



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

## METODE ELEMEN HINGGA

Disusun Oleh:

Ir. Masruki Kabib, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
AGUSTUS 2020**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**NAMA MATA KULIAH : METODE ELEMEN HINGGA**

**NAMA DOSEN PENGAMPU : IR. MASRUKI KABIB, MT**

Mengetahui dan Menyetujui:  
Ketua Program Studi

( Rianto Wibowo,ST,M.Eng )

Kudus, 26 Agustus 2020  
Penyusun/koordinator tim

(Ir. Masruki Kabib, MT)

## **Rencana Pembelajaran Semester (RPS)**

### **A. Latar Belakang**

Mata kuliah Metode Elemen Hingga merupakan mata kuliah keahlian dalam kurikulum program studi Teknik Mesin Jenjang S1 Universitas Muria Kudus, yang diberikan di semester VII. Mata kuliah ini menjadi dasar bagi mahasiswa untuk mempunyai pengetahuan di bidang perancangan dengan capaian pembelajaran memahami metode analisa dengan elemen hingga. Mata kuliah ini untuk mendukung kompetensi lulusan untuk mampu merancang mesin.

Agar dalam pelaksanaan proses pembelajaran mencapai sasaran dan tujuan yang telah di tetapkan maka diperlukan perencanaan, persiapan dan pengendalian yang baik terhadap proses pembelajaran. Untuk itu diperlukan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang disusun dengan baik dan sesuai dengan kompetensi lulusan yang diharapkan

RPS ini dilaksanakan dalam masa pandemic COVIC 19 diharapkan penerapan proses pembelajaran Metode Elemen Hingga dapat menumbuhkan motivasi belajar yang tinggi terhadap mahasiswa, kemudahan belajar, pelaksanaan perkuliahan dan praktikum dapat berjalan dengan lancar, sesuai dengan kurikulum dan kompetensi yang telah dikembangkan.

### **B. Perencanaan Pembelajaran**

1. Nama Mata Kuliah : Metode Elemen Hingga
2. Kode Mata Kuliah : MES 314
3. Bobot SKS : 3 sks
4. Semester : VII
5. Dosen : Ir. Masruki Kabib,MT.
6. Capaian Pembelajaran MK :

a) Capaian Pembelajaran Lulusan yang dibebankan pada Mata Kuliah

| Kode CPL | Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)  |
|----------|---|
| CPL C02  | Perancangan dan pengembangan solusi yang memperhatikan lingkungan dan keberlanjutan |
| CPL C08  | Kerja mandiri dan kerja kelompok  |

b) Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

| Kode CPL yang di dukung | Kode CPMK | Rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah   |
|-------------------------|-----------|--|
| CPL 02                  | CPMK 01   | <ul style="list-style-type: none"> <li>a Mampu menjelaskan konsep metode elemen hingga.</li> <li>b Mampu menjelaskan aspek matematik dalam elemen hingga.</li> <li>c Mampu menghitung konstruksi mesin dengan metode elemen hingga.</li> <li>d Mampu menganalisa tegangan, kekuatan dan <i>displacement</i> konstruksi mesin dengan metode elemen hingga.</li> <li>e Mampu menggunakan <i>software engineering</i> untuk menganalisis elemen hingga</li> </ul> |
| CPL 08                  | CPMK 02   | <ul style="list-style-type: none"> <li>a Mampu meyelesaikan kerja kelompok menganalisis kekuatan komponen mesin</li> <li>b Mampu menyelesaikan kerja mandiri membuat naskah jurnal dengan analisis menggunakan software</li> </ul>   |

## 7. Rencana Pembelajaran :

Nama Mata Kuliah : Metode Elemen Hingga

Kode Mata Kuliah : MES 314

Program Studi : Teknik Mesin

SKS : 3 sks

Fakultas : Teknik

Semester : VII

Matriks Pembelajaran :

| MINGGU KE | KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN                            | BAHAN KAJIAN/ MATERI AJAR  | METODE PEMBELAJARAN   | STRATEGI PEMBELAJARAN  | WAKTU (menit) | PENGALAMAN BELAJAR                        | KRITERIA PENILAIAN DAN INDIKATOR     | BOBOT NILAI |
|-----------|--|--|---|--|---------------|---|--------------------------------------|-------------|
| 1         | Mampu menjelaskan proses perkuliahan dan mengerjakan tugas | Pendahuluan<br>1.Kontrak kuliah<br>2. Materi kuliah.<br>3. Buku pustaka.<br>4.Penjelasan tugas<br>5. Cara evaluasi | - Tutorial di Sunan<br>-Rencana pembelajaran  | 1. Penjelasan dosen tentang RPS<br>2. Upload RPS   | 480           | Mempersiapkan judul analisa elemen hingga | Kemampuan merancang                  | 10%         |
| 2-3       | Mampu menjelaskan konsep dasar Metode Elemen Hingga        | 1. Pengertian dasar metode elemen hingga<br>2. trusses<br>3.Nodes<br>4. element                                    | - Tutorial di Sunan<br>- belajar mandiri<br>- problem base learning                   | 1. Upload materi<br>2. Penjelasan materi<br>3.Contoh perhitungan<br>4.Latihan menghitung Truss and element<br>5.diskusi kelompok               | 960           | Mengajukan gambar desain konstruksi mesin | Kemampuan menggambar mesin           | 10%         |
| 4-5       | Mampu menghitung beberapa aspek matematik                  | 1.Perhitungan matrik<br>2. Perhitungan fungsi<br>3. Mekanika   | - Tutorial di sunan<br>- Penjelasan dosen<br>-latihan perhitungan persamaan matematik | 1. Upload materi<br>2. Penjelasan materi di kelas<br>3. Contoh perhitungan<br>4. Latihan menghitung persamaan matematik<br>5. Latihan kelompok | 960           | - menghitung dengan persamaan matematik   | Ketepatan dan kesesuaian perhitungan | 10%         |

|       |   |   |  |   |     |  |                       |     |
|-------|---|---|--|---|-----|--|-----------------------|-----|
| 6-7   | Mampu menghitung dengan persamaan elemen hingga | 1. Batasan<br>2. persamaan elemen hingga                        | - Tatap muka dan tatap maya<br>- problem base learning<br>-latihan perhitungan pembenanan pada balok | 1.Upload materi<br>2.Penjelasan materi Contoh perhitungan<br>3.Latihan menghitung desain roda gilai<br>4.Tuags mandiri dan kelompok       | 960 | - menghitung pembebanan pada balok             | Ketepatan perhitungan | 10% |
| 8-9   | Mampu menghitung dengan direct stiffness method | 1. perhitungan struktur balok<br>2. perhitungan strukdtur pegas | - Turtorial di Sunan<br>- Penjelasan dosen<br>-latihan menghitung pembenana pada struktur            | 1.Upload materi<br>2. Penjelasan materi Contoh perhitungan<br>3.Latihan menghitung struktur pegas<br>4. Tugas mandiri dan kelompok        | 960 | - membuat perhitungan struktur balok dan pegas | Ketepatan perhitungan | 10% |
| 10-11 | Mampu menganalisa flexture element              | 1. pembebanan flexture element<br>2. Matrik flexture element    | - Totorial di sunan<br>Penjelasan dosen<br>-latihan menghitung pembebanan flexture elemen            | 1. materi<br>2. Penjelasan materi di kelas<br>3. Contoh perhitungan<br>4. Latihan menghitung flexture element<br>5. Latihan kelompok      | 960 | menghitung pembebanan flexture elemen          | Kemampuan menghitung  | 10% |
| 12    | Mampu menghitung tiga dimensi pembebanan balok  | 1. nodes balok<br>2. Torsional notation                         | - Tatap muka dan maya<br>- Penjelasan dosen<br>-latihan menghitung<br>- Problem base learning        | 1. Upload materi<br>2. Penjelasan materi Contoh perhitungan<br>3. Latihan menghitung torsional notation<br>4. Tugas mandiri dan kelompok  | 480 | Menghitung pembananan secara tiga dimensi      | Ketepatan menghitung  | 5%  |
| 13    | Mampu menghitung dengan metode weighted residul | 1. Weigthed residual<br>2.metode galerkin                       | - Tutorial di Sunan<br>- problem base learning<br>- menghitung dengan kerja kelompok                 | 1.Upload materi<br>2. Penjelasan materi Contoh perhitungan<br>3.Latihan menghitung weight residual<br>4. Tugas mandiri dan kelompok<br>5. | 480 | Menghitung pembebanan dengan weighted residual | Ketepatan menghitung  | 5%  |

|       |  |   |   |  |      |   |                            |     |
|-------|--|---|---|--|------|---|----------------------------|-----|
| 14-16 | Mampu menganalisa menggunakan software | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisa beban pada batang</li> <li>2. Analisa komponen mesin</li> </ol> | Penjelasan dosen<br>-latihan menghitung | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjelasan materi Contoh perhitungan</li> <li>2. Latihan anaisa komponen mesin</li> <li>3. Tugas mandiri dan kelompok</li> </ol> | 1440 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengoperasi kan software</li> <li>- Menyusun jurnal</li> </ul> | Ketepatan analisa software | 10% |
|-------|--|---|---|--|------|---|----------------------------|-----|

## **8. Media Pembelajaran:**

Media yang digunakan dalam proses pembelajaran. :

- E-learning Sunan
- Zoom, Google meet, email, WhatsApp
- Komputer.
- LCD Projector.
- Audio.
- Alat peraga.
- White board.
- Modul Praktek

## **9. Bahan, Sumber Informasi dan Referensi:**

- a. Hutton D.V, 2004, Fundamental of Finite Element Analysis, Mc Graw Hill, New York.
- b. Cook, Malkus, Plessa, 2003, Concep and Application Finite element Analysis, John Willey and son.

## **10. Evaluasi Penilaian**

- a. Absensi : 20 %
- b. Tugas Kelompok : 20%
- c. Tugas mandiri : 40%
- d. Kerja kelompok : 20%

Total 100%



## **BENTUK TUGAS KELOMPOK 1**

MATA KULIAH : Metode Elemen Hingga  
SEMESTER : VI SKS: 3  
DOSEN : Ir. Masruki Kabib,MT

### 1. TUJUAN TUGAS:

- a. Mampu menjelaskan metode elemen hingga
- b. Mampu menghitung dengan metode elemen hingga.
- c. Mampu menganalisa dengan metode elemen hingga
- d. Mampu menganalisa dengan software elemen hingga.

### 2. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek garapan: komponen mesin, konstruksi mesin produksi atau konversi energi.
- b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan :  
Mesin yang menjadi obyek analisa adalah sebuah komponen mesin produksi atau konversi energi, yang meliputi desain mesin, pembebanan pada mesin, analisa perhitungan dengan metode elemen hingga dan analisa menggunakan software.
- c. Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan:
  - pengerjaan dilakukan secara berkelompok 3 mahasiswa perkelompok.
  - mahasiswa mendaftarkan kelompok dan judul makalah ke dosen.
  - mahasiswa membuat desain mesin dan menganalisa dengan menggunakan metode elemen hingga, dapat melakukan kunjungan lapangan, sumber pustaka, internet dan sumber lain yang bisa dipertanggungjawabkan.
  - mahasiswa melakukan diskusi kelompok untuk menyusun tugas
  - mahasiswa menyusun laporan dengan sistematika sebagai berikut :
    - 1) Pendahuluan, berisi : a).gambar desain mesin atau bagian dari mesin yang akan dianalisa, b).penjelasan pembebanan pada mesin tersebut
    - 2) Analisa, berisi ; a).perhitungan dengan metode elemen hingga, b).analisa menggunakan software.
    - 3) Penutup, berisi kesimpulan dan saran
    4. Daftar pustaka
    - 4) lampiran ; Gambar hasil analisa menggunakan software
- d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan;
  - 1). Laporan, diketik dikertas A4, diberi kover dan dijilid warna kuning.
  - 2). Gambar disain dan hasil analisa lengkap, digambar di kertas A4
- e. Waktu Pengerjaan Tugas
  1. Pengajuan judul tanggal : 21 - 10 Oktober 2020
  2. Pengerjaan tugas dan konsultasi tanggal : 23 September – 5 Nopember 2020.
  3. Pengumpulan Tugas tanggal 6 Nopember 2020.

### 3. KRITERIA PENILAIAN(Bobot 20%):

- a Desain mesin ; 30 %
- b Kedalaman analisa : 50%
- c Bentuk laporan : 20%

## GRADING SCHEME TUGAS

### Kriteria 1 : Disain mesin

| Dimensi                 | Sangat memuaskan (A)                                 | Memuaskan (B)                               | (Batas) (C)  | Kurang memuaskan (D)                              | Dibawah standar (E)    | Skor |
|-------------------------|--|---|--|---|------------------------|------|
| Kesesuaian Desain mesin | Disain Mesin yang di pilih sangat tepat dan spesifik | Disain Mesin yang dipilih tepat             | Disain Mesin yang dipilih kurang tepat             | Disain Mesin yang dipilih tidak tepat             | Tidak ada Disain mesin | 10   |
| Kejelasan Ukuran mesin  | Ukuran Spesifikasi mesin disampaikan sangat lengkap  | Ukuran Spesifikasi yang disampaikan lengkap | Ukuran Spesifikasi yang disampaikan kurang lengkap | Ukuran Spesifikasi yang disampaikan tidak lengkap | Tidakada Ukuran mesin  | 10   |

### Kriteria 2 : Kedalaman Analisa

| Dimensi                    | Sangat memuaskan (A)                                | Memuaskan (B)  | (Batas) (C)  | Kurang memuaskan (D)                              | Dibawah standar (E)                             | Skor |
|----------------------------|---|--|--|---|---|------|
| Analisa FEM                | Analisa FEM sangat jelas                            | Analisa FEM jelas  | Analisa FEM kurang jelas                           | Analisa FEM tidak jelas                           | Tidak ada Analisa FEM                           | 10   |
| Perhitungan Komponen mesin | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan sangat rinci  | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan dengan rinci           | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan kurang rinci | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan tidak rinci | Tidak ada penjelasan Perhitungan komponen mesin | 20   |
| Standar komponen mesin     | Semua Komponen yang digunakan dijelaskan standarnya | Sebagian besar komponen yang digunakan dijelaskan standarnya | Komponen mesin kurang dijelaskan standarnya        | Komponen mesin tidak dijelaskan standarnya        | Tidak ada penjelasan komponen mesin             | 10   |

### Kriteria 3 : Bentuk laporan

| Dimensi        | Sangat memuaskan (A)                        | Memuaskan (B)                   | (Batas) (C)                           | Kurang memuaskan (D)                  | Dibawah standar (E)   | Skor |
|----------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------|
| sistematika    | Sistematika sesuai dengan pedoman dan jelas | Sistematika sesuai pedoman      | Sistematika kurang sesuai pedoman     | Sistematika tidak sesuai pedoman      | Tidak ada sistematika | 10   |
| Bentuk laporan | Pengetikan dan penjilidansangat bagus       | Pengetikan dan penjilidan bagus | Pengetikan dan penjilidankurang bagus | Pengetikan dan penjilidan tidak bagus | Tidak dijilid         | 10   |

Kriteria 4 : bahan presentasi

| Dimensi         | Sangat memuaskan (A)             | Memuaskan (B)             | (Batas) (C)                      | Kurang memuaskan (D)            | Dibawah standar (E)  | Skor |
|-----------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|------|
| Kualitas sajian | Sajian presentasi sangat menarik | Sajian presentasi menarik | Sajian presentasi kurang menarik | Sajian presentasi tidak menarik | Tidak ada presentasi | 20   |

## TUGAS MANDIRI (40%)

MATA KULIAH : Metode Elemen Hingga  
SEMESTER : VI SKS: 3  
DOSEN : Ir. Masruki Kabib,MT

### 1. TUJUAN TUGAS:

- a. Mampu menjelaskan metode elemen hingga
- b. Mampu menghitung dengan metode elemen hingga.
- c. Mampu menganalisa dengan metode elemen hingga
- d. Mampu menganalisa dengan software elemen hingga.

### 2. URAIAN TUGAS

1. Membuat paper untuk Jurnal Crankshaft
2. Menganalisa 1 buah komponen mesin pada mesin tertentu.
3. Dikerjakan secara mandiri
4. Konsultasi dengan dosen
5. Melakukan analisa menggunakan software.
6. Membuat laporan dalam bentuk jurnal ( template Jurnal Crankshaft).

### 3. LUARAN

- a. Naskan artikel jurnal crankshat

### 4. WAKTU PELAKSANAAN

- a. Disusun : 1 Oktober – 15 Desember 2020.
- b. Dikumpulkan dalam bentuk print di kertas A4 dan soft copy di email ke :  
maskabib@yahoo.com

### 5. KRITERIA PENILAIAN(Bobot 40%):

- a. Desain mesin ; 30 %
- b. Kedalaman analisa : 50%
- c. Bentuk Artikel : 20%

## GRADING SCHEME TUGAS

### Kriteria 1 : Disain Komponen Mesin

| Dimensi                 | Sangat memuaskan (A)                                 | Memuaskan (B)                               | (Batas) (C)  | Kurang memuaskan (D)                              | Dibawah standar (E)    | Skor |
|-------------------------|--|---|--|---|------------------------|------|
| Kesesuaian Desain mesin | Disain Mesin yang di pilih sangat tepat dan spesifik | Disain Mesin yang dipilih tepat             | Disain Mesin yang dipilih kurang tepat             | Disain Mesin yang dipilih tidak tepat             | Tidak ada Disain mesin | 15   |
| Kejelasan Ukuran mesin  | Ukuran Spesifikasi mesin disampaikan sangat lengkap  | Ukuran Spesifikasi yang disampaikan lengkap | Ukuran Spesifikasi yang disampaikan kurang lengkap | Ukuran Spesifikasi yang disampaikan tidak lengkap | Tidakada Ukuran mesin  | 15   |

### Kriteria 2 : Kedalaman Analisa

| Dimensi                    | Sangat memuaskan (A)                                | Memuaskan (B)  | (Batas) (C)  | Kurang memuaskan (D)                              | Dibawah standar (E)                             | Skor |
|----------------------------|---|--|--|---|---|------|
| Analisa FEM                | Analisa FEM sangat jelas                            | Analisa FEM jelas  | Analisa FEM kurang jelas                           | Analisa FEM tidak jelas                           | Tidak ada Analisa FEM                           | 20   |
| Perhitungan Komponen mesin | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan sangat rinci  | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan dengan rinci           | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan kurang rinci | Perhitungan Komponen mesin dijelaskan tidak rinci | Tidak ada penjelasan Perhitungan komponen mesin | 20   |
| Analisa Software           | Semua Komponen yang digunakan dijelaskan standarnya | Sebagian besar komponen yang digunakan dijelaskan standarnya | Komponen mesin kurang dijelaskan standarnya        | Komponen mesin tidak dijelaskan standarnya        | Tidak ada penjelasan komponen mesin             | 10   |

### Kriteria 3 : Bentuk artikel Jurnal

| Dimensi        | Sangat memuaskan (A)                        | Memuaskan (B)               | (Batas) (C)                        | Kurang memuaskan (D)              | Dibawah standar (E)   | Skor |
|----------------|---|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------|
| sistematika    | Sistematika sesuai dengan pedoman dan jelas | Sistematika sesuai pedoman  | Sistematika kurang sesuai pedoman  | Sistematika tidak sesuai pedoman  | Tidak ada sistematika | 10   |
| Bentuk artikel | Pengetikan dan format dansangat bagus       | Pengetikan dan format bagus | Pengetikan dan format kurang bagus | Pengetikan dan Format tidak bagus | Tidak sesuai          | 10   |





