| | Universitas Negeri Surabaya<br>D4 Teknik Mesin | Kode Dokumen |
|---|---|---|

# RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

| MATA KULIAH (MK) | KODE | Rumpun MK | BOBOT (sks) | SEMESTER | Tgl Penyusunan |
|---|---|---|---|---|---|
| Elemen Mesin | 99992140102022 | | 2 | | 19 Oktober 2026 |

| OTORISASI | Pengembang RPS | Koordinator RMK | Koordinator Program Studi |
|---|---|---|---|
| | Ir. Ferly Isnomo Abdi, S.T., S.Pd., M.T. | Ir. Ferly Isnomo Abdi, S.T., S.Pd., M.T. | ARYA MAHENDRA SAKTI |

| | |
|---|---|
| **Deskripsi Singkat MK** | Matakuliah Elemen Mesin pada jenjang D4 program studi Teknik Mesin bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai prinsip dasar, fungsi, dan aplikasi elemen-elemen mesin dalam rekayasa mesin. Mata kuliah ini mencakup studi tentang berbagai komponen mesin seperti bantalan, roda gigi, poros, dan elemen-elemen mekanis lainnya. Mahasiswa akan mempelajari prinsip perancangan, analisis kekuatan, serta pemilihan material yang tepat untuk elemen-elemen mesin. Ruang lingkup mata kuliah ini meliputi pemahaman, penguasaan, penerapan dan analisis mengenai materi dasar-dasar elemen mesin, beban, tengangan dan regangan, sambungan-sambungan elemen mesin, poros, pegas, kopling, roda gigi dan rantai, serta belt dan pulley |

**Capaian Pembelajaran (CP)**

**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**

| | |
|---|---|
| **CPL-5** | Mampu mengidentifikasi dan menerapkan prinsip dasar matematika, sains, dan ilmu bahan untuk menganalisis serta menyelesaikan permasalahan dalam sistem mekanikal dan manufaktur. |
| **CPL-6** | Mampu berkomunikasi efektif dan mengelola proyek teknik, termasuk perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian biaya, waktu, serta sumber daya sebagai techno-preneur di bidang manufaktur. |
| **CPL-8** | Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen teknik untuk menguji dan validasi teori dalam rekayasa manufaktur berkelanjutan. |
| **CPL-9** | Mampu mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan masalah menggunakan metode yang tepat dalam rekayasa industri manufaktur. |

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

| | |
|---|---|
| **CPMK-1** | Mampu menerapkan prinsip mekanika, kekuatan material, dan teori kegagalan dalam menganalisis pembebanan serta menentukan dimensi elemen mesin. |
| **CPMK-2** | Mampu merancang dan memilih elemen mesin berdasarkan kebutuhan sistem mekanik serta menyajikan hasil perancangan melalui perhitungan dan gambar teknik. |
| **CPMK-3** | Mampu mengevaluasi dan memvalidasi kinerja elemen mesin melalui perhitungan analitis, pengolahan data, atau simulasi teknik. |
| **CPMK-4** | Mampu mengembangkan rancangan sistem elemen mesin yang aman, efisien, andal, dan mempertimbangkan aspek keberlanjutan. |

**Matrik CPL - CPMK**

| CPMK | CPL-5 | CPL-6 | CPL-8 | CPL-9 |
|---|---|---|---|---|
| CPMK-1 | ✔ | | | |
| CPMK-2 | | ✔ | | |
| CPMK-3 | | | ✔ | |
| CPMK-4 | | | | ✔ |

**Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**

| CPMK | Minggu Ke | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| CPMK-1 | ✔ | ✔ | ✔ | | | | | | | | | | | | | |
| CPMK-2 | | | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | | | |
| CPMK-3 | | | | | | | | | | | | | | ✔ | | |
| CPMK-4 | | | | | | | | | | | | | | | ✔ | ✔ |

**Pustaka**

**Utama :**


1. Abdi, Ferly Isnomo, dkk. 2023. Elemen Mesin I. Edisi Pertama, Penerbit Nawa Litera Publising, Lamongan.
2. Budynas, R.G., & Nisbett, J.K., (2020), Shigley's Mechanical Engineering Design
3. Norton, R.L., (2019), Machine Design: An Integrated Approach
4. Callister, W.D. (2020). Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley.
5. Analisis Pengaruh Variasi Diameter Puli Dengan Perbedaan Takaran Adonan Pada Olahan Pentol Terhadap Kapasitas Produksi
6. ANALISIS PENGARUH VARIASI KULIT ARI DAN MODEL HOPPER TERHADAP WAKTU PRODUKSI SERTA TINGKAT KEHALUSAN HASIL PENGGILINGAN
7. Rifai, H.A., Wulandari, D., Abdi, F.I. dan Riandadari, D., 2025. Analisis pengaruh variasi diameter puli dengan perbedaan takaran adonan pada olahan pentol terhadap kapasitas produksi. Jurnal Rekayasa Mesin (JRM), 10(3), hlm. 608–613.


**Pendukung :**

| Mg Ke- | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Penilaian | | Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu] | | Materi Pembelajaran | Bobot Penilaian (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Indikator | Kriteria & Bentuk | Luring (*offline*) | *Daring (online)* | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | Mampu menjelaskan fungsi, klasifikasi, dan prinsip dasar perancangan elemen mesin dalam sistem mekanik. | Identifikasi lima komponen; penjelasan fungsi; tahapan perancangan. | Ketepatan identifikasi 40%; pemahaman fungsi 40%; kelengkapan 20%. Kuis dan tugas. | Ceramah, diskusi, CBL. | | Ruang lingkup elemen mesin; klasifikasi komponen; standar dan tahapan perancangan. | 2% |
| 2 | Mampu menganalisis jenis pembebanan, tegangan, regangan, dan faktor keamanan pada komponen mesin. | Identifikasi beban; perhitungan tegangan; penentuan faktor keamanan. | Analisis beban 25%; perhitungan 55%; interpretasi 20%. Latihan soal. | PBL, latihan perhitungan. | | Tarik, tekan, geser, lentur, puntir, tegangan, dan faktor keamanan. | 4% |
| 3 | Mampu menerapkan teori kegagalan statis dan kelelahan material untuk menentukan kelayakan desain elemen mesin. | Pemilihan teori; perhitungan tegangan ekuivalen; evaluasi kegagalan. | Pemilihan teori 30%; perhitungan 45%; kesimpulan 25%. Studi kasus. | CBL, PBL, diskusi. | | Teori kegagalan, von Mises, konsentrasi tegangan, fatigue, diagram S–N. | 5% |
| 4 | Mampu menentukan dimensi dan spesifikasi sambungan baut berdasarkan analisis pembebanan dan kekuatan sambungan. | Analisis gaya; penentuan diameter dan jumlah baut; gambar sambungan. | Analisis beban 30%; perhitungan 45%; standar dan gambar 25%. Tugas desain. | PBL, studi katalog. | | Jenis baut, kelas kekuatan, pembebanan tarik dan geser, standar baut. | 5% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Mampu merancang sambungan las berdasarkan perhitungan tegangan, jenis pembebanan, dan faktor keamanan. | Pemilihan sambungan; perhitungan ukuran las; gambar simbol las | Konfigurasi 25%; perhitungan 50%; gambar 25%. Tugas desain. | CBL, PBL. | | Jenis kampuh, ukuran las, tegangan, kekuatan sambungan, simbol las. | 5% |
| **6** | Mampu menentukan dimensi poros berdasarkan analisis beban puntir, lentur, dan kekuatan material. | Perhitungan torsi; momen lentur; diameter poros. | Analisis beban 30%; dimensi 45%; material dan gambar 25%. Tugas desain. | PBL, praktik CAD. | | Torsi, momen lentur, kombinasi pembebanan, material, diameter poros. | 6% |
| **7** | Mampu menghitung dimensi pasak dan memilih kopling sesuai kebutuhan transmisi torsi. | Tegangan pasak; ukuran standar; pemilihan kopling. | Perhitungan pasak 45%; kopling 35%; spesifikasi 20%. Tugas desain. | PBL, studi katalog. | | Jenis pasak, tegangan geser dan tekan, spline, tipe kopling. | 5% |
| **8** | Mampu menyelesaikan studi kasus analisis pembebanan dan kegagalan elemen mesin melalui Ujian Tengah Semester (UTS). | Model pembebanan; perhitungan tegangan; evaluasi keamanan. | Pemodelan 25%; perhitungan 45%; evaluasi 20%; sistematika 10%. UTS. | Ujian berbasis kasus. | | Evaluasi pembebanan, tegangan, kekuatan material, dan teori kegagalan. | 15% |
| **9** | Mampu menentukan jenis dan spesifikasi bantalan berdasarkan beban, kecepatan putar, dan umur operasi. | Beban ekuivalen; umur bantalan; pemilihan kode bantalan. | Analisis beban 25%; umur 45%; katalog 30%. Tugas pemilihan. | PBL, studi katalog. | | Bantalan gelinding dan luncur; beban radial dan aksial; umur L10. | 5% |
| **10** | Mampu menentukan dimensi pegas berdasarkan perhitungan tegangan, defleksi, dan karakteristik material. | Konstanta pegas; diameter kawat; jumlah lilitan; tegangan. | Kebutuhan 25%; dimensi 55%; keamanan 20%. Tugas desain. | PBL, latihan desain. | | Pegas heliks, konstanta pegas, tegangan geser, defleksi, material. | 5% |
| **11** | Mampu merancang sistem transmisi sabuk dan puli berdasarkan kebutuhan daya, putaran, dan rasio transmisi. | Rasio transmisi; diameter puli; panjang dan jenis sabuk. | Geometri 40%; pemilihan 40%; rancangan 20%. Tugas desain. | PBL, studi katalog. | | Rasio transmisi, diameter puli, panjang sabuk, sudut kontak, daya. | 5% |
| **12** | Mampu menentukan spesifikasi rantai dan sproket berdasarkan kebutuhan daya, kecepatan, dan rasio transmisi. | Jumlah gigi; panjang rantai; pemilihan spesifikasi. | Perhitungan 50%; komponen 30%; desain 20%. Tugas perancangan. | PBL, studi katalog. | | Pitch, jumlah gigi, rasio transmisi, kecepatan dan panjang rantai. | 5% |
| **13** | Mampu menentukan parameter geometri dan kekuatan roda gigi berdasarkan kebutuhan transmisi daya. | Modul dan diameter; gaya tangensial; kekuatan gigi. | Geometri 35%; kekuatan 45%; gambar 20%. Tugas desain. | PBL, praktik CAD. | | Modul, diameter pitch, jumlah gigi, rasio, gaya tangensial, kekuatan | 6% |
| **14** | Mampu memvalidasi kekuatan dan keamanan elemen mesin melalui perbandingan hasil perhitungan analitis dan simulasi teknik. | Kondisi batas; hasil tegangan; selisih analitis-simulasi. | Model 30%; simulasi 35%; perbandingan 35%. Praktikum. | Praktikum CAD/CAE, PBL. | | FEA, material, kondisi batas, mesh, tegangan, defleksi, validasi. | 7% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15** | Mampu mengevaluasi rancangan sistem elemen mesin berdasarkan aspek keselamatan, efisiensi, keandalan, dan keberlanjutan. | Risiko kegagalan; efisiensi; rekomendasi perbaikan. | Keselamatan 30%; efisiensi 30%; keberlanjutan 25%; laporan 15%. Proyek. | PjBL, review desain. | | Integrasi assembly, keselamatan, efisiensi, keandalan, material, biaya. | 5% |
| **16** | Mampu mempresentasikan dan mempertanggungjawabkan hasil evaluasi rancangan sistem elemen mesin berdasarkan aspek keselamatan, efisiensi, dan keberlanjutan melalui Ujian Akhir Semester (UAS). | Bukti perhitungan; evaluasi teknis; argumentasi perbaikan. | Rancangan 30%; evaluasi 30%; rekomendasi 20%; presentasi 20%. UAS. | Presentasi proyek dan tanya jawab. | | Presentasi rancangan, perhitungan, validasi, evaluasi dan optimasi. | 15% |

**SDGS (Sustainable Development Goals)**




**Catatan**

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.