



**BUKU PEDOMAN**

# **Program Doktor** **Teknik Mesin**

**Fakultas Teknik - Universitas Negeri Malang**

Jl. Semarang no.5 Kota Malang  
Gedung B11 - Universitas Negeri Malang  
[ft.um.ac.id](http://ft.um.ac.id)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke Hadirat Yang Maha Kuasa atas selesainya Kurikulum Program Studi Doktor Teknik Mesin Universitas Negeri Malang (UM). Kurikulum ini merupakan rujukan dan panduan penyelenggaraan pendidikan, proses belajar dan pembelajaran bagi para mahasiswa, dosen, dan staf tenaga kependidikan Pascasarjana UM. Kurikulum ini memuat informasi tentang visi, misi, tujuan, kurikulum program studi, dan deskripsi matakuliah Program Studi Doktor Teknik Mesin. Informasi tersebut juga dapat dimanfaatkan bagi para calon mahasiswa yang berminat melanjutkan studi pada program tersebut. Kurikulum ini disusun dengan merujuk pada berbagai peraturan yang berlaku di tingkat nasional dan kelembagaan internal UM, yang meliputi: (1) Standar Nasional Pendidikan Tinggi, (2) Pedoman Pendidikan UM tahun 2018, dan (3) Panduan Pengembangan Kurikulum Magister dan Doktor Universitas Negeri Malang tahun 2020. Selain itu, tim penyusun juga melakukan *benchmarking* terhadap profil lulusan, kompetensi lulusan yang diharapkan, ruang lingkup kajian bidang studi, kurikulum, dan capaian pembelajaran matakuliah dari berbagai perguruan tinggi di tingkat internasional yang menyelenggarakan Program Studi Doktor Teknik Mesin.

Dengan Kurikulum ini diharapkan para mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan, dan pihak-pihak terkait dapat melaksanakan sesuai dengan tugasnya, serta dapat memberikan informasi tentang hal-hal yang berkaitan dengan kegiatan akademik Program Studi Doktor Teknik Mesin UM kepada pihak-pihak yang memerlukan baik di dalam lingkungan maupun di luar UM. Semoga kurikulum ini memberikan kebermanfaatannya bagi para pihak yang berkaitan dengan penyelenggaraan Program Studi Doktor Teknik Mesin UM.

Malang, 04 Mei 2024

Penyusun

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB I.....</b>                                       | <b>5</b>  |
| <b>PENDAHULUAN .....</b>                                | <b>5</b>  |
| 1.1    Proses dan Mekanisme Penyusunan Kurikulum .....  | 5         |
| 1.2    Pihak-pihak yang terlibat .....                  | 6         |
| <b>BAB II .....</b>                                     | <b>7</b>  |
| <b>PROFIL PROGRAM STUDI .....</b>                       | <b>7</b>  |
| 2.1    Visi Keilmuan .....                              | 7         |
| 2.2    Tujuan Program Studi .....                       | 7         |
| 2.3    Profil Lulusan .....                             | 8         |
| 2.4    Profil Dosen Tetap dan Tenaga Kependidikan ..... | 8         |
| 2.4.1    Profil Dosen Tetap .....                       | 8         |
| 2.4.2    Profil Tenaga Kependidikan .....               | 9         |
| 2.5    Profil Sarana dan Prasarana .....                | 9         |
| <b>BAB III.....</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>KETENTUAN AKADEMIK .....</b>                         | <b>14</b> |
| 3.1    Pengertian Sistem Kredit Semester .....          | 14        |
| 3.2    Bentuk Pembelajaran SKS .....                    | 14        |
| 3.3    Beban Belajar .....                              | 15        |
| 3.4    Masa Belajar .....                               | 15        |
| 3.5    Penilaian Perkuliahan .....                      | 15        |
| <b>BAB VI.....</b>                                      | <b>17</b> |
| <b>KURIKULUM.....</b>                                   | <b>17</b> |
| 4.1    Standar Capaian Pembelajaran .....               | 17        |
| 4.2    Justifikasi Standar Capaian Pembelajaran .....   | 17        |
| 4.3    Rencana Pembelajaran Semester (RPS) .....        | 22        |
| 4.4    Deskripsi Mata Kuliah .....                      | 124       |
| Standar Operasional Prosedur (SOP) .....                | 168       |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1 Gedung untuk kegiatan Tridharma perguruan tinggi.....   | 10 |
| Gambar 2 Prasarana olah raga di UM (a) lapangan voli, (b) panjat tebing, (c) lapangan futsal,<br>(d) lapangan basket, (e) stadion cakrawala, dan (f) kolam renang..... | 11 |
| Gambar 3 Prasarana (a) Masjid Al Hikmah UM, (b) Poliklinik UM, dan (c) Perpustakaan UM<br>.....  | 12 |

## DAFTAR TABEL

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 1 Dosen Tetap pada PDTM* .....   | 8   |
| Tabel 2 Alokasi jam kegiatan pembelajaran dalam 1 sks per minggu untuk semester..... | 14  |
| Tabel 3 Konversi Skor Akhir Matakuliah ke Nilai Akhir Matakuliah .....               | 16  |
| Tabel 4 Justifikasi Standart CP Terhadap Unsur-Unsur CP .....                        | 20  |
| Tabel 5 Mata Kuliah Kekhususan.....  | 122 |
| Tabel 6 Penetapan Matkul dan Bobot SKS.....  | 122 |

# BAB I PENDAHULUAN

## **1.1 Proses dan Mekanisme Penyusunan Kurikulum**

Pengembangan kurikulum program Doktor Teknik Mesin didasarkan pada sejumlah ketentuan perundangan dan peraturan yang meliputi: Undang-Undang nomor 12 tahun 2012, Undang-Undang nomor 20 tahun 2003, Peraturan Pemerintah nomor 8 tahun 2012, Permenristek Dikti nomor 44 tahun 2015, Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Tahun 2016; Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 Tahun 2018. Peraturan Rektor Universitas Negeri Malang Nomor: 12 Tahun 2018.

Undang-Undang nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi Pasal 20 menetapkan bahwa Program doktor: (1) merupakan pendidikan akademik yang diperuntukkan bagi lulusan program magister atau sederajat sehingga mampu menemukan, menciptakan, dan/atau memberikan kontribusi kepada pengembangan, serta pengamalan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi melalui penalaran dan penelitian ilmiah; dan (2) mengembangkan serta memantapkan mahasiswa untuk menjadi lebih bijaksana dengan meningkatkan kemampuan dan kemandirian sebagai filosof dan/atau intelektual, ilmuwan yang berbudaya dan menghasilkan dan/atau mengembangkan teori melalui penelitian yang komprehensif dan akurat untuk memajukan peradaban manusia.

Selain tujuan dan ruang lingkup pendidikan yang telah diuraikan di atas, sasaran pendidikan doktor juga perlu ditetapkan berdasarkan standar Kualifikasi Kompetensi Nasional Indonesia (KKNI) sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah nomor 8 tahun 2012 dan penjabarannya sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 73 Tahun 2013. Pada peraturan ini, Pendidikan Doktor dikategorikan pada kualifikasi jenjang 9 yang merupakan jenjang tertinggi KKNI. Seseorang yang telah berada pada kualifikasi 9 adalah yang mampu: (1) mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan/atau seni baru di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji; (2) memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner; dan (3) mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

### **Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum**

1. Undang-Undang Republik Indonesia nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.

2. Peraturan Pemerintah nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
3. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 73 Tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi.
4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI nomor 12 tahun 2018 tentang Statuta Universitas Negeri Malang.
5. Panduan Kemenristekdikti tentang Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Tahun 2016.
6. Panduan Kemenristekdikti Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 Tahun 2018.
7. Permenristek Dikti nomor 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNDikti).
8. Peraturan Menristekdikti RI Nomor 64/KPT/I/2019 tanggal 7 Februari 2019 tentang Ijin Penyelenggaraan Program Studi Doktor (S3) Pendidikan Dasar pada Universitas Negeri Malang.
9. Peraturan Rektor Universitas Negeri Malang Nomor: 12 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pendidikan Universitas Negeri Malang Tahun Akademik 2018/2019.
10. Peraturan Rektor Universitas Negeri Malang Nomor: 7 Tahun 2020 Tentang Panduan Pengembangan Kurikulum Program Magister Dan Doktor Universitas Negeri Malang Tahun 2020.

### **1.2 Pihak-pihak yang terlibat**

Selain harus mengacu semua ketentuan perundangan tersebut, pengembangan Kurikulum program Doktor Teknik Mesin harus mengacu pada ketentuan teknis yang sebagaimana diatur dalam Peraturan Rektor Universitas Negeri Malang Nomor: 12 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pendidikan Universitas Negeri Malang Tahun Akademik 2018/2019. Pasal 40 Peraturan ini menetapkan bahwa: (1) Kurikulum Program Doktor terdiri atas matakuliah wajib umum, matakuliah wajib program studi, matakuliah pilihan; dan (2) Struktur Kurikulum Program Doktor diatur dalam ketentuan tersendiri oleh Dekan, Ketua Departemen, dan Koordinator Program Studi Pascasarjana. Selain melibatkan stakeholder internal perguruan tinggi, penyusunan pedoman juga melibatkan stakeholder eksternal perguruan tinggi diantaranya, benchmarking program studi di luar PT, Badan Kerja Sama Teknik Mesin (BKS-TM), Kolega dalam/luar negeri serta industri.

## BAB II

### PROFIL PROGRAM STUDI

Program Doktor Teknik Mesin (PDTM) merupakan program studi yang mempersiapkan mahasiswa untuk melakukan penelitian pada bidang Teknik Mesin yang berorientasi pada **bidang *green technology***. Sebagai suatu disiplin ilmu, PDTM memiliki fokus kajian yang khas yaitu *green materials-manufacture*, *green energy*, dan *green design*.

#### 2.1 Visi Keilmuan

Mewujudkan Program Doktor Teknik Mesin (PDTM) yang unggul dan menjadi rujukan nasional dalam pengembangan keilmuan bidang Teknik Mesin berbasis *green technology*.

#### 2.2 Misi Keilmuan

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang unggul dan menjadi rujukan yang berdaya saing tinggi dalam bidang Teknik Mesin berbasis *green technology*.
2. Menyelenggarakan penelitian dan pengembangan ilmu untuk menghasilkan karya akademik yang unggul dan menjadi rujukan yang berdaya saing tinggi dalam bidang sains dan teknologi khususnya bidang *green materials-manufacture*, *green energy*, dan *green design*.
3. Menjalinkan kerja sama dengan pihak dalam dan luar negeri untuk meningkatkan kualitas dan kinerja prodi.
4. Memberdayakan alumni dalam rangka peningkatan peran dan kredibilitas prodi.
5. Membangun organisasi prodi yang sehat berdasarkan prinsip otonomi, akuntabilitas dan berkesinambungan.

#### 2.2 Tujuan Program Studi

1. Menghasilkan lulusan yang unggul dan berdaya saing tinggi dengan level Doktoral bidang Teknik Mesin.
2. Menghasilkan karya akademik melalui kegiatan penelitian dan pengembangan ilmu dalam bidang *green materials-manufacture*, *green energy*, dan *green design*.
3. Mewujudkan kesejahteraan masyarakat dan meningkatkan nilai-nilai kemanusiaan melalui kegiatan penerapan iptek.
4. Meningkatkan kualitas dan kinerja prodi melalui perluasan kerja sama dengan berbagai pihak baik di dalam maupun di luar negeri.
5. Meningkatkan peran dan kredibilitas prodi melalui pemberdayaan alumni.
6. Mewujudkan organisasi prodi yang sehat berdasarkan prinsip otonomi, akuntabilitas, dan berkesinambungan.



## 2.3 Profil Lulusan

Doktoral Teknik Mesin yang mampu mengembangkan, mengelola, memecahkan masalah, dan menemukan keilmuan baru dalam bidang Teknik Mesin dengan fokus kajian yang khas yaitu *green materials-manufacture, green energy, and green design* dengan mengimplementasikan *life-based learning* dalam pembelajaran dan penelitian sesuai perkembangan ipteks dan nilai-nilai Pancasila.

## 2.4 Profil Dosen Tetap dan Tenaga Kependidikan

### 2.4.1 Profil Dosen Tetap

Dosen menjadi komponen yang sangat penting dalam usaha pencapaian visi, misi, serta tujuan program studi. Dosen sebagai staf pengajar pada PDTM ditempatkan sesuai keputusan Rektor Universitas Negeri Malang yang berstatus dosen tetap dengan jumlah saat ini 5 orang. Seluruh dosen tetap pada PDTM memiliki jenjang Pendidikan doctor (S3) dengan kepangkatan guru besar (profesor) dan lektor kepala. Profil singkat dari ke-lima dosen ditampilkan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 1 Dosen Tetap pada PDTM\*

| No. | Nama Dosen <sup>1</sup>                   | Status Dosen (Tetap/Tidak Tetap) <sup>2</sup> | NIDN <sup>3</sup> | Jabatan Akademik <sup>4</sup> | Program Studi <sup>5</sup> |                      |                            | Prodi <i>homebase</i> saat ini sesuai PDPT <sup>6</sup> |
|-----|---|---|-------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|---|
|     |   |   |                   |                               | Sarjana                    | Doktor/Spesialis     | Doktor/Sub-spesialis       |   |
| 1.  | Prof. Dr. Andoko, S.T., M.T.              | Tetap   | 0008126506        | Profesor                      | Teknik Mesin               | Teknik Mesin         | Mekanika Kekuatan Material | S2 Teknik Mesin   |
| 2.  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.             | Tetap   | 0012116902        | Profesor                      | Teknik Mesin               | Teknik Mesin         | Energi Terbarukan          | S2 Teknik Mesin   |
| 3.  | Prof. Dr. Heru Suryanto, S.T., M.T.       | Tetap   | 0027107003        | Profesor                      | Teknik Mesin               | Teknik Mesin         | Material Manufaktur        | S2 Teknik Mesin   |
| 4   | Prof. Dr. Alfian Mizar, S.P., M.P.        | Tetap   | 0024036306        | Profesor                      | Teknik Mesin               | Mekanisasi Pertanian | Mekanisasi Pertanian       | S2 Pendidikan Teknik Mesin                              |
| 5.  | Rr. Poppy Puspitasari, S.Pd., M.T., Ph.D. | Tetap   | 0003097702        | Lektor Kepala                 | Pendidikan Teknik Mesin    | Teknik Mesin         | Rekayasa Nanomaterial      | S2 Teknik Mesin   |

\* Sesuai dengan Permendikbud No. 3 Tahun 2020 dan Permendikbud No 7 Tahun 2020

#### 2.4.2 Profil Tenaga Kependidikan

Tenaga Kependidikan PDTM direkrut secara bebas dengan sistem seleksi melalui kontrak kerja yang dibuat antara Rektor Universitas Negeri Malang dan tenaga kerja tersebut. Calon terpilih harus sesuai dengan kualifikasi pekerjaan yang ditawarkan di PDTM. Gaji pegawai dibayar sesuai dengan ketentuan tarif yang berlaku di Universitas Negeri Malang. Total staf administrasi yang mendukung PDTM berjumlah 4 orang, dengan kualifikasi pendidikan SLTA sebanyak 1 orang, Sarjana (S1) sebanyak 2 orang, dan Doktor (S2) sebanyak 1 orang.

#### 2.5 Profil Sarana dan Prasarana

PDTM menyediakan empat gedung utama, yaitu B8, B10, B11 dan A19 untuk sarana perkuliahan mahasiswa yang terlihat dalam **Gambar 2.1**. Keempat gedung tersebut, terdapat total 10 ruang kelas dan 19 laboratorium serta workshop. Kegiatan perkuliahan berlangsung dari Senin hingga Jumat, dimulai dari pukul 07.00 hingga 17.30 WIB. Sarana pendidikan yang tersedia di ruang kelas, seperti meja, kursi, penerangan, LCD proyektor, layer LCD proyektor, AC, CCTV, dan *whiteboard*, telah memadai, berkualitas, dimiliki oleh PDTM, dan terawat dengan baik. Demikian juga, fasilitas pendidikan di laboratorium, termasuk peralatan dan bahan untuk praktikum, lemari, rak, komputer, printer, meja, kursi, penerangan, LCD proyektor, AC, CCTV, dan *whiteboard*, juga telah mencukupi, berkualitas, dimiliki oleh institusi, dan dirawat dengan baik. Semua ini mendukung pelaksanaan Tridharma perguruan tinggi di PDTM.

Departemen Teknik Mesin dan Industri bertanggung jawab atas pengaturan penggunaan fasilitas pendidikan sesuai dengan jenis dan fungsinya. Akses dan penggunaan fasilitas laboratorium di luar aktivitas pendidikan diatur melalui Prosedur Operasional Baku (POB) yang telah disusun oleh Departemen Teknik Mesin dan Industri, dan disahkan oleh FT UM. Penggunaan fasilitas di luar jam kerja harus dilakukan dengan surat permohonan resmi, yang kemudian dikelola oleh Kepala Laboratorium untuk mendistribusikan perintah akses fasilitas kepada laboran atau PIC yang bertanggung jawab. Kesiapgunaan fasilitas dan peralatan di ruang kelas dan laboratorium diperiksa oleh laboran pada awal setiap semester untuk memastikan kondisinya baik. Jika ada kerusakan yang terdeteksi, tindakan perbaikan segera diambil untuk memastikan kelancaran pembelajaran. Kontrol fasilitas dilakukan secara berkala melalui pertemuan tengah semester, akhir semester, dan melalui monitoring dan evaluasi pembelajaran yang melibatkan dosen, tenaga kependidikan, laboran, dan mahasiswa di PDTM.

Pengguna fasilitas diberi wewenang untuk melaporkan langsung kepada Kepala Laboratorium jika ada penurunan kualitas, kerusakan, atau masalah dalam fungsi fasilitas tersebut. Laporan yang diterima Kepala Laboratorium menjadi dasar untuk instruksi perawatan, perbaikan, atau penggantian fasilitas yang bermasalah. Upaya terus dilakukan untuk meningkatkan fasilitas guna mendukung kegiatan akademik dan pelayanan, termasuk pengembangan peralatan perkuliahan, perangkat multimedia, perangkat lunak, dan lisensi yang memenuhi standar kuantitas dan kualitas yang diperlukan.



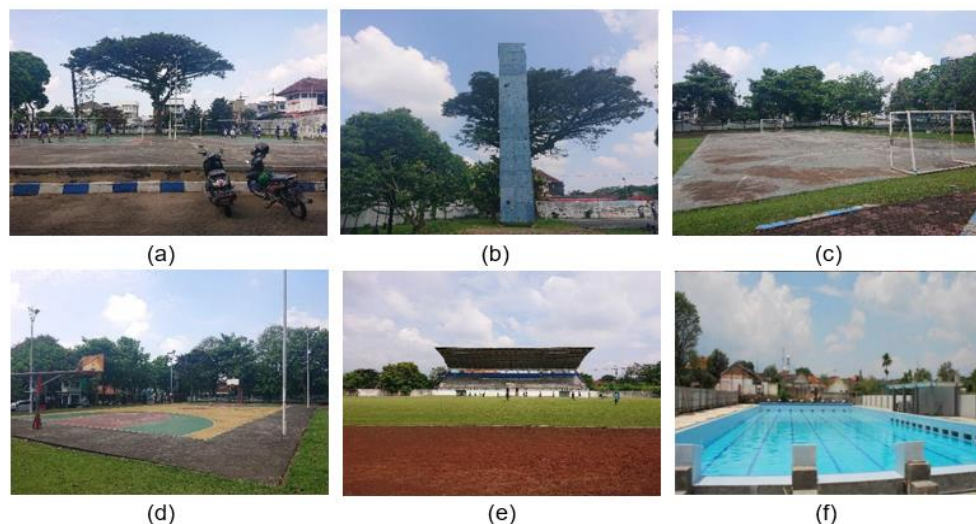
**Gambar 1 Gedung untuk kegiatan Tridharma perguruan tinggi  
(a) B8, (b) B10, (c) B11 dan (d) A19**

Keberadaan dari 19 laboratorium dan workshop, terdiri dari 14 laboratorium dan workshop yang berada di gedung B8, yaitu (1) Laboratorium Otomasi, (2) Laboratorium Mekatronika, (3) Laboratorium Elektronika Dasar, (4) Laboratorium Listrik Dasar, (5) Laboratorium Metrologi, (6) Laboratorium CAD CAM (7) Laboratorium Pemesinan (8) CNC, (9) Studio Gambar, (10) Laboratorium Logam, (11) Laboratorium Pengelasan, (12) Laboratorium Pengecoran, (13) Laboratorium Manufaktur, (14) Laboratorium Kerja Bangku, kemudian di gedung B10 terdapat (1) Laboratorium Simulasi serta gedung A19 terdapat (1) Laboratorium Fenomena Dasar Mesin, (2) Laboratorium Mesin Konversi Energi, dan (3) Laboratorium Material dan (4) Laboratorium Mekanika dan Konstruksi Mesin.

Alat peraga, alat ukur, serta bahan praktikum terdapat di dalam laboratorium dan workshop tersebut yang akan digunakan untuk mata kuliah yang praktikumnya dilakukan di

laboratorium masing-masing. Perbaikan terhadap peralatan yang rusak selalu dilakukan agar kondisinya selalu terawat dan juga semua peralatan merupakan milik sendiri. Pengguna wajib menulis alat dan bahan yang dipinjam, jumlah, serta tanggal pinjam di bon pinjam ketika akan menggunakan peralatan dan bahan yang ada di laboratorium. Laboran akan mengecek dan memastikan alat dan bahan dalam kondisi baik sebelum dipinjamkan, jika telah selesai dipakai, maka dilakukan pengecekan kembali kondisi alat dan bahan yang dipinjam dan pencatatan waktu pengembalian melalui bon pinjam.

Gedung B8, B10, B11 dan A19, yang digunakan oleh PDTM, telah disiapkan sepenuhnya untuk kegiatan pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Gedung B8 sepenuhnya digunakan oleh PDTM, sementara di Gedung B10, PDTM memanfaatkan ruang di lantai 3 dan 4. Gedung A19 juga digunakan untuk kegiatan PDTM di lantai 1. Departemen Teknik Mesin dan Industri serta FT UM menyediakan prasarana lainnya seperti ruang administrasi departemen, perpustakaan departemen, aula FT, auditorium, ruang Ormawa, gudang arsip, *pantry*, mushola, dan selasar untuk ruang kerja mahasiswa. Prasarana ini tersebar di Gedung B8, B10, B11, dan A19. Universitas juga menyediakan fasilitas seperti prasarana olahraga, perpustakaan pusat, gedung pertemuan, dan banyak lagi yang mencakup berbagai kebutuhan sivitas akademik sesuai dengan jam operasionalnya. **Gambar 2.2 dan 2.3** menunjukkan sebagian sarana dan prasarana yang ada di UM.



*Gambar 2 Prasarana olah raga di UM (a) lapangan voli, (b) panjat tebing, (c) lapangan futsal, (d) lapangan basket, (e) stadion cakrawala, dan (f) kolam renang*



(a)



(b)




(c)

**Gambar 3 Prasarana (a) Masjid Al Hikmah UM, (b) Poliklinik UM, dan (c) Perpustakaan UM**

Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi fokus utama dalam Rencana Strategis Bisnis UM untuk mendukung pendidikan, penelitian, pengembangan, dan manajemen kelembagaan yang efektif dan efisien. Pengembangan ini dipimpin oleh PTIK UM dan menitikberatkan pada akademik dan administrasi. Infrastruktur jaringan yang kuat, pengembangan *backbone* kampus berbasis serat optik, *server* handal, serta *wireless access point* yang dapat diakses oleh sivitas akademik merupakan beberapa aspek yang difokuskan dalam pengembangan infrastruktur jaringan ini.

*Bandwidth* internet di UM disediakan melalui jaringan internet menggunakan teknologi *Fiber Optic* (FO) dan telah diterapkan di seluruh lingkungan UM, termasuk graha rektorat, fakultas (gedung dekanat), asrama, poliklinik, penerbit, gedung pertemuan, dan fasilitas lainnya. *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang terpasang di Gedung B5 PTIK UM dan Graha Rektorat berperan sebagai terminal FO untuk mempermudah instalasi. Selain itu,



pelaksanaan migrasi struktur IP dari class C ke class A telah diterapkan di semua fakultas, yang didukung oleh pemasangan *wireless access point* dengan SSID di beberapa lokasi.

## BAB III

### KETENTUAN AKADEMIK

Mengacu kepada Surat Keputusan (SK) Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar serta peraturan Rektor UM no. 23 Tahun 2023 tentang pedoman pendidikan maka penyelenggaraan pendidikan pada PDTM menggunakan Sistem Kredit Semester (SKS). Pengertian sistem kredit semester, semester dan satuan kredit semester adalah sebagai berikut.

#### 3.1 Pengertian Sistem Kredit Semester

**Sistem Kredit Semester (SKS)** adalah takaran waktu kegiatan belajar yang di bebankan pada mahasiswa per minggu per semester dalam proses pembelajaran melalui berbagai bentuk pembelajaran atau besarnya pengakuan atas keberhasilan usaha mahasiswa dalam mengikuti kegiatan kurikuler di suatu Program Studi. **Semester** merupakan satuan waktu proses pembelajaran efektif selama paling sedikit 16 (enam belas) minggu, termasuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester

#### 3.2 Bentuk Pembelajaran SKS

Bentuk Pembelajaran 1 (satu) SKS pada proses Pembelajaran berupa kuliah, responsi, atau tutorial, terdiri atas:

- a.kegiatan proses belajar 50 (lima puluh) menit per minggu per semester;
- b.kegiatan penugasan terstruktur 60 (enam puluh) menit per minggu persemester; dan
- c.kegiatan mandiri 60 (enam puluh) menit per minggu per semester.

*Tabel 2 Alokasi jam kegiatan pembelajaran dalam 1 sks per minggu untuk semester*

| Kegiatan  | Tatap muka (menit) | Tugas Terstruktur (menit) | Kegiatan Mandiri (menit) | Praktikum | Total |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|-------|
| Kuliah, responsi, tutorial  | 50                 | 60                        | 60                       | -         | 170   |
| Seminar, atau pembelajaran lain yang sejenis                              | 100                | -                         | 70                       | -         | 170   |
| Praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, | -                  | -                         | -                        | 170       | 170   |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| pengabdian kepada masyarakat, dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

### 3.3 Beban Belajar

Beban belajar mahasiswa pada PDTM dinyatakan dalam satuan kredit semester dengan beban maksimal 14 sks persemester, kecuali matakuliah disertasi sebanyak 16 sks, yang harus diselesaikan dalam bentuk paket. Beban belajar yang harus diselesaikan mahasiswa untuk jenjang doktor sebanyak 42 SKS

### 3.4 Masa Belajar

Masa belajar adalah waktu yang diperlukan oleh seorang mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikannya, terhitung sejak pertama kali terdaftar sebagai mahasiswa UM. Cuti kuliah dan semester antara tidak diperhitungkan dalam akumulasi lama belajar. Masa belajar program doktor dapat ditempuh dalam 5 semester dan paling lama 10 semester atau 5 tahun.

### 3.5 Penilaian Perkuliahan

Penilaian perkuliahan bertujuan untuk mengukur penguasaan mahasiswa terhadap Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Penilaian perkuliahan dilakukan oleh dosen pengampu matakuliah. Penilaian perkuliahan dapat dilaksanakan melalui tes dan non tes. Penilaian perkuliahan melalui tes dapat dilakukan melalui ujian tertulis atau lisan. Penilaian perkuliahan melalui non-tes dapat berbentuk pelaksanaan tugas, portofolio, proyek, produk, dan/atau bentuk-bentuk lain sesuai dengan karakteristik matakuliah yang bersangkutan. Penilaian perkuliahan mencakup penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian perkuliahan pada akhir semester mencakup keseluruhan kompetensi yang ditetapkan pada matakuliah yang bersangkutan.

Penilaian perkuliahan dilaksanakan terhadap mahasiswa yang tingkat kehadirannya sekurang kurangnya 80% (delapan puluh persen) atau sekurang kurangnya 65% (enam puluh lima persen) dengan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan. Mahasiswa yang tingkat kehadirannya kurang dari ketentuan karena alasan melaksanakan tugas resmi kelembagaan, berhak mendapat penilaian perkuliahan bila ketidakhadirannya diganti dengan tugas terstruktur/mandiri yang relevan. Ketentuan teknis pelaksanaan penilaian perkuliahan diatur oleh Fakultas Teknik. Ketentuan tentang bentuk dan teknik penilaian perkuliahan ditetapkan oleh dosen pengampu matakuliah yang bersangkutan. Penilaian perkuliahan sebagaimana



diberi skor dan bobot untuk masing-masing komponen, baik proses perkuliahan maupun hasil perkuliahan dan diunggah secara daring oleh dosen pengampu.

Nilai akhir matakuliah merupakan nilai kesimpulan dari serangkaian proses penilaian yang sekurang-kurangnya meliputi komponen penilaian atas kehadiran, kinerja, dan/atau partisipasi mahasiswa dalam perkuliahan, keberhasilan mahasiswa dalam menempuh ujian dalam tengah semester dan akhir semester, dan penyelesaian tugas. Nilai akhir matakuliah ditetapkan berdasarkan perolehan skor dari setiap komponen penilaian yang ditetapkan dosen dan yang disampaikan ke mahasiswa di awal perkuliahan. Penetapan nilai akhir matakuliah merupakan kewenangan dosen atau tim dosen pembina matakuliah.

Skor setiap komponen penilaian dinyatakan dengan angka dalam rentangan 0–100, sedangkan skor akhir matakuliah merupakan rata-rata dari keseluruhan skor komponen penilaian tersebut. Bobot masing-masing komponen ditentukan berdasarkan tingkat kerumitan, volume, dan dukungannya terhadap pembentukan kompetensi. Penetapan nilai akhir matakuliah mengacu pada Penilaian Acuan Patokan (PAP) dan kesimpulannya dinyatakan dengan huruf A, A-, B+, B, B-, C+, C, D, dan E yang merupakan konversi dari skor akhir matakuliah dengan berpedoman pada Tabel 3.2. Nilai akhir matakuliah untuk program doktor dapat diakui kreditnya jika sekurang-kurangnya B+.

*Tabel 3 Konversi Skor Akhir Matakuliah ke Nilai Akhir Matakuliah*

| <b>Taraf Penguasaan</b> | <b>Nilai Huruf</b> | <b>Nilai Angka</b> |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 85—100                  | A                  | 4,00               |
| 80—84                   | A-                 | 3,70               |
| 75—79                   | B+                 | 3,30               |
| 70—74                   | B                  | 3,00               |
| 65—69                   | B-                 | 2,70               |
| 60—64                   | C+                 | 2,30               |
| 55—59                   | C                  | 2,00               |
| 40—54                   | D                  | 1,00               |
| 0—39                    | E                  | 0                  |

## **BAB VI**

### **KURIKULUM**

#### **4.1 Standar Capaian Pembelajaran**

Berdasarkan hasil kajian terhadap butir-butir rumusan capaian pembelajaran (CP) menurut KKNI dan Pasal 5 Permendikbud no 3 tahun 2020, dirumuskan lima (5) standart Capaian Pembelajaran (SCP) Program Doktor Teknik Mesin FT UM sebagai berikut:

- 1) Menguasai konsep dasar filsafat ilmu dan etika keilmuan bidang Teknik Mesin untuk melandasi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan sistematika filsafat ontologi epistemologi dan aksiologi dengan mengedepankan kecakapan berpikir logis, kritis, kreatif, dan bertanggung jawab;
- 2) Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin;
- 3) Melaksanakan penelitian yang tepat guna, terkini, dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan interdisiplin, transdisiplin, atau multidisiplin dalam rangka mengembangkan dan menyelesaikan masalah di bidang keilmuan Teknik Mesin;
- 4) Menghasilkan karya akademik dalam bentuk disertasi, serta minimal mempublikasikan satu artikel pada jurnal internasional terindeks bereputasi.

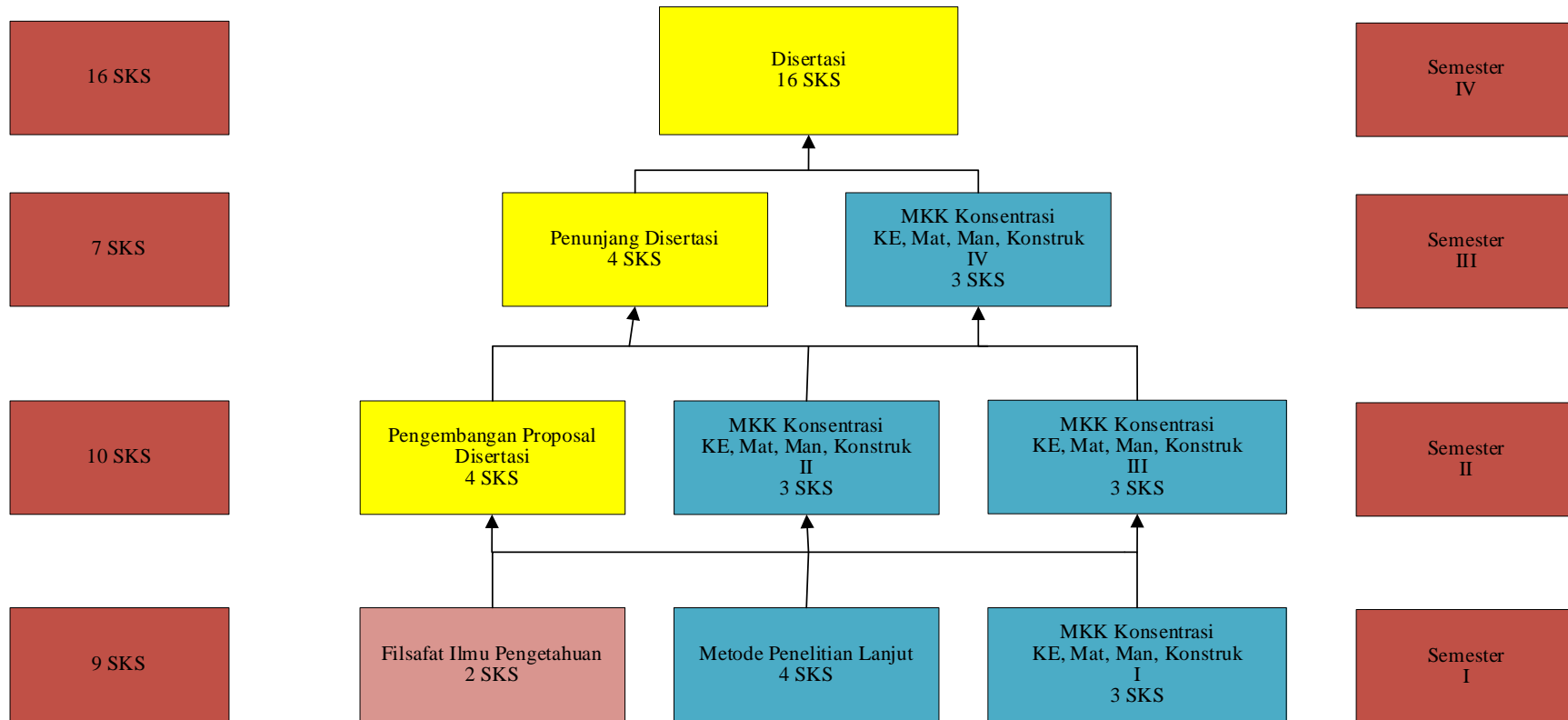
#### **4.2 Justifikasi Standar Capaian Pembelajaran Unsur Sikap dan Tata Nilai (S)**

- S1. Capaian pembelajaran sikap dan tata nilai mengacu pada KKNI yaitu meliputi: S1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius; S2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika;
- S3. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila;
- S4. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa;
- S5. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;

- S6. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- S7. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara; S8. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- S8. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
- S9. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.
- S10. Menjadikan diri sebagai pembelajar mandiri dan sepanjang hayat (*life long learner*).
- S11. Responsif dan adaptif terhadap perubahan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

# PETA KURIKULUM PROGRAM STUDI S-3 TEKNIK MESIN

Mei 2024



= Mata Kuliah Dasar Keilmuan

= Mata Kuliah Keilmuan dan Keahlian

= Mata Kuliah Kelompok Disertasi



**Tabel 4 Justifikasi Standart CP Terhadap Unsur-Unsur CP**


| No. | Standart CP   | CP-Sikap dan Tata Nilai |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | CP-Sikap dan Tata Nilai |   |   |   |   |   |   |   |   |    | CP-Keterampilan Umum |    |    |    |    |    |    |    | CP-Keterampilan Khusus |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
|     |   | S                       | S | S | S | S | S | S | S | S | S  | S  | S  | P                       | P | P | P | P | P | P | P | P | P  | S                    | KU | KU | KU | KU | KU | KU | KU | KK                     | KK | KK | KK | KK | KK | KK | KK | KK |   |   |   |   |   |   |   |
|     |   | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1                    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 1                      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |   |   |   |   |   |   |   |
| 1   | Menguasai konsep dasar filsafat ilmu dan etika keilmuan bidang Teknik Mesin untuk melandasi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan sistematika filsafat ontologi epistemologi dan aksiologi dengan mengedepankan kecakapan berpikir logis, kritis, kreatif, dan bertanggung jawab; | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X                    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X                      | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X | X | X | X | X |   |   |
| 2   | Mengembangkan teori/konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin;   | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X                    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X                      | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X | X | X | X | X | X |   |
| 3   | Melaksanakan penelitian yang tepat guna, terkini, dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan interdisiplin, transdisiplin, atau multidisiplin dalam rangka mengembangkan dan menyelesaikan masalah di bidang keilmuan Teknik Mesin;   | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X                    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X                      | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X | X | X | X | X | X | X |



|   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |  |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|---|---|---|
| 4 | Menghasilkan karya akademik dalam bentuk disertasi, serta minimal mempublikasikan satu artikel pada jurnal internasional terindeks bereputasi. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |  |  | X | X |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X | X |  | X | X |  |  |  | X | X | X |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|--|--|---|---|---|

### 4.3 Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

#### 4.3.1 Material Fungsional

|  <b>RENCANA PERKULIAHAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |  |  |                               |          |                                 |
|---|--|--|-------------------------------|----------|---------------------------------|
| MATA KULIAH   | KODE   | RUMPUN MK  | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI                        |
| Material Fungsional   | NTMEUM9084   | MK Wajib Kekhususan  | 3                             | 1        | 27 April 2024                   |
| OTORISASI   | PENGEMBANG RPS   |  | KETUA KBK                     |          | KAPRODI                         |
|   | Rr. Poppy Puspitasari, S.T., M.T., Ph.D.   |  | Dr. Heru Suryanto, S.T., M.T. |          | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |
| Capaian Pembelajaran (CP)   | Program Studi  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.   |                               |          |                                 |
|   | Mata Kuliah  | 1. Mampu mengembangkan riset dalam bidang material fungsional<br>2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional<br>3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah  |                               |          |                                 |
|   |  |  |                               |          |                                 |
| Deskripsi Singkat MK  | Matakuliah Material Fungsional (NTMEUM9084) mempelajari tentang sintesis, karakterisasi, dan aplikasi material yang mencakup biomaterial, nanomaterial, nanoselulosa, nanocasting, dan menghasilkan produk untuk diaplikasikan pada proses manufaktur dan energi terbarukan. Dalam matakuliah ini akan dibahas pemilihan material yang ramah lingkungan seperti serat alam, cangkang telur, cangkang siput, microalgae, dan mineral alam yang digunakan sebagai material komposit untuk industri otomotif, smart packaging, katalis, aditif, dan juga material implan. Mahasiswa juga akan mempelajari karakterisasi material yang diperlukan sebelum material yang disintesis dapat difungsikan ke berbagai aplikasi. |  |                               |          |                                 |
| Pustaka   | Utama  | 1. Puspitasari, P., et.al. Biodiesel Production from Waste Cooking Oil using Calcium Oxide derived from Scallop Shell Waste. Clean Energy, 2024, 8(2), pp. 113-126.<br>2. Puspitasari, P. et al. Experimental and Optimization of Die Casting Parameters on Al-Si Alloy with Snail Shell |                               |          |                                 |
|   |  |  |                               |          |                                 |


|                    | <p>Reinforcing Agent. <i>Materials Research Express</i>, 2024, 10(12), 126517</p> <p>3. Puspitasari, P. et.al. Tribology Properties on 5W-30 Synthetic Oil with Surfactant and Nanomaterial Oxide Addition. <i>Automotive Experience</i>, 2023 6(3), 669-686.</p> <p>4. Puspitasari, P. et.al. <i>Advanced Materials towards Energy Sustainability</i>. 2024. Taylor Francis</p> <p>5. Puspitasari, P. et. al. Experimental Evaluation of Biolubricant with Additive Nanoparticle Calcium Carbonate (CaCO<sub>3</sub>) from Scallop Shell Waste as Cutting Fluids using Minimum Quantity Lubrication (MQL) in CNC Milling Process. <i>FME Transaction</i>. 2024. 52, 319-334.</p> <p>6. Tiwari, A., Uzun, L., <i>Advanced Functional Materials</i>. 2015. Scrivener Publishing. Wiley.</p> |   |   |  |  |       |
|--------------------|--|---|---|--|--|-------|
|                    | <b>Pendukung</b>   |   |   |  |  |       |
|                    | <p>1. Puspitasari, P. 2016. <i>Sintesis Nanomaterial</i>. UM Press</p> <p>2. Murty, B.S., Shankar, P., Raj, B., Rath, B.B., Murday, J. 2013. <i>Textbook of Nanoscience and Nanotechnology</i>. Springer</p> <p>3. Chetna Dhand, Neeraj Dwivedi, Xian Jun Loh, Alice Ng Jie Ying, Navin Kumar Verma, ad Roger W. Beuerman, Rajamani Lakshminarayanan and Seeram Ramakrishna. <i>Methods and strategies for the synthesis of diverse nanoparticles and their applications: a comprehensive overview</i>. <i>RSC Adv.</i>, 2015, 5, 105003</p>   |   |   |  |  |       |
| Media Pembelajaran | <b>Software:</b>   |   | <b>Hardware:</b>  |  |  |       |
|                    | Power point, video, e-book, research paper   |   |   |  |  |       |
| Dosen Pengampu MK  | Rr. Poppy Puspitasari, S.T., M.T., Ph.D.   |   |   |  |  |       |
| MK Syarat          | -  |   |   |  |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)   | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)   | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |  |       |
|                    |  |   |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 1.                 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang material fungsional   | Pengenalan Material Fungsional<br><br>Material Fungsional : Oxide Material (sintesis dan karakterisasi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 2.                 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional  | Aplikasi Oxide Materials  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 3.                 | Mampu mengembangkan riset  | Material Fungsional : Spinnel   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan</li> </ul>         | 5     |



|    |   |   |   |  |  |   |
|----|---|---|---|--|--|---|
|    | dalam bidang material fungsional  | Ferrite Material (sintesis dan karakterisasi)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul>                      | menjelaskan verbal   | spontan  |   |
| 4. | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional | Aplikasi Spinnel Ferrite Materials  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 5. | Mampu mengembangkan riset dalam bidang material fungsional                              | Material Fungsional : Mesoporous Materials (Nanocasting Route) (sintesis dan karakterisasi)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 6  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional | Aplikasi Mesoporous Materials   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 7  | Mampu mengembangkan riset dalam bidang material fungsional                              | Material Fungsional : Carbon-based Material (CNT Family, Graphene, Fullerenes) (sintesis dan karakterisasi)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 8  | Ujian Tengah Semester   |   |   |  |  | 5 |
| 9  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional | Aplikasi Carbon-based Materials   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 10 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang material fungsional                              | Material Fungsional : Bio Material (cangkang telur, cangkang siput, pasir silika pantai, micro algae, serat alam) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |

|     |   |                        |   |   |  |    |
|-----|---|------------------------|---|---|--|----|
| 11  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional | Aplikasi Bio Materials | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 12  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                       | Review Paper           | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 5  |
| 13  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                       | Review Paper           | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 5  |
| 14  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                       | Review Paper           | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |
| 15  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                       | Review Paper           | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |
| 16. | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – International Conference (Presenter)</b>                |                        |   |   |  | 15 |

### 4.3.2 Metode Numerik Transfer Kalor dan Massa

|  <b>RENCANA PERKULIAHAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |  |                               |          |                                 |
|---|---|--|-------------------------------|----------|---------------------------------|
| MATA KULIAH   | KODE  | RUMPUN MK  | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI                        |
| Metode Numerik Transfer Kalor dan Massa   | NTMEUM9094  | MK Wajib Kekhususan  | 3                             | 3        | 27 April 2024                   |
| OTORISASI   | PENGEMBANG RPS  |  | KETUA KBK                     |          | KAPRODI                         |
|   | Dr. Prihanto Trihutomo, S.T., M.T   |  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T. |          | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |
| Capaian Pembelajaran (CP)   | Program Studi   |  |                               |          |                                 |
|   |   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin  |                               |          |                                 |
|   | Mata Kuliah   | 1. Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa<br>2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa<br>3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah |                               |          |                                 |
| Deskripsi Singkat MK  | Matakuliah Metode Numerik Transfer Kalor dan Massa (NTMEUM9094) mempelajari tentang prosedur penyelesaian dari sekumpulan persamaan aljabar yang mendekati persamaan diferensial dan integral yang menggambarkan perpindahan panas dan massa. Dalam matakuliah ini akan dibahas tentang metode finite different perpindahan panas konduksi, metode finite element perpindahan panas konduksi, Teorema Duhamels, Fungsi Green dan Teorema Laplace, analisa numerik perpindahan panas konveksi, analisa numerik pada pendidihan dan pengembunan, metode finite different pada alat penukar kalor, analisa numerik perpindahan panas radiasi, analisa numerik pada perpindahan massa difusi. |  |                               |          |                                 |
| Pustaka   |   |  |                               |          |                                 |
|   | 1. Barr, D.I.H., "Solutions of the Colebrook-White functions for resistance to uniform turbulent flows.", Proc. Inst. Civil. Engrs. Part 2. 71,1981.<br>2. Churchill, S.W., "Friction factor equations spans all fluid-flow ranges.", Chem. Eng., 91,1977.  |  |                               |          |                                 |


|                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Colebrook, C.F. and White, C.M., "Experiments with Fluid friction roughened pipes.", Proc. R.Soc.(A), 161,1937.</li> <li>4. Haaland, S.E., "Simple and Explicit formulas for friction factor in turbulent pipe flow.", Trans. ASME, JFE, 105, 1983.</li> <li>5. Liou, C.P., "Limiations and proper use of the Hazen-Williams equations.", J. Hydr., Eng., 124(9), 951-954, 1998.</li> <li>6. Manadilli, G., "Replace implicit equations with sigmoidal functions.", Chem.Eng. Journal, 104(8), 1997.</li> <li>7. McKeon, B.J., Swanson, C.J., Zagarola, M.V., Donnelly, R.J. and Smits, A.J.,</li> <li>8. Incropera F. P., De Witt D., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Third Edition Wiley publication 1990</li> <li>9. Churchill, S.W. and H.H.S. Chu, Correlating Equations for Laminar and Turbulent Free Convection from a vertical plate, Int. J. Heat Mass Transfer, 18, 1323, 1975</li> <li>10. Morgan, V. T. The Overall Convective Heat Transfer from Smooth Circular Cylinders, in T.F.</li> <li>11. Irvine and J.P. Harnett, Eds., Advances in Heat Transfer Vol 11, Academic Press, New York, 1975, pp. 199-264</li> <li>12. Mikhailov, M.D., Özisik, M. N., Unified analysis and solutions of heat and mass diffusion, Dover publications, 1984, ISBN 0-486-67876-8</li> <li>13. Özisik, Necati, Heat Conduction, Second edition, John Wiley and Sons, Inc. ISBN 0-471-53256</li> <li>14. Özisik, Necati, Heat transfer, a basic approach, Mc Graw Hill Book Company, ISBN 0-07-0479828</li> </ol> |   |   |  |  |       |
|--------------------|---|---|---|--|--|-------|
| Media Pembelajaran | Software:   |   | Hardware:   |  |  |       |
|                    | Power point, video, e-book, research paper  |   |   |  |  |       |
| Dosen Pengampu MK  | Dr. Prihanto Trihutomo, S.T., M.T   |   |   |  |  |       |
| MK Syarat          | -   |   |   |  |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)                                 | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |  |       |
|                    |   |   |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 6.                 | Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa  | Metode finite different dan finite element perpindahan panas konduksi | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |

|     |  |   |   |  |  |   |
|-----|--|---|---|--|--|---|
| 7.  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa | Aplikasi metode finite different dan finite element perpindahan panas konduksi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 8.  | Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa                               | Teorema Duhamels, Fungsi Green dan Teorema Laplace                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 9.  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa | Aplikasi Teorema Duhamels, Fungsi Green dan Teorema Laplace                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 10. | Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa                               | Analisa numerik perpindahan panas konveksi, pendidihan dan pengembunan          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 6   | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa | Aplikasi analisa numerik perpindahan panas konveksi, pendidihan dan pengembunan | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 7   | Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa                               | Metode finite different pada alat penukar kalor                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 8   | <b>Ujian Tengah Semester</b>   |   |   |  |  | 5 |

|    |  |  |   |   |  |    |
|----|--|--|---|---|--|----|
| 9  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa | Aplikasi Metode finite different pada alat penukar kalor | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 10 | Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa                               | Analisa numerik perpindahan panas radiasi                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 11 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa | Aplikasi analisa numerik perpindahan panas radiasi       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 12 | Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa                               | Analisa numerik pada perpindahan massa difusi            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 13 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa | Aplikasi analisa numerik pada perpindahan massa difusi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 14 | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah  | Review Paper   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |
| 15 | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah  | Review Paper   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |

|     |  |  |  |   |  |    |
|-----|--|--|--|---|--|----|
|     |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> |  |    |
| 16. | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – International Conference (Presenter)</b> |  |  |   |  | 15 |

### 4.3.3 Bio Engineer dan Bio Mekanik

|  <b>RENCANA PERKULIAHAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |   |                               |          |                                 |
|---|---|---|-------------------------------|----------|---------------------------------|
| MATA KULIAH   | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI                        |
| Bio Engineer dan Bio Mekanik  | NTMEUM  | MK Wajib Kekhususan   | 3                             | 1        | 27 April 2024                   |
| OTORISASI   | PENGEMBANG RPS  |   | KETUA KBK                     |          | KAPRODI                         |
|   | Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.   |   | Dr. Heru Suryanto, S.T., M.T. |          | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |
| Capaian Pembelajaran (CP)   | Program Studi   |   |                               |          |                                 |
|   |   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin   |                               |          |                                 |
|   | Mata Kuliah   | 1. Mampu mengembangkan model optimasi desain bio-engineering dan bio-mekanik<br>2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi dalam desain bio-engineering dan bio-mekanik<br>3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah |                               |          |                                 |
| Deskripsi Singkat MK  | Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang bio-engineering dan bio-mekanik, termasuk pemilihan material dan desain, proses produksi dan optimasi, layout dan organisasi, serta simulasi dan pengujian. Mahasiswa akan belajar tentang bagaimana mengoptimalkan desain bio-engineering dan bio-mekanik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai bidang teknik mesin, khususnya dalam penggunaan energi dan material. Mata kuliah ini juga menekankan pada pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas dalam bio-engineering dan bio-mekanik, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses desain dan produksi. |   |                               |          |                                 |
| Pustaka   | Utama   |   |                               |          |                                 |
|   |   | 1. Berg, E. (2014). Bioengineering: An Introduction. 6th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-352924-3.   |                               |          |                                 |
|   | Pendukung   | 1. Hillier, F. W., & Liebchen, D. (2013). Introduction to Manufacturing Systems. 9th Edition. McGraw-Hill Education.  |                               |          |                                 |




|                    | <p>ISBN: 978-0-07-352924-3.</p> <p>2. Smith, J. (2016). Manufacturing Process Optimization: Theory and Applications. Springer. ISBN: 978-3-319-26187-1.</p> <p>3. Gatto, J. S., &amp; McCormick, J. M. P. (2011). Biofabrication: A Practical Guide to the Technology of Biomanufacturing. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-4443-3484-3.</p> <p>4. Brooks, R. (2010). Bio-inspired Robotics: From Nature to Robotics. MIT Press. ISBN: 978-0-262-02633-7.</p> <p>5. McCormick, J. M. P., &amp; Gatto, J. S. (2017). Bio-inspired Materials and Structures. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-119-14984-8.</p> <p>6. McCormick, J. M. P., &amp; Gatto, J. S. (2018). Bio-inspired Design: From Nature to Products. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-119-43388-8.</p> |  |   |  |  |       |
|--------------------|--|--|---|--|--|-------|
| Media Pembelajaran | Software:  |  | Hardware:   |  |  |       |
|                    | Power point, video, e-book, research paper   |  |   |  |  |       |
| Dosen Pengampu MK  | Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.  |  |   |  |  |       |
| MK Syarat          | -  |  |   |  |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)   | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)                            | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |  |       |
|                    |  |  |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 1.                 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang bio-engineering dan bio-mekanik   | Pengenalan Bio-Engineering dan Bio-Mekanik                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 2.                 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan bio-engineering dan bio-mekanik  | Aplikasi Bio-Engineering dalam Mekanika                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 3.                 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang bio-engineering dan bio-mekanik   | Biofabrication: Polymer Materials (sintesis dan karakterisasi)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 4.                 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan bio-engineering dan bio-mekanik  | Aplikasi Polymer Materials dalam Bio-Engineering                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 5.                 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang bio-engineering dan bio-mekanik   | Biofabrication: Composite Materials (sintesis dan karakterisasi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 6                  | Mampu memecahkan masalah   | Aplikasi Composite Materials                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan</li> </ul>         | 5     |

|    |   |   |   |   |  |    |
|----|---|---|---|---|--|----|
|    | ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan bio-engineering dan bio-mekanik                          | dalam Bio-Engineering   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul>                      | menjelaskan verbal  | spontan  |    |
| 7  | Mampu mengembangkan riset dalam bidang bio-engineering dan bio-mekanik                              | Biofabrication: Metallic Materials (sintesis dan karakterisasi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 8  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan bio-engineering dan bio-mekanik | Aplikasi Metallic Materials dalam Bio-Engineering               |   |   |  | 5  |
| 9  | Ujian Tengah Semester   | -   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 10 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang bio-engineering dan bio-mekanik                              | Biofabrication: Biomaterials (sintesis dan karakterisasi)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 11 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan bio-engineering dan bio-mekanik | Aplikasi Biomaterials dalam Bio-Engineering                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 12 | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                                   | Review Paper: Bio-Engineering Applications                      | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 5  |
| 13 | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                                   | Review Paper: Bio-Mekanik Applications                          | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 5  |
| 14 | Mendapatkan pengakuan   | Review Paper: Bio-Engineering                                   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan</li> </ul>            | 10 |

|     |  |  |               |   |  |    |
|-----|--|--|---------------|---|--|----|
|     | nasional/internasional melalui karya ilmiah                              | and Bio-Mekanik Innovations                              |               | mencari rujukan yang terkait <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul>                      | ilmiah   |    |
| 15  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah        | Review Paper: Bio-Engineering and Bio-Mekanik Challenges | Studi Mandiri | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul> | 10 |
| 16. | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – International Conference (Presenter)</b> |  |               |   |  | 15 |

#### 4.3.4 Computational Fracture Mechanics

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |  |                  |          |               |
|--|---|--|------------------|----------|---------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK  | BOBOT (SKS)      | SEMESTER | DIREVISI      |
| Computational Fracture Mechanics   | MTMEUM8039  | MK Keahlian Ketrampilan  | 3                | 3        | 27 April 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |  | KOORDINATOR RMK  |          | KAPRODI       |
|  | Prof. Dr. Andoko  |  | Prof. Dr. Andoko |          |               |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin; |                  |          |               |
|  | Mata Kuliah   | Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep Computational Fracture Mechanics material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan.   |                  |          |               |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah metodologi penelitian MTME839 (3 SKS) adalah mata kuliah tingkat lanjut dari teknik mesin yang berisikan tentang ilmu kekuatan material meliputi perilaku kelelahan dan kegagalan material. |  |                  |          |               |
| Pustaka  | Utama   |  |                  |          |               |
|  | 1. <b>Fracture Mechanics: Integration of Mechanics, Materials Science and Chemistry</b> oleh Robert Jones, 2022   |  |                  |          |               |
|  | 2. <b>Computational Fracture Mechanics in Concrete Technology: Advances and Engineering Applications</b> oleh Wai-Fah Chen, 2021  |  |                  |          |               |
|  | Pendukung   |  |                  |          |               |
|  | 1. <b>Advances in Fracture and Damage Mechanics XV</b> " berbagai penulis, 2022   |  |                  |          |               |
| 2. <b>Handbook of Nonlocal Continuum Mechanics for Materials and Structures</b> " oleh George Z. Voyiadjis, 2020   |   |  |                  |          |               |
| Media Pembelajaran   | Software:   | Hardware:  |                  |          |               |
|  | Power point, video  |  |                  |          |               |
| Dosen Pengampu MK  | Prof. Dr. Andoko  |  |                  |          |               |
| MK Syarat  | -   |  |                  |          |               |

| Mg Ke | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)                                    | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)   | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment   |  |       |
|-------|--|---|---|---|--|-------|
|       |  |   |   | Indikator   | Bentuk   | Bobot |
| 1     | <b>Pengantar Computational Fracture Mechanics dan Green Technology</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan konsep dasar dan aplikasi fracture mechanics dalam simulasi.</li> <li>• Pentingnya computational fracture mechanics dalam teknologi hijau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> </ul> Presentasi            | 15%   |
| 2     | <b>Dasar-dasar Mekanika Patah</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teori Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM).</li> <li>▪ Fundamental Stress Intensity Factors dan Energy Release Rates.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |       |
| 3     | <b>Extended Finite Element Method (XFEM)</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengantar dan dasar teori XFEM.</li> <li>• Aplikasi XFEM dalam simulasi retak.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> </ul>                                   | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |       |

|   |  |  |   |   |  |    |
|---|--|--|---|---|--|----|
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | n, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.   |  |    |
| 4 | <b>Computational Methods in Fracture Mechanics</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan metode Boundary Element Method (BEM) dan Finite Element Method (FEM) dalam fracture mechanics.</li> <li>• Pemilihan metode berdasarkan jenis analisis dan material.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 1. |
| 5 | <b>Material Modeling for Fracture Analysis</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model material untuk analisis patah: elastis, plastis, dan viskoelastis.</li> <li>• Pengaruh sifat material terhadap perilaku retak.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 2. |
| 6 | <b>Fracture Toughness dan Simulasi</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode mengukur dan memodelkan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> </ul>   | Kemampuan, mengamati, menanya,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> </ul>  | 3. |

|   |  |  |   |  |  |            |
|---|--|--|---|--|--|------------|
|   |  | <p>fracture toughness dalam simulasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Validasi model dengan data eksperimental.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | <p>mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul>                            |            |
| 7 | <b>Fatigue Analysis menggunakan Metode Komputasi</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis kelelahan menggunakan teknik komputasi.</li> <li>Penggunaan software dan tools komputasi untuk fatigue analysis.</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> | 4.         |
| 8 | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>                   |  |   |  |  | <b>30%</b> |
| 9 | <b>Dynamic Fracture Mechanics</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar dan pendekatan dalam dynamic fracture mechanics.</li> <li>Simulasi dampak dan respon dinamis pada material retak.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> | 15%        |


|    |  |   |   |   |  |
|----|--|---|---|---|--|
|    |  |   |   | pengetahuan.  |  |
| 10 | <b>Computational Crack Propagation</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model dan simulasi propagasi retak.</li> <li>• Pengaruh kondisi operasional dan lingkungan pada laju propagasi retak.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 11 | <b>Case Studies: Application in Green Technologies</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi kasus penggunaan computational fracture mechanics dalam energi terbarukan dan teknologi ramah lingkungan.</li> <li>• Analisis kegagalan komponen dalam aplikasi green technology.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 12 | <b>Numerical Modelling Workshop</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Workshop hands-on menggunakan software seperti Abaqus atau ANSYS untuk pemodelan retak.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> </ul>                                    | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |



|    |  |   |   |  |  |  |
|----|--|---|---|--|--|--|
|    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Latihan kasus nyata dan pemecahan problem.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | <p>mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p>  |  |  |
| 13 | <b>Optimization Techniques in Fracture Mechanics</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik optimasi dalam desain untuk mengurangi risiko kegagalan.</li> <li>Penerapan dalam rekayasa ramah lingkungan dan berkelanjutan.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> |  |
| 14 | <b>Integration of IoT and AI in Fracture Mechanics</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) untuk pemantauan kondisi dan prediksi kegagalan.</li> <li>Aplikasi dalam sistem energi dan manufaktur.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> |  |
| 15 | <b>Group Project Presentations</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi proyek kelompok pada aplikasi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> </ul>   | <p>Kemampuan, mengamati, menanya,</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> </ul>  |  |

|           |                                   |   |   |   |   |  |
|-----------|-----------------------------------|---|---|---|---|--|
|           |                                   | <p>computational fracture mechanics dalam teknologi hijau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi dan feedback dari dosen dan peers.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan .</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b> |   |   |   | <b>40%</b>  |  |

#### 4.3.5 Elastisitas

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG   |  |                         |                  |          |               |
|--|--|-------------------------|------------------|----------|---------------|
| MATA KULIAH  | KODE   | RUMPUN MK               | BOBOT (SKS)      | SEMESTER | DIREVISI      |
| Elastisitas  | NTMEUM9092   | MK Keahlian Ketrampilan | 3                | 3        | 27 April 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS   |                         | KOORDINATOR RMK  |          | KAPRODI       |
|  | Prof. Dr. Andoko   |                         | Prof. Dr. Andoko |          |               |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi  |                         |                  |          |               |
|  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin; |                         |                  |          |               |
|  | Mata Kuliah  |                         |                  |          |               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar elastisitas, termasuk tegangan, regangan, dan perilaku material elastis.</li> <li>Mahasiswa mampu menerapkan prinsip- prinsip elastisitas dalam pengembangan dan analisis teknologi yang berkelanjutan, khususnya dalam konteks material komposit dan sistem yang mengalami beban dinamis.</li> <li>Mahasiswa mampu menggunakan alat analisis dan simulasi untuk memodelkan perilaku elastis material dan komponen dalam aplikasi green technology, menggunakan software terkini seperti FEA (Finite Element Analysis).</li> <li>Mahasiswa mampu merancang dan mengoptimalkan material serta struktur dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan, fokus pada pengurangan berat, peningkatan efisiensi, dan minimasi dampak lingkungan.</li> <li>Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis peran elastisitas dalam desain dan pengembangan komponen untuk sistem energi terbarukan.</li> <li>Mahasiswa dapat melakukan pengujian dan evaluasi terhadap durabilitas dan fatigue material yang digunakan dalam aplikasi green technology, dengan memahami bagaimana pengaruh faktor lingkungan terhadap perilaku material.</li> <li>Mahasiswa mampu secara kritis mengevaluasi studi kasus dan literatur terkini terkait aplikasi elastisitas dalam green technology, serta mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang dapat menjadi peluang penelitian baru.</li> <li>Mahasiswa mampu menyusun hasil penelitian dalam bentuk laporan ilmiah yang sistematis dan mempresentasikan</li> </ol> |  |                         |                  |          |               |

|                      | <p>hasil penelitian mereka secara efektif di hadapan audiens ilmiah.</p> <p>9. Mahasiswa dapat bekerja dalam tim, memimpin diskusi kelompok, dan berkolaborasi dengan peneliti lain untuk mengintegrasikan konsep elastisitas dalam proyek-proyek multidisiplin.</p> <p>10. Mahasiswa mampu memimpin proyek penelitian yang berorientasi pada inovasi berkelanjutan, dengan menjunjung tinggi etika penelitian dan keberlanjutan lingkungan.</p> |  |   |   |  |       |
|----------------------|--|--|---|---|--|-------|
| Deskripsi Singkat MK | Mata kuliah Elastisitas MTME840 (3 SKS) adalah mata kuliah tingkat lanjut dari teknik mesin yang berisikan tentang ilmu kekuatan material meliputi sifat elastisitas dan plastis suatu material.   |  |   |   |  |       |
| Pustaka              | Utama  |  |   |   |  |       |
|                      | 1. <b>"Mechanical Behavior of Materials"</b> oleh Thomas H. Courtney, 2018   |  |   |   |  |       |
|                      | 2. <b>"Composite Materials: Science and Engineering"</b> oleh Krishan K. Chawla, 2019  |  |   |   |  |       |
|                      | Pendukung  |  |   |   |  |       |
|                      | 1. <b>"Principles of Composite Material Mechanics"</b> oleh Ronald F. Gibson, 2017   |  |   |   |  |       |
|                      | 2. <b>"Engineering Mechanics of Composite Materials"</b> oleh Isaac M. Daniel dan Ori Ishai, 2019  |  |   |   |  |       |
|                      | 3. <b>"Sustainable Materials, Processes and Production"</b> oleh Rob Thompson, 2020  |  |   |   |  |       |
| Media Pembelajaran   | Software:  |  | Hardware:   |   |  |       |
|                      | Power point, video   |  |   |   |  |       |
| Dosen Pengampu MK    | Prof. Dr. Andoko   |  |   |   |  |       |
| MK Syarat            | -  |  |   |   |  |       |
| Mg Ke                | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)  | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment   |  |       |
|                      |  |  |   | Indikator   | Bentuk   | Bobot |
| 1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mampu menjelaskan konsep dasar Elastisitas</li> <li>▪ Mampu menjelaskan konsep dasar Hukum Hooke</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi dan prinsip dasar elastisitas.</li> <li>• Overview green technology dalam konteks teknik mesin.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 7.5%  |

|   |                                |  |  |   |  |
|---|--------------------------------|--|--|---|--|
| 2 | Tinjauan material elastis      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis material elastis dan karakteristiknya.</li> <li>• Aplikasi material elastis dalam teknologi hijau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> </ul> <p>Feedback dan refleksi.</p> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 3 | Mekanika material komposit     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengantar material komposit.</li> <li>▪ Sifat mekanik dan elastistas material komposit.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> </ul> <p>Feedback dan refleksi.</p> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 4 | Analisis tegangan dan regangan | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep dasar tegangan dan regangan.</li> <li>▪ Tegangan dan regangan dalam aplikasi teknologi hijau.</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> </ul> <p>Feedback dan refleksi.</p> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplement   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |

|   |   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|
|   |   |  |   | asikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.  |  |
| 5 | Teori elastisitas untuk material komposit | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Model-model elastis untuk komposit.</li> <li>▪ Implementasi model dalam simulasi.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 6 | Energi terbarukan dan elastisitas         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peran elastisitas dalam desain komponen energi terbarukan.</li> <li>▪ Studi kasus: turbin angin dan panel surya.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 7 | Durabilitas dan kelelahan material        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep durabilitas dalam green technology.</li> <li>▪ Pengaruh kelelahan terhadap kinerja</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> </ul>                                    | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |


|          |   |   |  |   |  |            |
|----------|---|---|--|---|--|------------|
|          |   | material.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.  |  |            |
| <b>8</b> | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>        |   |  |   |  | <b>30%</b> |
| 9        | Teknologi recycle dan reuse material      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prinsip recycle dan reuse dalam konteks elastisitas.</li> <li>▪ Case studies pada industri otomotif dan elektronik.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 7,5%       |
| 10       | Workshop dan laboratorium                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktikum pengujian material komposit.</li> <li>▪ Analisis data dan penerapan teori.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |            |
| 11       | Optimasi struktur dalam green engineering | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metode optimasi untuk material elastis.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> </ul>   | Kemampuan, mengamati,   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> </ul>  |            |

|    |                                      |  |   |   |  |
|----|--------------------------------------|--|---|---|--|
|    |                                      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul>                              |
| 12 | Analisis elemen hingga               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penggunaan analisis elemen hingga dalam green technology.</li> <li>▪ Contoh aplikasi pada struktur yang berkelanjutan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 13 | Kegagalan material dan pencegahannya | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studi tentang kegagalan material dalam konteks elastisitas.</li> <li>▪ Strategi pencegahan dan pemilihan material.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |



|    |                                      |  |  |   |  |
|----|--------------------------------------|--|--|---|--|
|    |                                      |  |  | pengetahuan.  |  |
| 14 | Inovasi material untuk berkelanjutan | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material baru yang mendukung keberlanjutan lingkungan.</li> <li>▪ Diskusi tentang penelitian terkini dan temuan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 15 | Diskusi proyek dan presentasi        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentasi proyek penelitian oleh mahasiswa.</li> <li>▪ Diskusi dan feedback.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 16 | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>    |  |  |   | <b>40%</b>   |

#### 4.3.6 Interface Engineering


|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |   |  |          |               |
|--|---|---|--|----------|---------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                              | SEMESTER | DIREVISI      |
| Interface Engineering  | NTMEUM9087  | MK Keilmuan Keahlian  | 3  | 3        | 27 April 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |   | KOORDINATOR MK                           |          | KAPRODI       |
|  | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST, MT, IPM  |   | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST, MT, IPM |          |               |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin;  |  |          |               |
|  | Mata Kuliah   | Mahasiswa mampu<br>1. Memahami prinsip dasar dalam rekonstruksi permukaan, mengantisipasi stabilitas interface dalam ilmu biokomposit dan manufaktur dan bagaimana mereka berkontribusi pada pengembangan material manufaktur.<br>2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk rekayasa interface bidang biokomposit dan manufaktur.<br>3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan ilmu biokomposit dan manufaktur. |  |          |               |
| Deskripsi Singkat MK   | Matakuliah ini mempelajari tentang pentingnya fungsi dan karakteristik permukaan dan interface dalam bidang biokomposit dan manufaktur melalui materi topologi permukaan, gaya intermolekuler, interaksi permukaan dan interface, interface komposit, rekayasa interface secara fisika dan kimia, metode analisis permukaan dan interface. Pembelajaran diselenggarakan dengan menggunakan pendekatan yang berpusat pada mahasiswa, yaitu project-based learning dengan metode pemecahan kasus (case method) atau pembelajaran kelompok berbasis proyek (team based project). |   |  |          |               |
| Pustaka  | Utama   | 1. Kheng Lim Goh, Aswathi M.K., Rangika Thilan De Silva, Sabu Thomas. (2020). Interfaces in Particle and Fibre Reinforced Composites. Eds. Woodhead Publishing.   |  |          |               |

|                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Klaus Wandelt. (2012). Surface and Interface Science. Wiley.</li> <li>3. Soo-Jin Park and Min-Kang Seo. (2011). Interface Science and Composites. Netherland: Elsevier Ltd</li> <li>4. Kim, J. K. and Mai, Y. W. (1998). Engineered Interfaces in Fiber Reinforced Composites. Netherland: Elsevier Ltd.</li> </ol>  |  |   |   |   |       |
|--------------------|--|--|---|---|---|-------|
|                    | Pendukung  |  |   |   |   |       |
|                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anders Nilsson, Lars G. M. Pettersson and Jens K. Nørskov. (2008). Chemical Bonding at Surfaces and Interfaces. Elsevier.</li> <li>2. Suryanto, H (2020). Biokomposit Starch-Nanoclay: Sintesis dan Karakterisasi. Malang: UM Press</li> <li>3. Suryanto et al. (2023). Impact of Mendong fiber–epoxy composite interface properties on electric field frequency exposure. Polymer Composite Volume44, Issue11, November 2023, Pages 7895-7906.</li> </ol> |  |   |   |   |       |
| Media Pembelajaran | Software:  |  |   | Hardware:   |   |       |
|                    | Power point, video   |  |   |   |   |       |
| Dosen Pengampu MK  | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST., MT, IPM  |  |   |   |   |       |
| MK Syarat          | -  |  |   |   |   |       |
| Mg Ke              | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)  | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment   |   |       |
|                    |  |  |   | Indikator   | Bentuk  | Bobot |
| 1                  | Memahami konsep permukaan dan interfaces dalam bidang rekayasa biokomposit dan manufaktur  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengantar permukaan dan interface dalam bidang rekayasa material</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> </ul>                                   | Pemahaman konsep permukaan dan interface  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pertanyaan</li> </ul>                              |       |
| 2                  | Memahami dan mendeskripsikan sifat permukaan liquid seperti tegangan permukaan, kapilaritas, wetting dan spreading, serta fenomena kelistrikan permukaan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tegangan permukaan, kapilaritas, wetting dan spreading, electrical double layer, Zeta potential.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan mendeskripsikan sifat permukaan material yang digunakan pada topik disertasinya | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |       |
| 3-4                | Menganalisis gaya intermolekuler, gaya yang bekerja diantara molekul dan permukaan, dan gaya permukaan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaya intermolekuler, gaya molekul dan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan analisis gaya intermolekuler material yang                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> </ul>                       |       |

|          |   |  |   |  |  |            |
|----------|---|--|---|--|--|------------|
|          |   | permukaan, dan gaya permukaan  |   | digunakan pada topik disertasinya  |  |            |
| 5-6      | Review artikel jurnal penelitian bidang karakteristik surface dan interface yang terkait dengan komponen/ elemen yang diperlukan dalam suatu perencanaan penelitian | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis surface dan interface pada topik disertasi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Online.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul>            | Kemampuan analisis permukaan material yang digunakan pada topik disertasinya | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi</li> </ul>   | 10%        |
| 7        | Seminar   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul>                                       | Tersusunnya review artikel yang telah ditelaah                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas Tugas terstruktur</li> <li>Presentasi</li> </ul>              | 5%         |
| <b>8</b> | <b>UTS</b>  |  |   |  |  | <b>30%</b> |
| 9-10     | Menjelaskan rekayasa permukaan biokomposit dan karakteristiknya   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rekayasa permukaan material: fisika dan kimia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan menjelaskan struktur permukaan material keras                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Presentasi</li> </ul>                    |            |
| 11-12    | Serapan permukaan interface   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ikatan kimia permukaan,</li> <li>physisorption, chemisorption, adsorption, adsorption kinetics dan isotherms</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan menjelaskan serapan permukaan pada interface                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Presentasi</li> </ul>                    |            |
| 13-14    | Topik interest: Analisis permukaan material serta potensi interaksi pada interface dan metode untuk menganalisisnya   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Review jurnal terbaru</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul>                             | Tersusunnya review artikel terkait materi disertasi                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> | 10%        |
| 15       | Seminar topik interest  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskusi</li> </ul>   | Tersusunnya  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas Tugas</li> </ul>  | 5%         |


|           |                                   |  |  |  |  |            |
|-----------|-----------------------------------|--|--|--|--|------------|
|           |                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | review artikel yang telah disubmit pada jurnal internasional | terstruktur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> </ul> |            |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b> |  |  |  |  | <b>30%</b> |

### 4.3.7 Material Fungsional

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |   |                              |          |                                 |
|--|---|---|------------------------------|----------|---------------------------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                  | SEMESTER | DIREVISI                        |
| Material Fungsional  | NTME  | MK Wajib Kekhususan   | 3                            | 1        | 27 April 2024                   |
| OTORISASI  | PENGEMBANG RPS  |   | KETUA KBK                    |          | KAPRODI                         |
|  | Prof. Dr. Andoko, S.T.,M.Sc.  |   | Prof. Dr. Andoko, S.T.,M.Sc. |          | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   |   |                              |          |                                 |
|  | Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian mesin, khususnya dalam komputasi retakan.  |   |                              |          |                                 |
|  | Mata Kuliah   | 1. Mampu menganalisa fenomena retakan pada berbagai jenis material.<br>2. Mampu mengembangkan pemodelan retakan dengan bantuan komputasi.<br>3. Mampu mengendalikan retakan dengan bantuan komputasi. |                              |          |                                 |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang komputasi retakan, termasuk pemilihan material dan teknik simulasi. Mahasiswa akan mempelajari tentang teor dasar, mekanisme dan pengendalian retakan. Mata kuliah ini juga menekankan pada pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan kekuatan struktur material, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses desain dan manufaktur. |   |                              |          |                                 |
| Pustaka  | Utama   | Smith, J., & Johnson, A. (2020). Mekanika Retakan: Teori dan Aplikasi. New York, NY: Penerbit Acme.   |                              |          |                                 |
|  | Pendukung   | Smith, J., & Johnson, A. (2018). Failure Analysis: Principles and Applications. New York, NY: Publisher XYZ.  |                              |          |                                 |
|  |   | Hibbeler, R. C. (2016). Engineering Mechanics: Statics. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.  |                              |          |                                 |
| Media Pembelajaran   | Software:   |   | Hardware:                    |          |                                 |

|                   | Power point, video, e-book, research paper                               |                                       |   |  |  |       |
|-------------------|--|---------------------------------------|---|--|--|-------|
| Dosen Pengampu MK | Prof. Dr. Andoko, S.T.,M.Sc.   |                                       |   |  |  |       |
| MK Syarat         | -  |                                       |   |  |  |       |
| Mg Ke             | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)                                   | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru) | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |  |       |
|                   |  |                                       |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 1-2               | Mampu menganalisa fenomena retakan pada berbagai jenis material.         | Pengantar Mekanika Retakan            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 3-4               | Mampu menganalisa fenomena retakan pada berbagai jenis material.         | Mekanika Patahan dan Sifat Material   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 5-6               | Mampu menganalisa fenomena retakan pada berbagai jenis material.         | Kriteria Inisiasi Retakan             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 7                 | Mampu menganalisa fenomena retakan pada berbagai jenis material.         | Pertumbuhan Retakan                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 8                 | Ujian Tengah Semester (UTS)  |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>                    |       |
| 9-10              | Mampu mengendalikan retakan dengan bantuan komputasi.                    | Analisis Kestabilan Retakan           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 11-12             | Mampu mengendalikan retakan dengan bantuan komputasi.                    | Pengendalian Retakan                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 13-14             | Mampu mengembangkan pemodelan retakan dengan bantuan komputasi.          | Aplikasi Mekanika Retakan             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>   |  |  | 5     |
| 15                | Mampu mengembangkan pemodelan retakan dengan bantuan komputasi.          | Proyek Akhir dan Tinjauan Materi      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 16.               | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – International Conference (Presenter)</b> |                                       |   |  |  | 15    |

### 4.3.8 Mekanika dan Otomasi Industri

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |  |  |                               |          |                                 |
|--|--|--|-------------------------------|----------|---------------------------------|
| MATA KULIAH  | KODE   | RUMPUN MK  | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI                        |
| Mekatronika dan Otomasi Industri   | NTMEUM9090   | MK Wajib Kekhususan  | 3                             | 1        | 29 April 2024                   |
| OTORISASI  | PENGEMBANG RPS   |  | KETUA KBK                     |          | KAPRODI                         |
|  | Dr. Aminnudin, S.T., M.T.  |  | Dr. Heru Suryanto, S.T., M.T. |          | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi  |  |                               |          |                                 |
|  |  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin  |                               |          |                                 |
|  | Mata Kuliah  | 4. Mampu mengembangkan riset dalam Mekanika dan Otomasi Industri<br>5. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang Mekanika dan Otomasi Industri<br>6. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                       |                               |          |                                 |
| Deskripsi Singkat MK   | Mekanika dan Otomasi Industri (NTMEUM9090) mempelajari bidang interdisipliner yang menggabungkan mekanika, elektronika, dan ilmu komputer dalam desain dan produksi sistem otomasi yang kompleks. Ini melibatkan pengembangan, pemrograman, dan penggunaan sistem mekanis yang terintegrasi dengan komponen elektronik, seperti sensor dan aktuator, serta menggunakan kontrol komputer untuk mengotomatiskan proses.<br>Otomasi industri adalah penerapan teknologi dan sistem otomasi dalam lingkungan industri untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produk. Ini mencakup otomatisasi proses manufaktur, kontrol otomatis mesin dan peralatan, serta penggunaan sistem cerdas untuk mengawasi dan mengatur operasi pabrik. Otomasi industri sering kali melibatkan penggunaan robotika, sensor, sistem pengendalian, dan perangkat lunak pengelolaan data untuk mencapai tujuan tersebut. |  |                               |          |                                 |
| Pustaka  | Utama  |  |                               |          |                                 |
|  |  | 2. Bolton, W. (2015). Mechatronics: Electronic control systems in mechanical and electrical engineering (6th ed.). Pearson Education Limited.<br>3. Alciatore, D. G., & Histand, M. B. (2019). Introduction to Mechatronics and Measurement Systems (5th ed.). McGraw- |                               |          |                                 |




|                    | Hill Education.<br>4. Onwubolu, G. C. (2019). Mechatronics: Principles and Applications. Butterworth-Heinemann.<br>5. Silva, C. W. de. (2011). Mechatronics: A Foundation Course (3rd ed.). CRC Press. |  |   |  |  |       |
|--------------------|--|--|---|--|--|-------|
|                    | Pendukung<br>7.  |  |   |  |  |       |
| Media Pembelajaran | Software:  |  |   | Hardware:  |  |       |
|                    | Power point, video, e-book   |  |   |  |  |       |
| Dosen Pengampu MK  | Prof. Dr. Heru Suryanto  |  |   |  |  |       |
| MK Syarat          | -  |  |   |  |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)   | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)  | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |  |       |
|                    |  |  |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 6.                 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang Mekatronika dan Otomasi Industri  | Definisi Mekatronika<br>Ruang lingkup dan aplikasi mekatronika   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 7.                 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekatronika dan Otomasi Industri   | Konsep dasar sistem mekatronika<br>Tinjauan perangkat keras dan perangkat lunak  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 8.                 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang Mekatronika dan Otomasi Industri  | Konsep dasar listrik dan elektronika<br>Komponen listrik dan elektronik (resistor, kapasitor, induktor, transistor, dll.)<br>Rangkaian dasar (seri, paralel, campuran) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 9.                 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekatronika dan Otomasi Industri   | Pengantar penggunaan perangkat lunak simulasi elektronika  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 10.                | Mampu mengembangkan riset dalam bidang Mekatronika dan Otomasi Industri  | Konsep dasar mekanika (gayaberat, gaya, momentum)<br>Gerakan linier dan rotasi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |

|    |   |  |   |  |  |   |
|----|---|--|---|--|--|---|
|    |   | Pengenalan ke prinsip-prinsip pneumatis dan hidrolik   |   |  |  |   |
| 6  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekanika dan Otomasi Industri | perangkat lunak simulasi mekanika  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 7  | Mampu mengembangkan riset dalam bidang Mekanika dan Otomasi Industri                              | Jenis-jenis sensor (sensor tekanan, sensor suhu, sensor jarak, dll.)<br>Prinsip kerja sensor dan karakteristiknya<br>Jenis-jenis aktuator (motor DC, motor servo, aktuator pneumatik, aktuator hidrolik) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 8  | Ujian Tengah Semester   | Pengendalian sensor dan aktuator menggunakan mikrokontroler  |   |  |  | 5 |
| 9  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekanika dan Otomasi Industri | Pengenalan mikrokontroler (Arduino, Raspberry Pi, dll.)<br>Dasar pemrograman mikrokontroler (bahasa C, Arduino IDE)<br>Interfacing sensor dan aktuator dengan mikrokontroler                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 10 | Mampu mengembangkan riset dalam bidang Mekanika dan Otomasi Industri                              | perangkat lunak untuk pemrograman mikrokontroler   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 11 | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekanika dan Otomasi Industri | Konsep dasar komunikasi serial<br>Penggunaan protokol komunikasi (UART, SPI, I2C)<br>Jaringan dalam mekatronika (bus data, Ethernet, WiFi)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 12 | Mampu memecahkan masalah  | Studi kasus penggunaan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan</li> </ul>         | 5 |

|     |  |  |  |   |   |    |
|-----|--|--|--|---|---|----|
|     | ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekatronika dan Otomasi Industri                          | komunikasi dalam sistem mekatronika  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentation Discussion</li> </ul>                      | menjelaskan verbal <ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>  | spontan <ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>                       |    |
| 13  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan Mekatronika dan Otomasi Industri | Konsep dasar kontrol sistem (loop terbuka, loop tertutup)<br>Pengendalian PID (Proporsional, Integral, Derivatif)<br>Implementasi kontrol sistem pada mikrokontroler<br>Penggunaan perangkat lunak simulasi kontrol sistem | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>▪</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> <li>▪</li> </ul> | 5  |
| 14  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                                    | Review Paper   | Studi Mandiri  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>                | 10 |
| 15  | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                                    | Review Paper   | Studi Mandiri  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>                | 10 |
| 16. | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – Draft Paper</b>  |  |  |   |   | 15 |

#### 4.3.9 Metodologi Penelitian

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |  |                  |          |               |  |
|--|---|--|------------------|----------|---------------|--|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK  | BOBOT (SKS)      | SEMESTER | DIREVISI      |  |
| Metode Penelitian  | NTME  | MK Keahlian Ketrampilan  | 3                | 3        | 27 April 2024 |  |
|  | PENGEMBANG RPS  |  | KOORDINATOR RMK  |          | KAPRODI       |  |
|  | Prof. Dr. Andoko  |  | Prof. Dr. Andoko |          |               |  |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin;   |                  |          |               |  |
|  | Mata Kuliah   | Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep metodologi penelitian material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan.  |                  |          |               |  |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah metodologi penelitian MTME839 (3 SKS) adalah mata kuliah tingkat lanjut dari teknik mesin yang berisikan tentang ilmu kekuatan material meliputi perilaku kelelahan dan kegagalan material. |  |                  |          |               |  |
| Pustaka  | Utama   | 1. <b>"Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners"</b> oleh Ranjit Kumar, 2022<br>2. <b>"Case Study Research: Principles and Practices"</b> oleh John Gerring, 2019  |                  |          |               |  |
|  | Pendukung   | 1. <b>"The Craft of Research, Fourth Edition"</b> oleh Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, dan Joseph M. Williams., 2022<br>2. <b>"Designing and Conducting Mixed Methods Research"</b> oleh John W. Creswell dan Vicki L. Plano Clark. 2021<br>3. <b>Sustainable Energy – Without the Hot Air"</b> oleh David JC MacKay., 2019 |                  |          |               |  |
|  | Media Pembelajaran  | Software:  | Hardware:        |          |               |  |
|  |   | Power point, video   |                  |          |               |  |
|  | Dosen Pengampu MK   | Prof. Dr. Andoko   |                  |          |               |  |
| MK Syarat  | -   |  |                  |          |               |  |

| Mg Ke | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)                          | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)  | Metode/Strategi Pembelajaran   | Assesment   |  |       |
|-------|--|--|--|---|--|-------|
|       |  |  |  | Indikator   | Bentuk   | Bobot |
| 1     | <b>Pengantar ke Metodologi Penelitian dalam Teknik Mesin</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview mata kuliah dan pentingnya metodologi penelitian.</li> <li>• Pengenalan tiga konsentrasi: material-manufaktur, sistem mekanika, dan energi.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 15%   |
| 2     | <b>Dasar-Dasar Riset dan Formulasi Masalah</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membahas tentang cara menentukan topik penelitian dan merumuskan pertanyaan penelitian.</li> <li>▪ Teknik identifikasi masalah dalam konteks teknik mesin.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |       |
| 3     | <b>Review Literatur yang Efektif</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode pencarian dan review literatur yang sistematis.</li> <li>• Membangun kerangka teoritis dari hasil</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> </ul>                                   | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |       |

|   |  |  |   |   |  |    |
|---|--|--|---|---|--|----|
|   |  | literatur.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | n, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.   |  |    |
| 4 | <b>Desain Penelitian</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembahasan tentang pendekatan penelitian: kuantitatif, kualitatif, dan mixed-methods.</li> <li>• Menentukan metode yang tepat berdasarkan konsentrasi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 5. |
| 5 | <b>Teknik Pengumpulan Data</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik pengumpulan data untuk masing-masing konsentrasi.</li> <li>• Alat dan instrumen pengukuran dalam penelitian teknik.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 6. |
| 6 | <b>Validitas dan Reliabilitas dalam Pengumpulan Data</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas konsep validitas dan reliabilitas.</li> <li>• Cara memastikan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> </ul>   | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> </ul>                       | 7. |

|   |                                    |   |  |   |  |            |
|---|------------------------------------|---|--|---|--|------------|
|   |                                    | validitas dan reliabilitas dalam penelitian teknik.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan .</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> </ul>   |            |
| 7 | <b>Analisis Data Kuantitatif</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik analisis statistik dasar dan lanjutan.</li> <li>• Penggunaan software statistik dalam penelitian.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan .</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 8.         |
| 8 | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b> |   |  |   |  | <b>30%</b> |
| 9 | <b>Analisis Data Kualitatif</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode pengkodean dan analisis tematik.</li> <li>• Penggunaan software analisis kualitatif seperti NVivo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan .</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 15%        |

|    |                                     |  |   |   |  |
|----|-------------------------------------|--|---|---|--|
| 10 | <b>Workshop Proposal Penelitian</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penulisan dan penyusunan proposal penelitian.</li> <li>• Sesi review dan kritik antar peserta kursus.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 11 | <b>Etika dalam Penelitian</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi tentang etika penelitian dan tanggung jawab sosial ilmuwan.</li> <li>• Studi kasus terkait isu etik dalam penelitian teknik.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 12 | <b>Manajemen Proyek Penelitian</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik dan alat manajemen proyek penelitian.</li> <li>• Membahas isu waktu, anggaran, dan sumber daya.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |



|    |   |  |   |   |  |  |
|----|---|--|---|---|--|--|
|    |   |  |   | asikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.  |  |  |
| 13 | <b>Penulisan Ilmiah dan Publikasi</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik penulisan ilmiah dan proses publikasi.</li> <li>• Memilih jurnal atau konferensi untuk publikasi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |
| 14 | <b>Presentasi Hasil Penelitian</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keterampilan presentasi dan komunikasi ilmiah.</li> <li>• Persiapan untuk konferensi dan seminar.</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |
| 15 | <b>Penilaian Kritis dan Review Penelitian</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara melakukan penilaian kritis terhadap penelitian orang lain.</li> <li>• Membuat dan</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> </ul>                                    | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |

|           |                                   |                              |  |  |  |            |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------|--|--|--|------------|
|           |                                   | menerima kritik konstruktif. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. |  |            |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b> |                              |  |  |  | <b>40%</b> |

### 4.3.10 Optimasi Desain

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |                         |                 |          |                          |
|--|---|-------------------------|-----------------|----------|--------------------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK               | BOBOT (SKS)     | SEMESTER | DIREVISI                 |
| Optimasi Desain  | NTMEUM9086  | MK Keahlian Ketrampilan | 3               | 3        | 6 May 2024<br>6 May 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |                         | KOORDINATOR RMK |          | KAPRODI                  |
|  | Suprayitno  |                         |                 |          |                          |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   |                         |                 |          |                          |
|  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.  |                         |                 |          |                          |
|  | Mata Kuliah   |                         |                 |          |                          |
| Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep Computational Fracture Mechanics material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan.   |   |                         |                 |          |                          |
| Deskripsi Singkat MK   | Mahasiswa mampu memahami dan merumuskan permasalahan optimasi desain, memilih dan menerapkan teknik optimasi yang sesuai, melakukan interpretasi terhadap proses dan hasil optimasi desain, memberikan kontribusi pengembangan terhadap konsep/gagasan/metode optimasi desain |                         |                 |          |                          |
| Pustaka  | Utama   |                         |                 |          |                          |
|  | 1. <i>Introduction to Optimum Design</i> , Arora, J. S., Elsevier Academic Press, 3rd edition, ISBN 978-0-12-381375-6   |                         |                 |          |                          |
|  | "Engineering Fracture Mechanics" oleh David Broek, 2017   |                         |                 |          |                          |
|  | 2. <i>Optimization for Engineering Design Algorithms and Examples</i> , Deb K., PHI – 2000  |                         |                 |          |                          |
|  | Pendukung   |                         |                 |          |                          |
|  | 1. <i>Engineering Optimization</i> , S. Rao, Theory and Practice(Wiley), 4thEd., Jul 2009.  |                         |                 |          |                          |
| 2. <i>Engineering Methods for Robust Product Design</i> , William Y. Fowlkes and C. M. Creveling, Addison Wesley Publishing Company, ©1995   |   |                         |                 |          |                          |
| 3. <i>Quality Engineering: Off-Line Methods and Applications (1st ed.)</i> . Su, C.-T. (2013). CRC Press.  |   |                         |                 |          |                          |


|                    | <a href="https://doi.org/10.1201/b13909">https://doi.org/10.1201/b13909</a> |   |   |   |  |       |
|--------------------|---|---|---|---|--|-------|
| Media Pembelajaran | Software:   |   |   | Hardware:   |  |       |
|                    | Power point, MS-Excel, Matlab, Ansys  |   |   |   |  |       |
| Dosen Pengampu MK  |   |   |   |   |  |       |
| Prasyarat          | Matematika, Statistik, Program komputer                                     |   |   |   |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)   | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)   | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment   |  |       |
|                    |   |   |   | Indikator   | Bentuk   | Bobot |
| 1-2                | <b>Optimization problem formulation</b>                                     | Memahami dan mampu menyusun formulasi persoalan optimasi <ul style="list-style-type: none"> <li>Objective function</li> <li>Design variables and ranges</li> <li>Constraints functions</li> <li>Equality constraints</li> <li>Inequality constraints</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> | 15%   |
| 3-4                | <b>Classical methods</b>  | Mengenal dan menguasai beberapa metode optimasi klasik untuk 1 variabel dan multi-variabel <ul style="list-style-type: none"> <li>Golden Section Search Method (single variabel)</li> <li>Cauchy's (Steepest Descent) Method (Multivariable)</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> |       |
| 5-6                | <b>Nature inspired algorithms</b>   | Mengenal dan menguasai beberapa metode  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> </ul>  | Kemampuan, mengamati,   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> </ul>  |       |

|          |   |  |   |  |  |            |
|----------|---|--|---|--|--|------------|
|          |   | <p>optimasi modern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetic algorithm (GA)</li> <li>• Particle Swarm Optimizer (PSO)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | <p>menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul>                              |            |
| 7        | <b>Constraints and Constraint handlings</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constraints functions <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Equality constraints</li> <li>○ Inequality constraints</li> </ul> </li> <li>• Penalty functions</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas terstruktur</li> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |            |
| <b>8</b> | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>                              |  |   |  |  | <b>30%</b> |
| 9-10     | <b>Multidisciplinary and multiobjective design optimization</b> | <p>Mengenal dan memahami persoalan optimasi multi-objective</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflicting objectives</li> <li>• Dominate &amp; non-dominated concepts</li> <li>• Trade off solutions</li> <li>• Pareto front solutions</li> <li>• Two stages solving multi-objective</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai,</p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas terstruktur</li> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> | 15%        |

|       |   | problems  |   | menghasilkan pengetahuan.  |  |
|-------|---|---|---|--|--|
| 11-12 | <b>Robust and Reliability based optimization</b>            | <p>Mengenal dan memahami reliability &amp; robustness issues dalam persoalan optimasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noise factors dan variability dalam engineering system</li> <li>• Robustness dan robustness index</li> <li>• S/N ratio &amp; Taguchi Method</li> <li>• Probabilty &amp; reliability</li> <li>• Reliability index</li> <li>• Reliability-based optimization</li> <li>• Robust and reliability-based optimization</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas terstruktur</li> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |
| 13    | <b>Design optimization using Computational intelligence</b> | <p>Studi penggunaan computational intelligence dalam optimasi desain</p> <p>Design of Experiments<br/>Surrogate model (approximate function) (ANN, Kriging, etc)<br/>Searching algorithm (GA, PSO, ACO, etc)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <p>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas terstruktur</li> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |
| 14    | <b>Computer implementation</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel solver</li> <li>• Matlab coding</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> </ul>  | <p>Kemampuan, mengamati,</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas terstruktur</li> </ul>  |

|           |  |   |   |   |  |  |
|-----------|--|---|---|---|--|--|
|           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab toolboxes</li> <li>• Ansys</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>                             | menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul>                              |  |
| 15        | <b>Current advance in engineering optimization – literature review</b> | <p>Melakukan review literatur pada publikasi terkini pada topik optimasi yang diminati. Melakukan identifikasi terhadap:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latar belakang/motivasi</li> <li>• Rumusan masalah optimasi</li> <li>• Metode optimasi yang digunakan</li> <li>• Hasil dan interpretasi</li> <li>• Ide/gagasan perbaikan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi literatur.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tugas terstruktur</li> <li>▪ Tes tulis</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |  |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>                                      |   |   | <b>40%</b>  |  |  |

### 4.3.11 Optimasi Desain Manufaktur

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |  |   |                               |          |                                 |
|--|--|---|-------------------------------|----------|---------------------------------|
| MATA KULIAH  | KODE   | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI                        |
| Optimasi Desain Manufaktur   | NTME9093   | MK Wajib Kekhususan   | 3                             | 1        | 27 April 2024                   |
|  | PENGEMBANG RPS   |   | KETUA KBK                     |          | KAPRODI                         |
|  | Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.  |   | Dr. Heru Suryanto, S.T., M.T. |          | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi  |   |                               |          |                                 |
|  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.   |   |                               |          |                                 |
|  | Mata Kuliah  | 1. Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur<br>2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi dalam desain manufaktur<br>3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                     |                               |          |                                 |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang optimasi desain manufaktur, termasuk pemilihan material, proses produksi, layout manufaktur, dan simulasi. Mahasiswa akan belajar tentang bagaimana mengoptimalkan desain manufaktur untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai bidang teknik mesin. Mata kuliah ini juga menekankan pada pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas dalam manufaktur, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses desain manufaktur. |   |                               |          |                                 |
| Pustaka  | Utama  | 1. Fischer, R. E., & Schonlau, M. (2012). Manufacturing Processes: Principles, Practices, and Case Studies. 4th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-174972-3.  |                               |          |                                 |
|  | Pendukung  | 1. Hillier, F. W., & Liebchen, D. (2013). Introduction to Manufacturing Systems. 9th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-352924-3.<br>2. Smith, J. (2016). Manufacturing Process Optimization: Theory and Applications. Springer. ISBN: 978-3-319-26187-1. |                               |          |                                 |
|  |  |   |                               |          |                                 |



| Media Pembelajaran | Software:   | Hardware:   |   |  |  |       |
|--------------------|---|---|---|--|--|-------|
|                    | Power point, video, e-book, research paper  |   |   |  |  |       |
| Dosen Pengampu MK  | Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.   |   |   |  |  |       |
| MK Syarat          | -   |   |   |  |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)             | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |  |       |
|                    |   |   |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 1                  | Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur                                | Pengenalan Optimasi Desain Manufaktur             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 2                  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi | Aplikasi Optimasi dalam Mekanika                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 3                  | Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur                                | Optimasi Desain Manufaktur: Pemilihan Material    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 4                  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi | Aplikasi Pemilihan Material                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 5                  | Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur                                | Optimasi Desain Manufaktur: Proses Produksi       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 6                  | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi | Aplikasi Proses Produksi                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 7                  | Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur                                | Optimasi Desain Manufaktur: Layout Manufaktur     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 8                  | Ujian Tengah Semester   | -   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |
| 9                  | Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur                                | Optimasi Desain Manufaktur: Simulasi dan Simulasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |

|       |   |                                |   |   |  |    |
|-------|---|--------------------------------|---|---|--|----|
| 10    | Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi | Aplikasi Simulasi dan Simulasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 11    | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                   | Review Paper                   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 5  |
| 12    | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                   | Review Paper                   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 5  |
| 13    | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                   | Review Paper                   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |
| 14-15 | Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah                   | Review Paper                   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |
| 16.   | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – International Conference (Presenter)</b>            |                                |   |   |  | 15 |

#### 4.3.12 Pengembangan Proposal Disertasi



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK


UNIVERSITAS NEGERI MALANG

| MATA KULIAH                     | KODE                                      | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)     | SEMESTER | DIREVISI      |
|---------------------------------|---|---|-----------------|----------|---------------|
| Pengembangan Proposal Disertasi | NTMEUM                                    | MK Kelompok Disertasi   | 4               | 2        | 27 April 2024 |
|                                 | PENGEMBANG RPS                            |   | KOORDINATOR RMK |          | KAPRODI       |
|                                 | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST., MT, IPM |   |                 |          |               |
| Capaian Pembelajaran (CP)       | Program Studi                             | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.  |                 |          |               |
|                                 | Mata Kuliah                               | Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep metodologi penelitian material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan dalam bentuk proposal.   |                 |          |               |
|                                 | Deskripsi Singkat MK                      | Mata kuliah ini disajikan untuk pendalaman kemampuan mahasiswa dalam membuat usulan penelitian disertasi dan mempresentasikan usulan penelitian disertasi dalam bentuk tulisan berupa usulan maupun presentasi oral dalam sebuah seminar. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa dapat tereksplorasi melalui penyajian masalah – masalah terkini dalam ranah ilmu Teknik Mesin yang disajikan dalam bentuk usulan tertulis yang mengikuti kaidah ilmiah. |                 |          |               |
| Pustaka                         | Utama                                     | 1. Antony, J, 2014, "Design of Experiments for Engineers and Scientists" Elsevier Publication.  |                 |          |               |
|                                 |   | 2. David V. Thiel, 2014, "Research Methodology for Engineer" Cambridge University Press, <a href="https://doi.org/10.1017/CBO9781139542326">https://doi.org/10.1017/CBO9781139542326</a>  |                 |          |               |
|                                 | Pendukung                                 | 1. Safiah Sidek , Massila Kamalrudin , Mustafa Mat Deris, 2019. Writing A Research Proposal. UTeM Press   |                 |          |               |
|                                 |   | 2. UM, 2017, Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. UM Press.  |                 |          |               |
|                                 |   |   |                 |          |               |
| Media Pembelajaran              | Software:                                 | Hardware:   |                 |          |               |
|                                 | Power point, video                        |   |                 |          |               |
| Dosen Pengampu MK               | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST., MT, IPM |   |                 |          |               |
| MK Syarat                       | -   |   |                 |          |               |

| Mg Ke    | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)          | Materi Pembelajaran<br>(Pustaka Terbaru)   | Metode/Strategi<br>Pembelajaran   | Assesment   |   |            |
|----------|---|--|---|---|---|------------|
|          |   |  |   | Indikator   | Bentuk  | Bobot      |
| 1        | <b>Pengantar Penelitian bidang Teknik Mesin</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview pentingnya metodologi penelitian.</li> <li>• Pengenalan tiga konsentrasi: material-manufaktur, sistem mekanika, dan energi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Menghasilkan topik riset yang sesuai minat              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 15%        |
| 2-3      | <b>Menyusun judul dan latar belakang</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teknik Menyusun judul dan latar belakang yang berdasarkan fakta-fakta yang riil,</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Tersusun nya judul dan latarbelakang riset              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>▪ Presentasi</li> </ul> |            |
| 4        | <b>Kebaruan/novelty riset</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan Novelty riset.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Tersusnya konsep novelty dalam proposal riset disertai. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |            |
| 5-6      | <b>Menyusun Kajian Pustaka</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyusun kajian Pustaka</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Tersusunnya kajian Pustaka proposal                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> </ul>                       | 10%        |
| 7        | <b>Menyusun kerangka konsep riset</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerangka konsep riset</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Tersusunnya kajian Pustaka proposal                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> </ul>                              |            |
| <b>8</b> | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>              |  |   |   |   | <b>30%</b> |
| 9-10     | <b>Mengembangkan Metode Riset</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain riset</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> </ul>  | Tersusunnya   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas</li> </ul>                                   |            |

|           |                                     |  |   |   |  |            |
|-----------|-------------------------------------|--|---|---|--|------------|
|           |                                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | kajian Pustaka proposal                                       | terstruktur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> </ul>                                       |            |
| 11-12     | <b>Workshop Proposal Penelitian</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penulisan dan penyusunan proposal penelitian dan manajemen pustaka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> </li> </ul> | Tersusunnya kajian Pustaka proposal menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul>                      | 15%        |
| 13-14     | <b>Presentasi/Seminar proposal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyajikan presentasi/seminar proposal di kelas</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | Tersusunnya kajian Pustaka proposal                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |            |
| 15        | <b>Review Proposal Penelitian</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Review dan kritik antar peserta seminar.</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | Tersusunnya kajian Pustaka proposal                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul>                |            |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>   |  |   |   |  | <b>30%</b> |

### 4.3.13 Penunjang Disertasi


|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |   |                 |          |               |
|--|---|---|-----------------|----------|---------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)     | SEMESTER | DIREVISI      |
| Penunjang Disertasi  | NTMEUM  | MK Kelompok Disertasi   | 4               | 3        | 27 April 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |   | KOORDINATOR RMK | KAPRODI  |               |
|  | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST., MT, IPM   |   |                 |          |               |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   | Menghasilkan karya akademik dalam bentuk disertasi, serta minimal mempublikasikan satu artikel pada jurnal internasional terindeks bereputasi.  |                 |          |               |
|  | Mata Kuliah   | Memecahkan permasalahan bidang keahlian yang akan ditekuni sesuai dengan rencana penelitian untuk disertasi melalui pendekatan inter atau multi atau transdisipliner sehingga dihasilkan karya kreatif, original, dan teruji. |                 |          |               |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah ini dirancang untuk menunjang disertasi mahasiswa, disesuaikan dengan keperluan disertasi mahasiswa yang bersangkutan. Mata kuliah ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk lebih mendalami bidang keahlian yang akan ditekuni sesuai dengan rencana penelitian untuk disertasi dan diwujudkan melalui karya ilmiah di bawah bimbingan ahli/pakar |   |                 |          |               |
| Pustaka  | Utama   |   |                 |          |               |
|  |   | 1. Bryan Greetham, 2020. How to Write Your Literature Review. Macmillan Study Skills  |                 |          |               |
|  |   | 2. Wendy Laura Belcher. 2009. Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success. Sage Publication Inc.   |                 |          |               |
|  | Pendukung   |   |                 |          |               |
|  |   | 1. Henrik Gert Larsen, Philip Adu. 2021. Developing Theoretical/Conceptual Framework. In The Theoretical Framework in Phenomenological Research. Routledge  |                 |          |               |
|  |   |   |                 |          |               |
|  |   |   |                 |          |               |
| Media Pembelajaran   | Software:   |   | Hardware:       |          |               |

|                   | Power point, video   |  |   |  |   |       |
|-------------------|--|--|---|--|---|-------|
| Dosen Pengampu MK | Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST., MT, IPM  |  |   |  |   |       |
| MK Syarat         | -  |  |   |  |   |       |
| Mg Ke             | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)  | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |   |       |
|                   |  |  |   | Indikator  | Bentuk  | Bobot |
| 1                 | Memahami, memiliki arah, dan target yang jelas tentang rencana disertasi yang akan dikembangkan, termasuk strategi penyelesaian disertasi melalui publikasi jurnal         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengembangan rencana aksi dan Acuan umum dalam penulisan</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studi literatur oleh mahasiswa</li> <li>Diskusi</li> </ul>                               | Menyajikan tulisan yang berisikan rencana aksi dalam penyelesaian disertasi.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan lisan</li> </ul>                      | 15%   |
| 2                 | Menghasilkan sebuah bahan paparan tertelaah (oleh promotor & kopromotor) mengenai latar belakang dan rumusan masalah suatu karya disertasi ataupun artikel ilmiah.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik Menyusun judul dan latar belakang disertasi ataupun artikel ilmiah.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | 1.Hasil analisis kesenjangan yang melatar belakangi perumusan masalah.<br>2.Rumusan Masalah yang akan dipecahkan melalui penelitian disertasi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Presentasi</li> </ul> |       |
| 3                 | Menghasilkan sebuah bahan paparan tertelaah (oleh promotor & kopromotor) tentang definisi konseptual dan definisi operasional atas variabel-variabel penelitian disertasi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Konseptual dan definisi operasional atas variabel-variabel penelitian disertasi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | 1.Rumusan definisi konseptual atas variabel penelitian disertasi.<br>2.Rumusan definisi operasional atas variabel penelitian disertasi.        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Presentasi</li> </ul> |       |
| 4-5               | Menghasilkan kajian Pustaka untuk mengejawantahkan variabel  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik mereview jurnal</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> </ul>                                 | Menghasilkan kerangka konseptual   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> </ul>                     | 10%   |

|           |  |   |   |   |  |            |
|-----------|--|---|---|---|--|------------|
|           | treatment  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>  | penelitian disertasi  |  |            |
| 6-7       | Menghasilkan rancangan awal dan bahan sebuah bahan paparan tertelaah (oleh promotor & kopromotor) kerangka konseptual penelitian disertasi yang menggambarkan koneksitas antar variabel yang terkandung di dalam rumusan masalah yang akan dipecahkan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerangka konseptual riset</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Menghasilkan rancangan awal pelaksanaan aksi dalam pengejawantahan variabel treatment | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi</li> </ul>   |            |
| <b>8</b>  | <b>UTS</b>   |   |   |   |  | <b>30%</b> |
| 9-10      | Instrumentasi riset  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentasi untuk pengambilan data</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Identifikasi sumber instrumentasi dalam penelitian                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul>                      |            |
| 11-12     | Analisis Data, pembahasan dan kesimpulan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyusun analisis data, pembahasan dan kesimpulan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Tersusunnya kajian Pustaka proposal menghasilkan pengetahuan.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul>                      | 15%        |
| 13-14     | Penyusunan artikel ilmiah  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik penulisan jurnal ilmiah</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>                               | Tersusunnya review artikel terkait materi disertasi                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |            |
| 15        | Review dan presentasi review artikel topik disertasi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | Artikel yang disubmit pada jurnal internasional                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas Tugas terstruktur</li> <li>• Presentasi</li> </ul>                |            |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>  |   |   |   |  | <b>30%</b> |



#### 4.3.14 Plastisitas

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |   |                        |                  |               |
|--|---|---|------------------------|------------------|---------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)            | SEMESTER         | DIREVISI      |
| Plastisitas  | NTME9089  | MK Keahlian Ketrampilan   | 3                      | 3                | 27 April 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |   | KOORDINATOR RMK        |                  | KAPRODI       |
|  | Prof. Dr. Andoko, S.T., M.T.  |   | Prof. Dr. Andoko       |                  |               |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin   |                        |                  |               |
|  | Mata Kuliah   | Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep plastisitas dengan aplikasi pada teknologi hijau, seperti dalam rekayasa ulang material, desain produk yang berkelanjutan, dan teknologi daur ulang.   |                        |                  |               |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah Plastisitas NTME9089 (3 SKS) adalah mata kuliah tingkat lanjut dari teknik mesin yang berisikan tentang ilmu kekuatan material meliputi sifat plastisitas dan plastis suatu material. |   |                        |                  |               |
| Pustaka  | Utama   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>"Plasticity for Engineers: Theory and Applications"</b> oleh Chris Calladine, 2019</li> <li>2. <b>"Mechanics of Solids and Materials"</b> oleh Robert Asaro dan Vlado Lubarda, 2018</li> </ol>   |                        |                  |               |
|  | Pendukung   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>"Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity"</b> oleh Ansel C. Ugural dan Saul K. Fenster, 2020</li> <li>2. <b>"Engineering Plasticity and Its Applications"</b> oleh A. H. Cottrell, 2019</li> <li>3. <b>"Sustainable Materials, Processes and Production"</b> oleh Rob Thompson, 2019</li> </ol> |                        |                  |               |
|  | Media Pembelajaran  | Software:   | Hardware:              |                  |               |
|  |   | Power point, video  |                        |                  |               |
|  | Dosen Pengampu MK   | Prof. Dr. Andoko, S.T., M.T.  |                        |                  |               |
| MK Syarat  | -   |   |                        |                  |               |
| <b>Mg</b>  | <b>Capaian MK</b>   | <b>Materi Pembelajaran</b>  | <b>Metode/Strategi</b> | <b>Assesment</b> |               |

| Ke | (Sesuai Tahapan Belajar)                  | (Pustaka Terbaru)   | Pembelajaran  | Indikator   | Bentuk   | Bobot |
|----|---|---|---|---|--|-------|
| 1  | Pengantar plastistas dan green technology | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi dan konsep dasar plastisitas.</li> <li>Peran plastisitas dalam green technology dan rekayasa berkelanjutan.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> </ul> Presentasi          | 15%   |
| 2  | Dasar-dasar plastisitas                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teori yield dan kriteria aliran plastis.</li> <li>Model plastisitas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> |       |
| 3  | Plastisitas dalam material komposit       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengantar material komposit yang bersifat plastis.</li> <li>Karakteristik aliran dan deformasi plastis pada komposit.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah interaktif.</li> <li>Studi kasus.</li> <li>Diskusi kelompok.</li> <li>Tugas.</li> <li>Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>Feedback dan</li> </ul>           | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang,   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Tes tulis</li> <li>Presentasi</li> </ul> |       |

|   |                                     |   |   |   |  |     |
|---|-------------------------------------|---|---|---|--|-----|
|   |                                     |   | refleksi.   | mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.   |  |     |
| 4 | Plastisitas dan analisis tegangan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik analisis tegangan dalam kondisi plastis.</li> <li>• Aplikasi dalam desain struktural yang berkelanjutan.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 9.  |
| 5 | Model plastisitas lanjut            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan model plastisitas untuk analisis numerik.</li> <li>• Penerapan dalam simulasi dan desain komponen mesin.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 10. |
| 6 | Plastisitas dalam energi terbarukan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi plastisitas dalam komponen energi terbarukan.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi</li> </ul>   | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 11. |


|   |                                      |  |  |   |  |            |
|---|--------------------------------------|--|--|---|--|------------|
|   |                                      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</li> </ul>  | i  |            |
| 7 | Teknologi daur ulang dan plastisitas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastisitas material daur ulang.</li> <li>• Pengaruh proses daur ulang terhadap sifat plastis material.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 12.        |
| 8 | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>   |  |  |   |  | <b>30%</b> |
| 9 | Durabilitas material plastis         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman tentang durabilitas dan umur layan material plastis dalam aplikasi hijau.</li> <li>• Metode peningkatan durabilitas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> | 15%        |

|    |   |  |  |   |  |
|----|---|--|--|---|--|
| 10 | Praktikum dan analisis laboratorium         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian plastisitas pada material daur ulang dan komposit.</li> <li>• Analisis data dan penggunaan hasil untuk desain.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 11 | Optimasi material dan proses                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimasi penggunaan material plastis dalam rekayasa berkelanjutan.</li> <li>• Software dan alat yang digunakan untuk optimasi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |
| 12 | Plastisitas dan desain produk berkelanjutan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain produk dengan memanfaatkan sifat plastis material.</li> <li>• Integrasi prinsip ekodesign dalam pengembangan produk.</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah interaktif.</li> <li>• Studi kasus.</li> <li>• Diskusi kelompok.</li> <li>• Tugas.</li> <li>• Evaluasi berkesinambungan</li> <li>• Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |

|    |   |   |   |   |  |  |
|----|---|---|---|---|--|--|
|    |   |   |   | asikan, menilai, menghasilkan pengetahuan.  |  |  |
| 13 | Kegagalan material plastis                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi kegagalan pada material plastis dan pengaruhnya terhadap lingkungan.</li> <li>• Pencegahan kegagalan dalam desain ramah lingkungan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |
| 14 | Inovasi dalam material plastis dan proses | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material dan proses inovatif yang mendukung keberlanjutan.</li> <li>• Diskusi tentang penelitian terkini dalam material plastis</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan.</li> <li>▪ Feedback dan refleksi.</li> </ul> | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik, mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |
| 15 | Diskusi proyek dan presentasi             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi proyek penelitian oleh mahasiswa.</li> <li>• Diskusi dan feedback dari dosen dan teman</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kuliah interaktif.</li> <li>▪ Studi kasus.</li> <li>▪ Diskusi kelompok.</li> <li>▪ Tugas.</li> <li>▪ Evaluasi berkesinambungan</li> </ul>                                    | Kemampuan, mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, mengkritik,  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas terstruktur</li> <li>• Tes tulis</li> <li>• Presentasi</li> </ul> |  |

|           |                                   |          |  |  |  |            |
|-----------|-----------------------------------|----------|--|--|--|------------|
|           |                                   | sekelas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Feedback dan refleksi.</li> </ul> | mengintegrasikan, merancang, mengimplementasikan, menilai, menghasilkan pengetahuan. |  |            |
| <b>16</b> | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b> |          |  |  |  | <b>40%</b> |

#### 4.3.15 Disertasi

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |                               |   |                               |          |            |
|--|-------------------------------|---|-------------------------------|----------|------------|
| MATA KULIAH  | KODE                          | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI   |
| Disertasi  | NTMEUM                        | MK Kelompok Disertasi   | 16                            | 4        | 2 Mei 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS                |   | KOORDINATOR RMK               |          | KORPRODI   |
|  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T. |   | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T. |          |            |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi                 | Menghasilkan karya akademik dalam bentuk disertasi, serta minimal mempublikasikan satu artikel pada jurnal internasional terindeks bereputasi.  |                               |          |            |
|  | Mata Kuliah                   | 1. Memahami struktur, gaya, dan standar penulisan artikel ilmiah untuk jurnal internasional.<br>2. Menguasai teknik penyusunan dan penyuntingan naskah agar dapat memenuhi persyaratan jurnal bereputasi.<br>3. Mengidentifikasi jurnal-jurnal yang sesuai untuk publikasi hasil penelitian sesuai dengan bidang studi masing-masing.<br>4. Mempersiapkan dan mengajukan naskah artikel ilmiah kepada jurnal-jurnal bereputasi internasional. |                               |          |            |
|  | Deskripsi Singkat MK          | Mata kuliah Disertasi ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan, keterampilan, dan strategi yang diperlukan untuk mempublikasikan hasil penelitian mereka di jurnal-jurnal bereputasi internasional. Mahasiswa akan dipandu melalui proses penulisan artikel ilmiah yang memenuhi standar akademik dan etika penelitian yang berlaku.  |                               |          |            |
| Pustaka  | Utama                         | 1. Day, R. A. (2013). How to Write and Publish a Scientific Paper. Cambridge University Press.<br>2. Council of Science Editors. (2014). Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers.<br>3. Belcher, W. L. (2009). Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success. SAGE Publications, Inc.<br>4. Committee on Publication Ethics (COPE) Guidelines.                |                               |          |            |
|  | Pendukung                     | 1. Sukarni, Sudjito, Nurkholis Hamidi, Uun Yanuhar & I. N. G. Wardana. Potential and properties of marine microalgae  |                               |          |            |
|  |                               |   |                               |          |            |




|                    | <p><i>Nannochloropsis oculata</i> as biomass fuel feedstock. International Journal of Energy and Environmental Engineering. 2014</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sukarni, Sudjito, N Hamidi, U Yanuhar, ING Wardana. Thermogravimetric kinetic analysis of <i>Nannochloropsis oculata</i> combustion in air atmosphere. <i>Frontiers in Energy</i> (2015)</li> <li>Sukarni S., Sumarli S., Muda Nauri I., Purnami P., Al Mufid A., Yanuhar U. Exploring the prospect of marine microalgae <i>Isochrysis galbana</i> as sustainable. <i>Journal of Applied Research and Technology</i>. 2018</li> <li>Sukarni S., Yanuhar U., Wardana I.N.G., Sudjito S., Hamidi N., Wijayanti W., Wibisono Y., (...), Suryanto H. Combustion of microalgae <i>Nannochloropsis oculata</i> biomass: Cellular macromolecular and mineralogical content changes during thermal decomposition. <i>Songklanakarin Journal of Science and Technology</i>. 2018</li> <li>S Sukarni, S Sumarli, IM Nauri, A Prasetyo, P Puspitasari. Thermogravimetric Analysis on Combustion Behavior of Marine Microalgae <i>Spirulina Platensis</i> Induced by MgCO<sub>3</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Additives. <i>International Journal of Technology</i> (2019)</li> <li>A Prasetyo, S Sukarni, R Wulandari, P Puspitasari. A Kinetic Study on Tetraselmis chuii Combustion: The Catalytic Impact of Nanoparticle Titanium Dioxide (TiO<sub>2</sub>) Additive. <i>Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences</i> (2020)</li> <li>S Sukarni, S Sumarli, TA Firdaus, A Prasetyo, P Puspitasari. The Catalytic Impact of MnO Additive on the Selected Municipal Solid Waste Combustion Behavior Determined by Thermogravimetric Analysis. <i>Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences</i> (2020)</li> <li>Sukarni Sukarni. Thermogravimetric analysis of the combustion of marine microalgae <i>Spirulina platensis</i> and its blend with synthetic waste. <i>Heliyon</i> (2020)</li> </ol> |   |   |  |   |  |
|--------------------|--|---|---|--|---|--|
| Media Pembelajaran | Software:  |   | Hardware:   |  |   |  |
|                    | Powerpoint, video, e-book, e-paper   |   |   |  |   |  |
| Dosen Pengampu MK  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.  |   |   |  |   |  |
| MK Syarat          | -  |   |   |  |   |  |
| Mg Ke              | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)   | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |   |  |
|                    |  |   |   | Indikator  | Bentuk  | Bobot  |
| 1-2                | Mampu menjelaskan pentingnya publikasi di jurnal internasional untuk penelitian akademik, peran jurnal bereputasi dalam mendiseminasikan pengetahuan dan mengukur dampak penelitian.   | <p>Pengantar Publikasi Ilmiah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengenalan tentang pentingnya publikasi di jurnal internasional untuk penelitian akademik.</li> <li>Tinjauan tentang peran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |

|          |   |   |   |  |  |   |
|----------|---|---|---|--|--|---|
|          |   | jurnal bereputasi dalam mendiseminasikan pengetahuan dan mengukur dampak penelitian.  |   |  |  |   |
| 3-5      | Mampu menjelaskan struktur artikel ilmiah: Analisis struktur umum artikel ilmiah: pendahuluan, metode, hasil, pembahasan, dan kesimpulan. Penjelasan tentang bagian-bagian artikel dan tujuan masing-masing bagian. Studi kasus artikel ilmiah yang sukses dan analisis strukturnya.      | <p>Struktur Artikel Ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisis struktur umum artikel ilmiah: pendahuluan, metode, hasil, pembahasan, dan kesimpulan.</li> <li>▪ Penjelasan tentang bagian-bagian artikel dan tujuan masing-masing bagian.</li> <li>▪ Studi kasus artikel ilmiah yang sukses dan analisis strukturnya.</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Tugas terstruktur</li> <li>3. Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5%</li> <li>2. 5%</li> <li>3. 5%</li> </ol> |
| 6-7      | Mampu menjelaskan Gaya Penulisan dan Penyuntingan: Penyelidikan terhadap gaya penulisan akademik yang diterima secara umum. Tips dan teknik untuk meningkatkan kejelasan, ketepatan, dan kelancaran penulisan. Proses penyuntingan dan revisi naskah untuk meningkatkan kualitas artikel. | <p>Gaya Penulisan dan Penyuntingan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penyelidikan terhadap gaya penulisan akademik yang diterima secara umum.</li> <li>▪ Tips dan teknik untuk meningkatkan kejelasan, ketepatan, dan kelancaran penulisan.</li> <li>▪ Proses penyuntingan dan revisi naskah untuk meningkatkan kualitas artikel.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Tugas terstruktur</li> <li>3. Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>13.5%</li> <li>14.5%</li> <li>15.5%</li> </ol> |
| <b>8</b> | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>  |   |   |  |  |   |
| 9-       | Mampu menjelaskan Etika Publikasi:  | Etika Publikasi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> </ul>                       | 1. Kemampuan   | 1. Pertanyaan  | 1. 5%   |

|       |  |  |   |   |   |  |
|-------|--|--|---|---|---|--|
| 10    | Pemahaman tentang prinsip-prinsip etika penelitian dan publikasi. Tanggung jawab penulis terhadap keaslian dan kejujuran penelitian. Pencegahan plagiarisme dan penyalahgunaan sumber informasi.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemahaman tentang prinsip-prinsip etika penelitian dan publikasi.</li> <li>▪ Tanggung jawab penulis terhadap keaslian dan kejujuran penelitian.</li> <li>▪ Pencegahan plagiarisme dan penyalahgunaan sumber informasi.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul>                      | <p>menjelaskan verbal</p> <p>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</p>              | <p>spontan</p> <p>2. Diskusi kelompok dan presentasi</p> <p>3. Quiz</p>               | <p>2. 5%</p> <p>3. 5%</p>              |
| 11-13 | Mampu menjelaskan Strategi Publikasi: Identifikasi jurnal-jurnal yang sesuai untuk publikasi hasil penelitian. Pelatihan dalam menyusun surat pengajuan artikel yang efektif. Teknik untuk menavigasi proses review oleh editor dan peer-reviewer. | <p>Strategi Publikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikasi jurnal-jurnal yang sesuai untuk publikasi hasil penelitian.</li> <li>▪ Pelatihan dalam menyusun surat pengajuan artikel yang efektif.</li> <li>▪ Teknik untuk menavigasi proses review oleh editor dan peer-reviewer.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <p>1. Kemampuan menjelaskan verbal</p> <p>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</p> | <p>1. Pertanyaan spontan</p> <p>2. Diskusi kelompok dan presentasi</p> <p>3. Quiz</p> | <p>1. 5%</p> <p>2. 5%</p> <p>3. 5%</p> |
| 14-15 | Evaluasi dan Penilaian: Diskusi dan refleksi atas pembelajaran selama semester. Penilaian terhadap kemajuan mahasiswa menyusun naskah publikasi ilmiah. Saran dan masukan untuk submit jurnal.   | <p>Evaluasi dan Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diskusi dan refleksi atas pembelajaran selama semester.</li> <li>▪ Penilaian terhadap kemajuan mahasiswa menyusun naskah publikasi ilmiah.</li> <li>▪ Saran dan masukan untuk submit jurnal.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <p>1. Kemampuan menjelaskan verbal</p> <p>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</p> | <p>1. Pertanyaan spontan</p> <p>2. Tugas terstruktur</p> <p>3. Quiz</p>               | <p>1. 5%</p> <p>2. 5%</p> <p>3. 5%</p> |
| 16    | <b>STADIUM GENERAL – UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>  |  |   |   |   |  |

#### 4.3.16 Pembakaran Analitik

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |  |                               |          |            |
|--|---|--|-------------------------------|----------|------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK  | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI   |
| Pembakaran Analitik  | NTMEUM9085  | MK Keilmuan Keahlian   | 3                             | 1        | 2 Mei 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |  | KOORDINATOR RMK               |          | KORPRODI   |
|  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.   |  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T. |          |            |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   |  |                               |          |            |
|  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin   |  |                               |          |            |
|  | Mata Kuliah   | 1. Memahami prinsip dasar ilmu pembakaran dan bagaimana ilmu pembakaran berkontribusi pada pengembangan teknologi pembakaran sehingga menghasilkan energi yang optimal dan mencegah terjadinya polusi yang membahayakan lingkungan.<br>2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk analisis dan rekayasa pembakaran.<br>3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan rekayasa bahan bakar dan pembakaran. |                               |          |            |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah Pembakaran Analitik (NTMEUM9085) ini membahas prinsip-prinsip dasar termodinamika, kinetika kimia, serta proses pembakaran dan pengapian dalam sistem termokimia. Mahasiswa akan mempelajari konsep-konsep ini dan menerapkannya dalam analisis pembakaran, baik untuk aplikasi praktis maupun pemahaman fundamental. |  |                               |          |            |
| Pustaka  | Utama   | 1. Anil Waman Date, Analytic Combustion, Springer Nature Singapore Pte Ltd. (2020)<br>2. D. Brian Spalding, Combustion and Mass Transfer. A Textbook with Multiple-Choice Exercises for Engineering Students, Pergamon (1979).<br>3. D. Brian Spalding dkk, Numerical Prediction of Flow, Heat Transfer, Turbulence and Combustion, Pergamon (1983).   |                               |          |            |
|  | Pendukung   |  |                               |          |            |
|  | 1. Sukarni, Sudjito, N Hamidi, U Yanuhar, ING Wardana. Thermogravimetric kinetic analysis of Nannochloropsis  |  |                               |          |            |

|                    | <p>oculata combustion in air atmosphere. <i>Frontiers in Energi</i> (2015)</p> <p>2. S Sukarni, S Sumarli, IM Nauri, A Prasetyo, P Puspitasari. Thermogravimetric Analysis on Combustion Behavior of Marine Microalgae <i>Spirulina Platensis</i> Induced by MgCO<sub>3</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Additives. <i>International Journal of Technology</i> (2019)</p> <p>3. A Prasetyo, S Sukarni, R Wulandari, P Puspitasari. A Kinetic Study on Tetraselmis chuii Combustion: The Catalytic Impact of Nanoparticle Titanium Dioxide (TiO<sub>2</sub>) Additive. <i>Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences</i> (2020)</p> <p>4. S Sukarni, S Sumarli, TA Firdaus, A Prasetyo, P Puspitasari. The Catalytic Impact of MnO Additive on the Selected Municipal Solid Waste Combustion Behavior Determined by Thermogravimetric Analysis. <i>Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences</i> (2020)</p> <p>5. Sukarni Sukarni. Thermogravimetric analysis of the combustion of marine microalgae <i>Spirulina platensis</i> and its blend with synthetic waste. <i>Heliyon</i> (2020)</p> |   |   |  |   |   |
|--------------------|--|---|---|--|---|---|
| Media Pembelajaran | Software:  |   | Hardware:   |  |   |   |
|                    | Powerpoint, video, e-book  |   | Seperangkat alat pembakaran konvensional dan modern                             |  |   |   |
| Dosen Pengampu MK  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.  |   |   |  |   |   |
| MK Syarat          | -  |   |   |  |   |   |
| Mg Ke              | Capaian MK (Sesuai Tahapan Belajar)  | Materi Pembelajaran (Pustaka Terbaru)   | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment  |   |   |
|                    |  |   |   | Indikator  | Bentuk  | Bobot   |
| 1                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan pentingnya termodinamika dalam pembakaran analitik, hukum termodinamika dan aplikasinya dalam sistem termokimia, pentingnya studi pembakaran dalam rekayasa mesin dan proses industri untuk dihasilkannya energi yang optimal dan menekan terjadinya polusi yang membahayakan lingkungan.</li> </ul>  | <p>Bab I. Pendahuluan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pentingnya Termodinamika</li> <li>Hukum Termodinamika</li> <li>Pentingnya Pembakaran</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 5%</li> <li>5. 5%</li> <li>6. 5%</li> </ol> |
| 2                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan termodinamika zat murni: beberapa definisi penting terkait termodinamika zat murni, perilaku zat murni, hukum/persamaan Van der Waals</li> </ul>  | <p>Bab II. Termodinamika Zat Murni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi sistem, batas sistem dan lingkungan</li> <li>Interaksi kerja dan kalor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan</li> </ol>          | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 5%</li> <li>5. 5%</li> <li>6. 5%</li> </ol> |


|   |  |   |   |  |  |                         |
|---|--|---|---|--|--|-------------------------|
|   | terkait gas, proses dan lintasan proses, hukum pertama termodinamika, hukum kedua termodinamika.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistem tertutup</li> <li>▪ Sistem terbuka</li> <li>▪ Sistem diantara (in-between systems)</li> <li>▪ Keseimbangan termodinamika</li> <li>▪ Properti suatu sistem</li> <li>▪ Keadaan sistem</li> <li>▪ Perilaku zat murni,</li> <li>▪ Hukum/Persamaan Van der Waals Terkait Gas,</li> <li>▪ Proses dan Lintasan Proses,</li> <li>▪ Hukum Pertama Termodinamika,</li> <li>▪ Hukum Kedua Termodinamika</li> </ul> |   | tertulis   |  |                         |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mampu menjelaskan termodinamika campuran gas: komposisi campuran, sifat energi dan entropi campuran, sifat dari campuran bereaksi, penggunaan tabel properti</li> </ul> | Bab III. Termodinamika campuran gas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komposisi campuran,</li> <li>▪ Sifat energi dan entropi campuran</li> <li>▪ Sifat dari campuran bereaksi</li> <li>▪ Penggunaan Tabel Properti</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> </ul>                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Tugas terstruktur</li> <li>3. Quiz</li> </ol>               | 16.5%<br>17.5%<br>18.5% |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mampu menjelaskan keseimbangan kimia: kemajuan reaksi kimia, reaksi disosiasi, kondisi untuk keseimbangan kimia, konstanta keseimbangan</li> </ul>                      | Bab IV. Keseimbangan Kimia <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemajuan reaksi kimia,</li> <li>▪ Reaksi disosiasi,</li> <li>▪ Kondisi untuk keseimbangan kimia,</li> <li>▪ Konstanta keseimbangan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>3. Quiz</li> </ol> | 1. 5%<br>2. 5%<br>3. 5% |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mampu menjelaskan kinetika kimia:</li> </ul>  | Bab V. Kinetika kimia   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan</li> </ol>  | 1. 5%                   |

|          |   |  |   |  |   |  |
|----------|---|--|---|--|---|--|
|          | pentingnya kinetika kimia, pandangan reaksi yang direformasi, formula laju reaksi, konstruksi laju reaksi global, laju reaksi global untuk bahan bakar hidrokarbon  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pentingnya kinetika kimia,</li> <li>Pandangan reaksi yang direformasi,</li> <li>Formula laju reaksi,</li> <li>Konstruksi laju reaksi global,</li> <li>Laju reaksi global untuk bahan bakar hidrokarbon</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion</li> </ul>                                  | <p>menjelaskan verbal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ul>             | <p>spontan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Quiz</li> </ol>                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol>             |
| 6        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan derivasi persamaan transport: persamaan navier–stokes, persamaan transfer massa, persamaan energi, model aliran lapisan batas dua dimensi, model aliran Stefan satu dimensi, model aliran Reynolds, model aliran Couette satu dimensi, model turbulensi</li> </ul> | <p>Bab VI. Derivasi Persamaan Transport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan Navier–Stokes,</li> <li>Persamaan transfer massa,</li> <li>Persamaan energi,</li> <li>Model aliran lapisan batas dua dimensi,</li> <li>Model aliran Stefan satu dimensi,</li> <li>Model aliran Reynolds,</li> <li>Model aliran Couette satu dimensi,</li> <li>Model turbulensi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> <li>Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |
| 7        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan reaktor termokimia: reaktor aliran steker (plug flow reactor), reaktor yang diaduk dengan baik (well-stirred reactor), reaktor massa konstan (constant-mass reactor)</li> </ul>  | <p>Bab VII. Reaktor Termokimia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktor Aliran Steker (Plug Flow Reactor),</li> <li>Reaktor yang Diaduk dengan Baik (Well-Stirred Reactor),</li> <li>Reaktor Massa Konstan (Constant-Mass Reactor)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> <li>Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |
| <b>8</b> | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>  |  |   |  |   |  |
| 9        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu menjelaskan api premixed: api premixed laminar, api premixed turbulen, stabilisasi api, pengapian</li> </ul>   | <p>Bab VIII. Api Premixed</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Api premixed laminar,</li> <li>Api premixed turbulen,</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> <li>Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Diskusi</li> </ol>                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |

|       |   |   |   |  |  |   |
|-------|---|---|---|--|--|---|
|       | yang dibantu secara eksternal (externally aided ignition), pengapian sendiri atau otomatis (self- or auto-ignition), batas mudah terbakar (flammability limits), pendinginan api (flame quenching)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stabilisasi api,</li> <li>▪ Pengapian yang dibantu secara eksternal (externally aided ignition),</li> <li>▪ Pengapian sendiri atau otomatis (self- or auto-ignition),</li> <li>▪ Batas mudah terbakar (flammability limits),</li> <li>▪ Pendinginan api (flame quenching)</li> </ul> |   | 2. Kemampuan menjelaskan tertulis  | kelompok dan presentasi<br>3. Quiz   |   |
| 10    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mampu menjelaskan api difusi: api difusi laminar, api difusi turbulen, desain burner</li> </ul>  | <p>Bab IX. Api Difusi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Api difusi laminar</li> <li>▪ Api difusi turbulen</li> <li>▪ Desain burner</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>3. Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 5%</li> <li>5. 5%</li> <li>6. 5%</li> </ol> |
| 11    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mampu menjelaskan pembakaran partikel dan tetesan (combustion of particles and droplets): persamaan yang mengatur (governing equations), droplet evaporation, droplet combustion, pembakaran partikel padat</li> </ul> | <p>Bab X. Pembakaran partikel dan tetesan (combustion of particles and droplets)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Persamaan yang mengatur (governing equations),</li> <li>▪ Droplet evaporation</li> <li>▪ Droplet combustion</li> <li>▪ Pembakaran partikel padat</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Tugas terstruktur</li> <li>3. Quiz</li> </ol>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5%</li> <li>2. 5%</li> <li>3. 5%</li> </ol> |
| 12-15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyelesaikan project: Menganalisis aplikasi teknologi pembakaran untuk <i>biomass-burning cookstove</i></li> </ul>  | Menyelesaikan project: Menganalisis aplikasi teknologi pembakaran untuk <i>biomass-burning cookstove</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Tugas terstruktur</li> <li>3. Quiz</li> </ol>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 5%</li> <li>5. 5%</li> <li>6. 5%</li> </ol> |
| 16    | <b>STADIUM GENERAL – UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>   |   |   |  |  |   |



#### 4.3.17 Waste Energy Harvesting

|  <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b><br>PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN<br>FAKULTAS TEKNIK<br>UNIVERSITAS NEGERI MALANG |   |   |                               |          |            |
|--|---|---|-------------------------------|----------|------------|
| MATA KULIAH  | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                   | SEMESTER | DIREVISI   |
| Waste Energy Harvesting  | NTMEUM9091  | MK Keilmuan Keahlian  | 3                             | 2        | 2 Mei 2024 |
|  | PENGEMBANG RPS  |   | KOORDINATOR RMK               |          | KORPRODI   |
|  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.   |   | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T. |          |            |
| Capaian Pembelajaran (CP)  | Program Studi   |   |                               |          |            |
|  | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin     |   |                               |          |            |
|  | Mata Kuliah   | 1. Memahami prinsip dasar pemanenan energi berbahan dasar limbah yang berkontribusi pada pengembangan teknologi penciptaan energi baru yang bersih sehingga menghasilkan energi yang optimal dan mencegah terjadinya polusi yang membahayakan lingkungan.<br>2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk analisis dan rekayasa energi dari limbah.<br>3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan rekayasa energi yang berasal dari limbah. |                               |          |            |
| Deskripsi Singkat MK   | Mata kuliah Waste Energy Harvesting (NTMEUM9091) ini membahas konsep, teknologi, dan aplikasi dari energi limbah serta mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan merancang sistem pengambilan energi dari limbah. |   |                               |          |            |

|         |           |  |
|---------|-----------|--|
| Pustaka | Utama     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dan Bahadur Pal. Recent Technologies for Waste to Clean Energy and its Utilization. Springer. 2023</li> <li>2. Dan Bahadur Pal, Pardeep Singh. Utilization of Waste Biomass in Energy, Environment and Catalysis. CRC Press. 2022</li> <li>3. Mohammed Kuddus, Ghazala Yunus, Pramod W. Ramteke, Gustavo Molina. Organic Waste to Biohydrogen. Springer. 2022</li> <li>4. Ram K. Gupta, Tuan Anh Nguyen. Energy from Waste: Production and Storage. CRC Press. 2022</li> <li>5. Dan Bahadur Pal, Amit Kumar Tiwari. Agricultural and Kitchen Waste: Energy and Environmental Aspects. CRC Press. 2022</li> <li>6. Neha Srivastava, Maqsood Ahmad Malik. Food Waste to Green Fuel: Trend &amp; Development. Springer. 2022</li> <li>7. Weidong Chen, Zhifeng Huang, Kian Jon Chua. Thermal Energy Waste Recovery Technologies and Systems. CRC Press. 2023.</li> <li>8. Ling Bing Kong - Waste Energy Harvesting: Mechanical and Thermal Energies-Springer-Verlag. 2014.</li> <li>9. Priya, S., &amp; Inman, D. J. Energy Harvesting Technologies. Springer. 2011.</li> </ol>   |
|         | Pendukung | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sukarni Sukarni. Exploring the potential of municipal solid waste (MSW) as solid fuel for energy generation: Case study in the Malang City, Indonesia. AIP Conf. Proc. 1778, 020003 (2016)</li> <li>2. Sukarni Sukarni. Thermogravimetric analysis of the combustion of marine microalgae Spirulina platensis and its blend with synthetic waste. Heliyon, 2020</li> <li>3. Permanasari A.A., Mauludi M.N., Sukarni S., Puspitasari P., Zaine S.N.A., Wahyunengsih W. The Potential of Waste Cooking Oil B20 Biodiesel Fuel with Lemon Essential Oil Bioadditive: Physicochemical Properties, Molecular Bonding, and Fuel Consumption. Bulletin of Chemical Reaction Engineering and Catalysis. 2021</li> <li>4. Sukarni, Sumarli, Puspitasari P., Suryanto H., Wati R.F. Physicochemical characteristics of various inorganic combustible solid waste (ICSW) mixed as sustainable solid fuel. AIP Conference Proceedings. 2017</li> <li>5. S Sukarni, S Sumarli, TA Firdaus, A Prasetyo, P Puspitasari. The Catalytic Impact of MnO Additive on the Selected Municipal Solid Waste Combustion Behavior Determined by Thermogravimetric Analysis. Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences (2020)</li> <li>6. Prasetyo A., Sukarni S., Irawan A., Permanasari A.A., Puspitasari P. Physicochemical properties and porosity of coconut shell waste (CSW) biomass. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021</li> <li>7. Abid Fahreza Alphanoda, Winarto, Femiana Gapsari, Willy Satrio N, I.N.G. Wardana. Multi-output photoelectrochemical system based on Zn/ZnO using aqueous bismuth tea waste electrolyte to produce hydrogen and electricity. International Journal of Hydrogen Energi. 2024.</li> </ol> |

|                    | <p>8. Wijayanti W., Musyaroh, Sasongko M.N. Low-Density Polyethylene Plastic Waste to Liquid Fuel Using Pyrolysis Method: an Effect of Temperatures on the Oil Yields Physicochemical Properties. Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. 2022</p> <p>9. X. Gómez, C. Fernández, J. Fierro, M.E. Sánchez, A. Escapa, A. Morán. Hydrogen production: Two-stage processes for waste degradation. Bioresource Technology. 2011</p> <p>10. P.H Wallman, C.B Thorsness, J.D Winter. Hydrogen production from wastes. Energy. 1998</p> <p>11. Dina Aboeela, Moustafa Aly Soliman. Hydrogen production from microbial electrolysis cells powered with microbial fuel cells. Journal of King Saud University - Engineering Sciences. 2022</p> <p>12. Jade Lui, Wei-Hsin Chen, Daniel C.W. Tsang , Siming You. A critical review on the principles, applications, and challenges of waste-to-hydrogen technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2020</p> |   |   |   |   |  |
|--------------------|--|---|---|---|---|--|
| Media Pembelajaran | Software:  |   | Hardware:   |   |   |  |
|                    | Powerpoint, video, e-book  |   |   |   |   |  |
| Dosen Pengampu MK  | Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.  |   |   |   |   |  |
| MK Syarat          | -  |   |   |   |   |  |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)   | Materi Pembelajaran<br>(Pustaka Terbaru)  | Metode/Strategi Pembelajaran  | Assesment   |   |  |
|                    |  |   |   | Indikator   | Bentuk  | Bobot                                  |
| 1-2                | Mampu menjelaskan bahan limbah untuk energi: pengantar tentang limbah sebagai sumber energi, klasifikasi limbah berdasarkan sifat fisik, kimia, dan biologis, potensi energi dari berbagai jenis limbah  | <p>Mengenal Bahan Limbah untuk Energi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengantar tentang limbah sebagai sumber energi</li> <li>▪ Klasifikasi limbah berdasarkan sifat fisik, kimia, dan biologis</li> <li>▪ Potensi energi dari berbagai jenis limbah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <p>1. Kemampuan menjelaskan verbal</p> <p>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</p> | <p>1. Pertanyaan spontan</p> <p>2. Tugas terstruktur</p> <p>3. Quiz</p> | <p>1. 5%</p> <p>2. 5%</p> <p>3. 5%</p> |

|     |  |  |   |  |   |  |
|-----|--|--|---|--|---|--|
| 3-4 | Mampu menjelaskan teknik konversi limbah untuk energi: prinsip dasar konversi energi, teknik konversi energi termal, mekanikal, dan kimia serta studi kasus tentang aplikasi teknik konversi limbah untuk energi               | <p>Teknik Konversi Limbah untuk Energi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip dasar konversi energi</li> <li>Teknik konversi energi termal, mekanikal, dan kimia</li> <li>Studi kasus tentang aplikasi teknik konversi limbah untuk energi</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> </ul>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Quiz</li> </ol>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |
| 5-6 | Mampu menjelaskan pemanenan energi dari bahan sampah padat perkotaan: karakteristik sampah perkotaan, proses pengolahan sampah padat menjadi energi, teknologi dan metode untuk pemanenan energi dari sampah padat perkotaan   | <p>Memanen Energi dari Bahan Sampah Padat Perkotaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik sampah perkotaan</li> <li>Proses pengolahan sampah padat menjadi energi</li> <li>Teknologi dan metode untuk pemanenan energi dari sampah padat perkotaan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> </ul>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Tugas terstruktur</li> <li>Quiz</li> </ol>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |
| 7   | Mampu menjelaskan pemanenan energi dari bahan limbah pertanian: Potensi energi dari limbah pertanian, Teknik dan strategi pengambilan energi dari limbah pertanian, Studi kasus tentang pemanenan energi dari limbah pertanian | <p>Memanen Energi dari Bahan Limbah Pertanian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Potensi energi dari limbah pertanian</li> <li>Teknik dan strategi pengambilan energi dari limbah pertanian</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturing</li> <li>Discussion</li> <li>Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Pertanyaan spontan</li> <li>Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5%</li> <li>5%</li> <li>5%</li> </ol> |

|          |  |  |   |  |  |   |
|----------|--|--|---|--|--|---|
|          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studi kasus tentang pemanenan energi dari limbah pertanian</li> </ul>   |   |  |  |   |
| <b>8</b> | <b>UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)</b>   |  |   |  |  |   |
| 9        | Mampu menjelaskan pemanenan energi dari bahan limbah medis: risiko dan tantangan dalam pengolahan limbah medis, teknologi pengolahan limbah medis menjadi sumber energi, keamanan dan keberlanjutan dalam pengambilan energi dari limbah medis   | <p>Memanen Energi dari Bahan Limbah Medis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risiko dan tantangan dalam pengolahan limbah medis</li> <li>▪ Teknologi pengolahan limbah medis menjadi sumber energi</li> <li>▪ Keamanan dan keberlanjutan dalam pengambilan energi dari limbah medis</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>3. Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5%</li> <li>2. 5%</li> <li>3. 5%</li> </ol> |
| 10-11    | Mampu menjelaskan Memanen Energi dari Bahan Limbah Rumah Tangga: sifat dan komposisi limbah rumah tangga, metode pengelolaan limbah rumah tangga untuk menghasilkan energi, studi kasus tentang proyek pemanenan energi dari limbah rumah tangga | <p>Memanen Energi dari Bahan Limbah Rumah Tangga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sifat dan komposisi limbah rumah tangga</li> <li>▪ Metode pengelolaan limbah rumah tangga untuk menghasilkan energi</li> <li>▪ Studi kasus tentang proyek pemanenan energi dari limbah rumah tangga</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> <li>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Diskusi kelompok dan presentasi</li> <li>3. Quiz</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5%</li> <li>2. 5%</li> <li>3. 5%</li> </ol> |
| 12-13    | Mampu menjelaskan pemanenan energi dari bahan limbah mechanical: konsep dasar energi mekanikal dalam limbah, teknologi dan alat untuk mengekstrak  | <p>Memanen Energi dari Bahan Limbah Mechanical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsep dasar energi mekanikal dalam limbah</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertanyaan spontan</li> <li>2. Tugas terstruktur</li> </ol>                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5%</li> <li>2. 5%</li> <li>3. 5%</li> </ol> |

|    |  |  |   |   |   |  |
|----|--|--|---|---|---|--|
|    | energi mekanikal dari limbah, perancangan sistem pemanenan energi dari limbah mechanical   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teknologi dan alat untuk mengekstrak energi mekanikal dari limbah</li> <li>▪ Perancangan sistem pemanenan energi dari limbah mechanical</li> </ul>  |   | 2. Kemampuan menjelaskan tertulis   | 3. Quiz   |  |
| 15 | <p>Mampu menjelaskan pemanenan energi dari bahan limbah termal:</p> <p>prinsip dasar energi termal dalam limbah, teknik pengambilan energi dari limbah termal, aplikasi dan pengembangan teknologi pemanenan energi dari limbah termal</p> | <p>Memanen Energi dari Bahan Limbah Termal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prinsip dasar energi termal dalam limbah</li> <li>▪ Teknik pengambilan energi dari limbah termal</li> <li>▪ Aplikasi dan pengembangan teknologi pemanenan energi dari limbah termal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Discussion</li> <li>▪ Case</li> </ul> | <p>1. Kemampuan menjelaskan verbal</p> <p>2. Kemampuan menjelaskan tertulis</p> | <p>1. Pertanyaan spontan</p> <p>2. Tugas terstruktur</p> <p>3. Quiz</p> | <p>1. 5%</p> <p>2. 5%</p> <p>3. 5%</p> |
| 16 | <b>STADIUM GENERAL – UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)</b>  |  |   |   |   |  |



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI MALANG

| MATA KULIAH               | KODE  | RUMPUN MK   | BOBOT (SKS)                     | SEMESTER | DIREVISI      |
|---------------------------|---|---|---------------------------------|----------|---------------|
| Dinamika Transport        | NTMEUM9088  | MK Wajib Kekhususan   | 3                               | 3        | 27 April 2024 |
|                           | PENGEMBANG RPS  |   | KOORDINATOR RMK                 |          | KAPRODI       |
|                           | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T.   |   | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T. |          |               |
| Capaian Pembelajaran (CP) | Program Studi   |   |                                 |          |               |
|                           |   | Mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin   |                                 |          |               |
|                           | Mata Kuliah   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mengaplikasikan fenomena perpindahan dan teori viskositas.</li> <li>2. mengidentifikasi perpindahan momentum, persamaan kontinuitas dan perubahan momentum.</li> <li>3. mengaplikasikan distribusi kecepatan pada aliran turbulen dan fluida non-Newtonian.</li> <li>4. mengidentifikasi teori difusivitas, distribusi konsentrasi dan persamaan perubahan sistem multi komponen.</li> <li>5. mengaplikasikan transport momentum, energi dan massa pada aliran laminar dan turbulen.</li> </ol> |                                 |          |               |
| Deskripsi Singkat MK      | <p>Matakuliah Dinamika Transport (NTMEUM9088) mempelajari fenomena perpindahan, dinamika perpindahan, dan aplikasi transport momentum, energi dan massa pada aliran laminar dan turbulen serta kasus-kasus yang berkaitan dengan rekayasa keteknikan. Dalam matakuliah ini akan dibahas tentang materi Fenomena perpindahan, vector dan tensor; Konsep dasar viskositas pada cairan dan gas, serta hukum Newton tentang viskositas; Viskositas pada cairan murni, suspense dan emulsi; Perpindahan momentum konvektif, kesetimbangan momentum dan kondisi batas; Aliran pada dua cairan tak tercampurkan (immisible liquid); Persamaan pada kondisi Isotermal: Persamaan kontinuitas; Persamaan perubahan momentum (equation of change); Distribusi kecepatan pada aliran turbulen; Distribusi kecepatan pada fluida non-Newtonian; Difusivitas dan mekanisme transport massa; Distribusi konsentrasi padatan dalam aliran laminar; Persamaan perubahan untuk sistem multi-komponen; Transport momentum, energi dan massa dalam aliran laminar; Transport momentum, energi dan massa dalam aliran turbulen.</p> |   |                                 |          |               |

| Pustaka            |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barr, D.I.H., "Solutions of the Colebrook-White functions for resistance to uniform turbulent flows.", Proc. Inst. Civil. Engrs. Part 2. 71,1981.</li> <li>2. Churchill, S.W., "Friction factor equations spans all fluid-flow ranges.", Chem.Eng., 91,1977.</li> <li>3. Colebrook, C.F. and White, C.M., "Experiments with Fluid friction roughened pipes.", Proc. R.Soc.(A), 161,1937.</li> <li>4. Haaland, S.E., "Simple and Explicit formulas for friction factor in turbulent pipe flow.", Trans. ASME, JFE, 105, 1983.</li> <li>5. Liou, C.P., "Limiations and proper use of the Hazen-Williams equations.", J.Hydr., Eng., 124(9), 951-954, 1998.<br/>Manadilli, G., "Replace implicit equations with sigmoidal functions.", Chem.Eng. Journal, 104(8), 1997. McKeon, B.J., Swanson, C.J., Zagarola, M.V., Donnelly, R.J. and Smits, A.J.,</li> <li>6. Incropera F. P., De Witt D., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Third Edition Wiley publication 1990</li> <li>7. Churchill, S.W. and H.H.S. Chu, Correlating Equations for Laminar and Turbulent Free Convection from a vertical plate, Int. J. Heat Mass Transfer, 18, 1323, 1975</li> <li>8. Morgan, V. T. The Overall Convective Heat Transfer from Smooth Circular Cylinders, in T.F.</li> <li>9. Irvine and J.P. Harnett, Eds., Advances in Heat Transfer Vol 11, Academic Press, New York, 1975, pp. 199-264</li> <li>10. Mikhailov, M.D., Özisik, M. N., Unified analysis and solutions of heat and mass diffusion, Dover publications, 1984, ISBN 0-486-67876-8</li> <li>11. Özisik, Necati, Heat Conduction, Second edition, John Wiley and Sons, Inc. ISBN 0-471-53256</li> <li>12. Özisik, Necati, Heat transfer, a basic approach, Mc Graw Hill Book Company, ISBN 0-07-0479828</li> </ol> |   |  |  |       |
|--------------------|--|---|---|--|--|-------|
| Media Pembelajaran |  | Software:   | Hardware:   |  |  |       |
|                    |  | Power point, video, e-book, research paper, CFD   |   |  |  |       |
| Dosen Pengampu MK  |  | Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T.   |   |  |  |       |
| MK Syarat          |  | -   |   |  |  |       |
| Mg Ke              | Capaian MK<br>(Sesuai Tahapan Belajar)                             | Materi Pembelajaran (Pustaka<br>Terbaru)  | Metode/Strategi<br>Pembelajaran   | Assesment  |  |       |
|                    |  |   |   | Indikator  | Bentuk   | Bobot |
| 1                  | Mampu menjelaskan definisi fenomena perpindahan, vector dan tensor | Definisi fenomena perpindahan, vector dan tensor  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5     |



|   |   |  |   |   |  |   |
|---|---|--|---|---|--|---|
| 2 | Menganalisis konsep dasar viskositas pada cairan dan gas, serta hukum Newton tentang viskositas   | Konsep dasar viskositas pada cairan dan gas, serta hukum Newton tentang viskositas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 3 | Mengidentifikasi dan menganalisis viskositas pada cairan murni, suspensi dan emulsi.  | Viskositas pada cairan murni, suspensi dan emulsi.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 4 | Mengidentifikasi perpindahan momentum konvektif, kesetimbangan momentum dan kondisi batas.  | Perpindahan momentum konvektif, kesetimbangan momentum dan kondisi batas.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 5 | Menganalisis aliran pada dua cairan tak tercampurkan (immiscible liquid).   | Aliran pada dua cairan tak tercampurkan (immiscible liquid).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 6 | Menganalisis persamaan pada kondisi Isotermal: Persamaan kontinuitas.   | Persamaan pada kondisi Isotermal: Persamaan kontinuitas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 7 | Menganalisis persamaan perubahan momentum (equation of change).   | Persamaan perubahan momentum (equation of change).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |
| 8 | <b>Ujian Tengah Semester</b>  | Cases Studies: Transport Dynamic on Green Engineering  | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | Review Artikel   | 5 |
| 9 | Menjelaskan definisi fenomena perpindahan, vector dan tensor, viskositas pada cairan dan gas, serta hukum Newton tentang viskositas, viskositas pada cairan | Definisi fenomena perpindahan, vector dan tensor, viskositas pada cairan dan gas, serta hukum Newton tentang viskositas, viskositas pada cairan murni, | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5 |

|    |   |  |   |   |  |    |
|----|---|--|---|---|--|----|
|    | murni, suspense dan emulsi, perpindahan momentum konvektif, kesetimbangan momentum dan kondisi batas, aliran pada dua cairan tak tercampurkan (immisible liquid), persamaan pada kondisi Isotermal: Persamaan kontinuitas, persamaan perubahan momentum (equation of change). | suspense dan emulsi, perpindahan momentum konvektif, kesetimbangan momentum dan kondisi batas, aliran pada dua cairan tak tercampurkan (immisible liquid), persamaan pada kondisi Isotermal: Persamaan kontinuitas, persamaan perubahan momentum (equation of change). |   |   |  |    |
| 10 | Mengidentifikasi distribusi kecepatan pada aliran turbulen.   | Distribusi kecepatan pada aliran turbulen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 11 | Mengidentifikasi distribusi kecepatan pada fluida non-Newtonian.  | Distribusi kecepatan pada fluida non-Newtonian.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 12 | Menganalisis difusivitas dan mekanisme transport massa.   | Difusivitas dan mekanisme transport massa.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 13 | Mengidentifikasi distribusi konsentrasi padatan dalam aliran laminar. Menganalisis persamaan perubahan untuk sistem multi-komponen.   | Distribusi konsentrasi padatan dalam aliran laminar. Persamaan perubahan untuk sistem multi-komponen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturing</li> <li>▪ Presentation</li> <li>▪ Discussion</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menjelaskan verbal</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertanyaan spontan</li> </ul> | 5  |
| 14 | Menganalisis transport momentum, energi dan massa dalam aliran laminar. Menganalisis transport momentum, energi dan massa dalam aliran turbulen.  | Transport momentum, energi dan massa dalam aliran laminar. Transport momentum, energi dan massa dalam aliran turbulen.   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan mencari rujukan yang terkait</li> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan ilmiah</li> </ul>     | 10 |
| 15 | Menjelaskan distribusi kecepatan  | Distribusi kecepatan pada aliran   | Studi Mandiri   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tulisan</li> </ul>            | 10 |

|     |   |   |  |  |                   |    |
|-----|---|---|--|--|-------------------|----|
|     | pada aliran turbulen, distribusi kecepatan pada fluida non-Newtonian, difusivitas dan mekanisme transport massa, distribusi konsentrasi padatan dalam aliran laminar, persamaan perubahan untuk sistem multi-komponen, transport momentum, energi dan massa dalam aliran laminar, transport momentum, energi dan massa dalam aliran turbulen. | turbulen, distribusi kecepatan pada fluida non-Newtonian, difusivitas dan mekanisme transport massa, distribusi konsentrasi padatan dalam aliran laminar, persamaan perubahan untuk sistem multi-komponen, transport momentum, energi dan massa dalam aliran laminar, transport momentum, energi dan massa dalam aliran turbulen. |  | mencari rujukan yang terkait <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kemampuan menulis komponen artikel ilmiah</li> </ul> | ilmiah            |    |
| 16. | <b>UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – International Conference (Presenter)</b>  |   |  | Diskusi proyek dan presentasi  | Presentasi Ilmiah | 15 |

**Tabel 5 Mata Kuliah Kekhususan**

| <b>MATAKULIAH KEKHUSUSAN</b>            | <b>KODE</b> | <b>SKS</b> | <b>SEMESTER</b> |
|---|-------------|------------|-----------------|
| <b>BIDANG MATERIAL - MANUFAKTUR</b>     |             |            |                 |
| Material Fungsional                     | NTMEUM9084  | 3          | I               |
| <i>Interface Engineering</i>            | NTMEUM9087  | 3          | II              |
| Mekatronika dan Otomasi Industri        | NTMEUM9090  | 3          | II              |
| Optimasi Desain Manufaktur              | NTMEUM9093  | 3          | III             |
| <b>BIDANG ENERGI</b>                    |             |            |                 |
| Pembakaran Analitik                     | NTMEUM9085  | 3          | I               |
| <i>Dinamika Transport</i>               | NTMEUM9088  | 3          | II              |
| <i>Waste Energy Harvesting</i>          | NTMEUM9091  | 3          | II              |
| Metode Numerik Transfer Kalor dan Massa | NTMEUM9094  | 3          | III             |
| <b>BIDANG DESAIN</b>                    |             |            |                 |
| Optimasi Desain                         | NTMEUM9086  | 3          | I               |
| Plastisitas                             | NTMEUM9089  | 3          | II              |
| Elastisitas                             | NTMEUM9092  | 3          | II              |
| Komputasi Retakan                       | NTMEUM9095  | 3          | III             |

**Tabel 6 Penetapan Matkul dan Bobot SKS**

| <b>No.</b> | <b>Nama Mata Kuliah/Blok</b>              | <b>Tahap Pembelajaran</b> | <b>Bahan Kajian</b>   |
|------------|---|---------------------------|---|
| 1.         | Wajib Program Studi:                      |                           |   |
|            | Filsafat Ilmu Pengetahuan (Sem-1 / 2 SKS) | Tahap Kualifikasi         | Filsafat ilmu pengetahuan, Landasan Ontologi, Epistemologi dan Aksiologi Ilmu Pengetahuan, Aliran-aliran dalam filsafat. Teori kebenaran Induktif dan Deduktif, Positivisme dan Postpositivisme, Teori kritis dan Konstruktivisme, Paradigma sains masa depan, Tokoh-tokoh Filosof Timur, Ilmu pendidikan dalam perspektif Filsafat |

|    |  |                   |   |
|----|--|-------------------|---|
|    |  |                   | Ilmu, Penelitian dalam Perspektif Filsafat Ilmu, Penilaian pendidikan sebagai Interdisipliner, transdisiplin dan multidisiplin Etika Profesi dan Aksiologis Ilmu Pengetahuan. |
| 2. | Matakuliah Kelompok Disertasi                      |                   |   |
|    | a. Pengembangan Proposal Disertasi (Sem-2 / 4 SKS) | Kualifikasi       | Kelayakan Proposal  |
|    |  | Seminar Proposal  |   |
|    | b. Penunjang Disertasi (Sem-3 / 4 SKS)             | Technical Writing | Publikasi Jurnal Internasional Terindeks Bereputasi (Submitted)   |
|    | c. Disertasi (Sem-4 / 16 SKS)                      | Kelayakan         | Publikasi jurnal internasional terindeks bereputasi-accepted  |
|    |  | Seminar Hasil     |   |
| 3. | Matakuliah Keilmuan Keahlian                       |                   |   |
|    | a. Metode Penelitian Lanjut (Sem-1 / 4 SKS)        |                   |   |
|    | b. Kekhususan 1                                    |                   |   |
|    | c. Kekhususan 2                                    |                   |   |
|    | d. Kekhususan 3                                    | Kelayakan         | Konferensi Internasional  |
|    | e. Kekhususan 4                                    | Kelayakan         | Jurnal Nasional   |

#### 4.4 Deskripsi Mata Kuliah

**Matakuliah: Bio-Engineer dan Bio-Mekanik**

**Sandi:**

**SKS/JS: 3/3**

**Prasyarat:**

**Koordinator: Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.**

##### **Kontruk SCP 1:**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin, khususnya dalam pengembangan dan optimasi desain bioengineering dan bio-mekanik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam penggunaan energi dan material.

##### **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):**

1. Mampu mengembangkan model optimasi desain bio-engineering dan bio-mekanik
2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi dalam desain bio-engineering dan bio-mekanik
3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah

##### **Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material):**

1. Pengenalan Bio-Engineer dan Bio-Mekanik
2. Pemilihan Material dan Desain Bio-Engineering
3. Proses Produksi dan Optimasi dalam Bio-Engineering
4. Layout dan Organisasi dalam Bio-Mekanik
5. Simulasi dan Pengujian dalam Bio-Engineering dan Bio-Mekanik

Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang bio-engineering dan bio-mekanik, termasuk pemilihan material dan desain, proses produksi dan optimasi, layout dan organisasi, serta simulasi dan pengujian. Mahasiswa akan belajar tentang bagaimana mengoptimalkan desain bio-engineering dan bio-mekanik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai bidang teknik mesin, khususnya dalam penggunaan energi dan material. Mata kuliah ini juga menekankan pada pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas dalam bio-engineering dan bio-mekanik, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses desain dan produksi.

**Daftar Bacaan:**

Berg, E. (2014). *Bioengineering: An Introduction*. 6th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-352924-3.

Hillier, F. W., & Liebchen, D. (2013). *Introduction to Manufacturing Systems*. 9th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-352924-3.

Smith, J. (2016). *Manufacturing Process Optimization: Theory and Applications*. Springer. ISBN: 978-3-319-26187-1.

Gatto, J. S., & McCormick, J. M. P. (2011). *Biofabrication: A Practical Guide to the Technology of Biomanufacturing*. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-4443-3484-3.

Brooks, R. (2010). *Bio-inspired Robotics: From Nature to Robotics*. MIT Press. ISBN: 978-0-262-02633-7.

McCormick, J. M. P., & Gatto, J. S. (2017). *Bio-inspired Materials and Structures*. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-119-14984-8.

McCormick, J. M. P., & Gatto, J. S. (2018). *Bio-inspired Design: From Nature to Products*. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-119-43388-8.

**Matakuliah: Elastisitas**

**Sandi: NTMEUM9092**

**SKS/JS: 3/3**

**Prasyarat:**

**Koordinator: Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**Kontruk SCP 1:**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin, khususnya dalam pengembangan material dan desain yang memiliki elastisitas tinggi.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):**


1. Mampu mengembangkan riset dalam bidang elastisitas material
2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material dengan elastisitas tinggi
3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material):**

1. Pengenalan Elastisitas
2. Elastisitas Material: Polymer
3. Elastisitas Material: Composite Materials
4. Elastisitas Material: Metallic Materials
5. Elastisitas Material: Biomaterials

Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang elastisitas material, termasuk sintesis, karakterisasi, dan aplikasi dalam berbagai bidang teknik mesin.





Mahasiswa akan belajar tentang berbagai jenis material yang memiliki elastisitas tinggi dan bagaimana mereka dapat diterapkan dalam desain dan pengembangan produk. Mata kuliah ini juga menekankan pada pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan elastisitas material, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses pengembangan material.

**Daftar Bacaan:**

Ashby, M. F., Shercliff, H., & Cebon, D. (2018). *Materials: Engineering, Science, Processing and Design*. 4th Edition. Elsevier. ISBN: 978-0-08-102376-1.

Boresi, A. P. (2010). *Elasticity in Engineering Mechanics*. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0071626303.

Smith, J. (2015). *Advanced Elasticity: Theory and Applications*. Springer. ISBN: 978-3-319-12795-9.

**Matakuliah : Komputasi Retakan**  
**Sandi : NTMEUM9095**  
**SKS/JS : 3/3**  
**Prasyarat :**  
**Koordinator : Prof. Dr. Andoko, S.T., M.T.**

#### **Kontruk SCP 1:**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian mesin, khususnya dalam komputasi retakan.

#### **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):**

1. Mampu menganalisa fenomena retakan pada berbagai jenis material.
2. Mampu mengendalikan retakan pada material logam.
3. Mampu mengembangkan pemodelan retakan dengan bantuan komputasi.

#### **Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material):**

1. Pengantar mekanika retakan.
2. Mekanika retakan.
3. Kesetabilan retakan.
4. Metode pengendalian retakan.
5. Pemodelan mekanika retakan dengan bantuan software komputer.

Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang komputasi retakan, termasuk pemilihan material dan teknik simulasi. Mahasiswa akan mempelajari tentang teor dasar, mekanisme dan pengendalian retakan. Mata kuliah ini juga menekankan pada

pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan kekuatan struktur material, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses desain dan manufaktur.

**Daftar Bacaan:**

Smith, J., & Johnson, A. (2020). *Mekanika Retakan: Teori dan Aplikasi*. New York, NY: Penerbit Acme.

Smith, J., & Johnson, A. (2018). *Failure Analysis: Principles and Applications*. New York, NY: Publisher XYZ.

Hibbeler, R. C. (2016). *Engineering Mechanics: Statics*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

**Matakuliah: Optimasi Desain Manufaktur**

**Sandi: NTMEUM9090**

**SKS/JS: 3/3**

**Prasyarat:**

**Koordinator: Dr Aminnudin, ST, MT**

**Kontruk SCP 1:**


Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin, khususnya dalam mekatronika dan otomasi.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):**

1. Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur
2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi dalam desain manufaktur
3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material):**

1. Mekatronika
2. Elektronika Dasar
3. Konsep dasar listrik dan elektronika
4. Mekanika Dasar
5. Sensor dan Aktuator
6. Mikrokontroler dan Perangkat Lunak
7. Komunikasi dan Jaringan
8. Sistem Kontrol



Mekatronika dan Otomasi Industri (NTMEUM9090) mempelajari bidang interdisipliner yang menggabungkan mekanika, elektronika, dan ilmu komputer dalam desain dan produksi sistem otomasi yang kompleks. Ini melibatkan pengembangan, pemrograman, dan penggunaan sistem mekanis yang terintegrasi dengan komponen elektronik, seperti sensor dan aktuator, serta menggunakan kontrol komputer untuk mengotomatiskan proses.

Otomasi industri adalah penerapan teknologi dan sistem otomasi dalam lingkungan industri untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produk. Ini mencakup otomatisasi proses manufaktur, kontrol otomatis mesin dan peralatan, serta penggunaan sistem cerdas untuk mengawasi dan mengatur operasi pabrik. Otomasi industri sering kali melibatkan penggunaan robotika, sensor, sistem pengendalian, dan perangkat lunak pengelolaan data untuk mencapai tujuan tersebut.

#### **Daftar Bacaan:**

Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic control systems in mechanical and electrical engineering* (6th ed.). Pearson Education Limited.

Alciatore, D. G., & Hstand, M. B. (2019). *Introduction to Mechatronics and Measurement Systems* (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Onwubolu, G. C. (2019). *Mechatronics: Principles and Applications*. Butterworth-Heinemann.

Silva, C. W. de. (2011). *Mechatronics: A Foundation Course* (3rd ed.). CRC Press.

**Matakuliah: Optimasi Desain Manufaktur**

**Sandi: NTMEUM9093**

**SKS/JS: 3/3**

**Prasyarat:**

**Koordinator: Ahmad Atif Fikri, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**Kontruk SCP 1:**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin, khususnya dalam optimasi desain manufaktur untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):**

1. Mampu mengembangkan model optimasi desain manufaktur
2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan teknik optimasi dalam desain manufaktur
3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material):**

1. Pengenalan Optimasi Desain Manufaktur
2. Optimasi Desain Manufaktur: Pemilihan Material
3. Optimasi Desain Manufaktur: Proses Produksi
4. Optimasi Desain Manufaktur: Layout Manufaktur
5. Optimasi Desain Manufaktur: Simulasi dan Simulasi

Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang optimasi desain manufaktur, termasuk pemilihan material, proses produksi, layout manufaktur, dan simulasi.

Mahasiswa akan belajar tentang bagaimana mengoptimalkan desain manufaktur untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai bidang teknik mesin. Mata kuliah ini juga menekankan pada pengembangan teori dan konsepsi baru yang dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas dalam manufaktur, serta penerapan nilai ramah lingkungan dalam proses desain manufaktur.

**Daftar Bacaan:**

Fischer, R. E., & Schonlau, M. (2012). *Manufacturing Processes: Principles, Practices, and Case Studies*. 4th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-174972-3.

Hillier, F. W., & Liebchen, D. (2013). *Introduction to Manufacturing Systems*. 9th Edition. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-352924-3.

Smith, J. (2016). *Manufacturing Process Optimization: Theory and Applications*. Springer. ISBN: 978-3-319-26187-1.

**Matakuliah** : **Interface Engineering**  
**Sandi** : **NTMEUM9087**  
**SKS/JS** : **3/3**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST, MT, IPM.**

**Kontruk SCP 2 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Memahami prinsip dasar dalam rekonstruksi permukaan, mengantisipasi stabilitas interface dalam ilmu komposit dan manufaktur dan bagaimana mereka berkontribusi pada pengembangan material manufaktur.
2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk rekayasa interface bidang biokomposit dan manufaktur.
3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan ilmu biokomposit dan manufaktur.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Konsep surface dan interface bidang biokomposit dan manufaktur
2. Karakteristik permukaan: tegangan permukaan, kapilaritas, wetting dan spreading, electrical double layer, Zeta potential)
3. Gaya intermolekuler, gaya yang bekerja diantara molekuler dan permukaan, dan gaya permukaan
4. Rekayasa permukaan biokomposit dan karakteristiknya
5. Surface sorption: physisorption, chemisorption. Adsorption, adsorption kinetics dan isotherms
6. Metode analisis composite interface: micro/macro analisis



## Daftar Bacaan

- Kheng Lim Goh, Aswathi M.K., Rangika Thilan De Silva, Sabu Thomas. (2020). Interfaces in Particle and Fibre Reinforced Composites. Eds. Woodhead Publishing.
- Klaus Wandelt. (2012). Surface and Interface Science. Wiley.
- Soo-Jin Park and Min-Kang Seo. (2011). Interface Science and Composites. Netherland: Elsevier Ltd.
- Kim, J. K. and Mai, Y. W. (1998). Engineered Interfaces in Fiber Reinforced Composites. Netherland: Elsevier Ltd.
- Suryanto, H (2020). Biokomposit Starch-Nanoclay: Sintesis dan Karakterisasi. Malang: UM Press
- Suryanto et al. (2023). Impact of Mendong fiber–epoxy composite interface properties on electric field frequency exposure. Polymer Composite Volume44, Issue11, November 2023, Pages 7895-7906.

**Matakuliah** : **Material Fungsional**  
**Sandi** : **NTMEUM9084**  
**SKS/JS** : **3/3**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Rr. Poppy Puspitasari, S.Pd., M.T., Ph.D.**

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**


1. Mampu mengembangkan riset dalam bidang material fungsional
2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan material fungsional
3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pengenalan Material Fungsional
2. Material Fungsional : Oxide Material (sintesis, karakterisasi, aplikasi)
3. Material Fungsional : Spinnel Ferrite Material (sintesis, karakterisasi, aplikasi)
4. Material Fungsional : Mesoporous Materials (Nanocasting Route) (sintesis, karakterisasi, aplikasi )
5. Material Fungsional : Carbon-based Material (CNT Family, Graphene, Fullerenes) (sintesis, karakterisasi dan aplikasi)
6. Material Fungsional : Bio Material (sintesis, karakterisasi, dan aplikasi)

**Daftar Bacaan**

Puspitasari, P., et.al. Biodiesel Production from Waste Cooking Oil using Calcium Oxide derived from Scallop Shell Waste. Clean Energy, 2024, 8(2), pp. 113-126.

- 
- Puspitasari, P. et al. Experimental and Optimization of Die Casting Parameters on Al-Si Alloy with Snail Shell Reinforcing Agent. *Materials Research Express*, 2024, 10(12), 126517
- Puspitasari, P. et.al. Tribology Properties on 5W-30 Synthetic Oil with Surfactant and Nanomaterial Oxide Addition. *Automotive Experience*, 2023 6(3), 669-686.
- Puspitasari, P. et.al. *Advanced Materials towards Energy Sustainability*. 2024. Taylor Francis
- Puspitasari, P. et. al. Experimental Evaluation of Biolubricant with Additive Nanoparticle Calcium Carbonate (CaCO<sub>3</sub>) from Scallop Shell Waste as Cutting Fluids using Minimum Quantity Lubrication (MQL) in CNC Milling Process. *FME Transaction*. 2024. 52, 319-334.
- Tiwari, A., Uzun, L., *Advanced Functional Materials*. 2015. Scrivener Publishing. Wiley.

**Matakuliah** : Metode Numerik Transfer Kalor dan Massa  
**Sandi** : NTMEUM9094  
**SKS/JS** : 3/3  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Dr. Prihanto Trihutomo, S.T., M.T

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Mampu mengembangkan riset menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa
2. Mampu memecahkan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi menggunakan metode numerik dalam bidang transfer kalor dan massa
3. Mendapatkan pengakuan nasional/internasional melalui karya ilmiah

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Metode finite different perpindahan panas konduksi
2. Metode finite element perpindahan panas konduksi
3. Teorema Duhamels, Fungsi Green dan Teorema Laplace
4. Analisa Numerik perpindahan panas konveksi
5. Analisa numerik pada pendidihan dan pengembunan
6. Metode finite different pada alat penukar kalor
7. Analisa numerik perpindahan panas radiasi
8. Analisa numerik pada perpindahan massa difusi

## Daftar Bacaan

- Barr, D.I.H., "Solutions of the Colebrook-White functions for resistance to uniform turbulent flows.", Proc. Inst. Civil. Engrs. Part 2. 71,1981.
- Churchill, S.W., "Friction factor equations spans all fluid-flow ranges.", Chem. Eng., 91,1977.
- Colebrook, C.F. and White, C.M., "Experiments with Fluid friction roughened pipes.", Proc. R.Soc.(A), 161,1937.
- Haaland, S.E., "Simple and Explicit formulas for friction factor in turbulent pipe flow.", Trans. ASME, JFE, 105, 1983.
- Liou, C.P., "Limitations and proper use of the Hazen-Williams equations.", J. Hydr., Eng., 124(9), 951-954, 1998.
- Manadilli, G., "Replace implicit equations with sigmoidal functions.", Chem.Eng. Journal, 104(8), 1997.
- McKeon, B.J., Swanson, C.J., Zagarola, M.V., Donnelly, R.J. and Smits, A.J., Incropera F. P., De Witt D., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Third Edition Wiley publication 1990
- Churchill, S.W. and H.H.S. Chu, Correlating Equations for Laminar and Turbulent Free Convection from a vertical plate, Int. J. Heat Mass Transfer, 18, 1323, 1975
- Morgan, V. T. The Overall Convective Heat Transfer from Smooth Circular Cylinders, in T.F. Irvine and J.P. Harnett, Eds., Advances in Heat Transfer Vol 11, Academic Press, New York, 1975, pp. 199-264
- Mikhailov, M.D., Özisik, M. N., Unified analysis and solutions of heat and mass diffusion, Dover publications, 1984, ISBN 0-486-67876-8
- Özisik, Necati, Heat Conduction, Second edition, John Wiley and Sons, Inc. ISBN 0-471-53256
- Özisik, Necati, Heat transfer, a basic approach, Mc Graw Hill Book Company, ISBN 0-07-0479828

**Matakuliah** : Pengembangan Proposal Disertasi  
**Sandi** :  
**SKS/JS** : 4/4  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST, MT, IPM.

**Kontruk SCP 2 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Memahami prinsip dasar dalam rekonstruksi permukaan, mengantisipasi stabilitas interface dalam ilmu komposit dan manufaktur dan bagaimana mereka berkontribusi pada pengembangan material manufaktur.
2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk rekayasa interface bidang biokomposit dan manufaktur.
3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan ilmu biokomposit dan manufaktur.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Konsep surface dan interface bidang biokomposit dan manufaktur
2. Karakteristik permukaan: tegangan permukaan, kapilaritas, wetting dan spreading, electrical double layer, Zeta potential)
3. Gaya intermolekuler, gaya yang bekerja diantara molekuler dan permukaan, dan gaya permukaan
4. Rekayasa permukaan biokomposit dan karakteristiknya
5. Surface sorption: physisorption, chemisorption. Adsorption, adsorption kinetics dan isotherms
6. Metode analisis composite interface: micro/macro analisis

## Daftar Bacaan

Kheng Lim Goh, Aswathi M.K., Rangika Thilan De Silva, Sabu Thomas. (2020). Interfaces in Particle and Fibre Reinforced Composites. Eds. Woodhead Publishing.

Klaus Wandelt. (2012). Surface and Interface Science. Wiley.

Soo-Jin Park and Min-Kang Seo. (2011). Interface Science and Composites. Netherland: Elsevier Ltd.

Kim, J. K. and Mai, Y. W. (1998). Engineered Interfaces in Fiber Reinforced Composites. Netherland: Elsevier Ltd.

Suryanto, H (2020). Biokomposit Starch-Nanoclay: Sintesis dan Karakterisasi. Malang: UM Press

Suryanto et al. (2023). Impact of Mendong fiber–epoxy composite interface properties on electric field frequency exposure. Polymer Composite Volume44, Issue11, November 2023, Pages 7895-7906.

**Matakuliah** : Penunjang Disertasi  
**Sandi** :  
**SKS/JS** : 4/4  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Prof. Dr. Ir. Heru Suryanto, ST, MT, IPM.

**Kontruk SCP 4 :**

Menghasilkan karya akademik dalam bentuk disertasi, serta mempublikasikan artikel pada jurnal internasional bereputas.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

Mahasiswa memiliki kemampuan memecahkan permasalahan bidang keahlian yang akan ditekuni sesuai dengan rencana penelitian untuk disertasi melalui pendekatan inter atau multi atau transdisipliner sehingga dihasilkan karya kreatif, original, dan teruji.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pengembangan rencana aksi dan Acuan umum dalam penulisan
2. Teknik Menyusun judul dan latar belakang disertasi atupun artikel ilmiah.
3. Teknik mereview jurnal
4. Mengembangkan kerangka konseptual riset
5. Instrumentasi untuk pengambilan data
6. Menyusun analisis data, pembahasan dan kesimpulan
7. Teknik penulisan jurnal ilmiah

**Daftar Bacaan**

Bryan Greetham, 2020. How to Write Your Literature Review. Macmillan Study Skills

Wendy Laura Belcher. 2009. Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success. Sage Publication Inc.

Henrik Gert Larsen, Philip Adu. 2021. Developing Theoretical/Conceptual Framework. In The Theoretical Framework in Phenomenological Research. Routledge.



UM, 2017, Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. UM Press

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Matakuliah</b>  | : Optimasi Desain                                    |
| <b>Sandi</b>       | : NTMEUM9086   |
| <b>SKS/JS</b>      | : 3/3  |
| <b>Prasyarat</b>   | : Matematika Teknik, Statistik, Pemrograman Komputer |
| <b>Koordinator</b> | :  |

### **Deskripsi**

Teknik optimasi masalah non-linier dengan penerapan pada berbagai aspek desain teknik, terminologi, perumusan masalah optimasi, persoalan single-multi variabel, konstrain dan penanganan konstrain, metode klasik dan metode terinspirasi fenomena alam, persoalan single-multiobjective, response surface modeling, robust-reliability based design, computational intelligence in optimization.

### **Prasyarat**

Kemampuan matematika dan statistik, serta kemampuan koding pemrograman komputer sangat dianjurkan.

### **Kontruk SCP 1 :**

Mampu menguasai dan mengembangkan konsepsi/ gagasan/metode ilmiah baru dan memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

### **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

Mahasiswa mampu memahami dan merumuskan permasalahan optimasi desain, memilih dan menerapkan teknik optimasi yang sesuai, melakukan interpretasi terhadap proses dan hasil optimasi desain, memberikan kontribusi pengembangan terhadap konsep/gagasan/metode optimasi desain.

### **Deskripsi Topik Pembelajaran (*Course Topics*)**

1. *Optimization problem formulation*
2. *Classical methods*
3. *Nature inspired algorithms*

4. *Constraints and Constraint handlings*
5. *Multidisciplinary and multiobjective design optimization*
6. *Robust and Reliability based optimization*
7. *Design optimization using Computational intelligence*
8. *Computer implementation – both writing of code and using existing software packages*

## **Referensi**

*Introduction to Optimum Design*, Arora, J. S., Elsevier Academic Press, 3rd edition, ISBN 978-0-12-381375-6 “Engineering Fracture Mechanics” oleh David Broek, 2017

*Optimization for Engineering Design Algorithms and Examples*, Deb K., PHI – 2000

*Engineering Optimization*, S. Rao, Theory and Practice(Wiley), 4thEd., Jul 2009.

*Engineering Methods for Robust Product Design*, William Y. Fowlkes and C. M. Creveling, Addison Wesley Publishing Company, ©1995

*Quality Engineering: Off-Line Methods and Applications (1st ed.)*. Su, C.-T. (2013). CRC Press.

<https://doi.org/10.1201/b13909>

**Matakuliah** : Computational Fracture Mechanics  
**Sandi** : NTMEUM  
**SKS/JS** : 3/3  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Prof. Dr. Andoko

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep Computational Fracture Mechanics material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pengantar Computational Fracture Mechanics dan Green Technology
2. Dasar-dasar Mekanika Patah
3. Extended Finite Element Method (XFEM)
4. Computational Methods in Fracture Mechanics
5. Material Modeling for Fracture Analysis
6. Fracture Toughness dan Simulasi
7. Fatigue Analysis menggunakan Metode Komputasi
8. Dynamic Fracture Mechanics
9. Computational Crack Propagation
10. Case Studies: Application in Green Technologies
11. Numerical Modelling Workshop
12. Optimization Techniques in Fracture Mechanics
13. Integration of IoT and AI in Fracture Mechanics

## 14. Group Project Presentations

### **Daftar Bacaan**

"Fracture Mechanics: Integration of Mechanics, Materials Science and Chemistry" oleh Robert Jones, 2022.

"Computational Fracture Mechanics in Concrete Technology: Advances and Engineering Applications" oleh Wai-Fah Chen, 2021

"Advances in Fracture and Damage Mechanics XV" berbagai penulis, 2022

"Handbook of Nonlocal Continuum Mechanics for Materials and Structures" oleh George Z. Voyiadjis, 2020

**Matakuliah** : **Disertasi**  
**Sandi** :  
**SKS/JS** : **16**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.**

**Kontruk SCP 4 :**

Menghasilkan karya akademik dalam bentuk disertasi, serta mempublikasikan artikel pada jurnal internasional bereputasi.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Memahami struktur, gaya, dan standar penulisan artikel ilmiah untuk jurnal internasional.
2. Menguasai teknik penyusunan dan penyuntingan naskah agar dapat memenuhi persyaratan jurnal bereputasi.
3. Mengidentifikasi jurnal-jurnal yang sesuai untuk publikasi hasil penelitian sesuai dengan bidang studi masing-masing.
4. Mempersiapkan dan mengajukan naskah artikel ilmiah ke jurnal-jurnal bereputasi internasional.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

**1. Pengantar Publikasi Ilmiah**

- Pengenalan tentang pentingnya publikasi di jurnal internasional untuk penelitian akademik.
- Tinjauan tentang peran jurnal bereputasi dalam mendiseminasikan pengetahuan dan mengukur dampak penelitian.

**2. Struktur Artikel Ilmiah**

- Analisis struktur umum artikel ilmiah: pendahuluan, metode, hasil, pembahasan, dan kesimpulan.
- Penjelasan tentang bagian-bagian artikel dan tujuan masing-masing bagian.

- Contoh-contoh artikel ilmiah yang sukses dan analisis strukturnya.

### **3. Gaya Penulisan dan Penyuntingan**

- Penyelidikan terhadap gaya penulisan akademik yang diterima secara umum.
- Tips dan teknik untuk meningkatkan kejelasan, ketepatan, dan kelancaran penulisan.
- Proses penyuntingan dan revisi naskah untuk meningkatkan kualitas artikel.

### **4. Etika Publikasi**

- Pemahaman tentang prinsip-prinsip etika penelitian dan publikasi.
- Tanggung jawab penulis terhadap keaslian dan kejujuran penelitian.
- Pencegahan plagiarisme dan penyalahgunaan sumber informasi.

### **5. Strategi Publikasi**

- Identifikasi jurnal-jurnal yang sesuai untuk publikasi hasil penelitian.
- Pelatihan dalam menyusun surat pengajuan artikel yang efektif.
- Teknik untuk menavigasi proses review oleh editor dan peer-reviewer.

### **Daftar Bacaan**

Day, R. A. (2013). *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Cambridge University Press.

Council of Science Editors. (2014). *Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers*.

Belcher, W. L. (2009). *Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success*. SAGE Publications, Inc.

**Matakuliah** : Elastisitas  
**Sandi** : NTMEUM9092  
**SKS/JS** : 3/3  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Prof. Dr. Andoko

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar elastisitas, termasuk tegangan, regangan, dan perilaku material elastis.
2. Mahasiswa mampu menerapkan prinsip- prinsip elastisitas dalam pengembangan dan analisis teknologi yang berkelanjutan, khususnya dalam konteks material komposit dan sistem yang mengalami beban dinamis.
3. Mahasiswa mampu menggunakan alat analisis dan simulasi untuk memodelkan perilaku elastis material dan komponen dalam aplikasi green technology, menggunakan software terkini seperti FEA (Finite Element Analysis).
4. Mahasiswa mampu merancang dan mengoptimalkan material serta struktur dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan, fokus pada pengurangan berat, peningkatan efisiensi, dan minimasi dampak lingkungan.
5. Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis peran elastisitas dalam desain dan pengembangan komponen untuk sistem energi terbarukan.
6. Mahasiswa dapat melakukan pengujian dan evaluasi terhadap durabilitas dan fatigue material yang digunakan dalam aplikasi green technology, dengan memahami bagaimana pengaruh faktor lingkungan terhadap perilaku material.




7. Mahasiswa mampu secara kritis mengevaluasi studi kasus dan literatur terkini terkait aplikasi elastisitas dalam green technology, serta mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang dapat menjadi peluang penelitian baru.
8. Mahasiswa mampu menyusun hasil penelitian dalam bentuk laporan ilmiah yang sistematis dan mempresentasikan hasil penelitian mereka secara efektif di hadapan audiens ilmiah.
9. Mahasiswa dapat bekerja dalam tim, memimpin diskusi kelompok, dan berkolaborasi dengan peneliti lain untuk mengintegrasikan konsep elastisitas dalam proyek-proyek multidisiplin.
10. Mahasiswa mampu memimpin proyek penelitian yang berorientasi pada inovasi berkelanjutan, dengan menjunjung tinggi etika penelitian dan keberlanjutan lingkungan.

#### **Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Konsep dasar elastisitas dan green technology.
2. Tinjauan material elastis
3. Mekanika material komposit
4. Analisis tegangan dan regangan
5. Teori elastisitas untuk material komposit
6. Energi terbarukan dan elastisitas
7. Durabilitas dan kelelahan material
8. Teknologi recycle dan reuse material
9. Workshop dan laboratorium
10. Optimasi struktur dalam green engineering
11. Analisis elemen hingga
12. Kegagalan material dan pencegahannya
13. Inovasi material untuk berkelanjutan
14. Diskusi proyek dan presentasi

#### **Daftar Bacaan**

"Mechanical Behavior of Materials" oleh Thomas H. Courtney, 2018



"Composite Materials: Science and Engineering" oleh Krishan K. Chawla, 2019

"Principles of Composite Material Mechanics" oleh Ronald F. Gibson, 2017

"Engineering Mechanics of Composite Materials" oleh Isaac M. Daniel dan Ori Ishai, 2019

"Sustainable Materials, Processes and Production" oleh Rob Thompson, 2020

**Matakuliah** : **Fracture Mechanics and Fatigue**  
**Sandi** : **NTMEUM**  
**SKS/JS** : **3/3**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Prof. Dr. Andoko**

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep perilaku kelelahan dan kegagalan material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pengantar fracture mechanics dan green technology
2. Mekanika patah: dasar teori
3. Metode energi dalam fracture mechanics
4. Fracture toughness dan kriteria kegagalan
5. Fatigue of Materials: dasar dan pendekatan
6. Crack Initiation and Propagation
7. High cycle vs low cycle fatigue
8. Environmental Fatigue dan Faktor Lingkungan
9. Teknologi NDT untuk Pemantauan Kegagalan
10. Case Studies: Fracture dan Fatigue dalam Green Technology
11. Komposit dan Material Lanjutan untuk Keberlanjutan
12. Metode Komputasi dalam Fracture dan Fatigue Analysis
13. Strategi Perbaikan dan Pencegahan
14. Diskusi proyek dan presentasi

**Daftar Bacaan**



"Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications" oleh T.L. Anderson, 2021

"Fatigue of Materials" oleh S. Suresh, 2022

"Mechanical Behavior of Materials" oleh Norman E. Dowling, 2019

"Engineering Fracture Mechanics" oleh David Broek, 2017

"Sustainable Materials and Technologies" series, 2019

**Matakuliah** : **Metode Penelitian**  
**Sandi** : **NTMEUM**  
**SKS/JS** : **3/3**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Prof. Dr. Andoko**

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep metodologi penelitian material serta aplikasinya dalam teknologi yang berkelanjutan.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pengantar ke Metodologi Penelitian dalam Teknik Mesin
2. Dasar-Dasar Riset dan Formulasi Masalah
3. Review Literatur yang Efektif
4. Desain Penelitian
5. Teknik Pengumpulan Data
6. Validitas dan Reliabilitas dalam Pengumpulan Data
7. Analisis Data Kuantitatif
8. Analisis Data Kualitatif
9. Workshop Proposal Penelitian
10. Etika dalam Penelitian
11. Manajemen Proyek Penelitian
12. Penulisan Ilmiah dan Publikasi

13. Presentasi Hasil Penelitian

14. Penilaian Kritis dan Review Penelitian

### **Daftar Bacaan**

"Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners" oleh Ranjit Kumar, 2022

"Case Study Research: Principles and Practices" oleh John Gerring, 2019

"The Craft of Research, Fourth Edition" oleh Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, dan Joseph M. Williams., 2022

"Designing and Conducting Mixed Methods Research" oleh John W. Creswell dan Vicki L. Plano Clark. 2021

Sustainable Energy – Without the Hot Air" oleh David JC MacKay., 2019

**Matakuliah** : Pembakaran Analitik  
**Sandi** : NTMEUM9085  
**SKS/JS** : 3/3  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.

**Kontruk SCP 2 :**

Mampu mengembangkan teori/konsepsi/gagasan ilmiah baru dan mendapatkan temuan yang berkontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Memahami prinsip dasar ilmu pembakaran dan bagaimana ilmu pembakaran berkontribusi pada pengembangan teknologi pembakaran sehingga menghasilkan energi yang optimal dan mencegah terjadinya polusi yang membahayakan lingkungan.
2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk analisis dan rekayasa pembakaran.
3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan rekayasa bahan bakar dan pembakaran.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pendahuluan: Pentingnya Termodinamika, Hukum Termodinamika dan Pentingnya Pembakaran
2. Termodinamika Zat Murni: Definisi Penting, Perilaku zat murni, Hukum/Persamaan Van der Waals Terkait Gas, Proses dan Lintasan Proses, Hukum Pertama Termodinamika, Hukum Kedua Termodinamika
3. Termodinamika Campuran Gas: Komposisi campuran, Sifat energi dan entropi campuran, Sifat dari campuran bereaksi, Penggunaan Tabel Properti

4. Keseimbangan Kimia: Kemajuan Reaksi Kimia, Reaksi Disosiasi, Kondisi untuk Keseimbangan Kimia, Konstanta keseimbangan
5. Kinetika kimia: Pentingnya Kinetika Kimia, Pandangan Reaksi yang Direformasi, Formula Laju Reaksi, Konstruksi Laju Reaksi Global, Laju Reaksi Global untuk Bahan Bakar Hidrokarbon
6. Derivasi Persamaan Transport: Persamaan Navier–Stokes, Persamaan Transfer Massa, Persamaan Energi, Model Aliran Lapisan Batas Dua Dimensi, Model Aliran Stefan Satu Dimensi, Model Aliran Reynolds, Model Aliran Couette Satu Dimensi, Model Turbulensi
7. Reaktor Termokimia: Reaktor Aliran Steker (Plug Flow Reactor), Reaktor yang Diaduk dengan Baik (Well-Stirred Reactor), Reaktor Massa Konstan (Constant-Mass Reactor)
8. Api Premixed: Api Premixed Laminar, Api Premixed Turbulen, Stabilisasi Api, Pengapian yang Dibantu Secara Eksternal (Externally Aided Ignition), Pengapian Sendiri atau Otomatis (Self- or Auto-ignition), Batas Mudah Terbakar (Flammability Limits), Pendinginan Api (Flame Quenching)
9. Api Difusi: Api Difusi Laminar, Api Difusi Turbulen, Desain Burner
10. Pembakaran partikel dan tetesan (Combustion of Particles and Droplets): Persamaan yang Mengatur (Governing Equations), Droplet Evaporation, Droplet Combustion, Pembakaran partikel padat

### **Daftar Bacaan**

- Anil Waman Date, *Analytic Combustion*, Springer Nature Singapore Pte Ltd. (2020)
- D. Brian Spalding, *Combustion and Mass Transfer. A Textbook with Multiple-Choice Exercises for Engineering Students*, Pergamon (1979).
- D. Brian Spalding dkk, *Numerical Prediction of Flow, Heat Transfer, Turbulence and Combustion*, Pergamon (1983)
- Sukarni, Sudjito, N Hamidi, U Yanuhar, ING Wardana. Thermogravimetric kinetic analysis of *Nannochloropsis oculata* combustion in air atmosphere. *Frontiers in Energi* (2015)



- S Sukarni, S Sumarli, IM Nauri, A Prasetyo, P Puspitasari. Thermogravimetric Analysis on Combustion Behavior of Marine Microalgae *Spirulina Platensis* Induced by  $MgCO_3$  and  $Al_2O_3$  Additives. *International Journal of Technology* (2019)
- A Prasetyo, S Sukarni, R Wulandari, P Puspitasari. A Kinetic Study on *Tetraselmis chuii* Combustion: The Catalytic Impact of Nanoparticle Titanium Dioxide ( $TiO_2$ ) Additive. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences* (2020)
- S Sukarni, S Sumarli, TA Firdaus, A Prasetyo, P Puspitasari. The Catalytic Impact of  $MnO$  Additive on the Selected Municipal Solid Waste Combustion Behavior Determined by Thermogravimetric Analysis. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences* (2020)
- Sukarni Sukarni. Thermogravimetric analysis of the combustion of marine microalgae *Spirulina platensis* and its blend with synthetic waste. *Heliyon* (2020).

**Matakuliah** : **Plastisitas**  
**Sandi** : **NTMEUM9089**  
**SKS/JS** : **3/3**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Prof. Dr. Andoko**

**Kontruk SCP 1 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan mengembangkan konsep-konsep plastisitas dengan aplikasi pada teknologi hijau, seperti dalam rekayasa ulang material, desain produk yang berkelanjutan, dan teknologi daur ulang

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Pengantar plastistas dan green technology
2. Dasar-dasar plastisitas
3. Plastisitas dalam material komposit
4. Plastisitas dan analisis tegangan
5. Model plastisitas lanjut
6. Plastisitas dalam energi terbarukan
7. Teknologi daur ulang dan plastisitas
8. Durabilitas material plastis
9. Praktikum dan analisis laboratorium
10. Optimasi material dan proses
11. Plastisitas dan desain produk berkelanjutan
12. Kegagalan material plastis

- 13. Inovasi dalam material plastis dan proses
- 14. Diskusi proyek dan presentasi

### **Daftar Bacaan**

- "Plasticity for Engineers: Theory and Applications" oleh Chris Calladine, 2019
- "Mechanics of Solids and Materials" oleh Robert Asaro dan Vlado Lubarda, 2018
- "Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity" oleh Ansel C. Ugural dan Saul K. Fenster, 2020
- "Engineering Plasticity and Its Applications" oleh A. H. Cottrell, 2019
- "Sustainable Materials, Processes and Production" oleh Rob Thompson, 2019

**Matakuliah** : Waste Energy Harvesting  
**Sandi** : NTMEUM9091  
**SKS/JS** : 3/3  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : Prof. Dr. Sukarni, S.T., M.T.

**Kontruk SCP 2 :**

Mampu mengembangkan teori/konsepsi/gagasan ilmiah baru dan mendapatkan temuan yang berkontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. Memahami prinsip dasar pemanenan energi berbahan dasar limbah yang berkontribusi pada pengembangan teknologi penciptaan energi baru yang bersih sehingga menghasilkan energi yang optimal dan mencegah terjadinya polusi yang membahayakan lingkungan.
2. Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknik untuk analisis dan rekayasa energi dari limbah.
3. Secara kritis mengulas makalah dari literatur ilmiah dan mengidentifikasi peluang pengembangan rekayasa energi yang berasal dari limbah.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Mengenal bahan limbah untuk energi
2. Teknik konversi limbah untuk energi
3. Memanen energi dari bahan sampah padat perkotaan
4. Memanen energi dari bahan limbah pertanian
5. Memanen energi dari bahan limbah medis
6. Memanen energi dari bahan limbah rumah tangga
7. Memanen energi dari bahan limbah mechanical
8. Memanen energi dari bahan limbah termal

## 9. Tinjauan literatur dan perkembangan terkini Waste Energy Harvesting

### Daftar Bacaan

- Dan Bahadur Pal. Recent Technologies for Waste to Clean Energy and its Utilization. Springer. 2023
- Dan Bahadur Pal, Pardeep Singh. Utilization of Waste Biomass in Energy, Environment and Catalysis. CRC Press. 2022
- Mohammed Kuddus, Ghazala Yunus, Pramod W. Ramteke, Gustavo Molina. Organic Waste to Biohydrogen. Springer. 2022
- Ram K. Gupta, Tuan Anh Nguyen. Energy from Waste: Production and Storage. CRC Press. 2022
- Dan Bahadur Pal, Amit Kumar Tiwari. Agricultural and Kitchen Waste: Energy and Environmental Aspects. CRC Press. 2022
- Neha Srivastava, Maqsood Ahmad Malik. Food Waste to Green Fuel: Trend & Development. Springer. 2022
- Weidong Chen, Zhifeng Huang, Kian Jon Chua. Thermal Energy Waste Recovery Technologies and Systems. CRC Press. 2023.
- Ling Bing Kong - Waste Energy Harvesting: Mechanical and Thermal Energies-Springer-Verlag. 2014.
- Priya, S., & Inman, D. J. Energy Harvesting Technologies. Springer. 2011.
- Sukarni Sukarni. Exploring the potential of municipal solid waste (MSW) as solid fuel for energy generation: Case study in the Malang City, Indonesia. AIP Conf. Proc. 1778, 020003 (2016)
- Sukarni Sukarni. Thermogravimetric analysis of the combustion of marine microalgae *Spirulina platensis* and its blend with synthetic waste. Heliyon, 2020
- Permanasari A.A., Mauludi M.N., Sukarni S., Puspitasari P., Zaine S.N.A., Wahyunengsih W. The Potential of Waste Cooking Oil B20 Biodiesel Fuel with Lemon Essential Oil Bioadditive: Physicochemical Properties, Molecular Bonding, and Fuel Consumption. Bulletin of Chemical Reaction Engineering and Catalysis. 2021

- Sukarni, Sumarli, Puspitasari P., Suryanto H., Wati R.F. Physicochemical characteristics of various inorganic combustible solid waste (ICSW) mixed as sustainable solid fuel. AIP Conference Proceedings. 2017
- S Sukarni, S Sumarli, TA Firdaus, A Prasetyo, P Puspitasari. The Catalytic Impact of MnO Additive on the Selected Municipal Solid Waste Combustion Behavior Determined by Thermogravimetric Analysis. Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences (2020)
- Prasetyo A., Sukarni S., Irawan A., Permanasari A.A., Puspitasari P. Physicochemical properties and porosity of coconut shell waste (CSW) biomass. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021
- Abid Fahreza Alphanoda, Winarto, Femiana Gapsari, Willy Satrio N, I.N.G. Wardana. Multi-output photoelectrochemical system based on Zn/ZnO using aqueous bismuth tea waste electrolyte to produce hydrogen and electricity. International Journal of Hydrogen Energi. 2024.
- Wijayanti W., Musyaroh, Sasongko M.N. Low-Density Polyethylene Plastic Waste to Liquid Fuel Using Pyrolysis Method: an Effect of Temperatures on the Oil Yields Physicochemical Properties. Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. 2022
- X. Gómez, C. Fernández, J. Fierro, M.E. Sánchez, A. Escapa, A. Morán. Hydrogen production: Two-stage processes for waste degradation. Bioresource Technology. 2011
- P.H Wallman, C.B Thorsness, J.D Winter. Hydrogen production from wastes. Energy. 1998
- Dina Aboelela, Moustafa Aly Soliman. Hydrogen production from microbial electrolysis cells powered with microbial fuel cells. Journal of King Saud University - Engineering Sciences. 2022
- Jade Lui, Wei-Hsin Chen, Daniel C.W. Tsang , Siming You. A critical review on the principles, applications, and challenges of waste-to-hydrogen technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2020

**Matakuliah** : **Dinamika Transport**  
**Sandi** : **NTMEUM9088**  
**SKS/JS** : **3/3**  
**Prasyarat** :  
**Koordinator** : **Dr. Retno Wulandari, S.T., M.T**

**Kontruk SCP 2 :**

Mampu mengembangkan teori/ konsepsi/ gagasan ilmiah baru dan menemukan yang kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai ramah lingkungan di bidang keahlian teknik mesin.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. mengaplikasikan fenomena perpindahan dan teori viskositas.
2. mengidentifikasi perpindahan momentum, persamaan kontinuitas dan perubahan momentum.
3. mengaplikasikan distribusi kecepatan pada aliran turbulen dan fluida non-Newtonian.
4. mengidentifikasi teori difusivitas, distribusi konsentrasi dan persamaan perubahan sistem multi komponen.
5. mengaplikasikan transport momentum, energi dan massa pada aliran laminar dan turbulen.

**Deskripsi Isi Pembelajaran (Learning Material)**

1. Fenomena perpindahan, vector dan tensor.
2. Konsep dasar viskositas pada cairan dan gas, serta hukum Newton tentang viskositas.
3. Viskositas pada cairan murni, suspense dan emulsi.
4. Perpindahan momentum konvektif, kesetimbangan momentum dan kondisi batas.
5. Aliran pada dua cairan tak tercampurkan (immisible liquid).
6. Persamaan pada kondisi Isotermal: Persamaan kontinuitas.
7. Persamaan perubahan momentum (equation of change).

8. Distribusi kecepatan pada aliran turbulen.
9. Distribusi kecepatan pada fluida non-Newtonian.
10. Difusivitas dan mekanisme transport massa.
11. Distribusi konsentrasi padatan dalam aliran laminar.
12. Persamaan perubahan untuk sistem multi-komponen.
13. Transport momentum, energi dan massa dalam aliran laminar.
14. Transport momentum, energi dan massa dalam aliran turbulen.
15. Case Studies: Transport Dynamic on Green Engineering.
16. Diskusi proyek dan presentasi.

### **Daftar Bacaan**

- R. B Bird, et al (2002). Transport Phenomena, 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley and Sons.
- William J. Thomson, Marie Dillon Dahleh, dan Jeffrey F. Rhoads (2014). Introduction to Transport Phenomena.
- Christie John Geankoplis (2018). Transport Processes and Separation Process Principles.
- Frank P. Incropera dan David P. DeWitt (2011). Introduction to Heat Transfer.
- George A. Truskey, Fan Yuan, dan David F. Katz (2009). Transport Phenomena in Biological Systems.
- Laurence A. Belfiore (2003). Transport Phenomena for Chemical Reactor Design.
- B. M Ayyub, R. H McCuen (1996). Numerical Methods for Engineers. Prentice Hall International, INC. USA.
- S.S Sastry (1979). Introductory Methods of Numerical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited.





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**KEMAHASISWAAN**

**Penerimaan Mahasiswa Baru Program Doktor**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

**2024**



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

### KEMAHASISWAAN

### PROGRAM PASCASARJANA

### FAKULTAS TEKNIK

### UNIVERSITAS NEGERI MALANG

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>DOKUMEN/ KODE</b>     |   |
| <b>AREA</b>              | <b>KEMAHASISWAAN</b>                            |
| <b>TOPIK</b>             | <b>Penerimaan Mahasiswa Baru Program Doktor</b> |
| <b>TANGGAL PEMBUATAN</b> | <b>24 DESEMBER 2023</b>                         |
| <b>REVISI KE</b>         |   |
| <b>TANGGAL REVISI</b>    |   |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>KaDep/Kaprodi</b>                            |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu Fakultas Teknik</b>       |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>                                 |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

- (1) Menjelaskan persyaratan dan tata cara Penerimaan Mahasiswa Baru pada Program Doktor Pascasarjana FT UM
- (2) Sebagai pedoman bagi calon mahasiswa baru dan seluruh unsur yang terlibat dalam proses penerimaan mahasiswa baru Program Doktor Pascasarjana FT UM di lingkungan Pascasarjana FT UM.

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan kemahasiswaan meliputi seluruh tahapan-tahapan yang digunakan di Program Magister/Doktor Pascasarjana Universitas Negeri Malang, yaitu:

1. Tata cara penerimaan mahasiswa baru;
2. Jadwal dan waktu penerimaan mahasiswa baru;
3. Pelaksanaan Seleksi penerimaan mahasiswa baru;
4. Pengumuman hasil seleksi penerimaan mahasiswa baru;
5. Pendaftaran ulang mahasiswa yang lulus seleksi.

### 3. Distribusi

- (1) WD I FT UM
- (2) WD II FT UM
- (3) WD III FT UM
- (4) Kadep di lingkungan FT UM
- (5) Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM
- (6) KaSubag Akademik
- (7) Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

(8) Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

#### 4. Definisi

- (1) Calon Mahasiswa adalah lulusan S1 atau S2 yang memenuhi syarat dan telah mendaftarkan diri untuk mengikuti seleksi.
- (2) Mahasiswa baru adalah mahasiswa yang diterima pada program Magister/Doktor pada semester I setelah mengikuti seluruh proses seleksi yang dilakukan dan dinyatakan lulus serta mendaftar kembali sebagai mahasiswa.
- (3) Mahasiswa adalah mahasiswa baru atau mahasiswa pada semester berikutnya yang memenuhi syarat dan telah mendaftar kembali.

#### 5. Rujukan

1. Pedoman Pendidikan UM, Edisi 2020.
2. Statuta Universitas Negeri Malang.
3. Organisasi Tata Kerja Universitas Negeri Malang.

#### 6. Uraian SOP

##### A. Tata Cara Penerimaan Mahasiswa Baru

- (1) Dekan membentuk Panitia penerimaan mahasiswa baru melalui surat tugas;
- (2) Panitia menyiapkan brosur, pengumuman baik secara on-line maupun off-line;
- (3) Seleksi penerimaan mahasiswa baru dilakukan setiap kali penerimaan mahasiswa baru;
- (4) Setiap calon mahasiswa baru diharuskan mendaftar secara *online* atau pada bagian pendaftaran dengan mengisi formulir penerimaan yang telah disediakan oleh panitia beserta persyaratan administrasi lainnya;
- (5) Setiap calon mahasiswa baru harus memasukkan kembali formulir yang telah diisi beserta persyaratan lainnya ke bagian pendaftaran mahasiswa baru;
- (6) Setiap mahasiswa baru harus mengikuti seluruh proses seleksi penerimaan mahasiswa baru;

- (7) Waktu pelaksanaan seleksi penerimaan mahasiswa baru ditentukan oleh panitia penerimaan mahasiswa baru dari program pascasarjana UM.

#### **B. Jadwal dan Waktu Penerimaan Mahasiswa Baru**

- (1) Penerimaan mahasiswa baru dilakukan 2 kali dalam setahun dan bila diperlukan dapat dilakukan lebih dari dua kali dalam satu tahun.
- (2) Penerimaan mahasiswa baru dilakukan pada bulan Juni dan Desember.

#### **C. Pelaksanaan Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru**

- (1) Pelaksanaan seleksi penerimaan mahasiswa baru didahului dengan seleksi berkas dari calon mahasiswa;
- (2) Setiap calon mahasiswa menerima nomor kartu ujian seleksi dari panitia;
- (3) Pelaksanaan seleksi penerimaan mahasiswa baru didahului dengan tes portofolio dan wawancara;
- (4) Seleksi wawancara akan dilaksanakan setelah tes portofolio selesai dilakukan.

#### **D. Pengumuman Hasil Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru**

- (1) Hasil seleksi penerimaan mahasiswa baru akan diumumkan dua minggu setelah pelaksanaan penilaian tes portofolio dan wawancara;
- (2) Jumlah mahasiswa yang diterima setiap kali penerimaan disesuaikan dengan kapasitas sumberdaya dan fasilitas yang tersedia.

#### **E. Pendaftaran Ulang**

- (1) Mahasiswa yang dinyatakan lulus seleksi diharuskan mendaftar kembali ke bagian akademik/kemahasiswaan prodi Pascasarjana.
- (2) Mahasiswa yang tidak mendaftar kembali pada batas waktu yang telah ditentukan dinyatakan gugur.

## F. Diagram Alir Penerimaan Mahasiswa Baru

| No. | KEGIATAN   | PELAKSANA KEGIATAN |      |                 |         |              |               |
|-----|--|--------------------|------|-----------------|---------|--------------|---------------|
|     |  | Dekan              | WD I | KaDep/<br>Prodi | Panitia | Kasu-<br>bag | Aka-<br>demik |
| 1.  | Pembentukan Panitia Penerimaan Mahasiswa baru  |                    |      |                 |         |              |               |
| 2.  | Membuat brosur, dan pengumuman <i>online</i> dan <i>offline</i>                                      |                    |      |                 |         |              |               |
| 3.  | Calon mahasiswa baru mendaftar secara <i>online</i> atau kepada bagian akademik/ panitia pendaftaran |                    |      |                 |         |              |               |
| 4.  | Calon menyerahkan berkas kelengkapan panitia pendaftaran   |                    |      |                 |         |              |               |
| 5.  | Menyeleksi berkas calon secara administratif   |                    |      |                 |         |              |               |
| 6.  | Calon menerima nomor peserta seleksi/ ujian  |                    |      |                 |         |              |               |
| 7.  | Pelaksanaan Ujian Tulis  |                    |      |                 |         |              |               |
| 6.  | Pelaksanaan ujian wawancara  |                    |      |                 |         |              |               |
| 7.  | Koreksi dan rapat penetapan lulus seleksi  |                    |      |                 |         |              |               |
| 8.  | Pengumuman Hasil Seleksi   |                    |      |                 |         |              |               |
| 9.  | Pendaftaran Ulang/ herregistrasi dan persyaratan lain  |                    |      |                 |         |              |               |
| 10. | Penetapan sebagai Mahasiswa baru   |                    |      |                 |         |              |               |



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **PROSES PERKULIAHAN**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

# PROSES PERKULIAHAN

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |   |
| <b>REVISI</b>            |   |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>                   |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>KaDep/Kaprodi</b>                      |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu Fakultas Teknik</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>                           |



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar pelaksanaan perkuliahan bagi para dosen yang mengampu matakuliah pada program-program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan perkuliahan adalah persiapan sebelum (penyiapan) perkuliahan, pelaksanaan perkuliahan, dan pasca perkuliahan.

### 3. Distribusi

- (1) WD I FT UM
- (2) WD II FT UM
- (3) WD III FT UM
- (4) Kadep di lingkungan FT UM
- (5) Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM
- (6) KaSubag Akademik
- (7) Bidang Akademik Pascasarjana FT UM
- (8) Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM
- (9) Tim Pengembang Kurikulum Program Studi Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

- (1) Proses perkuliahan adalah tahap-tahap kegiatan membelajarkan mahasiswa yang meliputi penyiapan kuliah, pelaksanaan kuliah, dan kegiatan pascaperkuliahan.
- (2) Rancangan Perkuliahan Semester (RPS) merupakan perangkat pembelajaran yang berisi tentang rencana kegiatan belajar suatu matakuliah dalam satu semester. RPS berisi informasi tentang identitas matakuliah, kompetensi yang ingin dicapai, indikator, materi yang dibelajarkan untuk mencapai kompetensi, kegiatan belajar, tagihan, dan sumber belajar pada tiap-tiap pertemuan tatap muka selama satu semester.
- (3) Satuan Acara Perkuliahan (SAP) merupakan perangkat pembelajaran yang mendeskripsikan langkah-langkah kegiatan belajar tiap satu atau lebih pertemuan.

SAP berisi informasi tentang identitas matakuliah, indikator, tujuan, garis besar materi, metode, langkah-langkah perkuliahan tiap pertemuan, sumber belajar, dan evaluasi pembelajaran.

## 5. Uraian SOP

### a. Sebelum Perkuliahan

- (1) Ketua program studi mengusulkan dosen-dosen pengampu matakuliah kepada Direktur Pascasarjana (Ps) maksimal (paling lambat) 6 (enam) minggu sebelum perkuliahan pada semester baru berlangsung.
- (2) Direktur Pascasarjana (Ps) dibantu oleh Asisten Direktur 1 Ps menetapkan dan menugaskan dosen-dosen pengampu matakuliah minimal 4 (empat) minggu sebelum perkuliahan pada semester baru berjalan.
- (3) Ketua program studi menyusun jadwal perkuliahan dan mensosialisasikan kepada para dosen pengampu matakuliah dan mahasiswa minimal 2 (dua) minggu sebelum perkuliahan pada semester baru berlangsung.
- (4) Dosen-dosen pengampu matakuliah mengembangkan Rancangan Perkuliahan Semester (RPS), Satuan Acara Perkuliahan (SAP) sesuai dengan standar proses perkuliahan UM.
- (5) Dosen-dosen pengampu matakuliah menyerahkan RPS kepada Ketua Program Studi minimal 1 (satu) minggu setelah pelaksanaan perkuliahan pada semester berjalan dalam bentuk *print out (hard copy)* dan *soft copy (file elektronik)*.
- (6) Ketua program studi dibantu oleh Staf bagian tata usaha mendokumentasikan RPS para dosen.
- (7) WD I dibantu oleh bagian akademik FT UM menyiapkan jadwal dan ruang perkuliahan masing-masing matakuliah pada setiap program studi. Daftar peserta matakuliah disampaikan kepada dosen pengampu matakuliah paling lambat 1 (satu) hari sebelum perkuliahan dimulai.
- (8) Kadep menugaskan Kalab menyiapkan fasilitas perkuliahan (ruang, meubelair, dan alat bantu lainnya) paling lambat 1(satu) minggu sebelum perkuliahan dimulai.

## b. Pelaksanaan Perkuliahan

- (1) Perkuliahan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh Program Studi. Pergantian dosen, ruang kuliah, dan waktu kuliah harus dilaporkan oleh dosen yang bersangkutan kepada Ketua Program Studi, Kadep dan Bagian Akademik FT UM.
- (2) Jumlah tatap muka dalam satu semester sesuai dengan jam semester. Bila dosen berhalangan hadir pada suatu pertemuan agar diganti pada hari lain berdasarkan kesepakatan dengan mahasiswa. Penggantian waktu tatap muka tidak merugikan mahasiswa atau tidak berbarengan dengan matakuliah lain.
- (3) Pada pertemuan pertama dosen pengampu matakuliah harus menyampaikan RPS, jenis tes dan tugas, rumus penentuan kelulusan, referensi utama yang digunakan, dan aturan-aturan lain yang dipandang perlu untuk kelancaran perkuliahan kepada mahasiswa.
- (4) Proses pembelajaran pada tiap-tiap pertemuan harus mengacu pada **Standar Proses Perkuliahan di UM**.
- (5) Proses pembelajaran di Program Studi Pascasarjana harus berorientasi pada pembelajaran berpusat kepada mahasiswa atau pembelajaran yang mendidik.
- (6) Dosen merekam kehadiran mahasiswa pada daftar hadir yang disediakan.
- (7) Pada setiap akhir pertemuan dosen harus mengisi jurnal perkuliahan yang berisi tentang materi pada tiap pertemuan.
- (8) Perkuliahan berlangsung sesuai dengan waktu yang ditetapkan sesuai jumlah sks.
- (9) Dosen melakukan evaluasi sesuai dengan rancangan pembelajaran.
- (10) WD I merekam kehadiran dosen minimal 3 (tiga) kali dalam satu semester, yaitu pada awal, tengah dan akhir semester, dan memberitahukan hasil rekap kehadiran kepada dosen yang bersangkutan.
- (11) WD I dibantu oleh staf akademik mengumumkan kepada mahasiswa untuk melakukan evaluasi proses pembelajaran secara online maksimal 2 (dua) minggu setelah perkuliahan pada semester berjalan berakhir.
- (12) WD I dibantu oleh staf akademik merekam data dan mendokumentasikan hasil angket sebagai evaluasi keterlaksanaan pembelajaran (keterlaksanaan kontrak kuliah) pada tiap matakuliah.

### c. Pascaperkuliahan

- (1) Ujian dan tugas harus dikoreksi oleh dosen dan hasilnya harus diinformasikan kepada mahasiswa.
- (2) Dosen menetapkan nilai akhir sesuai dengan rumus nilai akhir yang dicantumkan pada RPS.
- (3) Dosen menyerahkan nilai akhir melalui Siakad paling lambat 2 (dua) minggu setelah perkuliahan berakhir.
- (4) Dosen membuat refleksi keterlaksanaan perkuliahan selama satu semester sebagai masukan untuk revisi dan pengembangan kurikulum matakuliah yang bersangkutan.
- (5) Hasil refleksi masing-masing dosen diserahkan kepada Ketua Program Studi untuk didokumentasikan dan digunakan pada saat revisi kurikulum program studi.

## 6. Diagram Alir SOP

| Urutan Kegiatan | TAHAP KEGIATAN                        | PENANGGUNG-JAWAB                          | DOKUMEN TERKAIT                         |
|-----------------|---------------------------------------|---|---|
|                 | <b>START</b>                          |   |   |
| 1.              | Usulan dosen pengampu matakuliah      | Ketua Program Studi                       | Daftar Dosen dan matakuliah yang diampu |
| 2.              | Surat Tugas Dosen Pengampu Matakuliah | Dekan atau WD I                           | Surat Tugas mengajar                    |
| 3.              | Jadwal Kuliah                         | Kadep, Ketua Program Studi, Staf Akademik | Jadwal Kuliah                           |
| 4.              | Penyampaian Jadwal kepada Dosen       | Kadep, Ketua Program Studi, Staf Akademik | Jadwal Kuliah                           |

| Urutan Kegiatan | TAHAP KEGIATAN   | PENANGGUNG-JAWAB                          | DOKUMEN TERKAIT                        |
|-----------------|--|---|--|
| 5.              | Penyusunan RPS dan SAP                                   | Dosen                                     | RPS dan SAP                            |
| 6.              | Pengumpulan RPS  | Kadep, Ketua Program Studi, Staf Akademik | Dokumen RPS tiap dosen pada tiap Prodi |
| 7.              | Daftar nama mahasiswa dan Jurnal Perkuliahan             | WD I, dan Staf Akademik                   | Daftar hadir dan jurnal Perkuliahan    |
| 8.              | Penyiapan ruang dan peralatan kuliah                     | Staf Akademik                             | Ruangan dan perlengkapan kuliah        |
| 9.              | Pelaksanaan perkuliahan dan Pengisian jurnal Perkuliahan | Dosen                                     | Jurnal Perkuliahan yang telah diisi    |
| 10.             | Pelaksanaan Evaluasi pembelajaran                        | Dosen                                     | Hasil tes atau tugas                   |
| 11.             | Rekapitulasi kehadiran dosen<br>Tengah semester          | Staf Akademik                             | Daftar kehadiran dosen                 |
| 12.             | Sosialisasi kehadiran dosen                              | WD I                                      | Surat pemberitahuan                    |

| Urutan Kegiatan | TAHAP KEGIATAN  | PENANGGUNG-JAWAB                          | DOKUMEN TERKAIT                         |
|-----------------|---|---|---|
| 13.             | Rekapitulasi kehadiran dosen<br>Akhir semester                      | Staf Akademik                             | Daftar kehadiran dosen                  |
| 14.             | Sosialisasi kehadiran dosen   | Kadep                                     | Surat pemberitahuan                     |
| 15.             | Penyiapan Daftar Nilai Akhir (DNA)                                  | Kadep dibantu Staf Akademik               | DNA                                     |
| 16.             | Penyiapan evaluasi keterlaksanaan perkuliahan                       | WD I dibantu Akademik                     | Angket                                  |
| 17.             | Pelaksanaan evaluasi keterlaksanaan perkuliahan pada akhir semester | Ketua Program Studi dibantu Staf Akademik | Angket yang telah diisi                 |
| 18.             | Pengumpulan nilai akhir kuliah                                      | Dosen                                     | Daftar Nilai Akhir yang telah diisi     |
| 19.             | Refleksi keterlaksanaan pembelajaran                                | Dosen, Ketua Program Studi                | Hasil refleksi keterlaksanaan kurikulum |
| 20.             | Pengadministrasian nilai mahasiswa                                  | WD I dibantu staf Akademik                | Nilai kelulusan                         |
| 21.             | Pengumuman hasil belajar mahasiswa                                  | WD I dibantu staf Akademik                | Nilai kelulusan                         |
| 22.             | SELESAI   |   |   |



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**PEMBIMBINGAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**PEMBIMBINGAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                                 |
| <b>REVISI</b>            |                                 |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>         |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>            |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT UM</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>                 |



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar pembimbingan disertasi bagi program-program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan pembimbingan tesis/disertasi meliputi seluruh tahapan-tahapan pembimbingan tesis/disertasi dan Pedoman Pembimbingan tesis/disertasi yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Disertasi merupakan karya tulis akademik hasil studi dan/atau penelitian mendalam yang dilakukan secara mandiri dan berisi sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan atau menemukan jawaban baru bagi masalah-masalah yang sementara telah diketahui jawabannya atau mengajukan pertanyaan-pertanyaan baru terhadap hal-hal yang dipandang telah mapan di bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan/atau seni yang dilakukan oleh calon doktor di bawah bimbingan para pembimbing.

Pembimbingan adalah pemberian bantuan, layanan, arahan, saran, masukan, dan konsultasi akademik oleh dosen pembimbing berkaitan dengan penyusunan dan penulisan tesis/disertasi oleh mahasiswa.

## 5. Uraian SOP

### Pembimbingan Disertasi

- 1) Mahasiswa mengajukan usulan tiga nama dosen pembimbing disertasi
- 2) Ketua Program Studi menyusun daftar sementara usulan pembimbing disertasi
- 3) Ketua Program Studi memeriksa data usulan pembimbing disertasi. Persyaratan pembimbing disertasi adalah sebagai berikut.
  - a) Para pembimbing memiliki kualifikasi dan kemampuan akademik untuk membimbing calon doktor dan mendapat tugas untuk membimbing.
  - b) Pembimbing I disertasi adalah dosen tetap Program Studi, memiliki jabatan akademik Guru Besar dalam spesialisasi keilmuan yang sama atau sebidang dengan mahasiswa yang dibimbing.
  - c) Pembimbing II adalah dosen tetap Program Studi, berkualifikasi akademik Doktor dan jabatan fungsional Lektor Kepala.
  - d) Pembimbing III adalah dosen Ps, sekurang-kurangnya memiliki jabatan akademik Lektor, bergelar Doktor, dan memiliki keahlian dalam studi spesialisasi mahasiswa yang dibimbing.
- 4) Ketua pogram studi menyusun daftar pembimbing disertasi dengan memper-timbangkan persyaratan pembimbing, usulan mahasiswa, dan beban kerja dosen.
- 5) Dekan FT menetapkan tim pembimbing disertasi.
- 6) Surat tugas pembimbingan tesis dari Dekan FT dikirimkan kepada para dosen pembimbing disertasi dan mahasiswa yang bersangkutan serta untuk arsip.

### **Layanan Pembimbingan**

Proses pembimbingan penulisan disertasi adalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa menyusun disertasi diawali dengan pengajuan usulan disertasi yang kelayakannya disetujui oleh Panitia Penilaian Usulan Disertasi.
2. Mahasiswa melaksanakan konsultasi secara rutin dan intensif.
3. Pelaksanaan konsultasi bimbingan direkam dalam buku bimbingan/jurnal sebagai syarat untuk penilaian kelayakan ujian disertasi.
4. Setiap akhir semester mahasiswa melaporkan kemajuan penulisan disertasi
5. Proses penulisan disertasi melalui bimbingan antara lain: (a) konsultasi dengan dosen pembimbing untuk menyusun usulan disertasi (proposal), (b) seminar proposal, (c) pengambilan data, (d) analisis data, (e) menulis laporan, penyusunan draft disertasi, (f) penilaian kelayakan disertasi, (g) ujian disertasi, dan (h) perbaikan disertasi pascaujian sampai selesai/lulus.

### **Proses Penyusunan Disertasi**

Penyusunan tesis/disertasi dilayani dengan tahap-tahap berikut.

#### 1) Perkuliahan Metodologi Penelitian

Mahasiswa S3 mengambil mata kuliah Seminar Kajian dan Analisis Penelitian. Tugas akhir perkuliahan ini adalah usulan penelitian untuk Disertasi.

#### 2) Seminar Usulan Penelitian

Dalam perkuliahan Seminar Kajian dan Analisis Penelitian (S3), mahasiswa harus sudah memiliki topik pilihan untuk dikembangkan menjadi proposal yang harus diseminarkan di kelas. Seminar dibimbing oleh dosen pengajar dan mendapat masukan dari teman sekelas untuk diperbaiki.

#### 3) Konsultasi dengan Dosen Pembimbing

Untuk menyempurnakan usulan disertasinya, mahasiswa dilayani konsultasi dengan para pembimbingnya secara terjadwal.

#### 4) Seminar Usulan Disertasi

Apabila sudah disetujui oleh semua pembimbing, mahasiswa menyeminarkan usulan disertasinya dengan mengundang teman seangkatan dan mahasiswa lainnya, dengan

ketentuan untuk S3 harus dihadiri oleh sekurang-kurangnya 2 orang pembimbing dan satu orang penguji bukan pembimbing. Pembimbing yang tidak hadir harus memberikan penilaian produk usulannya.

Prosedur pelaksanaan seminar adalah sebagai berikut:

- (a) Mahasiswa meminta persetujuan untuk menyeminarkan usulan tesis/ disertasi kepada dosen pembimbing, dan memastikan kehadiran dosen pembimbing pada seminar usulan
- (b) Mahasiswa mendaftar ke Ketua Program Studi yang bersangkutan selambat-lambatnya 2 (dua) minggu sebelum pelaksanaan seminar.
- (c) Menyerahkan 6 (enam) eksemplar usulan disertasi serta telah disetujui oleh seluruh dosen pembimbing kepada Subag Tata Usaha Ps.
- (d) Menyiapkan ikhtisar singkat usulan disertasi 2 (dua) lembar diketik spasi satu untuk dibagikan kepada peserta seminar.
- (e) Mengusulkan pembuatan undangan kepada Ketua Program Studi untuk dikirimkan kepada seluruh dosen pembimbing dan bukan pembimbing serta menempelkannya di papan pengumuman yang tersedia di Ps.
- (f) Membuat laporan hasil seminar usulan tesis/disertasi dan menyerahkannya ke Subag Tata Usaha Ps.

#### 5) Pengambilan Data

Untuk mahasiswa Program Doktor (S3), boleh melanjutkan ke tahap pengambilan data apabila dalam kualifikasi lisan dan tulis (ujian komprehensif) dinyatakan lulus.

#### 6) Analisis Data dan Penulisan Laporan

Setelah pengambilan data selesai, mahasiswa segera menganalisis data dan menyusun draft laporan.

#### 7) Seminar Hasil Penelitian dan Penilaian Kelayakan Disertasi

Mahasiswa program doktor menulis draft disertasinya dengan dibimbing oleh semua pembimbingnya. Setelah penulisan selesai, atas persetujuan ketiga pembimbingnya, mahasiswa mengajukan ujian kelayakan disertasi dengan mengajukan satu penguji bidang studi bukan pembimbing.

#### 8) Revisi Draft Disertasi

Setelah mendapat masukan dari seminar hasil/penilaian dari penguji, mahasiswa merevisi draft tesis/disertasi sampai menghasilkan naskah tesis/disertasi yang siap diujikan dalam ujian tesis/disertasi.

9) Ujian Disertasi

Ujian Disertasi dilaksanakan apabila sudah disetujui oleh semua pembimbing.

10) Revisi Pascaujian

Setelah ujian selesai mahasiswa diberi waktu untuk memperbaiki disertasinya sampai menghasilkan naskah disertasi dalam batas waktu sesuai dengan yang ditentukan oleh dewan penguji, dengan berpedoman pada ketentuan yang berlaku.

11) Lain-lain

a) *Cakupan Bimbingan*

Selama proses penulisan disertasi sampai dengan revisi pascaujian, mahasiswa berkonsultasi dengan para pembimbingnya sampai naskah disertasi benar-benar baik.

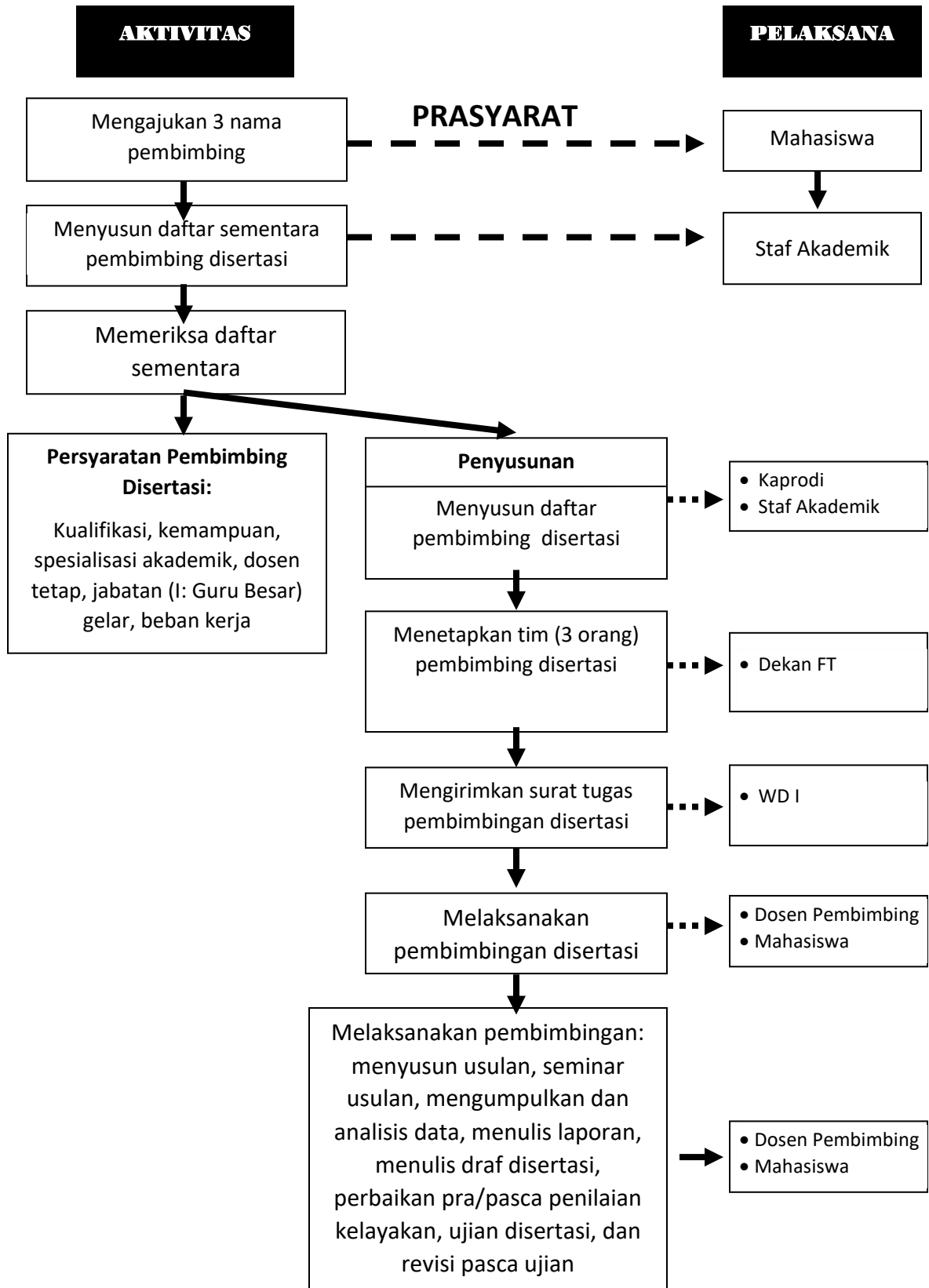
b) Perubahan Pembimbing

Bilamana selama proses pembimbingan muncul masalah, baik akademik maupun non akademik, mahasiswa dapat mengajukan perubahan susunan pembimbing. Pengajuan dilakukan secara tertulis dengan menjelaskan alasannya untuk kemudian ditindaklanjuti oleh Ketua Program Studi. Ketua Program Studi berkoordinasi dengan dosen pembimbing yang diganti maupun pengganti, untuk kemudian ditetapkan oleh WD I.

c) Monitoring

Selama proses pembimbingan disertasi, mahasiswa akan dimonitor secara kontinyu oleh dosen pembimbingnya agar dapat menyelesaikan studinya tepat waktu; untuk keperluan ini digunakan buku BKP. Apabila ada masalah dan mahasiswa tidak melanjutkan konsultasi, Kaprodi akan memanggil mahasiswa yang bersangkutan untuk melaporkan kemajuan belajarnya/penulisan disertasinya.

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Pembimbingan Disertasi Ps UM**





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**MONEV UJIAN KUALIFIKASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

# MONEV UJIAN KUALIFIKASI PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MALANG

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| KODE DOKUMEN      |                       |
| REVISI            |                       |
| TANGGAL           | 24 DESEMBER 2023      |
| Diajukan oleh     | Kadep/Kaprodi         |
| Dikendalikan oleh | Unit Penjamin Mutu FT |
| Disetujui oleh    | Dekan FT              |



## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar bagi pengelola program S3 di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang yang akan menempuh ujian kualifikasi.

### 2. RuangLingkup

Lingkup kegiatan monev ujian kualifikasi meliputi seluruh tahapan-tahapan penilaian ujian kualifikasi dan pedoman ujian kualifikasi yang digunakan di Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Monev ujian kualifikasi adalah kegiatan penilaian proposal disertasi yang ditulis mahasiswa untuk diujikan dalam ujian kualifikasi atau ujian komprehensif.

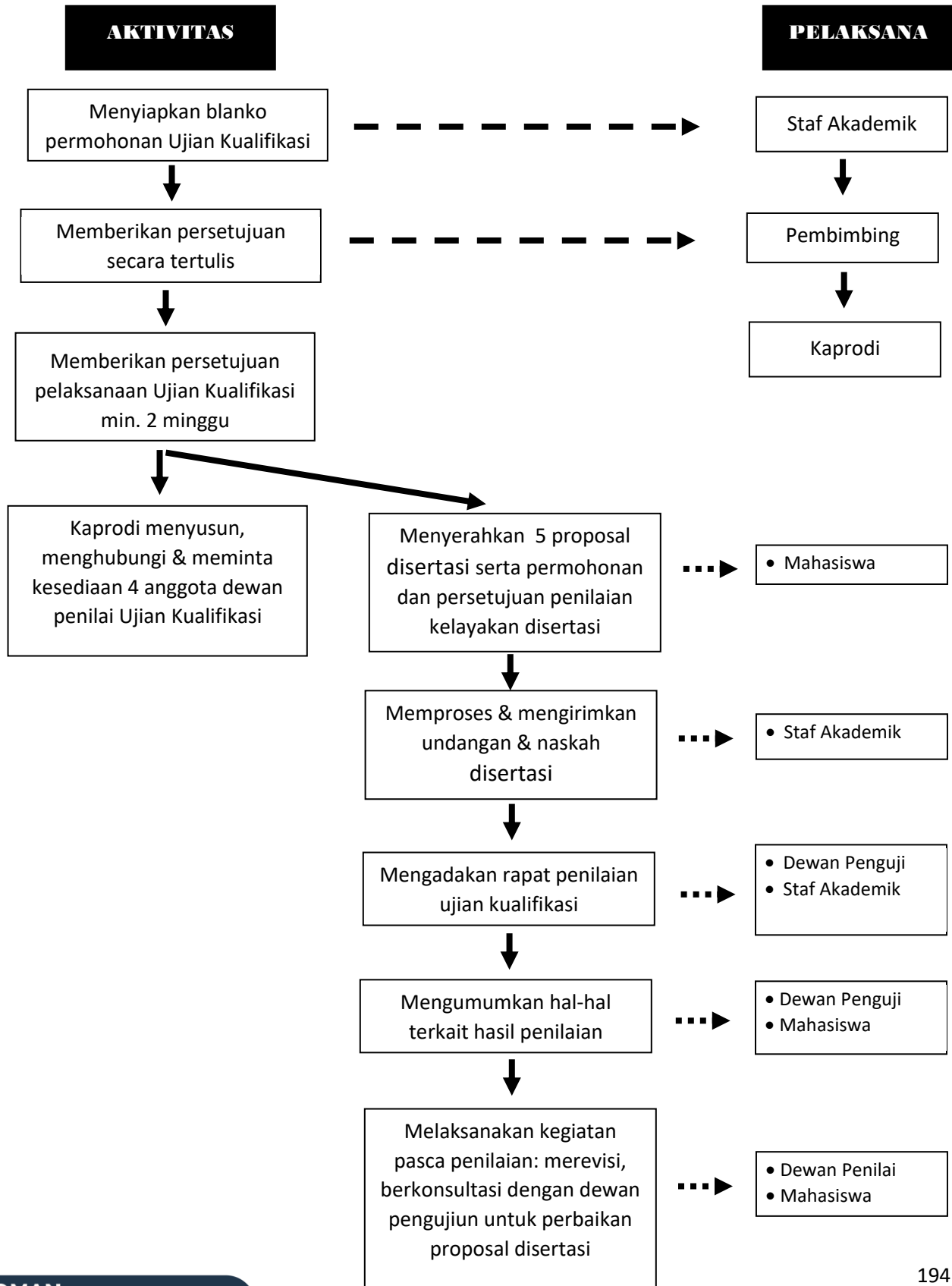
### 5. Uraian SOP

Sebelum pelaksanaan ujian kualifikasi, pengelola Program Studi perlu meyiapkan bahan-bahan pelaksanaan ujian kualifikasi. Mahasiswa yang diperbolehkan menempuh ujian kualifikasi adalah mereka yang telah lulus semua matakuliah teori.

#### Prosedur Pengajuan dan Penilaian Kelayakan Disertasi:

- 1) Staf akademik menyiapkan blangko permohonan penilaian ujian kelayakan disertasi.
- 2) Dosen pembimbing disertasi (I, II dan III) memberikan persetujuan kepada mahasiswa untuk melaksanakan ujian kualifikasi.
- 3) Koordinator Program Studi (dua minggu sebelum waktu ujian) menyusun Panitia Penilai Ujian Kualifikasi, serta merundingkan waktu pelaksanaan ujian. Panitia Penilai Ujian Kualifikasi terdiri dari tiga pembimbing dan satu dosen program studi bukan pembimbing.
- 4) Koordinator Program Studi menghubungi masing-masing dosen yang telah ditetapkan untuk meminta kesediaannya sebagai anggota panitia penilai, serta mengkonfirmasi waktu penilaian dengan membubuhkan tandatangan pada blangko yang tersedia.
- 5) Mahasiswa menyerahkan lima naskah proposal disertasi yang telah diketik mengikuti buku PPKI kepada Kaprodi/Staf Akademik. Empat naskah disertasi untuk panitia penilai/dewan penguji dan satu naskah sebagai arsip di Prodi.
- 6) Mahasiswa menyerahkan blangko yang telah ditandatangani Panitia Penilai Ujian Kualifikasi kepada Kaprodi melalui Staf Akademik untuk dibuatkan undangan.
- 7) Subag Akademik mengirimkan undangan dan naskah disertasi kepada dewan penguji.
- 8) Ujian kualifikasi dipimpin oleh Promotor. Pada saat pelaksanaan ujian, mahasiswa memaparkan proposal ujian kualifikasi kepada tim penilai. Ujian kualifikasi bersifat terbuka, dapat diikuti oleh mahasiswa lain. Setelah rapat penilaian selesai, mahasiswa diberi kesempatan merevisi proposal disertasi sesuai hasil penilaian,

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Ujian Kualifikasi Ps UM**





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **UJIAN KUALIFIKASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**PENILAIAN KELAYAKAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                              |
| <b>REVISI</b>            |                              |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>      |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>         |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>              |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar bagi mahasiswa program S3 di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang yang akan menempuh ujian kualifikasi.

### 2. RuangLingkup

Lingkup kegiatan ujian kualifikasi meliputi seluruh tahapan-tahapan penilaian ujian kualifikasi dan pedoman ujian kualifikasi yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Penilaian ujian kualifikasi adalah kegiatan penilaian proposal disertasi yang ditulis mahasiswa untuk diujikan dalam ujian kualifikasi atau ujian komprehensif.

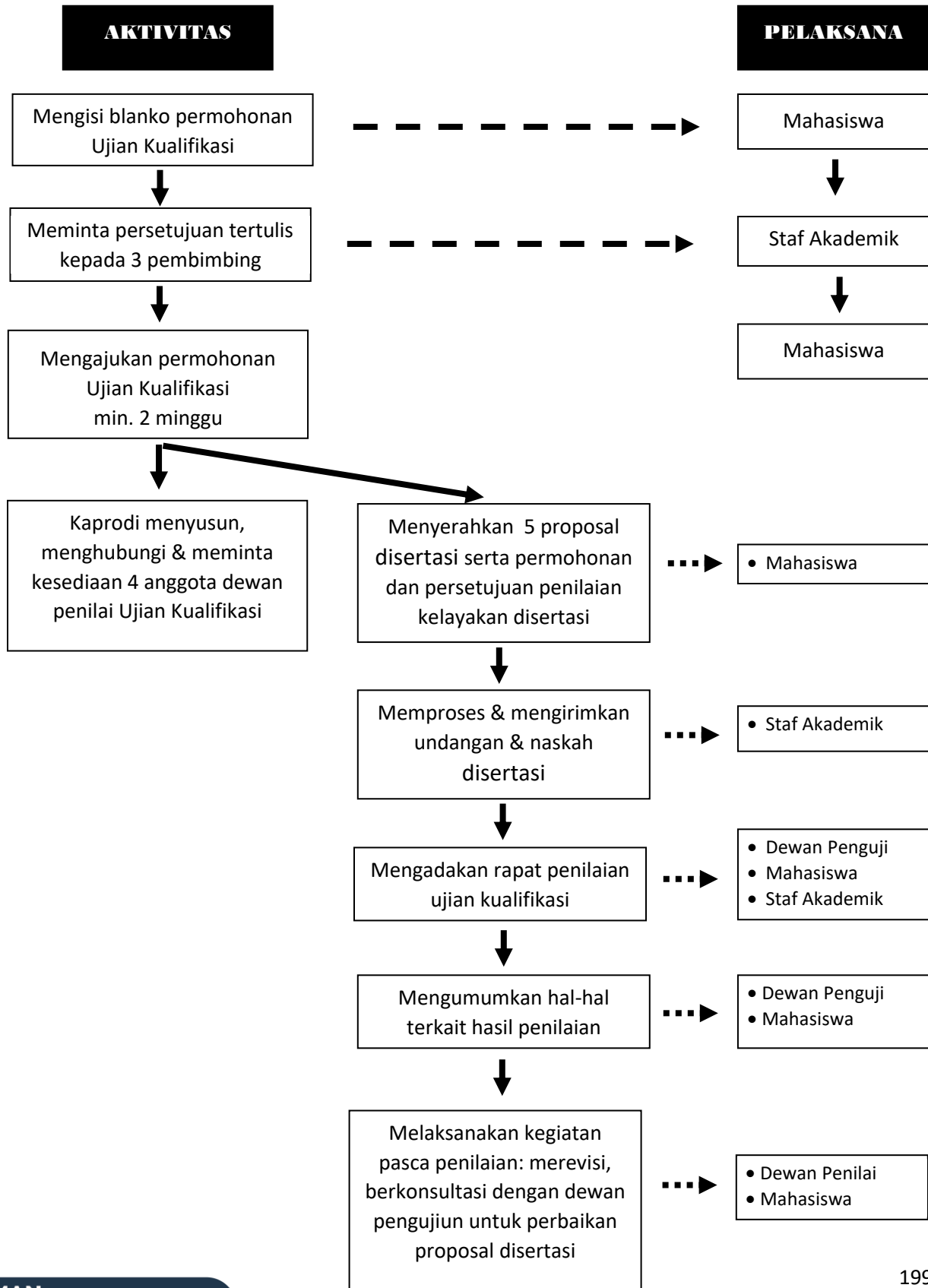
### 5. Uraian SOP

Sebelum diajukan dalam ujian jualifikasi, proposal disertasi perlu dinilai oleh tim penilai ujian kualifikasi. Mahasiswa yang diperbolehkan menempuh ujian kualifikasi adalah mereka yang telah lulus semua matakuliah teori.

### Prosedur Pengajuan dan Penilaian Kelayakan Disertasi:

- 1) Mahasiswa mengisi blangko permohonan penilaian ujian kelayakan disertasi melalui website mesin.
- 2) Mahasiswa meminta persetujuan tertulis kepada dosen pembimbing disertasi (I, II dan III) untuk melaksanakan ujian kualifikasi.
- 3) Mahasiswa mengajukan permohonan kepada Ketua Program Studi (dua minggu sebelum waktu ujian) untuk menyusun Panitia Penilai Ujian Kualifikasi serta merundingkan waktu pelaksanaan ujian. Panitia Penilai Ujian Kualifikasi terdiri dari tiga pembimbing dan satu dosen program studi bukan pembimbing.
- 4) Ketua Program Studi menghubungi masing-masing dosen yang telah ditetapkan untuk meminta kesediaannya sebagai anggota panitia penilai, serta mengkonfirmasi waktu penilaian dengan membubuhkan tandatangan pada blangko yang tersedia.
- 5) Mahasiswa menyerahkan lima naskah proposal disertasi yang telah diketik mengikuti buku PPKI kepada Kaprodi. Empat naskah disertasi untuk panitia penilai/dewan penguji dan satu naskah sebagai arsip di Prodi.
- 6) Mahasiswa menyerahkan blangko yang telah ditandatangani Panitia Penilai Ujian Kualifikasi kepada Kaprodi untuk dibuatkan undangan staf akademik.
- 7) Staf akademik mengirimkan undangan dan naskah disertasi kepada dewan penguji.
- 8) Ujian kualifikasi dipimpin oleh Promotor. Pada saat pelaksanaan ujian, mahasiswa memaparkan proposal ujian kualifikasi kepada tim penilai. Ujian kualifikasi bersifat terbuka, dapat diikuti oleh mahasiswa lain. Setelah rapat penilai selesai, mahasiswa diberi kesempatan merevisi proposal disertasi sesuai hasil penilaian.

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Ujian Kualifikasi Disertasi FT UM**







**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **MONEV UJIAN KELAYAKAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**MONEV UJIAN KELAYAKAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                              |
| <b>REVISI</b>            |                              |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>      |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>         |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>              |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar monev ujian kelayakan disertasi bagi program-program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan monev ujian kelayakan disertasi meliputi seluruh tahapan-tahapan penilaian monev kelayakan disertasi yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Monev penilaian kelayakan disertasi adalah kegiatan yang dilakukan oleh pengelola Pascasarjana dalam pelaksanaan ujian kelayakan isi disertasi yang ditulis mahasiswa untuk diujikan dalam ujian disertasi di depan dewan penguji.

### 5. Uraian SOP

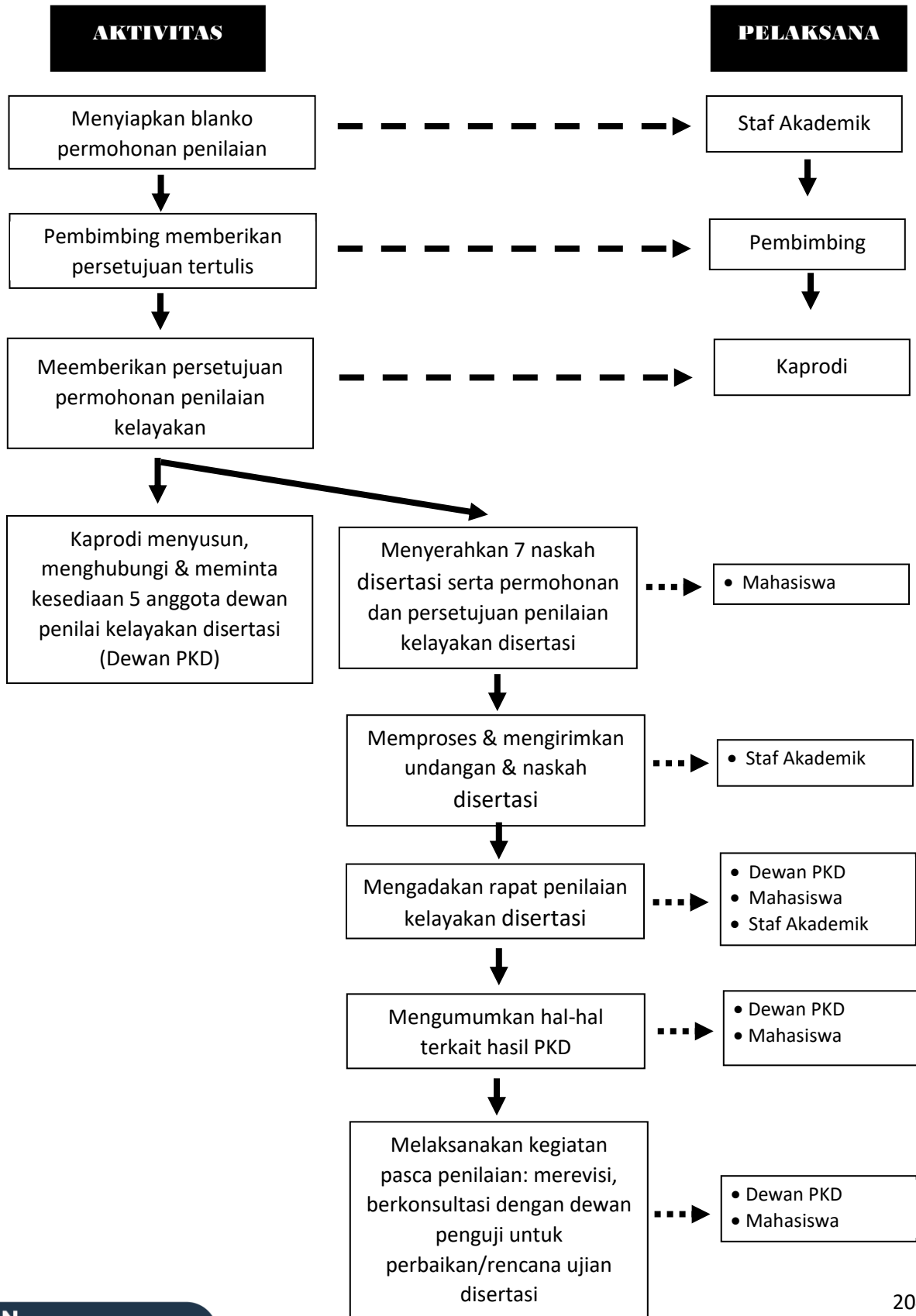
Sebelum diajukan dalam ujian, naskah disertasi perlu dinilai oleh Penilai Kelayakan Disertasi. Mahasiswa yang diperbolehkan menempuh ujian kelayakan disertasi adalah

mereka yang telah lulus semua matakuliah teori, telah lulus ujian kualifikasi, dan kegiatan-kegiatan lain yang menjadi persyaratan program S3.

#### **Prosedur Pengajuan dan Penilaian Kelayakan Disertasi:**

- 1) Staf Akademik menyiapkan form permohonan penilaian disertasi.
- 2) Pembimbing disertasi memberikan persetujuan tertulis kepada kepada mahasiswa dalam melaksanakan ujian kelayakan disertasi.
- 3) Ketua Program Studi (dua minggu sebelum waktu ujian) untuk menyusun Panitia Penilai Kelayakan Disertasi (PPKD) serta merundingkan waktu pelaksanaan ujian. Panitia Penilai Kelayakan Disertasi (PPKD) terdiri dari tiga pembimbing dan satu dosen program studi bukan pembimbing.
- 4) Ketua Program Studi menghubungi masing-masing dosen yang telah ditetapkan untuk meminta kesediaannya sebagai anggota PPKD serta mengkonfirmasi waktu penilaian dengan membubuhkan tandatangan pada blangko yang tersedia.
- 5) Mahasiswa menyerahkan lima naskah disertasi yang telah diketik mengikuti buku PPKI kepada Kaprodi. Empat naskah disertasi untuk panitia penilai/dewan penguji dan satu naskah sebagai arsip di Prodi.
- 6) Mahasiswa menyerahkan form yang telah ditandatangani PPKD kepada Kaprodi untuk dibuatkan undangan oleh staf akademik.
- 7) Subag Tata Usaha PPs mengirimkan undangan dan naskah disertasi kepada dewan penguji.
- 8) Rapat penilaian dipimpin oleh Promotor. Pada waktu rapat penilaian, mahasiswa menunggu di luar ruang rapat menunggu hasilnya. Setelah rapat penilaian selesai, mahasiswa diberi kesempatan merevisi disertasi sesuai hasil penilaian. Apabila hasil revisi telah disetujui PPKD, mahasiswa diperbolehkan mengajukan permohonan untuk ujian disertasi.

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Penilaian Kelayakan Disertasi FT UM**





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **PENILAIAN KELAYAKAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**PENILAIAN KELAYAKAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                                 |
| <b>REVISI</b>            |                                 |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>         |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>            |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT UM</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>                 |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar penilaian kelayakan disertasi bagi program-program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

### 2. RuangLingkup

Lingkup kegiatan ujian disertasi meliputi seluruh tahapan-tahapan penilaian kelayakan disertasi dan pedoman ujian disertasi yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Penilaian kelayakan disertasi adalah kegiatan penilaian kelayakan isi disertasi yang ditulis mahasiswa untuk diujikan dalam ujian disertasi di depan dewan penguji.

### 5. Uraian SOP

Sebelum diajukan dalam ujian, naskah disertasi perlu dinilai oleh Penilai Kelayakan Disertasi. Mahasiswa yang diperbolehkan menempuh ujian kelayakan disertasi adalah

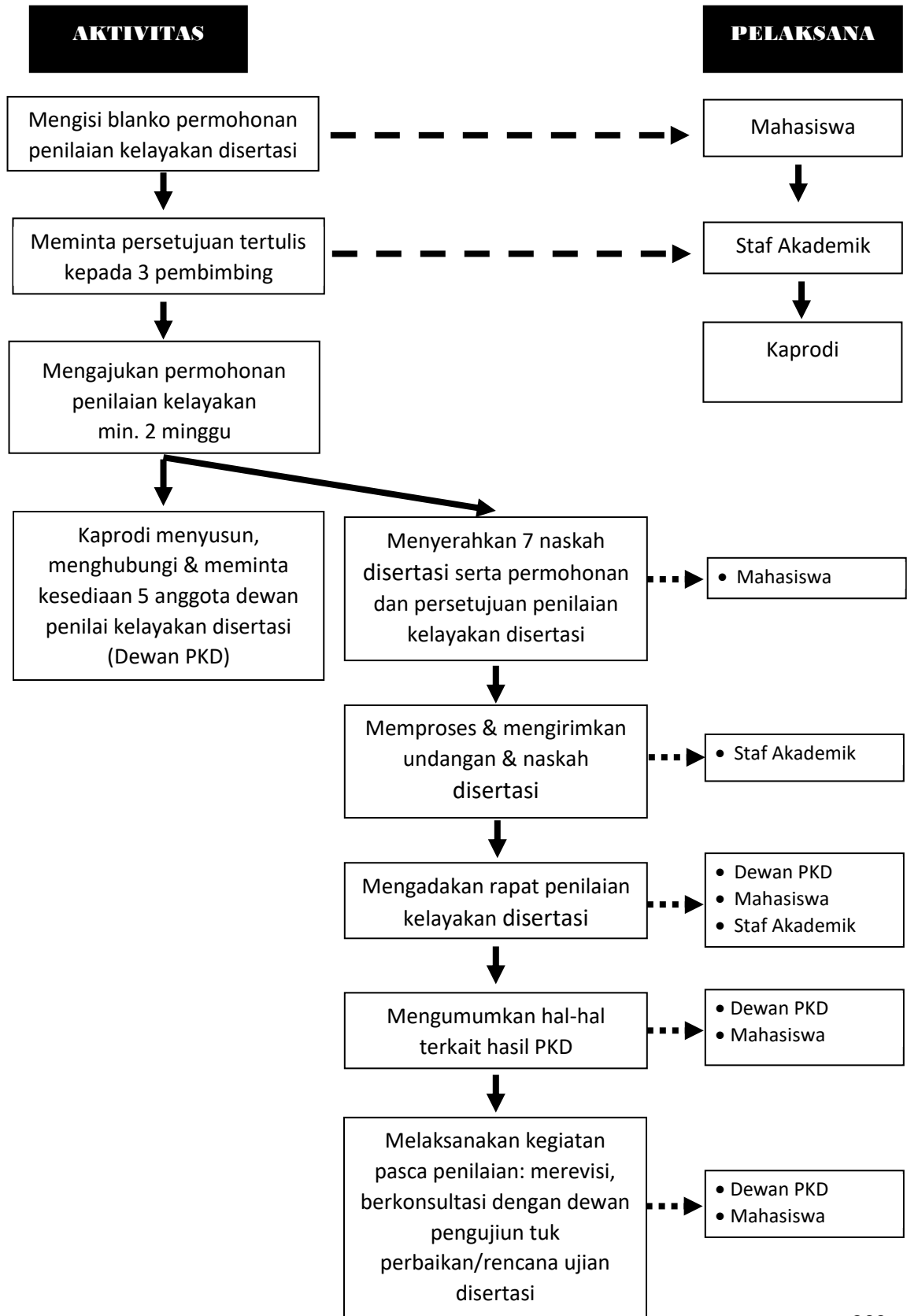


mereka yang telah lulus semua matakuliah teori, telah lulus ujian kualifikasi, dan kegiatan-kegiatan lain yang menjadi persyaratan program S3.

#### **Prosedur Pengajuan dan Penilaian Kelayakan Disertasi:**

- 1) Mahasiswa mengisi form permohonan penilaian disertasi di bagian akademik dengan menunjukkan bukti bimbingan minimal sebanyak 18 kali pada Buku Bimbingan Disertasi.
- 2) Mahasiswa meminta persetujuan tertulis kepada dosen pembimbing disertasi (I, II dan III) untuk melaksanakan ujian kelayakan disertasi.
- 3) Mahasiswa mengajukan permohonan kepada Ketua Program Studi (dua minggu sebelum waktu ujian) untuk menyusun Panitia Penilai Kelayakan Disertasi (PPKD) serta merundingkan waktu pelaksanaan ujian. Panitia Penilai Kelayakan Disertasi (PPKD) terdiri dari tiga pembimbing dan satu dosen program studi bukan pembimbing.
- 4) Ketua Program Studi menghubungi masing-masing dosen yang telah ditetapkan untuk meminta kesediaannya sebagai anggota PPKD serta mengkonfirmasi waktu penilaian dengan membubuhkan tandatangan pada blangko yang tersedia.
- 5) Mahasiswa menyerahkan lima naskah disertasi yang telah diketik mengikuti buku PPKI kepada Kaprodi. Empat naskah disertasi untuk panitia penilai/dewan penguji dan satu naskah sebagai arsip di Prodi.
- 6) Mahasiswa menyerahkan form yang telah ditandatangani PPKD kepada Kaprodi untuk dibuatkan undangan oleh staf akademik.
- 7) Staf Akademik mengirimkan undangan dan naskah disertasi kepada dewan penguji.
- 8) Rapat penilaian dipimpin oleh Promotor. Pada waktu rapat penilaian, mahasiswa menunggu di luar ruang rapat menunggu hasilnya. Setelah rapat penilaian selesai, mahasiswa diberi kesempatan merevisi disertasi sesuai hasil penilaian. Apabila hasil revisi telah disetujui PPKD, mahasiswa diperbolehkan mengajukan permohonan untuk ujian disertasi.

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Penilaian Kelayakan Disertasi FT UM**





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**MONEV UJIAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**MONEV UJIAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                              |
| <b>REVISI</b>            |                              |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>      |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>         |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan F</b>               |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar monev ujian disertasi bagi program-program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan monev ujian disertasi meliputi seluruh tahapan-tahapan monev ujian disertasi dan Pedoman ujian disertasi yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Monev ujian disertasi adalah kegiatan penilaian pelaksanaan ujian disertasi yang dilakukan oleh pengelola pascasarjana untuk menilai penguasaan akademik mahasiswa tentang isi disertasi yang ditulisnya dan penilaian kemampuan mahasiswa dalam mempertahankan pandangan serta pendapat-pendapatnya dari sanggahan dewan penguji.

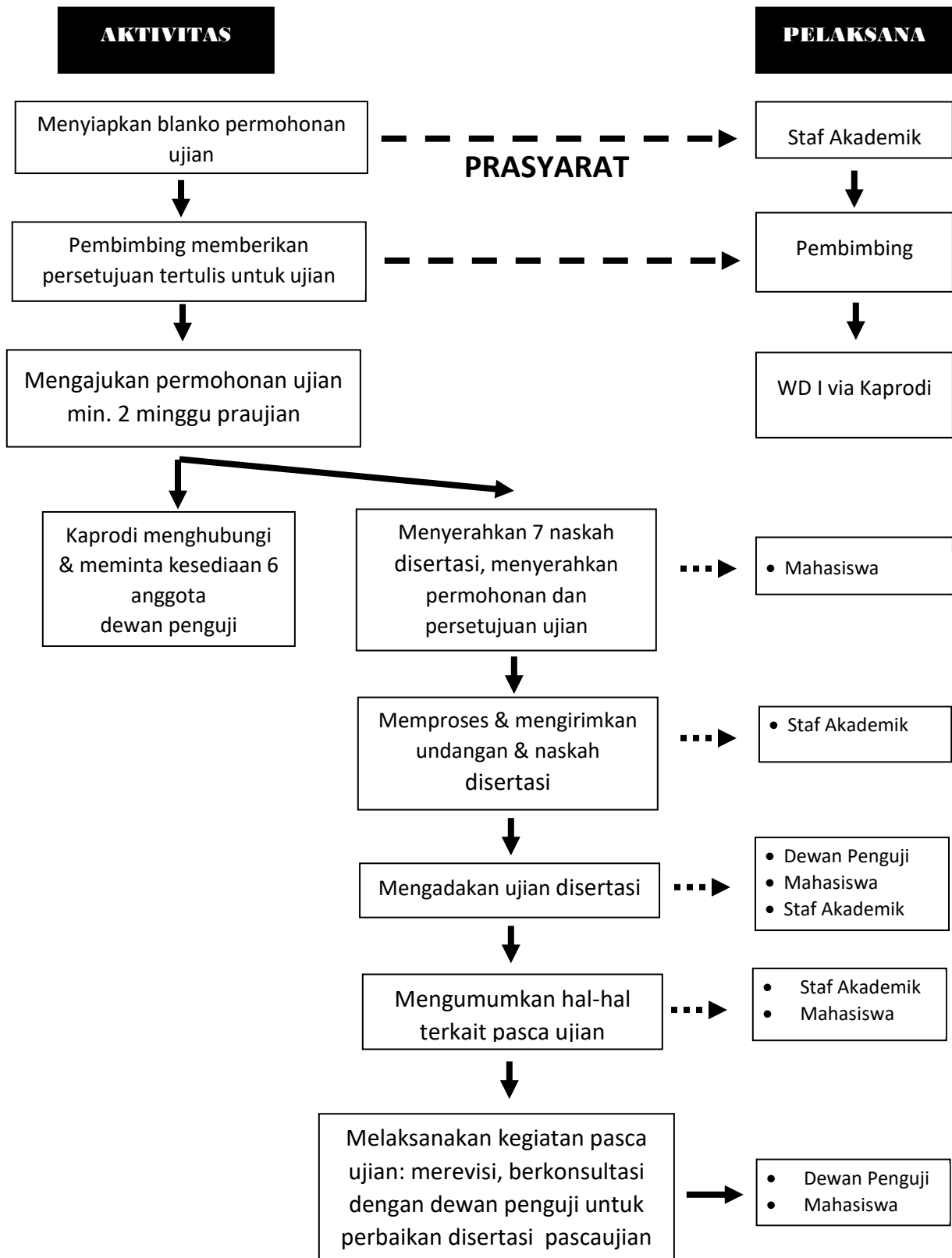
### 5. Uraian SOP

#### Prosedur Pengajuan Ujian Disertasi:

- 1) Staf akademik menyiapkan form permohonan ujian disertasi melalui website.

- 2) Dosen pembimbing memberikan persetujuan untuk melaksanakan ujian disertasi tesis atau disertasi.
- 3) Kaprodi (sekitar dua minggu sebelum waktu ujian) merundingkan waktu pelaksanaan ujian serta penentuan anggota dewan penguji. Dewan penguji untuk tesis terdiri atas pembimbing I dan II, satu penguji bidang studi, dan satu penguji bidang pendidikan. Dewan penguji untuk disertasi terdiri atas tiga promotor, satu penguji bidang studi, satu penguji bidang pendidikan, dan satu penguji dari luar UM.
- 4) Kaprodi menghubungi masing-masing dosen penguji yang telah ditetapkan untuk meminta kesediaannya sebagai anggota dewan penguji.
- 5) Mahasiswa Menyerahkan 7 naskah disertasi yang telah diketik mengikuti Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UM. Enam naskah disertasi untuk dewan penguji dan satu naskah untuk arsip di Prodi.
- 6) Mahasiswa menyerahkan permohonan dan persetujuan ujian disertasi ke Kaprodi untuk diproses lebih lanjut melalui staf akademik.
- 7) Staf Akademik memproses undangan pelaksanaan ujian, berita acara ujian, daftar hadir penguji, dan blangko nilai.
- 8) Staf akademik mengirimkan undangan dan naskah disertasi kepada dewan penguji.
- 9) Pengumuman kelulusan ujian, tanpa nilainya, diberitahukan kepada yang bersangkutan setelah selesai ujian. Mahasiswa yang dinyatakan tidak lulus diberi kesempatan untuk mengulang ujian.
- 10) Staf akademik memproses pemberitahuan pasca ujian tentang catatan, lama revisi, dan hal-hal lain yang harus dipenuhi oleh mahasiswa. Mahasiswa wajib merevisi disertasinya sesuai komentar para penguji dengan batas waktu yang disepakati agar dapat dinyatakan lulus tuntas.
- 11) Ketuntasan kelulusan mahasiswa dalam ujian disertasi dinyatakan dengan diserahkannya *hardcopy* dan *softcopy* disertasi, artikel untuk publikasi ilmiah serta abstrak dalam dua versi (1) Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris kepada Kaprodi melalui Staf akademik.
- 12) Jika sampai batas waktu yang ditentukan mahasiswa belum menyelesaikan perbaikan disertasinya, Kadep berkonsultasi dengan Kaprodi atau mengundang rapat terbatas Dewan Penguji untuk menetapkan ujian ulang atau pembatalan lulusan.

## Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Ujian Disertasi FT UM





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **UJIAN DISERTASI**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**





## **STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **UJIAN DISERTASI PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                              |
| <b>REVISI</b>            |                              |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>      |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>         |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>              |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar ujian disertasi bagi program-program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan ujian disertasi meliputi seluruh tahapan-tahapan ujian disertasi dan Pedoman ujian disertasi yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM


### 4. Definisi

Ujian disertasi adalah kegiatan penilaian penguasaan akademik mahasiswa tentang isi disertasi yang ditulisnya dan penilaian kemampuan mahasiswa dalam mempertahankan pandangan serta pendapat-pendapatnya dari sanggahan dewan penguji.

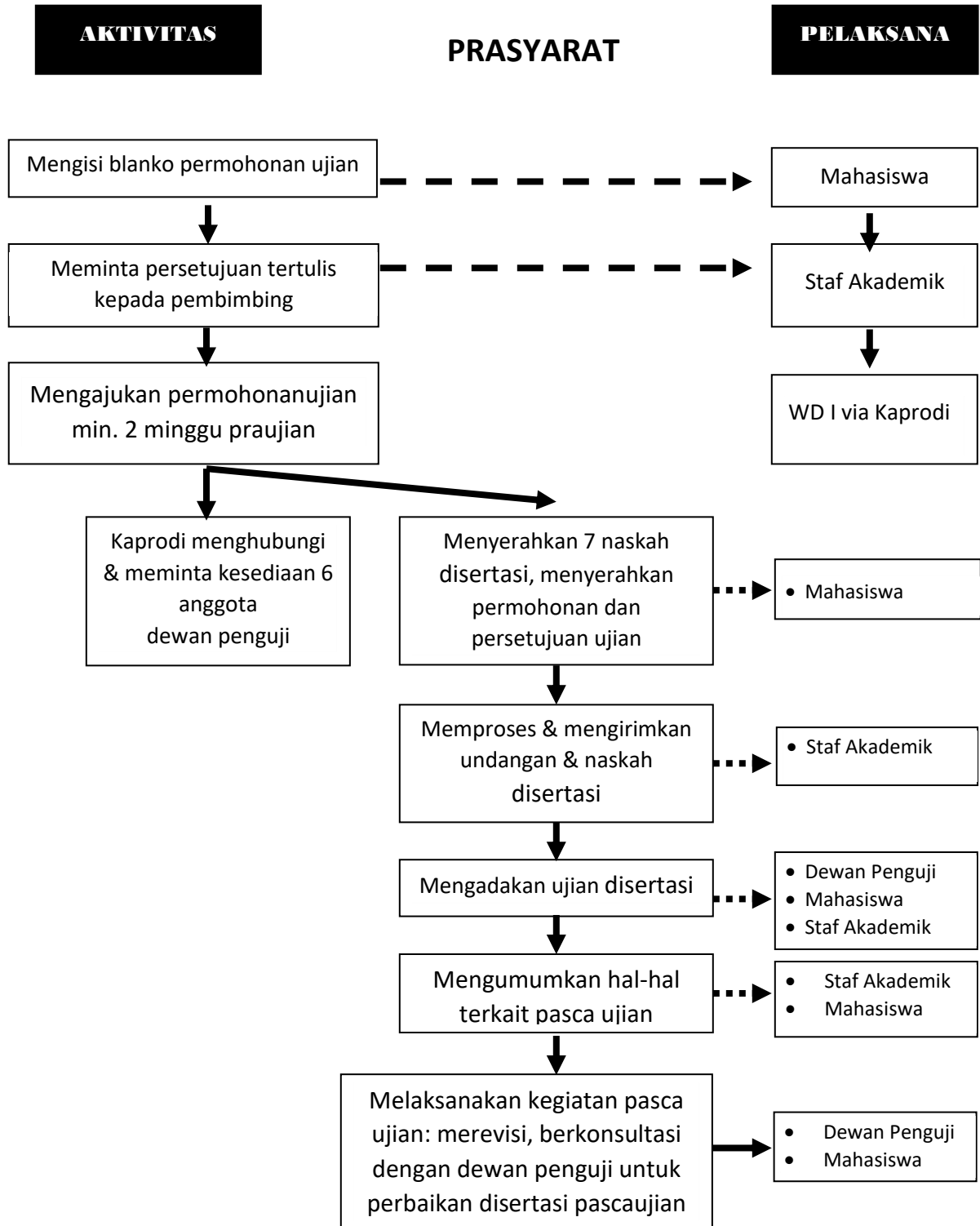
## 5. Uraian SOP

### Prosedur Pengajuan Ujian Disertasi:

- 1) Mahasiswa mengisi form permohonan ujian disertasi melalui web dan diproses oleh staf akademik.
- 2) Mahasiswa meminta persetujuan tertulis kepada dosen pembimbing disertasi (I, II dan III) untuk melaksanakan ujian disertasi.
- 3) Mahasiswa mengajukan permohonan kepada WD I melalui Ketua Program Studi (dua minggu sebelum waktu pelaksanaan ujian) untuk merundingkan waktu pelaksanaan ujian serta penentuan anggota dewan penguji. Dewan penguji terdiri atas tiga promotor, satu penguji bidang studi, satu penguji bidang pendidikan, dan satu penguji dari luar UM.
- 4) Kaprodi menghubungi masing-masing dosen penguji yang telah ditetapkan untuk meminta kesediaannya sebagai anggota dewan penguji.
- 5) Menyerahkan 7 naskah disertasi yang telah diketik mengikuti Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UM. Enam naskah disertasi untuk dewan penguji dan satu naskah untuk arsip di Prodi.
- 6) Mahasiswa menyerahkan permohonan dan persetujuan ujian disertasi ke Kaprodi untuk diproses lebih lanjut melalui staf akademik.
- 7) Staf Akademik memproses undangan pelaksanaan ujian, berita acara ujian, daftar hadir penguji, dan blangko nilai.
- 8) Staf Akademik mengirimkan undangan dan naskah disertasi kepada dewan penguji.
- 9) Pengumuman kelulusan ujian, tanpa nilainya, diberitahukan kepada yang bersangkutan setelah selesai ujian. Mahasiswa yang dinyatakan tidak lulus diberi kesempatan untuk mengulang ujian.
- 10) Staf akademik memproses pemberitahuan pasca ujian tentang catatan, lama revisi, dan hal-hal lain yang harus dipenuhi oleh mahasiswa. Mahasiswa wajib merevisi disertasinya sesuai komentar para penguji dengan batas waktu yang disepakati agar dapat dinyatakan lulus tuntas.
- 11) Ketuntasan kelulusan mahasiswa dalam ujian disertasi dinyatakan dengan diserahkannya *hardcopy* dan *softcopy* disertasi, artikel untuk publikasi ilmiah serta abstrak dalam dua versi (1) Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris kepada Kaprodi melalui Staf akademik.

- 
- 12) Jika sampai batas waktu yang ditentukan mahasiswa belum menyelesaikan perbaikan disertasinya, Kadep berkonsultasi dengan Kaprodi atau mengundang rapat terbatas Dewan Penguji untuk menetapkan ujian ulang atau pembatalan lulusan.

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Ujian Disertasi FT UM**





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **PENGECEKAN PLAGIARISME**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**PENGECEKAN PLAGIARISME**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                              |
| <b>REVISI</b>            |                              |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2023</b>      |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>         |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>              |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar pengecekan plagiarisme naskah tesis atau disertasi bagi mahasiswa yang akan melaksanakan ujian tesis atau disertasi.

### 2. RuangLingkup

Lingkup kegiatan pengecekan plagiarisme meliputi seluruh tahapan-tahapan penilaian terhadap kelayakan tingkat plagiarisme naskah tesis atau disertasi bagi mahasiswa yang akan melaksanakan ujian tesis atau disertasi.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Pengecekan plagiarisme adalah kegiatan yang dilakukan oleh pengelola Pascasarjana FT UM dalam mengecek tingkat plagiarisme naskah tesis atau disertasi bagi mahasiswa yang akan melaksanakan ujian tesis atau disertasi.

### 5. Uraian SOP

Sebelum melaksakana ujian tesis atau disertasi, mahasiswa mengisi surat pernyataan tentang persetujuan dari pembimbing untuk mengikuti ujian tesis atau disertasi. Surat pernyataan tersebut ditunjukkan ke staf UPM untuk mendapatkan enrollment key, yang digunakan pengecekan plagiasi secara mandiri. Tingkat palgiarisme yang bisa diterima maksimum 20%. Hasil pengecekan plagiasi mandiri oleh mahasiswa, hasilnya dikirim ke

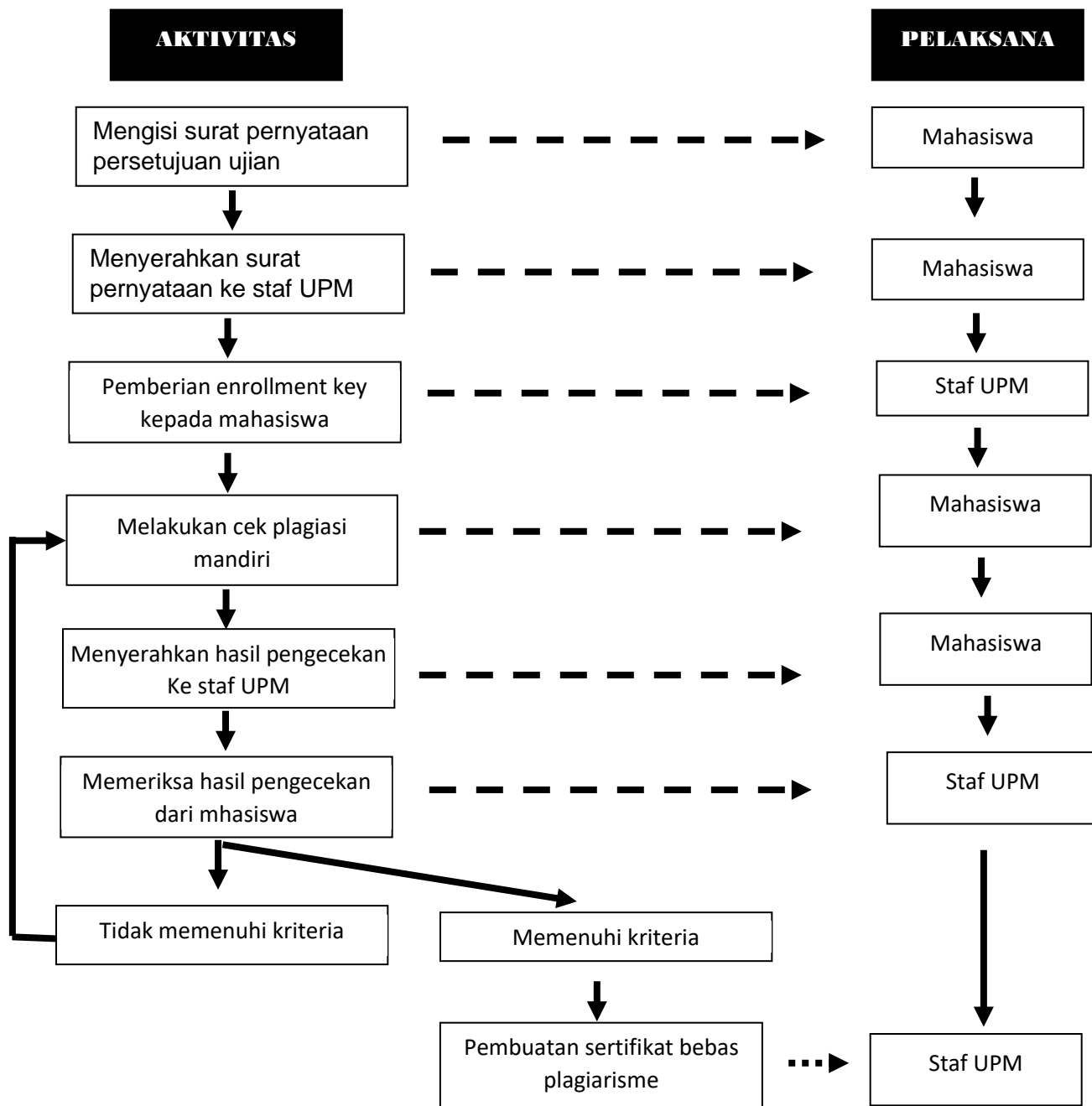


staf UPM untuk diperiksa. Apabila hasil pengecekan oleh staf UPM memenuhi kriteria yang bisa diterima, mahasiswa mendapatkan sertifikat bebas plagiarisme. Sertifikat tersebut digunakan sebagai persyaratan untuk ujian tesis atau disertasi.

**Prosedur Pengecekan Plagiarisme:**

- 1) Mahasiswa mengisi surat pernyataan tentang persetujuan dari pembimbing untuk mengikuti ujian tesis atau disertasi
- 2) Surat pernyataan yang sudah ditandatangani oleh pembimbing ditunjukkan kepada staf UPM untuk mendapatkan enrollment key.
- 3) Mahasiswa melakukan pengecekan secara mandiri terhadap naskah tesis atau disertasi. Tingkat palgiarisme yang bisa diterima maksimum 20%. Apabila dalam pengecekan secara mandiri masih belum memenuhi pernystratan tersebut, mahasiswa perlu memperbaiki naskah tesis atau disertasinya.
- 4) Apabila hasil pengecekan memenehui kriteria yang ditetapkan, mahasiswa menyerahkan naskah tesis atau disertasi kepada staf UPM.
- 5) Staf UPM melakukan pengecekan ulang terhadap hasil pengecekan mandiri oleh mahasiswa.
- 6) Apabila hasil pengecekan ulang belum memenuhi kriteria atau terdapat pelanggaran dalam proses pengecekan, staf UPM meminta kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk memperbaiki.
- 7) Apabila hasil pengecekan ulang sudah memenuhi kriteria dan tidak terdapat pelanggaran dalam proses pengecekan, mahasiswa menerbitkan sertifikat bebas plagiasi.

**Bagan 1. Standard Operating Procedure (SOP) Pengecekan Plagiarisme Tesis/Disertasi FT UM**





**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

# **PENGEMBANGAN KURIKULUM**

**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI MALANG  
2023**



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR**

**PENGEMBANGAN KURIKULUM**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>KODE DOKUMEN</b>      |                              |
| <b>REVISI</b>            |                              |
| <b>TANGGAL</b>           | <b>24 DESEMBER 2015</b>      |
| <b>Diajukan oleh</b>     | <b>Kadep/Kaprodi</b>         |
| <b>Dikendalikan oleh</b> | <b>Unit Penjamin Mutu FT</b> |
| <b>Disetujui oleh</b>    | <b>Dekan FT</b>              |

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### 1. Tujuan

Menetapkan suatu standar pengembangan kurikulum bagi Program studi yang ada di lingkungan Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 2. Ruang Lingkup

Lingkup kegiatan pengembangan kurikulum meliputi seluruh tahapan-tahapan pengembangan kurikulum dan Pedoman Pengembangan kurikulum yang digunakan di Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

### 3. Distribusi

WD I FT UM

WD II FT UM

WD III FT UM

Kadep di lingkungan FT UM

Ketua Program Studi di lingkungan Pascasarjana FT UM

KaSubag Akademik

Bidang Akademik Pascasarjana FT UM

Dosen-dosen Program Studi di Pascasarjana FT UM

### 4. Definisi

Kurikulum adalah sebuah dokumen tertulis tentang rencana akademik menyangkut kompetensi lulusan, deskripsi matakuliah, sebaran matakuliah, sks, bobot matakuliah, referensi matakuliah, dan sebaran matakuliah per semester.

Kurikulum berbasis kompetensi adalah suatu konsep kurikulum yang menekankan pada pengembangan kemampuan melakukan (kompetensi) tugas-tugas dengan standar performan tertentu, sehingga hasilnya dapat dirasakan oleh mahasiswa, berupa penguasaan terhadap seperangkat kompetensi tertentu.




















Kompetensi adalah seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggung jawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan tugas-tugas di bidang pekerjaan tertentu (SK Mendiknas No. 045/U/2002, Ps. 21).

## 5. Uraian SOP










- (1) WD I FT UM menyurati ketua program studi untuk melakukan evaluasi keterlaksanaan dan relevansi kurikulum program studi **atau** Ketua program studi menyurati WD I FT UM untuk memberitahukan dan meminta difasilitasi pelaksanaan kegiatan evaluasi kurikulum program studi.
- (2) WD I FT UM melaporkan kegiatan evaluasi dan pengembangan kurikulum program studi kepada Dekan FT dan mengajukan ketua dan anggota tim evaluasi dan pengembang kurikulum.
- (3) Dekan FT UM membuat surat tugas kepada tim evaluasi dan pengembangan kurikulum program studi.
- (4) Tim evaluasi dan pengembang kurikulum mengkaji Pedoman pengembangan kurikulum UM untuk mengikuti alur dan prosedur evaluasi dan pengembangan kurikulum.
- (5) Ketua program studi, Tim dan dosen-dosen program studi bersama-sama menetapkan profil lulusan program studi.
- (6) Tim melakukan analisis strategis meliputi keterlaksanaan kurikulum sebelumnya dan kondisi yang ada saat ini serta arah pengembangan program studi pada masa yang akan datang.
- (7) Tim melakukan analisis kompetensi lulusan dan pemetaan kompetensi yang relevan dengan visi, misi, dan tujuan Program pascasarjana UM serta profil lulusan program studi.
- (8) Tim melakukan pengelompokan kompetensi berdasarkan hasil analisis dan pemetaan kompetensi lulusan.
- (9) Tim melakukan analisis struktur dan isi matakuliah berdasarkan kelompok kompetensi yang ingin dicapai.
- (10) Ketua program studi mengajukan Nama dan Kode Matakuliah kepada WD I.

- (11) Ketua program studi menugaskan dosen-dosen pengampu matakuliah untuk mengembangkan deskripsi matakuliah sesuai dengan kompetensi matakuliah. Deskripsi matakuliah menjabarkan materi yang harus dibelajarkan untuk mencapai kompetensi pada sks serta jam semester (js) yang ditetapkan disertai dengan referensi yang terkini.
- (12) Ketua Prodi dan Tim Pengembang kurikulum menyusun kurikulum program studi yang meliputi: visi, misi, dan tujuan program studi, profil lulusan, kompetensi lulusan, struktur kurikulum (meliputi: kode, nama matakuliah, sks, js, semester penyajian), dan deskripsi matakuliah (materi untuk mencapai kompetensi dan referensi)
- (13) Ketua Program studi mengirimkan draft kurikulum kepada WD I FT untuk direview di Pusat Kurikulum Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran UM.
- (14) Ketua program studi dan Tim Kurikulum merevisi draft kurikulum setelah memperoleh masukan. Hasil revisi diajukan kepada WD I FT UM.
- (15) WD I FT UM mengusulkan Surat Keputusan Dekan tentang Kurikulum Program Studi yang digunakan.
- (16) WD I FT menugaskan Bagian Tatausaha untuk melakukan setting dan produksi kurikulum program studi.
- (17) WD I FT menugaskan ketua program studi untuk mensosialisasikan kurikulum kepada dosen-dosen dan mahasiswa
- (18) Ketua program studi menugaskan kepada dosen-dosen pengampu matakuliah untuk mengembangkan rancangan perkuliahan semester sesuai dengan format RPS yang ditetapkan prodi.
- (19) Ketua program studi menugaskan para dosen pengampu matakuliah mengembangkan Satuan Acara Perkuliahan (SAP).
- (20) WD I FT mengembangkan evaluasi pelaksanaan pembelajaran.
- (21) Dosen melakukan refleksi pada akhir perkuliahan dan memberi catatan pada RPS dan SAP sebagai masukan untuk perbaikan kurikulum.


## 6. Diagram Alir SOP


| No. | Kegiatan   | Direktur  | Asdir 1  | Prodi   | Dosen   | LP3 |
|-----|--|---|--|---|---|-----|
| 8.  | Evaluasi keterlaksanaan Kurikulum  |   |    |    |   |     |
| 9.  | Rekomendasi revisi/pengembangan kurikulum  |  |  |   |   |     |
| 10. | Mengkaji Pedoman Pengembangan Kurikulum UM   |   |    |    |   |     |
| 11. | Penetapan profil lulusan   |   |  |    |    |     |
| 12. | Analisis strategis (SWOT)  |   |  |   |    |     |
| 6.  | Analisis Kompetensi dan pemetaan kompetensi  |   |  |   |    |     |
| 7.  | Pengelompokan kompetensi   |   |  |   |   |     |
| 8.  | Analisis struktur dan isi materi kuliah untuk mencapai kompetensi atau beberapa kompetensi |   |  |   |  |     |
| 9.  | Pengelompokan struktur dan isi materi ke dalam matakuliah-matakuliah                       |   |  |   |  |     |
| 10. | Mengembangkan kode matakuliah  |   |  |  |  |     |
| 11. | Mengembangkan deskripsi matakuliah   |   |  |   |  |     |
| 13. | Mengkompilasi dan mengemas kurikulum   |   |  |   |  |     |
| 14. | Produksi Draft kurikulum   |   |  |  |   |     |
| 15. | Review relevansi, scope,   |   |  |   |   |     |




| No. | Kegiatan  | Direktur | Asdir 1  | Prodi   | Dosen   | LP3 |
|-----|---|----------|--|---|---|-----|
|     | sequence, dan coverage  |          |  |   |   |     |
| 16  | Produksi Kurikulum  |          |  |   |   |     |
| 17  | Sosialisasi   |          |  |  |  |     |
| 12. | Mengembangkan silabus (Rancangan Perkuliahan semester/RPS) Matakuliah |          |  |  |  |     |
| 18. | Mengembangkan Satuan Acara Perkuliahan (SAP)                          |          |  |   |  |     |
| 19  | Mengembangkan evaluasi pelaksanaan pembelajaran                       |          |  |   |   |     |
| 20  | Melaksanakan evaluasi pembelajaran                                    |          |  |   |  |     |
| 21  | Membuat catatan pelaksanaan kurikulum                                 |          |  |   |  |     |
|     |   |          |  |   | <b>selesai</b>  |     |


Keterangan:

 = Data

 = Proses

 = Dokumen

 = Proses awal

 = Pengambil keputusan