

# **MODUL**

## **MATERI PERKULIAHAN MEKANIKA REKAYASA III (kode TS317)**

**16 X Pertemuan**

**Penyusun**

**Budi Kudwadi, Drs., MT.  
NIP. 131 874 195**

**Program Studi Pendidikan Teknik Sipil  
Jurusan Pendidikan Teknik Sipil  
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Indonesia  
2007**

## Kata pengantar

Judul modul ini adalah “Materi Perkuliahan Mekanika Rekayasa III” merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai panduan dalam mempelajari materi mata kuliah Mekanika Rekayasa III (Kode TS317 / 3 sks) untuk Mahasiswa Program studi Pendidikan Teknik Sipil di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil FPTK UPI

Modul ini mengetengahkan teori dasar dalam analisis struktur ; Defleksi elastis struktur untuk rangka , balok dan portal ; Analisis struktur statis tak tentu dengan metode *consistent deformations*, *slope deflections*, dan *momen distributions (Cross)*.

Modul ini merupakan lanjutan dari modul “Materi Pelajaran Mekanika Rekayasa II”

Dengan modul ini Mahasiswa dapat mempelajari materi perkuliahan secara utuh tanpa harus banyak dibantu oleh Dosen Mata kuliah nya.

Penyusun

## Deskripsi Judul

Modul ini terdiri dari 16 kali pertemuan kuliah, yang mencakup 14 kali pertemuan untuk perkuliahan teori dan 2 kali pertemuan untuk evaluasi pencapaian belajar mahasiswa dalam bentuk Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS), Setiap pertemuan alokasi waktu 150 menit ( 3 sks).

Pada pertemuan 1 dibahas tentang teori dasar dalam analisa struktur mengenai hukum Hooke, teorema Betti, dan hukum timbal balik Maxwell ; pertemuan 2 dibahas tentang teori dasar dalam analisa struktur mengenai enersi regangan, prinsip virtual work, teori Castigliano, teori momen area dan prinsip Conjugate beam ; pertemuan ke 3 dibahas tentang defleksi elastis rangka batang dengan metode unit load ; pertemuan ke 4 dibahas tentang defleksi elastis rangka batang dengan metode angle weight ; pertemuan ke 5 dibahas defleksi elastis pada balok dan portal dengan metode Integrasi ; pertemuan ke 6 dibahas defleksi elastis pada balok dan portal dengan metode momen area ; pertemuan ke 7 dibahas defleksi elastis pada balok dan portal dengan metode conjugate beam ; Pertemuan ke 8 dilakukan Evaluasi tengah semester ( UTS) ; Pertemuan ke 9 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode consistent deformations pada balok dan portal ; Pertemuan ke 10 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode Slope deflection Equation pada balok menerus ; Pertemuan ke 11 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode Slope deflection Equation pada portal ; Pertemuan ke 12 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada balok menerus ; Pertemuan ke 13 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada Portal tak bergoyang ; Pertemuan ke 14 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada Portal bergoyang ; Pertemuan ke 15 dibahas tentang analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada Portal gable ; Pertemuan ke 16 dilakukan Evaluasi Akhir semester ( UAS).

## **Prasyarat Modul**

Untuk melaksanakan modul “Materi Perkuliahan Mekanika Rekayasa III” kemampuan awal yang harus dimiliki mahasiswa, yaitu :

1. Mahasiswa telah mengikuti mata kuliah Fisika dasar
2. Mahasiswa telah mengikuti mata kuliah Matematika Terapan
3. Mahasiswa telah mengikuti mata kuliah Mekanika Rekayasa I
4. Mahasiswa telah mengikuti mata kuliah Mekanika Rekayasa II

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
KATA PENGANTAR	
DISKRIPSI JUDUL	
PRASYARAT MODUL .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
PERISTILAHAN .....	vii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	viii
TUJUAN MODUL .....	viii
KULIAH PERTEMUAN 1	
Teori dasar dalam analisa struktur mengenai hukum Hooke, teorema Betti, dan hukum timbal balik Maxwel	
A. Lembar Informasi .....	1
KULIAH PERTEMUAN 2	
Teori dasar dalam analisa struktur mengenai enersi regangan, prinsip virtual work, teori Castigliano, teori momen area dan prinsip Conjugate beam ;	
A. Lembar Informasi .....	3
KULIAH PERTEMUAN 3	
Defleksi elastis rangka batang dengan metode unit load	
A. Lembar Informasi .....	8
B. Lembar Latihan .....	11
KULIAH PERTEMUAN 4	
Defleksi elastis rangka batang dengan metode angle weight	
A. Lembar Informasi .....	13
B. Lembar Latihan .....	17
KULIAH PERTEMUAN 5	
Defleksi elastis pada balok dan portal dengan metode Integrasi	
A. Lembar Informasi .....	18
B. Lembar Latihan .....	23
KULIAH PERTEMUAN 6	
Defleksi elastis pada balok dan portal dengan metode momen area	
A. Lembar Informasi .....	24
B. Lembar Latihan .....	30
KULIAH PERTEMUAN 7	
Defleksi elastis pada balok dan portal dengan metode conjugate beam	
A. Lembar Informasi .....	31
B. Lembar Latihan .....	36
KULIAH PERTEMUAN 8	
Evaluasi tengah semester ( UTS) .....	37

## KULIAH PERTEMUAN 9

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode consistent deformations pada balok dan portal ;

- A. Lembar Informasi ..... 38
- B. Lembar Latihan ..... 48

## KULIAH PERTEMUAN 10

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode Slope deflection Equation pada balok menerus ;

- A. Lembar Informasi ..... 49
- B. Lembar Latihan ..... 56

## KULIAH PERTEMUAN 11

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode Slope deflection Equation pada portal ;

- A. Lembar Informasi ..... 58
- B. Lembar Latihan ..... 63

## KULIAH PERTEMUAN 12

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada balok ;

- A. Lembar Informasi ..... 64
- B. Lembar Latihan ..... 79

## KULIAH PERTEMUAN 13

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada Portal tak bergoyang ;

- A. Lembar Informasi ..... 82
- B. Lembar Latihan ..... 89

## KULIAH PERTEMUAN 14

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada Portal bergoyang ;

- A. Lembar Informasi ..... 90
- B. Lembar Latihan ..... 95

## KULIAH PERTEMUAN 15

Analisa struktur statis tak tentu dengan metode distribusi momen (Cross) pada Portal Gable ;

- A. Lembar Informasi ..... 96
- B. Lembar Latihan ..... 104

## KULIAH PERTEMUAN 16

- Ujian Akhir Semester ( UAS)..... 105

DAFTAR PUSTAKA .....

## PERISTILAHAN

## **PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

1. Pelajarilah materi perkuliahan dalam modul ini secara berurutan karena kegiatan belajar disusun berdasarkan urutan yang perlu dilalui.
2. Usahakan belajar materi perkuliahan dan latihan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
3. Bertanyalah kepada Dosen anda bila mengalami kesulitan dalam memahami materi kuliah maupun kegiatan latihan.
4. Anda dapat menggunakan buku lain yang sejenis bila dalam modul ini kurang jelas.

## **TUJUAN MODUL**

Setelah mengikuti kegiatan perkuliahan dan latihan dalam modul ini diharapkan mahasiswa memahami konsep dasar analisa struktur untuk statis taktentu serta menguasai perhitungan Analisa stuktur statis taktentu pada balok, rangka dan portal dengan berbagai metode pendekatan Consistent Deformations, Slope Deflection Equations , Moment Distributions Cross