliputi : klasifikasi dan elemen dasar Getaran Mekanis, mekanisme Analisis Gerak Harmonik Sederhana, Hukum Hooke Pada Pegas, Getaran Bebas Tereadam, Getaran Paksa, Getaran Mekanis Dua Derajat Kebebasan, Getaran Tereadam Pada Dua Derajat Kebebasan, Konstanta Kekakuan Benda Rigid, Analisis Putaran Poros dan Getaran Aksial.							
Bahan Kajian:	Getaran Mekanis.							
Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Derajat Kebebasan. 2. Gerak Harmonik Sederhana. 3. Hukum Hooke Pada Pegas. 4. Getaran Bebas Tereadam. 5. Getaran Paksa. 6. Getaran Mekanis Dua Derajat Kebebasan. 7. Getaran Tereadam Pada Dua Derajat Kebebasan. 8. Konstanta Kekakuan Benda Rigid. 9. Elemen Redaman (Damping Elemen). 10. Analisis Putaran Poros Dan Getaran Aksial 							
Dosen Pengampu	Ir.Junaidi.,M.M.,M.T.							
Mata kuliah syarat	Fisika, Matematika Teknik ,Material Teknik,Menggambar Teknik							
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian			Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk Penilaian		Tatap muka/Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)	(7)	(8)

1	<p>LLO-1: Memahami Pengetahuan tentang Konsep Paradigma Rancangan dari Getaran Mekanis</p>	<p>1.1. Tujuan kuliah: aturan kelas, tugas-tugas, referensi yang digunakan dan sistem evaluasi kegiatan pembelajaran</p> <p>1.2. Jenis-jenis Materi Pada Getaran Mekanis` (Gerak Harmonik sederhana, Hukum Hooke Pada Pegas, Getaran Bebas Teredam, Getaran Paksa, Getaran Mekanis 2 Derajat Kebebasan, Getaran Teredam Pada 2 Derajat Kebebasan, Konstanta Kekakuan Benda Rigid, Analisis Putaran Poros Dan Getaran Aksial) digunakan dan sistem evaluasi kegiatan</p>	<p>Kriteria: Mahasiswa mendiskusikan klasifikasi Getaran Mekanis</p> <p>Bentuk non-test:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 50"] • Diskusi [PT : 1 sks x 50"] • Tugas [PM : 1 x 50"] 		<p>Kontrak Kuliah Pendahuluan: Gambaran Umum Mengenai Konsep Perancangan Pada Elemen Mesin 1 dan lainnya.</p> <p>2,3,7</p>	2 %
2	<p>LLO-2 : Memahami Pengetahuan Tentang Gerak Harmonik Sederhana.</p>	<p>a. Gerak Harmonik Pada Bandul. b. Gerak Harmonik Pada Pegas. c. Osilator Harmonik Mekanis Sederhana. d. Dinamika Gerak. e. Energi Pegas.</p>	<p>a. Mahasiswa menganalisis dan memahami tentang Gerak Harmonik Pada Bandul</p> <p>b. Mahasiswa melakukan pengamatan dan Menganalisis Tentang Gerak Harmonik Pada Pegas.</p> <p>c. Mahasiswa Menganalisis dan Memahami Osilator Harmonik Mekanis Sederhana.</p> <p>d. Mahasiswa Menganalisis dan Memahami Dinamika Gerak.</p> <p>e. Mahasiswa Mengamati dan Menganalisis Energi Gerak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 50"] • Diskusi [PT : 1 sks x 50"] 		<p>a. kelengkapan analisis b. kedalaman analisis c. kerjasama d. Kem</p> <p>1,2,3,4</p>	5 %

3	LLO- 3 : Memahami Pengetahuan Materi Hukum Hooke Pada Pegas.	<ol style="list-style-type: none"> a. Hukum Hooke. b. Susunan Pegas. c. Rangkaian Pegas Serri. d. Rangkaian Pegas Paralel. e. Konstanta Masing-masing Pegas. 	<ol style="list-style-type: none"> a.Mahasiswa dapat Memahami dan Menganalisis Rumus-rumus Hukum Hooke. b.Mahasiswa dapat Memahami Rumus dan Perancangan Rangkaian Seri c.Mahasiswa Dapat Menganalisis hasil rancangan Rangkaian Paralel. d.Mahasiswa dapat memami hasil rumus Konstanta Masing masing Pegas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 1 x 50"] 		<ol style="list-style-type: none"> a. kelengkap an analisis b. kedalaman analisis c. kemandirian <p>1,2,4,7</p>	3 %
4	LLO4: Memahami Pengetahuan Materi Tentang Getaran Bebas Teredam.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Komponen Sistem Getaran. 2.Klassifikasi Komponen Sistem Getaran. 3.Analisa Getaran Bebas Teredam. 4.Pengurangan Logarotmik 	<ol style="list-style-type: none"> a.Mahasiswa dapat Memahami serta dapat Menganalisis Komponen Sistem Getaran. b.Mahasiswa dapat. Memahami dan menganalisis Klassifikasi Komponen Sistem Getaran. c.Mahasiswa Dapat Menganalisis dan Memahami dan Menganalisis Rumus Analisa Getaran Bebas Teredam. d.Mahasiswa dapat Memahami serta menganalisis Pengurangan Logaromil 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 50"] • Diskusi [PT :1 sks x 50"] Tugas [PM : 1 x50"] 		<ol style="list-style-type: none"> a.kelengkapan analisis b. kedalaman analisis c. kemandiri an <p>2,4</p>	3 %

5	LLO-5:. Memahami Materi tentang Getaran Paksa.	a. Getaran Paksa Harmonik. b. Putaran Ketidak Seimbangan.	a. Mahasiswa dapat Memahami tentang rumus dan simbol Getaran Paksa Harmonik. b. Mahasiswa mempelajari dan menganalisis Pemahaman Rumus Putaran Ketidak Seimbangan.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 50"] • Diskusi [PT :1 sks x 50"] 		a.kelengkapan analisis b. kedalaman analisis c. kemandirian 2,4,6	2 %
6-7	LLO-6 Memahami Materi Getaran Mekanis Dua Derajat Kebebasan.	a.Getaran Mekanis Sistem tidak Teredam dengan dua Derajat Kebebasan (2 DOF). b. Getaran tak Teredam dengan 2 DOF (Kasus 1)	a. Mencermati dan menganalisis serta memahami Rancangan Getaran Mekanis Sistem tidak Teredam dengan dua Derajat Kebebasan. b. Menganalisis pemahaman Gerakan tak Teredam dengan 2 DOF.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 50"] 		a.kelengkapan analisis b. kedalaman analisis c. kemandirian 2,3,4,6,7 ,9,10	10 %
8	UTS / Evaluasi Tengah Semester: Melakukan Evaluasi Materi Pembelajaran, Evaluasi dan Perbaikan proses Pembelajaran berikutnya						20%
9-11	LLO-9 sampai 11 : Menguasai elemen dasar dan teknik Pngetahuan tentang Materi Getaran Teredam Pada Dua Derajat Kebebasan.	a. Parameter yang dapat diatur Sistem Pengetahuan tentang Getaran Teredam Pada Dua Derajat Kebebasan.	a. Mencermati dan menganalisis Gambaran Umum dari Parameter Getaran Teredam Pada Dua Derajat Kebebasan	<ul style="list-style-type: none"> •Kuliah [TM : 2 x 150"] 		a. kelengkap an analisis b. kedalaman analisis c. kebenaran aplikasi d. kemandiria n e. kerja sama 2,3,6,7,9 , 10	10 %

12	LLO – 12 : Menguasai elemen dasar dan teknik tentang Materi Konstanta Kekakuan Benda Rigid.	a.Elastisitas. b.Kekakuan Batang Torsi. c.Hubungan Dengan Elastisitas. d.Pegas Spiral. e.Konstanta Pada Batang dengan Dua Tumpuan. f.Batang Kentilever.	a. Mencermati dan menganalisis tentang Elastisitas. b. Menganalisis cara penetapan parameter Kekakuan Batang Torsi. c. Menganalisis cara memahami Hubungan Dengan Elastisitas. d. Menganalisis cara memahami Pegas Spiral. e. Menganalisis cara memahami Konstanta Pada Batang dengan Dua Tumpuan. f. Menganalisis cara Memahami Batang Kenti Lever.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 50"] • Diskusi [PT : 1 sks x 50"] • Tugas [PM : 1 x 50"] 	a. kelengkap an analisis b. kedalaman analisis c. kebenaran aplikasi d. kemandiria n e. kerja sama 2,3, 6,7,8	3 %
13	LLO- 13: Menguasai elemen dasar dari materi tentang Analisis Putaran Poros Dan Getaran Aksial	a. Poros Dengan Bantalan Tetap atau Chuck. b. Cantilever.	a. Mencermati dan menganalisis Poros Dengan Bantalan atau Chuck. b. Menganalisis cara penetapan parameter Catilever.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2x 50"] 	a. kelengkap an analisis b. kedalaman analisis c. kebenaran aplikasi d. kemandiria n e. kerja sama 2,3,8	2 %
14-15	LLO 14-15: Menguasai elemen dasar dan teknik Materi tentang Elemen Redaman (Damping Elemen)	a. Vicous Dumping. b. Coulomb atau Redaman Gesek. c. Material atau Solid atau Hysteretic Redaman. d. Kombinasi Redaman.	a. Mencermati dan menganalisis Pengertian Viscous Dumping. b. Menganalisis cara penetapan parameter Coulomb atau Redaman Gesek c. Menganalisis dan Memahami Material atau Solid atau Hysteretic Redaman. d. Menganalisis dan Memahami Kombinasi Redaman	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah [TM : 2 x 100"] 	a. kelengkap an analisis b. kedalaman analisis c. kebenaran aplikasi d. kemandiria n e. kerja sama 2,3,6,8,9, 10	10%

16	UAS / Evaluasi Akhir Semester: melakukan validasi penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa	30 %
----	---	-------------

Catatan:


1. **Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)/Program Learning Outcomes (PLO)** 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. PLO yang dibebankan pada mata kuliah/ adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (PLO-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)/Courses Learning Outcomes (CLO)** 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. **Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)/ Lesson Learning Outcomes (LLO)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CLO yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada 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. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk 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 lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, **Case Based Learning (CBL)**, **Project Based Learning (PjBL)**, dan metode lainnya yg setara.
 10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
 11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK/LLO yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK/LLO tersebut, dan totalnya 100%.
 12. **TM** = Tatap Muka, **PT**= Penugasan Terstruktur, **PM** = Penugasan Mandiri

REFERENSI

1. Modul Getaran Mekanis (2022).Oleh : Junaidi
2. Grant R. Fowles; George L. Cassiday (2005). Analytical Mechanics (7th Ed.).
- 3.Thomson Brooks/Cole
- 4."Simple Harmonic Motion – Concepts"
- 5.https://www.webassign.net/question_assets/ncsocal
- 6.Thornton, Stephen T.; Marion, Jerry B. (2003). Classical Dynamics of Particles and Systems (5th Ed.). Brooks Cole
- 7.Walker, Jearl (2011). Principles of Physics (9th Ed.). Hoboken, N.J.: Wiley. ISBN 0- 470- 56158-0.
- 8.John R Taylor (2005). Classical Mechanics. University Science Books.
- 9.S. Graham Kelly (2011), Mechanical Vibrations: Theory and Applications 1 st Edition, Publisher : Cengage Learning.
- 10.Michel Lalanne, Patrick Berthier, Johan Der Hagopian (2008), Mechanical Vibrations for Engineers, John Wiley and Sons
- 11.Didik Nurhadiyanto (2015), Getaran Struktur, Penerbit K-Media Perum Pondok Indah Banguntapan, Blok B-15 Potorono, Banguntapan, Bantul. Yogyakarta
- 12.Erwin Kreyszig (2011), Advanced Engineering Mathematics, 10st Edition Publisher Wiley

Lampiran 3. Template Rencana Tugas Mahasiswa

		UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN			
RENCANA TUGAS MAHASISWA					
MATA KULIAH	GETARAN MEKANIS				
KODE	21-3-09-3-5—05-2	sks	2	SEMESTER	II
DOSEN PENGAMPU	Ir.Junaidi,M.M.,M.T.				
BENTUK TUGAS					
Tuliskan bentuk tugas yang akan diberikan kepada mahasiswa Contoh: Membuat makalah,membuat Artikel Jurnal Mendesain Mereview Jurnal Final Project					
JUDUL TUGAS					
Tuliskan judul Tugas, contoh: Tugas-1: Buatlah rangkuman mengenai beberapa mesin produksi berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Getaran Bebas Teredam • Getaran Paksa • Getaran Mekanis Dua Derajat Kebebasan • Getaran Teredam Pada Dua Derajat Kebebasan Tugas-2: Mereview Jurnal International tentang Teknik Pemotongan Logam Pada Mesin Bubut					
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH					
Tuliskan Sub CPMK yang akan dicapai melalui Tugas = Dapat dilihat pada RPS mata kuliah					
DESKRIPSI TUGAS					
1. Merangkum konsep Getaran Paksa 2. Mereview jurnal International berkaitan dengan teknik pemotongan Modern					
METODE Pengerjaan Tugas					
1. Penyusunan makalah secara mandiri 2. Review Jurnal secara mandiri					
BENTUK DAN FORMAT LUARAN					
Penyusunan review terkait semua yang berhubungan dengan teknik Getaran konvensional dan moderen khususnya pada Getaran Paksa. Review jurnal meliputi pemahaman tentang isi dan hasil penelitian yang dilakukan terkait jurnal yang diterbitkan di publikasi international yang terbaru.					
INDIKATOR DAN BOBOT PENILAIAN					
Bobot Penilaian Tugas <input type="checkbox"/> Tugas Materi <input type="checkbox"/> T 1: 10 tugas 2 : 20					
JADWAL PELAKSANAAN					
Pengumpulan tugas paling lama seminggu menggunakan WA (group)			Contoh: - Tugas Materi di share paling lama 1 hari sebelum perkuliahan dilaksanakan		

LAIN-LAIN	
Bobot penilaian tugas atau berapa besar jumlah persentase dari 100% penilaian mata kuliah. 1. UTS = 30% 2. UAS = 30% 3. Tugas Materi dan Tugas Penyelesaian Soal = 30% 4. Kehadiran = 10%	
DAFTAR RUJUKAN	
<ol style="list-style-type: none">1. Modul Getaran Mekanis (2022).Oleh : Junaidi2. Grant R. Fowles; George L. Cassiday (2005). Analytical Mechanics (7th Ed.). Thomson Brooks/Cole3. Thomson Brooks/Cole4. "Simple Harmonic Motion – Concepts"5. https://www.webassign.net/question_assets/ncsucal6. Thornton, Stephen T.; Marion, Jerry B. (2003). Classical Dynamics of Particles and Systems (5th Ed.). Brooks Cole7. Walker, Jearl (2011). Principles of Physics (9th Ed.). Hoboken, N.J.: Wiley. ISBN 0- 470- 56158-0.8. John R Taylor (2005). Classical Mechanics. University Science Books.9. S. Graham Kelly (2011), Mechanical Vibrations: Theory and Applications 1 st Edition, Publisher : Cengage Learning.10. Michel Lalanne, Patrick Berthier, Johan Der Hagopian (2008), Mechanical Vibrations for Engineers, John Wiley and Sons11. Didik Nurhadiyanto (2015), Getaran Struktur, Penerbit K-Media Perum Pondok Indah Banguntapan, Blok B-15 Potorono, Banguntapan, Bantul. Yogyakarta12. Erwin Kreyszig (2011), Advanced Engineering Mathematics, 10st Edition Publisher Wiley	