

MO18-4502 – Dinamika Struktur

MATA KULIAH	Nama Mata Kuliah : Dinamika Struktur
	Kode Mata Kuliah : MO18-4502
	Kredit : 3 SKS
	Semester : V
DESKRIPSI MATA KULIAH	
<p>Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang struktur yang mengalami pembebanan secara dinamis, dan mengaplikasikan pada bangunan laut. Materi dalam mata kuliah ini dibagi menjadi dua bagian untuk dipelajari dan dipahami oleh mahasiswa. Bagian pertama adalah menyusun persamaan gerak satu derajat kebebasan, dengan menggunakan hukum Newton, prinsip d'Alembert, dan azas Displasemen Virtual (DV) baik untuk model parameter terkumpul (MPT) maupun model menerus (MM) secara benar. Selanjutnya menghitung respon struktur untuk getaran bebas maupun getaran paksa suatu sistem derajat kebebasan tunggal. Bagian kedua adalah mahasiswa akan belajar tentang cara menurunkan persamaan gerak sistem menerus struktur sederhana yang mengalami deformasi aksial dan lentur (<i>bending</i>). Dalam perkuliahan di kelas, mahasiswa akan belajar menerapkan Hk. Newton dalam proses penurunan persamaan geraknya. Selain itu, materi dilanjutkan tentang penurunan persamaan gerak untuk sistem dengan derajat kebebasan jamak. Dalam hal ini, akan dibahas sistem dengan dua derajat kebebasan gerak (d.o.f) sebagai kasus dasar dari sistem dengan derajat kebebasan jamak. Hk. Newton dan persamaan Lagrange digunakan untuk menurunkan persamaan gerak bidang untuk kasus sistem partikel dan benda kaku. Selain itu, persamaan Lagrange juga digunakan untuk menurunkan persamaan gerak bidang pada model kontinyu dengan moda yang diasumsikan. Untuk memahami karakteristik dinamik struktur/sistem, mahasiswa akan belajar menghitung frekuensi alami dan modus getar sistem getaran bebas tak-teredam dengan dua d.o.f serta mengidentifikasi sistem dengan modus getar benda kaku. Akhirnya dengan menerapkan pengetahuan dan kemampuan yang sudah didapat, mahasiswa akan belajar menghitung respons sistem 2 d.o.f tak teredam akibat eksitasi harmonis dengan Metode Superposisi Moda getar.</p>	
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH	
B. Mampu bekerja dalam tim untuk menerapkan prinsip rekayasa perancangan yang diperlukan dalam bidang kelautan termasuk desain bangunan pantai dan lepas pantai	
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
<p>Kompetensi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dapat melakukan pembuatan model analitis sistem dengan struktur yang relevan dengan teknik kelautan, baik model parameter terkumpul (MPT) maupun model menerus (MM) secara benar• Dapat membuat model matematis sistem dengan SDK dengan menggunakan Hukum Newton II untuk MPT dan azas Displasemen Virtual (DV) baik untuk MPT maupun MM.• Dapat menghitung properti dinamis sistem SDK (dalam hal ini frekuensi natural, periode natural dan faktor redaman).• Dapat menghitung respon sistem SDK terhadap beban dinamis yang berupa beban harmonik, beban dalam bentuk khusus dan beban umum• Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis• Dapat membuat model analitis (<i>analytical modeling</i>) secara benar,	

- Dapat membuat model matematis (*mathematical modeling*)/penurunan persamaan gerak secara benar dengan menggunakan:
- Hukum Newton, baik langsung maupun dengan gaya d'Alembert, untuk Model Parameter Terkumpul,
- Persamaan Lagrange untuk Model Parameter Terkumpul dan Model Menerus,
- Memahami karakteristik dinamik struktur/sistem dengan dapat menghitung frekuensi natural dan moda bentuk (*mode shape*) sistem tak-teredam dengan dua d.o.f.
- Dapat menghitung respons sistem 2 d.o.f tak teredam akibat eksitasi harmonis dengan Metode Superposisi Moda.

POKOK BAHASAN

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari pokok-pokok bahasan sebagai berikut:

- **Konsep penyelidikan dinamis:** pengertian dan lingkup penyelidikan dinamis, faktor pertimbangan untuk menentukan penyelidikan dinamis, analisa statis vs analisa dinamis, tahapan penyelidikan dinamis, pemodelan struktur, dan uji laboratorium,
- **Model Matematis Sistem Satu Derajat Kebebasan:** elemen Model Parameter Terkumpul, penerapan Hukum Newton, prinsip d'Alembert, penerapan Prinsip Displasemen Virtual pada Model Parameter Terkumpul dan pada Model Menerus (metode pola asumsi),
- **Getaran Bebas Sistem SDOF:** sistem getaran bebas, sistem getaran bebas teredam, penentuan frekuensi natural dan faktor redaman secara eksperimental,
- **Respons Sistem Satu Derajat Kebebasan Terhadap Eksitasi Harmonis:** sistem getaran paksa tak teredam, sistem getaran paksa teredam, respons frekuensi kompleks, transmisiabilitas, gaya dan gerakan alas, instrumen pengukur getaran, penentuan frekuensi natural dan faktor redaman dengan menggunakan data respons frekuensi, redaman viskos ekivalen, redaman struktur,
- **Respons Sistem Satu Derajat Kebebasan Terhadap Eksitasi Khusus:** respons sistem teredam viskos terhadap *Ideal Step Input*, respons sistem tak teredam terhadap *rectangular pulse* dan *ramp loadings*, respons sistem tak teredam terhadap impuls durasi pendek,
- **Respons Sistem Satu Derajat Kebebasan Terhadap Eksitasi Umum:** metode Integral Duhamel, spektra respons.
- **Model Matematis Sistem Menerus:** penerapan Hukum Newton: deformasi aksial dan getaran melintang balok elastic linier (Bernoulli-Euler),
- **Getaran Bebas Sistem Menerus:** getaran aksial, getaran melintang balok elastic linier (Bernoulli-Euler),
- **Model Matematis Sistem Derajat Kebebasan Jamak:** penerapan Hukum Newton pada Model Parameter Terkumpul, Persamaan Lagrange, penerapan Persamaan Lagrange pada Model Parameter Terkumpul, dan pada Model Menerus: (Metode Pola Asumsi), koordinat terkekang dan faktor pengali Lagrange,
- **Respons Getaran Sistem Dua Derajat Kebebasan Tak Teredam:** getaran bebas, sistem dengan moda benda kaku, respons terhadap eksitasi harmonis: (Metode Superposisi-Moda).

- **Respons Getaran Sistem Derajat Kebebasana Jamak akibat beban Gempa:** time history response, spectral response, modal combination rules

PRASYARAT

Mekanika Teknik 2 (MO18-4305)

Matematika Rekayasa 2

PUSTAKA

Utama :

1. Craig, Roy, R, *Structural Dynamics, An Introduction to Computer Methods*, John Wiley & Sons.Inc, 1981
2. Paz, Mario, *Structural Dynamics, Theory & Computation*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2nd Edition, 1985
3. Dawson, T.H, *Offshore Structural Engineering*, Prentice Hall, Inc, 1983.
4. Barltrop, N.D.P and Adams, A.J., *Dynamics of Fixed Marine Structures*, Third Ed., Buttetworth-Heinemann, Oxford, 1991.

Pendukung :

1. Hallam, M.G, Heaf, N.J, and Wooton, L.R, *Dynamics Of Marine Structures, Methods of calculating the dynamic response of fxed structures subject to wave and current action*, Atkins Research And Deverlopment, Report UG 8, 2nd Edition.
2. Paz, Mario, *Structural Dynamics, Theory & Computation*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2nd Edition, 1985.
3. Kelly, S. Graham, *Mechanical Vibratios*, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 1996 (bacaan lebih lanjut)