



# BUKU KURIKULUM

KURIKULUM MERDEKA PROGRAM STUDI  
TEKNIK MATERIAL

PROGRAM STUDI TEKNIK MATERIAL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH  
2021

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadirat Allah yang maha kuasa, karena dengan kudrah dan iradah-Nya penyusunan Buku Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (BK-MBKM) dapat diselesaikan dengan baik.

Buku Kurikulum merupakan keseluruhan rencana dan pengaturan mengenai susunan matakuliah, capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi pada sistem pendidikan khususnya pendidikan tinggi. Mengingat pentingnya penyusunan kurikulum merdeka guna mempersiapkan mahasiswa mencapai kompetensi sesuai bidang keilmuannya, maka program studi Teknik Material Universitas Malikussaleh memprogramkan secara khusus kegiatan yang mampu mendukung dan mendorong pengembangan kurikulum merdeka di program studi.

Penyusunan kurikulum ini merupakan hak otonomi dari program studi dan ditambah lagi kebutuhan IPTEK yang terus berkembang serta terjadinya perubahan nilai-nilai di masyarakat sebagai akibat dari perubahan pembangunan di era revolusi industri 4.0 sehingga sangat diperlukan penyusunan dan pemutakhiran kurikulum dan kebijakan yang selaras dengan Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi Kampus Merdeka.

MBKM dirancang agar bisa memanfaatkan semua potensi yang ada, bukan hanya sumber daya alam, tetapi juga sumber daya manusia. Sehingga ada koneksitas antara materi KMMB dengan semua potensi di segala sector yang ada khususnya di Aceh. Bisa juga mengeksplor keunggulan daerah, sehingga hal ini menjadi kekuatan program studi di Unimal. Tantangan global dimasa kini dan akan datang harus mempersiapkan generasi bangsa yang mampu bersaing di tingkat global. Sehingga diperlukan materi pembelajaran yang dituangkan dalam kurikulum MBKM supaya peserta didik mampu menghadapi tantangan global.

Buku kurikulum ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dan panduan yang realistis tentang pelaksanaan kurikulum di program studi Teknik Material Universitas Malikussaleh yang berlandaskan pada SN-DIKTI dan KKNi 2019, serta mendukung kebijakan Kampus Merdeka. Kritik dan saran yang bersifat konstruktif untuk perbaikan sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi program studi Teknik Material.

Bukit Indah, 11 Oktober 2021  
Ketua Program Studi

dto

Dr. Zulnazri

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
KRITERIA 1 PENDAHULUAN .....	5
KRITERIA 2 PROFIL PROGRAM STUDI.....	8
KRITERIA 3 KETENTUAN AKADEMIK.....	13
KRITERIA 4 KURIKULUM .....	19
KRITERIA 5 PENUTUP .....	43
LAMPIRAN : ROAD MAP MATA KULIAH .....	44

## IDENTITAS PROGRAM STUDI

Program Studi : Teknik Material  
Kode Program Studi : 6160514  
Jurusan/Departemen : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Malikussaleh  
Status Akreditasi PT : Terakreditasi  
Tahun Pendirian : 2018  
Nomor SK Pendirian\*\*) : 970/KPT/1/2018  
Alamat Program Studi : Jalan Batam No. 2 Kampus Bukit Indah, Kota Lhokseumawe,  
Aceh  
No. Telepon PS : (0645) 41373-40915  
No. Faksimail PS : (0645) 44450  
*Homepage dan E-mail PS* : [www.material.unimal.ac.id/](http://www.material.unimal.ac.id/) [material@unimal.ac.id](mailto:material@unimal.ac.id)

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penyusunan Kurikulum Merdeka**

Kurikulum Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM), merupakan kebijakan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, yang bertujuan mendorong mahasiswa untuk menguasai berbagai keilmuan yang berguna untuk memasuki dunia kerja. Kampus Merdeka memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memilih mata kuliah yang akan mereka ambil. Kebijakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka ini sesuai dengan Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, pada pasal 18 disebutkan bahwa pemenuhan masa dan beban belajar bagi mahasiswa program sarjana atau sarjana terapan dapat dilaksanakan: 1) mengikuti seluruh proses pembelajaran dalam program studi pada perguruan tinggi sesuai masa dan beban belajar; dan 2) mengikuti proses pembelajaran di dalam program studi untuk memenuhi sebagian masa dan beban belajar dan sisanya mengikuti proses pembelajaran di luar program studi.

Melalui Merdeka Belajar-Kampus Merdeka, mahasiswa memiliki kesempatan untuk 1 (satu) semester atau setara dengan 20 (dua puluh) sks menempuh pembelajaran di luar program studi pada Perguruan Tinggi yang sama; dan paling lama 2 (dua) semester atau setara dengan 40 (empat puluh) sks menempuh pembelajaran pada program studi yang sama di Perguruan Tinggi yang berbeda, pembelajaran pada program studi yang berbeda di Perguruan Tinggi yang berbeda; dan/atau pembelajaran di luar Perguruan Tinggi.

Kurikulum Merdeka Belajar pada program studi Teknik Material merupakan rumusan pembelajaran yang harus dicapai pada program studi dalam setiap perkuliahan dan lulusan yang mengacu pada system KKNI. Di dalamnya mengatur tentang isi materi perkuliahan, bahan kajian atau bahan pembelajaran, cara penyampaian dan penilaian yang digunakan sebagai indikator keberhasilan dalam penyelenggaraan pembelajaran di perguruan tinggi. Kurikulum memuat standar kompetensi lulusan yang terstruktur dalam kompetensi utama, pendukung dan lainnya yang mendukung tercapainya tujuan, terlaksananya misi, dan terwujudnya visi program studi. Kurikulum Merdeka memuat mata kuliah atau modul yang mendukung pencapaian kompetensi lulusan dan memberikan keleluasaan pada mahasiswa untuk memperluas wawasan dan memperdalam keahlian sesuai dengan minatnya, serta dilengkapi dengan deskripsi mata kuliah/modul, silabus, rencana pembelajaran dan evaluasi. Kurikulum dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, cakupan dan kedalaman materi, pengorganisasian yang mendorong terbentuknya *hard skills* dan keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi. Mata kuliah dalam kurikulum

Merdeka merupakan hal yang tidak bisa dipisahkan dengan instrument-instrumen lain dalam menghasilkan *output* yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, terutama menghasilkan SDM yang mampu mengembangkan serta memperkuat pembangunan yang berkelanjutan sesuai dengan Undang-undang Dasar 1945. Disamping itu dengan sistim kurikulum merdeka dapat mewujudkan outcome yang berkualitas dalam proses penguatan SDM sesuai dengan kebutuhan masyarakat daerah dan Nasional yang dilaksanakan secara optimal dan berdaya guna.

Program Studi Teknik Material Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh merupakan bagian dari Rumpun keilmuan *sciences* dan *engineering*. Dengan adanya hubungan yang kolaboratif dan bekesinambungan dengan prodi lainnya yang dibuktikan dengan adanya ketersediaan mata kuliah merdeka diprodi lain yang dapat diambil pada semester 6, maka program studi Teknik Material akan selalu dapat berinovatif dan implementatif dalam semua bidang. Dengan demikian, hubungan disiplin Ilmu perlu diwujudkan melalui pemahaman dan implementasi yang baik. Di samping itu program studi ini juga membekali mahasiswa dalam program magang industry, kewirausahaan dan melakukan riset industri, dengan kegiatan ini akan mendapat berbagai pengetahuan baru tentang material yang luas penggunaannya serta berkaitan dengan temuan-temuan yang mendukung pengembangan yang berkaitan dengan material. Guna mewujudkan hal-hal tersebut, maka program studi ini perlu merancang kurikulum merdeka yang sesuai dengan keadaan dan perkembangan Teknik material yang modern dan inovatif.

Pengembangan keilmuan di Program Studi Teknik Material dilakukan melalui penguatan kemampuan teoritis, metodologi dan riset. Penguatan kemampuan teoritis dilakukan melalui transformasi informasi teori-teori aktual, diskusi kritis dan analisis praktis. Pengembangan teknologi dilaksanakan melalui eksplorasi teoritis dan pengalaman praktis para pakar dalam kajian-kajian rekayasa material. Penguasaan teknologi dilaksanakan melalui pelatihan dan riset untuk menghasilkan karya yang inovatif dan teruji. *Outcome* dari penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah melahirkan lulusan sarjana Teknik Material yang handal dalam berbagai tema riset dan publikasi ilmiah.

Kompetensi lulusan yang berkualitas dapat memberi solusi terhadap berbagai persoalan di bidang rekayasa material. Sehingga ketersediaan material, dapat dikelola secara lebih arif, efektif dan bermanfaat bagi masyarakat baik untuk generasi saat ini maupun yang akan datang. Program Studi ini akan mampu mendukung upaya pemerintah dalam pengembangan di bidang rekayasa material yang fokus kepada teknologi yang ramah lingkungan. Diharapkan juga akan lahir para sarjana teknik yang dapat melaksanakan berbagai aktivitas penelitian untuk

memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi masyarakat dan mengembangkan teknologi untuk pemanfaatan potensi sumber daya alam secara maksimal. Secara global keberadaan teknik material diharapkan mampu mendukung usaha-usaha pelestarian lingkungan dengan adanya rekayasa material yang dapat didaur ulang sehingga berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan berbasis kelestarian lingkungan.

## BAB 2. PROFIL PROGRAM STUDI

### 2.1 Sejarah

Program studi Teknik Material merupakan program studi yang ke-9 di Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Program studi ini lahir pada tanggal 8 November 2018 yang ditetapkan melalui SK Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor :**970/KPT/1/2018**. Program studi ini memiliki ciri khas atau karakteristik khusus pada bidang ilmu rekayasa material maju. Program studi Teknik Material ini digagas dengan alasan untuk menjawab tantangan yang akan dihadapi pada era globalisasi dan revolusi industri 4.0 yang mengharuskan cendekiawan dan para ilmuwan untuk berkompetensi dengan teknologi digital dan system jaringan, sehingga setiap aspek kehidupan memerlukan material maju sebagai bahan baku dan *device* dalam merangkai system jaringan. Oleh sebab itu maka tantangan tersebut dijawab dengan mempersiapkan generasi muda bidang rekayasa material pada program studi ilmu Material Universitas Malikussaleh. Disamping itu, pembukaan Prodi Teknik Material sangat relevan dengan visi Universitas Malikussaleh untuk menjadi Universitas *Berstandar Nasional yang Kompetitif dalam Pengembangan Global Berbasis Kearifan Lokal*. Diharapkan dengan berdirinya Program studi Teknik Material mampu meningkatkan kualitas penelitian dan hasil penelitian dapat dipublikasikan di tingkat nasional maupun internasional.

Pembukaan Program Studi Teknik Material diharapkan memberi dampak positif bagi masyarakat terutama dalam melahirkan pemikir, penggerak, pelaksana dan pelaku usaha yang profesional dalam bidang pengelolaan rekayasa material, yang dapat bekerja sesuai dengan bidang keahliannya. Dengan bekal pengetahuan dan keterampilan yang ada, diharapkan mereka juga mampu menjadi motor penggerak dalam memanfaatkan dan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ilmu bahan dan material. Dengan demikian, sektor rekayasa material akan berkembang dan diharapkan akan berdampak positif kepada peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan tumbuhnya lapangan pekerjaan baru di bidang produksi dan rekayasa material.

Program Studi Teknik Material memiliki keunggulan keilmuan di bidang kajian teknologi material berbasis sumber daya alam local yang meliputi hasil pertanian, biomassa, bahan organik, serta mineral-mineral anorganik. Bidang kajian dan keahlian yang disediakan dalam program studi ini ada tiga bidang peminatan, yaitu: **a). Teknologi Polimer, b). Komposit, c). Keramik**. Ketiga bidang ini memiliki daya dukung sumber daya alam yang melimpah di Aceh.

## 2.2 Visi

Visi merupakan sebuah konsep dan gambaran tentang keadaan masa depan (*future*) program studi Teknik Material yang didasari pada kondisi sekarang. Visi harus dapat memberikan arti dan dampak kepada seluruh anggota Program Studi Teknik Material dan memberikan rasa bangga, menumbuhkan semangat untuk meraih sesuatu yang lebih besar dan lebih bermakna dibanding yang dimiliki saat ini.

Visi Program Studi Teknik Material menggambarkan cita-cita yang tinggi sejauh yang dapat dicapai, serta mengacu pada potensi dan kemampuan penalaran yang dimiliki saat ini. Kontekstualitas visi Program Studi Teknik Material harus sejalan dengan misi serta nilai Program Studi Teknik Material, serta secara bersama-sama mengarahkan rencana strategis Program Studi Teknik Material ke capaian yang tinggi dimasa depan.

Visi yang tepat akan dapat pemercepat (*accelerator*) kegiatan institusi pendidikan yang bersangkutan, yang meliputi perencanaan strategi, perencanaan kinerja tahunan, pengelolaan sumber daya, pengembangan indikator kinerja utama (IKU), pengukuran kinerja dan evaluasi pengukuran kinerja institusi.

Teknik perumusan visi-misi dilakukan dengan cara mengevaluasi visi-misi 2018. Disamping itu juga dilakukan pendekatan analisis Strengths, Weakness, Opportunities dan Threats (SWOT), dengan cara menganalisis konteks tentang kekuatan, kelemahan yang dimiliki oleh Fakultas Teknik, serta melihat peluang dan ancaman yang terjadi di lingkungan Program Studi Teknik Material Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Kemudian dilakukan diskusi dialektis dengan berbagai pihak, *stakeholder* dan pakar di bidang Teknik Material sebagai upaya menjangkir masukan terkait analisis fenomena aktual dan pengembangannya di masa depan. Berdasarkan isu dan kebutuhan yang berkembang dalam berbagai diskusi dalam bentuk lokakarya yang pada akhirnya visi-misi tersebut berhasil dirumuskan. Rumusan visi-misi Teknik Material tersebut merupakan derivasi dari visi dan misi Fakultas Teknik serta visi dan misi Universitas Malikussaleh.

Berdasarkan pola pikir yang telah diuraikan di atas, maka visi Program Studi Teknik Material Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh dirumuskan sebagai berikut: **“Menjadi Program Studi Unggul dalam Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Bidang Rekayasa Material Maju di Tingkat Internasional Berbasis Potensi Lokal.”**

## 2.3 Misi

Misi merupakan pedoman terhadap apa yang dilakukan, untuk siapa, serta bagaimana kegiatan tersebut dilaksanakan dan menjelaskan mengapa Program Studi Teknik Material

diadakan. Misi merupakan rumusan terhadap rencana yang akan dilakukan dimasa yang akan datang untuk mencapai visi yang sudah ditetapkan. Misi yang dirumuskan juga mempertimbangkan perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat yang akan menghantarkan generasi muda pada tatanan kehidupan yang kompetitif dan global, sehingga misi tersebut dapat menjawab dan menjadi tranmisi dalam berkompetitif secara global menuju generasi yang berdaya saing dibidang teknologi informasi yang penuh dengan dinamika. Disampig itu harus mampu memberikan kontribusi dalam menciptakan produk yang unggul berbasis potensi lokal dan benilai tambah tinggi, harus dapat dicapai melalui kompetisi yang produktif, serta sarat dengan kreatifitas dan inovasi.

Misi Program Studi Teknik Material 2020-2029 berdasarkan tiga butir Tri Darma Perguruan Tinggi, ditambahkan dengan unsur inovasi serta pembinaan SDM yang meliputi: 1) Pendidikan dan Pengajaran, 2) Penelitian, 3) Pengabdian Kepada Masyarakat, 4) Inovasi, dan 5) Pengembangan institusi dan Pembinaan staf.

Memperhatikan visi Program Studi Teknik Material dan uraian di atas, maka misi Program Studi Teknik Material dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Menjadi Program Studi unggul pada bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di bidang Rekayasa Material di tingkat Internasional berbasis potensi lokal.
- 2) Menyelenggarakan penelitian berbasis potensi lokal melalui penerapan ilmu rekayasa material yang diakui secara nasional dan internasional
- 3) Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sebagai upaya proses pemantapan dan pemanfaatan potensi lokal
- 4) Meningkatkan efisiensi, akuntabilitas, kapabilitas, transparansi, dan berkeadilan untuk mewujudkan tata kelola penyelenggaraan pendidikan yang baik.

## **2.4 Tujuan**

Tujuan merupakan tahapan atau langkah untuk mewujudkan visi yang telah dicanangkan. Tujuan mengarahkan perumusan sasaran, kebijakan, program, dalam rangka merealisasikan misi. Pencapaian tujuan dapat dijadikan indikator untuk menilai kinerja Program Studi Teknik Material.

Untuk mencapai tujuan dan sasaran dari visi dan misi, program studi Teknik Material konsen pada penguatan kemampuan keilmuan tenaga pengajar melalui strategi pembaharuan pemahaman keilmuan secara lebih luas dan terbuka. Mendukung penelitian dan publikasi ilmiah nasional dan internasional yang bereputasi. Mendorong implimentasi ilmu pengetahuan para

pengajar pada masyarakat (sebagai tenaga ahli di instansi pemerintah dan swasta). Selain itu juga menjalin kerja sama dengan berbagai pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang terdiri dari instansi pemerintahan daerah dan nasional, swasta, masyarakat dan lembaga perguruan tinggi baik di tingkat nasional maupun di tingkat internasional.

Memperhatikan visi dan misi Program Studi Teknik Material Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh seperti diuraikan di atas, maka Program Studi Teknik Material merumuskan tujuannya sebagai berikut:

- 1) Menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi dan/atau profesional tinggi, beretika dan berkarakter dalam bidang ilmu rekayasa material.
- 2) Menghasilkan karya ilmiah dan karya kreatif yang unggul dan bereputasi nasional dan internasional.
- 3) Menerapkan hasil-hasil penelitian dan pengabdian untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat.
- 4) Mewujudkan efektivitas tata kelola penyelenggaraan pendidikan sehingga lebih efisien, akuntabel, kapabel, transparan, dan berkeadilan.

## **2.5 Strategi Pencapaian**

Untuk mencapai tujuan di atas, proses perkuliahan di Program Studi Teknik Material diselenggarakan secara kombinatif antara transfer teoritis dan analisis aktual. Sistem perkuliahan dilakukan dengan model diskusi interaktif, analisis kasus, perhitungan, pemodelan, simulasi dan pemecahan masalah. Untuk menunjang penyelenggaraan tersebut, perkuliahan didukung oleh fasilitas akademik yang memadai dan memuaskan dan sumber daya manusia yang berkualifikasi Doktor dan Magister. Kerja sama yang harmonis antara *stakeholders* dan penyedia layanan pendidikan perlu dibangun dan dipelihara secara berkelanjutan.

### **Tahap-tahapan strategi pencapaian sasaran dan capaian yang terukur:**

#### **1 Landasan Kepribadian**

Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, bertanggung jawab, memiliki integritas ilmiah, jujur, berbudi pekerti dan berkepribadian yang luhur, berjiwa teladan, menghargai karya orang lain dan memiliki motivasi serta kesadaran untuk terus meningkatkan kompetensi dan kapabilitasnya di bidang ilmu rekayasa material

#### **2 Penguasaan keilmuan dan keterampilan**

Menguasai ilmu pengetahuan di bidang rekayasa material dan memahami serta menguasai perspektif, metodologi, kaidah ilmiah serta keterampilan penerapannya di dalam

menyelesaikan masalah-masalah yang terkait dengan teknologi, konversi dan pengelolaan sumber-sumber material.

**3 Kemampuan berkarya**

Mampu bekerja dalam pilihan kariernya seperti dosen, peneliti, perencana ataupun konsultan untuk menghasilkan inovasi di bidang pengelolaan dan manajemen rekayasa material

**4 Sikap dan perilaku dalam berkarya**

Menjunjung tinggi profesionalisme, berpikir kritis, sistemik, menghargai hasil karya sendiri maupun orang lain, arif bijaksana dalam berbicara dan berperilaku, serta peka dan tanggap terhadap masalah-masalah yang berkembang di bidang ilmu bahan ketersediaan bahan dan penerapan teknologi tengah masyarakat.

**5 Pemahaman kaidah berkehidupan bermasyarakat**

Sebagai seorang sarjana di bidang Material maka setiap lulusan harus membuka diri untuk kerjasama lintas disiplin ilmu dan lintas lembaga/ institusi dan negara, melakukan merencanakan pengembangan dan pembangunan fasilitas bidang manufaktur dan sumber daya mineral dengan mengoptimalkan potensi sumber daya alam lokal (berbasis kearifan lokal)

## BAB 3. KETENTUAN AKADEMIK

### 3.1 Ketentuan Akademik Kurikulum Merdeka

**Merdeka Belajar – Kampus Merdeka**” bagi mahasiswa yang melakukan pembelajaran di luar program studi dapat diusulkan sesuai Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Permendikbud No 3 Tahun 2020) dan Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka 2020, Ditjen Dikti Kemdikbud.

Pembelajaran di luar program studi direncanakan dilakukan di semester 6, dimana mahasiswa dapat melakukan perkuliahan di prodi lain di dalam kampus Unimal khususnya di Fakultas Teknik dengan mempertimbangkan kesesuaian matakuliah yang diambil di prodi lain dengan yang tersedia di prodi Teknik material dengan memperhatikan RPS matakuliah yang diambil. Mahasiswa dapat mengambil mata kuliah sebanyak 20 sks di prodi lain dengan mekanisme yang dilakukan diantaranya:

1. Mendapatkan persetujuan Dosen Pembimbing Akademik (DPA).
2. Mengikuti program kegiatan luar prodi sesuai dengan ketentuan pedoman akademik di Universitas.
3. Dapat dilakukan secara tatap muka atau dalam jaringan (daring).

Adapun yang dipersiapkan oleh program studi Teknik material antara lain:

1. Menyusun kurikulum yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengambil mata kuliah di program studi lain.
2. Mengatur kuota peserta yang mengambil mata kuliah yang ditawarkan di Program Studi lain.
3. Mengatur jumlah SKS yang dapat diambil dari prodi lain.
4. Menentukan dan menawarkan mata kuliah yang dapat diambil mahasiswa dari luar prodi.

Pembelajaran di luar Perguruan Tinggi (PT) atau magang industry direncanakan dilakukan pada smester 5 dan 7, untuk pembelajaran di perguruan tinggi lain mahasiswa harus mengambil minimal 20 SKS di perguruan tinggi tujuan dengan mata kuliah yang sama atau memiliki substansi yang sama dengan prodi sendiri, jika tidak tersedia 20 sks maka mahasiswa tersebut dapat melakukan perkuliahan daring di prodi sendiri. Mekanisme perkuliahan di perguruan tinggi lain yang disiapkan oleh program studi Teknik material antara lain:

1. Menyusun atau menyesuaikan kurikulum yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengambil mata kuliah di program studi yang sama/berbeda pada perguruan tinggi lain.
2. Membuat kesepakatan/Kerja sama dengan perguruan tinggi mitra terkait proses pembelajaran, pengakuan kredit semester dan penilaian.
3. Mengatur kuota peserta yang mengambil mata kuliah yang ditawarkan dalam bentuk pembelajaran dalam program studi yang sama/berbeda pada perguruan tinggi lain.
4. Mengatur jumlah mata kuliah yang dapat diambil dari program studi yang sama/berbeda pada perguruan tinggi lain.

Magang industry/praktik kerja juga di lakukan paling kurang selama 1 semester atau 6 bulan agar dapat memberikan pengalaman dan kompetensi industri bagi mahasiswa. Magang 6 bulan di industry akan memberikan pengalaman yang cukup kepada mahasiswa, pembelajaran langsung di tempat kerja (*experiential learning*) dan akan mendapatkan *hard skills* (keterampilan, *complex problem solving*, *analytical skills*, dsb). Sinergitas kurikulum dan pembelajaran yang dilakukan melalui kerja sama dengan mitra antara lain PT. Inalum, PT. Krakatau Steel, Pertamina Hulu Energi (PHE) dan PAG dapat memberikan peluang yang besar bagi peserta didik prodi Teknik material untuk memperoleh kemampuan lapangan baik *soft skills* maupun *hard skills*.

Mekanisme yang dilakukan dalam program magang meliputi:

1. Membuat kesepakatan dalam bentuk dokumen kerja sama (SPK) dengan mitra antara lain proses pembelajaran, pengakuan kredit semester dan penilaian.
2. Menyusun program magang bersama mitra, subatansi dari program magang, serta kompetensi yang akan diperoleh mahasiswa.
3. Menugaskan dosen pembimbing yang akan membimbing mahasiswa selama magang.
4. Dosen pembimbing bersama supervisor menyusun *logbook* dan melakukan penilaian capaian mahasiswa selama magang.
5. Pemantauan proses magang dapat dilakukan melalui Pangkalan Data Pendidikan Tinggi.

Penyetaraan bobot kegiatan Merdeka Belajar melalui program magang industry dapat dikelompokkan menjadi 2 bentuk, yaitu bentuk bebas (*free form*) dan bentuk terstruktur (*structured form*). Bentuk bebas yaitu magang yang dilakukan selama 6 bulan disetarakan dengan 20 SKS tanpa penyetaraan dengan mata kuliah, dimana 20 SKS tersebut dinyatakan dalam bentuk kompetensi yang diperoleh oleh mahasiswa selama mengikuti program tersebut,

baik dalam kompetensi *hard skills*, maupun kompetensi *soft skills*. Bentuk berstruktur yaitu bentuk yang dapat disesuaikan dengan kurikulum yang ditempuh oleh mahasiswa, dimana 20 SKS tersebut dinyatakan dalam bentuk kesetaraan dengan mata kuliah yang ditawarkan oleh program studi pada semester berjalan yang kompetensinya *sejalan dengan kegiatan magang*

### 3.2 Sistem Kredit Semester dan Beban Studi

Sistem kredit adalah perkuliahan dengan menggunakan sistem kredit semester (SKS). Untuk setiap SKS terdiri dari 50 menit kegiatan tatap muka, 50 menit kegiatan terstruktur dan 50 menit kegiatan mandiri. Jumlah tatap muka dilaksanakan sebanyak 16 kali pertemuan per semester untuk setiap mata kuliah. Praktikum dilaksanakan berkelompok dengan jadwal tersendiri dengan percobaan berdasarkan modul praktikum yang telah disediakan.

**Table 1. Nilai kredit, Sistem pembobotan dan beban studi**

Jenis Mata Kuliah	Jumlah MK	Jumlah SKS	Keterangan
(1)	(2)	(2)	(3)
Mata Kuliah Wajib	57	138	MPK = 5 MK, MKK = 31 MK, MPB = 7 MK, MKB = 12 MK, MBB = 2 MK
Mata kuliah Pilihan	4	8	MKK = 4 MK
Jumlah Total	61	146	

### 3.3 Sistem Evaluasi Pembelajaran, Standar Penilaian dan Batas Waktu Studi

#### 1. Sistem Evaluasi Pembelajaran

Metode yang dilakukan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam memahami pembelajaran antara lain dengan memberikan tugas perorangan dan kelompok yang dikerjakan dikampus maupun di rumah setelah setiap selesai tatap muka, memberikan ujian ulangan atau QUIZ setiap 2 kali pertemuan, memberikan ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS). Dengan tugas perorangan dan tugas kelompok maka pengampu dapat menilai langsung kemampuan mahasiswa dalam memahami pelajaran yang diberikan, sehingga jika capain pembelajaran belum tercapai akan dievaluasi kembali atau diajarkan metode lain. Quis disetiap 2 kali pertemuan juga memberikan gambaran yang signifikan atas keberhasilan mahasiswa. Metode ini merupakan metode sistematis yang akan dilakukan dalam mengukur capain pembelajaran.

Pelaporan hasil evaluasi dan penilaian akhir semester mahasiswa dilakukan dengan cara mengembalikan hasil ujian/lembaran jawaban kepada mahasiswa dan menempel nilai yang diperoleh di papan pengumuman, jika mahasiswa tidak puas dengan capaian nilai yang diperoleh dapat melakukan banding terhadap hasil capaian tersebut kepada dosen pengampu. Selanjutnya nilai akhir yang diperoleh di input dalam portal akademik, sistem penilaian ini terintegrasi dalam Sistem Informasi Akademik (SIA) secara online. Setiap akhir semester dosen pengampu mata kuliah langsung menginput nilai pada portal SIA yang dapat diakses oleh mahasiswa melalui: *www:portal.unimal.ac.id*.

Dalam rangka evaluasi proses pembelajaran, pada akhir semester mahasiswa diminta untuk memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran dengan mengisi kuesioner. Kuesioner tersebut meliputi aspek-aspek: keefektifan; strategi perkuliahan yang digunakan; pemanfaatan media pembelajaran; cara mengajar dosen dapat membantu belajar mahasiswa; keefektifan cara belajar mahasiswa. Lembar kuesioner umpan balik tersebut dikembalikan ke program studi dan kemudian dianalisis. Dari hasil analisis tersebut kemudian dilakukan telaah secara bersama seluruh staf pengajar prodi Teknik Material untuk mengetahui kekurangan dan kelemahan proses pembelajaran dan penilaian dari setiap perkuliahan, kemudian disampaikan kepada dosen yang bersangkutan untuk diperbaiki pada masa yang akan datang.

## **2. Standar Penilaian**

Sistem dan bobot penilaian disosialisasikan oleh setiap dosen pada pertemuan pertama. Pada pertemuan pertama tersebut dijelaskan ruang lingkup pembelajaran selama satu semester untuk tiap-tiap mata kuliah, unsur penilaian dan bobotnya masing-masing. Hal ini perlu dilakukan agar setiap mahasiswa mengetahuinya dan dapat mengikuti perkuliahan dengan baik serta untuk mencapai kesepakatan antara dosen pengampu dan mahasiswa. Adapun system penilaian terhadap capaian pembelajaran matakuliah meliputi unsur-unsur berikut ini:

- a. Kehadiran minimal 75 persen (sebagai syarat mengikuti UAS)
- b. Quis 15 %
- c. Tugas 20%
- d. Ujian tengah semester (UTS) 25%
- e. Ujian akhir semester/Final (UAS) 40%

### Standar Angka Penilaian Tugas, Praktek, Laporan dan UAS

No.	Mutu	Nilai Angka	Deskripsi Perilaku
1	Istimewa	85.00 – 100.00	Nilai tugas, Praktek, laporan, UAS di atas 85 Pengumpulan tugas di awal waktu Berperilaku baik Aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai algoritma Laporan sangat baik, standar jurnal, dan sesuai format Presentasi sempurna
2	Sangat Baik	75.00 – 84.99	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS, dan kehadiran 75-85 Tugas dikumpul tepat waktu Aplikasi berjalansesuai algoritma Laporan sesuai format dan standar jurnal Presentasi sangat baik
3	Baik	70.00 – 74.99	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS, dan kehadiran 70-75 Tugas dikumpul tepat waktu Aplikasi berjalandengan baik Laporan sesuai format Presentasi baik
4	Cukup	65.00 – 69.99	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS, dan kehadiran 65-70 Tugas dikumpul di lewat waktu Aplikasi berjalan Laporan sesuai format Presentasi cukup baik
5	Kurang	55.00 – 64.99	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS, dan kehadiran 55-65 Tugas dikumpul di lewat waktu Aplikasi tidak berjalan Laporan tidak tepat Presentasi tidak baik
6	Sangat Kurang	50.00 – 54.99	Nilai tugas, kuis, UTS, UAS, dan kehadiran 50-55 Tugas dikumpul di akhir semester Aplikasi sangat buruk Laporan sangat buruk Presentasi sangat buruk
7	Tidak Lulus	1.00 – 49.99	Kehadiran <50% Tugas tidak dikumpul Tidak membuat Aplikasi Tidak membuat laporan Tidak ada presentasi
8	Tunda	00.00 – 0.99	Tidak pernah hadir dalam perkuliahan Tidak pernah mengerjakan Tugas, Kuis, UTS, UAS

### Penentuan Nilai Akhir

No.	Nilai Angka	Nilai Mutu	Angka Mutu	Mutu
1	85.00 – 100.00	A	4.0	Istimewa
2	80.00 – 84.99	A-	3.7	Sangat Memuaskan
3	75.00 – 79.99	B+	3.3	Memuaskan

4	70.00 – 74.99	B	3.0	Sangat Baik
5	65.00 – 69.99	B-	2.7	Baik
6	60.00 – 64.99	C+	2.3	Cukup Baik
7	55.00 – 59.99	C	2.0	Cukup
8	50.00 – 54.99	C-	1.7	Kurang
9	45.00 – 49.99	D	1.0	Sangat Kurang
10	< 44.99	E	0.0	Tidak Lulus
11	00.00	T	0.0	Tunda

### 3. Batas Akhir Studi

Pada akhir semester capain pembelajaran yang harus dipenuhi oleh mahasiswa S-1 prodi teknik material adalah 8 semester, dengan ketentuan harus menyelesaikan tugas akhir (TGA) yang meliputi tahapan berikut:

- a. Menyusun Proposal Penelitian dan seminar proposal
- b. Menyusun hasil penelitian dan seminar hasil
- c. Menyusun laporan akhir dan sidang tertutup

Mahasiswa Program Studi Teknik Material dinyatakan lulus dan memperoleh ijazah Sarjana jika telah menyelesaikan seluruh beban studinya yaitu 146 SKS termasuk TGA. Dengan menyelesaikan semua tahapan tersebut maka mahasiswa Teknik material berhak mendapatkan gelar **Sarjana Teknik (S.T)**.

## **BAB 4. KURIKULUM**

### **4.1 Profil Lulusan**

Memiliki kemampuan berfikir secara arif dan bijaksana, bertindak cerdas dan kreatif dalam melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan.

#### **1. Kompetensi Utama**

Kompetensi utama khusus yang merupakan ciri dari lulusan program studi Teknik Material adalah :

- 1 Kemampuan untuk mengembangkan penemuan material dan pengembangan proses manufaktur serta mampu memecahkan masalah-masalah sosial yang timbul akibat dari penerapan teknologi dan pemanfaatan sumber bahan baku material.
- 2 Kemampuan mengembangkan teknologi di bidang rekayasa bahan dan memecahkan masalah-masalah sosial ekonomi di masyarakat yang terkait dengan pemanfaatan sumber material.

#### **2. Kompetensi Pendukung**

- 1 Kemampuan mengembangkan Ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna di bidang Teknik rekayasa material dan menjadikan sebagai produk yang ramah lingkungan.
- 2 Memiliki kemampuan bekerja sama dalam kegiatan penelitian dan pengembangan baik nasional maupun internasional.

#### **3. Kompetensi Lainnya**

- 1 Memiliki kemampuan memimpin kelompok kerja yang bertugas memecahkan masalah-masalah penemuan dan pengembangan bahan material, manajemen dan kebijakan sosial serta masalah-masalah lainnya yang kompleks.
- 2 Memiliki kemampuan mengevaluasi diri, mengelola pembelajaran diri sendiri, secara efektif mengkomunikasikan informasi, ide, analisis, akar masalah, dan solusi yang relevan baik dengan kelompok pakar sebidang (*peer group*) maupun dengan khalayak yang lebih luas.

### **4.2 Struktur Kurikulum**

Struktur kurikulum merdeka-merdeka belajar (KKMB) berdasarkan urutan mata kuliah per semester mengikuti format berikut:

Table 2. Struktur kurikulum mata kuliah (MK) /blok per semester

<b>Semester 1</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	MKU0112	Pendidikan Agama	2	MPK	-
2	MKU0212	Pancasila	2	MPK	-
3	MKU0312	Kewarganegaraan	2	MPK	-
4	TMD0412	Pengenalan Teknik Material	2	MKK	-
5	TMD0512	Pengantar Rekayasa Desain I	2	MKK	-
6	TMD0613	Fisika Dasar I	3	MKK	-
7	TMD0713	Kimia Dasar I	3	MKK	-
8	TMD0813	Matematika I	3	MKK	-
	<b>TOTAL</b>		<b>19</b>		
<b>Semester 2</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	MKU0122	Bahasa Inggris	2	MKK	-
2	TMD0223	Kimia Organik	3	MKK	TMD0713
3	TMD0322	Menggambar Teknik	2	MKB	TMD0512
4	MKU0421	Bahasa Indonesia	1	MPK	-
5	MKU0521	Kemalikussalehan	1	MPK	-
6	TMD0623	Fisika Dasar II	3	MKK	TMD0613
7	TMD0723	Kimia Dasar II	3	MKK	TMD0713
8	TMD0823	Matematika II	3	MKK	TMD0813
9	TMD0922	Pengantar Rekayasa Desain II	2	MKK	TMD0512
	<b>TOTAL</b>		<b>20</b>		
<b>Semester 3</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	TMD0133	Kimia Fisika	3	MKK	TMD0713, TMD0723
2	TMD0232	Analisis Teknik Dasar	2	MKK	TMD0512, TMD0922
3	TMK0333	Sifat Mekanis Material	3	MKK	TMD0713, TMD0922
4	TMK0433	Mekanika Material	3	MKK	TMD0813, TMD0823
5	TMK0532	Karakteristik Material I	2	MKK	TMD0512, TMD0922
6	MKU0632	Teknologi Informasi dan Kewirausahaan	2	MKB	-
7	TMK0732	Gambar Teknik Material	2	MKB	TMD0922
8	TMK0833	Data Statika Struktur	3	MKB	TMD0512, TMD0922
9	TMD0931	Prak. Kimia Dasar	1	MKB	TMD0713, TMD0723
10	TMD1031	Prak. Fisika Dasar	1	MKB	TMD0613, TMD0623
	<b>TOTAL</b>		<b>22</b>		

<b>Semester 4</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	TMK0143	Analisa Numerik	3	MKB	TMD0813, TMD0823
2	TMK0243	Kimia Polimer	3	MKK	TMD0223
3	TMK0343	Bio Material	3	MKK	TMD0223
4	TMK0443	Termodinamika Material	3	MKK	TMD0133
5	TMK0542	Karakteristik Material II	2	MKK	TMK0532
6	TMK0643	Material Polimer	3	MKK	TMK0532
7	TMK0743	Material Komposit	3	MKK	TMK0532
8	TMK0841	Praktikum Karakteristik Material I	1	MKB	TMK0532
	<b>TOTAL</b>		<b>21</b>		
<b>Semester 5</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	TMK0152	Material Logam	2	MKK	TMK0442, TMK0333
2	TMK0253	Fenomena Transport dalam Teknik Material	3	MKK	TMK0442
3	TMK0352	Peralatan Mekanik Industri	2	MKK	TMK0442
4	TMK0452	Mekanika Patahan dan Analisis Kegagalan	2	MKK	TMK0841
5	TMK0553	Transformasi Fasa	3	MKK	TMK0443
6	TMK0653	Bahan Baku Keramik	3	MKK	TMK0743, TMK0243
7	TMK0753	Proses Pengerjaan Material Logam	3	MKB	TMK0442
8	TMP0XXX	Pilihan 1 atau 2	2	MKK	TMD0713, TMD0723
	<b>TOTAL</b>		<b>20</b>		
<b>Semester 6</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	TMK0163	Pemrosesan Keramik	3	MKB	TMK0653
2	TMK0262	Perlakuan Panas dan Rekayasa Permukaan	2	MKK	TMK0443
3	TMK0363	Pemrosesan Komposit	3	MKB	TMK0743
4	TMK0463	Metode Komputasi Teknik Material	3	MKK	TMK0143
5	TMK0562	Metodologi Penelitian	2	MPB	TMK0841
6	TMK0663	Manajemen & Ekonomi Kerekayasaan	3	MKK	TMK0433
7	TMK0763	Pemrosesan Polimer	3	MKB	TMK0643
8	TMK0861	Praktikum Karakteristik Material II	1	MKB	TMK0841
9	TMP0XXX	Pilihan 1 atau 2	2	MKK	TMD0412, TMK0532
	<b>TOTAL</b>		<b>22</b>		

<b>Semester 7</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	TMK0172	Kerja Praktek	2	MPB	TMK0861, 110 SKS
2	TMK0273	Kuliah Kerja Nyata	3	MBB	120 SKS
3	TMK0372	Seminar Teknologi Material (KI)	2	MPB	TMK0562
4	TMK0472	Standarisasi Material	2	MPB	TMK0442, TMK0861
5	TMK0572	Aspek Lingkungan dalam Teknologi Material	2	MPB	TMK0352
6	TMK0673	Prinsip Perancangan Material	3	MPB	TMK0442, TMK0861
7	TMPOXXX	Pilihan 1 atau 2	2	MKK	TMK0763
	TOTAL		<b>16</b>		
<b>Semester 8</b>					
<b>NO. URUT</b>	<b>KODE MK</b>	<b>MATA KULIAH</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
1	TMK0184	Tugas Akhir	4	MPB	TMK0372, 135 SKS
2	TMPOXXX	Pilihan 1 atau 2	2	MKK	TMK0363, TMK0962
	TOTAL		<b>6</b>		
<b>Total SKS 8 SEMESTER :</b>			<b>146</b>		
<b>Semester</b>	<b>Kode</b>	<b>Mata Kuliah pilihan</b>	<b>SKS</b>	<b>Kelompok MK</b>	<b>Pra-Syarat</b>
5	TMP0852	Teknologi Membran (pilihan 1)	2	MKK	TMD0713
5	TMP0952	Daur Ulang Plastik (pilihan 2)	2	MKK	TMD0723
6	TMP0962	Nano Teknologi (pilihan 1)	2	MKK	TMD0412
6	TMP1062	Teknologi Daur ulang polimer (pilihan 2)	2	MKK	TMK0532
7	TMP0772	Teknologi Karet (pilihan 1)	2	MKK	TMK0763
7	TMP0872	Teknologi Plastik (pilihan 2)	2	MKK	TMK0763
8	TMP0282	Teknologi Nano Komposit (pilihan 1)	2	MKK	TMP0962
8	TMP0382	Teknologi Katalis (pilihan 2)	2	MKK	TMK0363

Keterangan:

MPK= Matakuliah Pengembangan Kepribadian

MKK = Matakuliah Ketrampilan dan Keahlian

MPB= Matakuliah Perilaku Berkarya

MKB= Matakuliah Keahlian Berkarya

MBB= Matakuliah Berkehidupan Bermasyarakat

### 4.3 Metode dan Capaian Pembelajaran

Metode dan bentuk pembelajaran per matakuliah dan capaian pembelajaran yang ditargetkan program studi Teknik Material diangkum dalam table berikut:

#### Semester 1

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Matematika I	Penjelasan, analisis dan latihan soal serta tugas rumah	Memiliki pengetahuan matematika dan mampu menyelesaikan dan menerapkan persamaan matematika dalam kasus-kasus keteknikan
2	Fisika Dasar I	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Memiliki pengetahuan teoritis mengenai sifat fisika dan hukum-hukum fisika sehingga mampu melakukan analisis dan menyelesaikan persolan fisika material
3	Kimia Dasar I	Ceramah, diskusi, presentasi analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Memiliki pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan hukum-hukum kimia sehingga mampu melakukan analisis dan menyelesaikan persolan kimia material
4	Pengantar Rekayasa Desain I	Ceramah, diskusi presentasi dan tugas desain	Memahami konsep dasar ilmu kimia, stoikiometri, struktur atom, ikatan kimia, sifat-sifat zat, sifat larutan, hokum-hukum gas, termokimia, termodinamika dan memecahkan berbagai permasalahan dibidang kimia dengan melakukan perhitungan dan menganalisa
5	Agama	Ceramah, diskusi, presentasi kelompok	Memiliki kemampuan mengaplikasikan pada diri sendiri dan lingkungannya hubungan agama dalam perilaku sosial dan mampu berinteraksi secara konstruktif dan toleran
6	Bahasa Inggris	Ceramah, diskusi, presentasi kelompok	Memiliki kemampuan komunikasi verbal dan percakapan sehari-hari serta pemahaman <i>reading comprehension</i> teks buku atau jurnal.
7	Pengenalan Teknik Material	Ceramah, diskusi presentasi dan tugas desain	Memiliki kemampuan mengenal bahan material yang ada di alam dan fungsi bahan sebagai suatu produk teknologi yang dapat diterapkan di masyarakat berbasis bahan alam

8	Teknologi Informasi	Ceramah, diskusi presentasi dan tugas desain	Mampu memahami prinsip-prinsip teknologi informasi dan penggunaannya dalam rekayasa teknik material untuk produksi material maju
---	---------------------	--	--

### Semester 2

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Matematika II	Penjelasan, analisis dan latihan soal serta tugas rumah	Memiliki pengetahuan matematika dan mampu menyelesaikan dan menerapkan persamaan matematika dalam kasus-kasus keteknikan
2	Fisika Dasar II	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Memiliki pengetahuan teoritis mengenai sifat fisika dan hukum-hukum fisika sehingga mampu melakukan analisis dan menyelesaikan persoalan fisika material
3	Kimia Dasar II	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Memiliki pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan hukum-hukum kimia sehingga mampu melakukan analisis dan menyelesaikan persoalan kimia material
4	Pengantar Rekayasa Desain II	Ceramah, diskusi presentasi dan tugas desain	Memahami konsep dasar ilmu bahan, dan memecahkan berbagai permasalahan dibidang rekayasa dan desain produk material dengan melakukan perhitungan dan analisis
5	Tata Tulis Karya Ilmiah	Ceramah, diskusi presentasi dan tugas penulisan karya ilmiah	Mampu menulis karya ilmiah baik laporan kerja praktek, laporan penelitian dan tugas akhir yang baku sesuai dengan EYD.
6	Menggambar Teknik	Ceramah, diskusi presentasi dan tugas menggambar	Menguasai dasar-dasar menggambar teknik dan aplikasinya.
7	Kimia Organik	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menguasai pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan hukum-hukum kimia sehingga mampu melakukan analisis dan menyelesaikan persoalan kimia material
8	Statika Struktur	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Menguasai sifat dasar-dasar struktur material dan aplikasinya

**Semester 3**

No	Mata Kuliah		
1	Ilmu Sosial Budaya Dasar	Ceramah, diskusi, presentasi kelompok	Mampu menerapkan sifat sosial budaya dalam masyarakat serta sensitif terhadap masalah perubahan sosial yang berkembang dalam masyarakat serta dapat menyelesaikan masalah sosial yang timbul dalam masyarakat.
2	Analisis Teknik Dasar	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, ilmu teknik dan pengetahuan lainnya yang relevan dengan penuh prakarsa untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah-masalah pada produksi material
3	Sifat Mekanis Material	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mahasiswa mampu memahami teori atom dan ikatan atom, klasifikasi dan karakteristik material teknik: logam (ferrous dan non-ferrous), keramik, gelas, polimer dan plastic
4	Mekanika Material	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mahasiswa diharapkan mampu memahami Konsep gaya dan keseimbangannya, menguasai analisis struktur statis tertentu, dapat menghitung dan menggambarkan
5	Karakteristik Material 1	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Tinjauan ulang struktur dan sifat fisiokimia material, konsep analisis material (kualitatif dan kuantitatif, prinsip analisis instrument (teori, prinsip alat dan kerja, interpretasi keluaran dan pemanfaatannya) dari metode spektroskopi (massa, UV/VIS, infra merah-FTIR, emisi, XRF dan Spark Emission) dan termal (TGA, DTA/DSC, MFI dan Vicat), dan strateg
6	Gambar Teknik Material	Ceramah, presentasi, analisis, pengerjaan soal dan tugas rumah	Mahasiswa mampu mengkomunikasi ide teknis melalui desain gambar material

7	Prak.Kimia Dasar	Pelaksanaan praktikum kimia dasar	Mahasiswa mampu memahami Sifat fisika dan sifat kimia; Pemisahan dan pemurnian zat; Identifikasi ion logam alkali, alkali tanah, amonium, sulfat, iodid, bromide dan nitrat; Titrasi asam basa; Reaksi logam dan asam; Air kristal.
8	Prak. Fisika Dasar	Pelaksanaan praktikum Kimia Dasar	Mampu menyelesaikan perhitungan, grafik, analisis dan kesimpulan berdasarkan hasil eksperimen fisika dasar, yang meliputi Mekanika dan Kalor sehingga dapat menjelaskan konsep-konsep fisika dasar melalui eksperimen dan teori.
9	Kimia Fisika	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mahasiswa mampu menguasai termodinamika dan kesetimbangan kimia serta kesetimbangan fasa.

#### Semester 4

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Analisa Numerik	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Membekali mahasiswa dengan kemampuan dalam menganalisa suatu metode numerik. Kajian analisa terutama diarahkan pada efektivitas (akurasi) dan efisiensi suatu metode numerik
2	Kimia Polimer	Ceramah, diskusi, presentasi, tugas rumah	Mampu memahami ikatan polimer dan proses pembentukan polimer
3	Termodinamika Material	Ceramah, diskusi serta tugas rumah	Mahasiswa mampu mengenal hukum termodinamika I, energi dalam sistem isobar, isokhor, isoterm, dan adiabatik.
4	Karakteristik Material II	Ceramah, diskusi, presentasi, serta tugas rumah	Memahami metode-metode pangujian struktur dan sifat fisiokimia material, konsep analisis material (kualitatif dan kuantitatif, prinsip analisis instrument (prinsip kerja alat dan pemanfaatannya) dari metode spektroskopi (massa, UV/VIS, infra merah-FTIR, emisi, XRF dan Spark Emission) dan termal (TGA, DTA/DSC, MFI dan Vicat)

5	Laboratorium Teknik Material I	Pelaksanaan Praktikum teknologi material	Mampu menguasai proses produksi pembuatan material, metode pengujian sifat kimia fisika material dan karakteristik
6	Bio Material	Ceramah, diskusi, presentasi serta tugas rumah	Mampu menguasai pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan fisika bahan bio material dan penggunaannya.
7	Material Logam	Ceramah, diskusi, presentasi, serta tugas rumah	Mampu menguasai pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan fisika material logam.
8	Material Komposit	Ceramah, diskusi, presentasi, serta tugas rumah	Mampu menguasai pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan fisika material komposit

#### Semester 5

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Manajemen & Ekonomi Kerekayasaan	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mahasiswa mampu merekayasa dan menganalisa secara ekonomi proses produksi material
2	Fenomena Transport dalam Teknik Material	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Memahami dasar-dasar dan prinsip-prinsip konsep perpindahan momentum, massa, panas (kalor) dalam material padat, fluida cair, fluida padat, dan difusi dalam padatan
3	Material Polimer	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menguasai pengetahuan teoritis mengenai sifat kimia dan fisika bahan polimer dan penggunaannya
4	Laboratorium Teknik Material II	Pelaksanaan Praktikum Kimia Dasar	Mampu menguasai proses produksi pembuatan material, metode pengujian sifat-sifat kimia fisika material dan karakteristik material

5	Transformasi Fasa	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa mampu membuat shell property balance pada keadaan tunak dan transient; dan mampu menggunakan persamaan kontinuitas, persamaan gerak, dan persamaan energi dalam menurunkan model matematika.
6	Bahan Baku Keramik	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menguasai sifat kimia dan fisik keramik serta potensi keramik
7	Proses Pengerjaan Material logam	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menguasai jenis bahan produksi logam serta proses pembuatannya

#### Semester 6

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Pemrosesan Keramik	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menguasai jenis bahan pembuatan keramik serta proses pembuatannya
3	Laboratorium Teknik Material III	Pelaksanaan Praktikum Teknik Material	Mampu menguasai proses produksi pembuatan material, metode pengujian sifat-sifat kimia fisika material dan karakteristik material
4	Pemrosesan Komposit	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu menguasai proses produksi pembuatan komposit, metode pengujian sifat-sifat kimia fisika material komposit dan karakteristik material komposit
5	Metode Komputasi dalam Teknik Material	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu mengevaluasi program komputer dalam beberapa bahasa pemrograman dan menggunakannya pada komputasi (numerik), mengolah data, rekayasa, simulasi material
6	Mekanika Patahan dan Analisis Kegagalan	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu memahami terjadinya proses patahan dan metode analisis kegagalan material

7	Peralatan Mekanik Industri	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu memahami prinsip kerja dan fungsi peralatan pendukung industri
8	Kerja Praktek	Kerja praktek lapangan	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis masalah di dunia kerja terkait dengan teknologi material
9	Pemrosesan Polimer	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu memahami dan mengaplikasikan material polimer dalam berbagai bidang, terutama dalam pemilihan dan penerapan jenis inovasi teknologi yang aplikatif dan efektif.

### Semester 7

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Perlakuan Panas dan Rekayasa Permukaan	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu memahami proses pemanasan pada material dan efeknya terhadap mutu material
2	Metodologi Penelitian	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal serta tugas rumah	Mampu mengembangkan dan menggunakan metode penelitian dengan baik untuk menyelesaikan suatu proyek penelitian
3	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata di Masyarakat	Mampu menerapkan ilmu-ilmu yang diperoleh di bangku kuliah
4	Seminar Teknologi Material (KI)	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan	Mampu mengikuti seminar-seminar nasional
5	Standarisasi Material	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal	Memahami proses dan standarisasi material
6	Pilihan I	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan soal	Memahami teknologi sesuai pilihan

### Semester 8

No	Mata Kuliah	Metode dan Bentuk Pembelajaran	Capaian Pembelajaran
1	Aspek Lingkungan dalam Teknologi Material	Ceramah, diskusi, presentasi, dan studi kasus	Mampu mengidentifikasi dampak lingkungan terhadap pemakaian material dan memahami maksud produksi bersih
2	Prinsip Perancangan Material	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan	Mampu mengembangkan metode dalam merancang produk material
	Pilihan II	Ceramah, diskusi, presentasi, analisis dan pengerjaan	Memahami teknologi sesuai pilihan
4	Tugas Akhir	Pengerjaan Tugas Akhir, Seminar dan Kolokium	Mampu menyelesaikan dan mempresentasikan hasil penelitiannya sebagai skripsi

#### 4.4 Deskripsi Mata Kuliah Teknik Material

1. Matematika I (TMAU 113)

Mempelajari tentang konsep dan perhitungan berbagai macam persamaan differensial, transformasi laplace, aljabar linear (vektor dan tensor), matriks eigen value, fourrier analysis, dan pengenalan penggunaan program Mat Lab atau Mathematica serta mampu menerapkan konsep perhitungan tersebut pada bidang yang berkaitan Teknik Material dan Metallurgi sehingga mampu menyelesaikan bermacam permasalahan yang terjadi dalam perhitungan teknik dan desain.

2. Fisika Dasar I (TMAU 213)

Mempelajari tentang fisis dari material, gerak, energi, proses perubahan material dan perpindahan panas, sehingga diharapkan di akhir kuliah mahasiswa mampu memahami konsep fenomena alam terkait sifat fisis material sehingga dapat digunakan untuk dasar aplikasi teknik lebih lanjut.

3. Kimia Dasar I (TMAD 313)

Mempelajari tentang konsep teoritis pada tingkat dasar mengenai struktur atom, konfigurasi elektron, ikatan kimia, perubahan wujud dan transformasi fasa yang menjadi landasan sintesa dan rekayasa material dan metalurgi. Mata kuliah ini memberikan dasar kesetimbangan reaksi kimia, termodinamika material dan kinetika kimia.

4. Pengantar Rekayasa Desain I (TMAK 412)

Mempelajari secara umum ruang lingkup teknik material dalam upaya peningkatan Desain Rekayasa termasuk pengorganisasian material dan karakteristiknya, desain produk dan pengembangannya didalam dunia industry, perilaku material dan kegagalan mekanis yang mungkin terjadi dibawah beban mekanis, secara teoritis dan mampu menganalisis pemilihan material untuk menahan failure dan menganalisis Hubungan antara desain, material dan proses manufacturing

5. Agama (TMAU 512)

Mempelajari tentang Makna agama islam, Makna tujuan hakekat islam, Sumber agama Islam, Hakekat manusia, Kedudukan manusia, Proses pembentukan masyarakat, Budaya-budaya masyarakat, Hubungan ibadah dengan kehidupan bermasyarakat, Konsep islam tentang kerukunan & pentingnya kerukunan pokok pokok ajaran islam yang mengantarkan mahasiswa dalam pengembangan kepribadiannya. Sehingga menciptakan atau membina mahasiswa yang beriman dan bertaqwa berilmu dan berakhlak mulia serta menjadikan ajaran Islam sebagai landasan berfikir dan berperilaku dalam pengembangan profesi.

6. Bahasa Inggris (TMAU 612)

Mempelajari tentang kemampuan menulis dan berkomunikasi secara ilmiah khususnya tentang teknik material menggunakan bahasa Inggris. Ada empat kemampuan dasar bahasa Inggris yang dilatihkan yaitu reading, listening, speaking, dan writing dengan konteks teknik material.

7. Pengenalan Teknik Material (TMAD 713)

Mempelajari tentang ruang lingkup teknik material dalam upaya peningkatan pemanfaatan material secara optimal. Menjelaskan mengklasifikasi material, karakteristik material, peneseleksian material dan aplikasi material secara teknik. Mempelajari tentang proses pembuatan polimer, keramik dan komposit serta mampu menganalisis dan menghitung kegagalan material.

8. Pancasila dan Kewarganegaraan (TMAU 812)

Mempelajari ilmu tentang ideologi, dasar negara, budaya bangsa, pengertian Pancasila, fungsi Pancasila, dan penerapan Pancasila. Mata kuliah ini juga mempelajari ilmu tentang negara, identitas nasional, hak warga negara, kewajiban warga negara, konstitusi, hukum

pemerintah dan globalisasi. Kewarganegaraan digunakan untuk merekayasa dan mengembangkan material di negara.

9. Matematika II (TMAD 123)

Mempelajari tentang konsep dasar kalkulus dan terampil memecahkan masalah terapan kalkulus seperti sistem bilangan riil, pertidaksamaan dan harga mutlak, Fungsi satu peubah, grafik, operasi pada fungsi, Limit, turunan fungsi, aplikasi turunan, Integral dan aplikasi Integral.

10. Fisika Dasar II (TMAD 223)

Mempelajari konsep dasar fisika khususnya tentang listrik dan magnet seperti mampu menjelaskan konsep listrik statis, Aplikasi kelistrikan secara umum, menghitung, mengembangkan dan menganalisis hukum coulomb dan medan listrik, hukum ohm dan kirchof, potensial listrik dan kapasitor, menghitung konsep medan magnet, konsep gaya gerak listrik Induksi serta konsep listrik arus bolak balik

11. Kimia Dasar II (TMAD 323)

Mempelajari tentang prinsip termokimia dan termodinamika dan aplikasinya, prinsip dari reaksi oksidasi (redok), elektrokimia dan memecahkan berbagai permasalahan dibidang kimia material, kimia lingkungan dengan melakukan perhitungan dan memberi analisis penyelesaian. Ilmu ini bermanfaat dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan dibidang kimia, sehingga dapat diaplikasikan dalam penerapan suatu inovasi baru dalam hal ilmu kimia.

12. Pengantar Rekayasa Desain II (TMAK 422)

Mempelajari tentang konsep dasar untuk desain rekayasa (engineering design) maupun tugas-tugas insinyur desain (design engineer). Desain rekayasa adalah aktivitas total yang diperlukan untuk mengadakan dan mendefinisikan solusi-solusi untuk masalah yang belum dipecahkan sebelumnya, atau solusi baru untuk masalah-masalah yang telah dipecahkan sebelumnya dengan suatu cara yang berbeda.

13. Bahasa Indonesia (TMAU 522)

Mempelajari ilmu tentang Bahasa Indonesia yang disempurnakan, pembacaan, percakapan dan penulisan. Mempelajari tentang penulisan ilmiah ilmu dan teknologi teknik material.

14. Menggambar Teknik (TMAD 622)

Mempelajari tentang teknik menyajikan gagasan secara visual dengan mengikuti kaidah dan standarisasi pembuatan gambar kerja industri, meliputi kemampuan membuat gambar dari objek yang telah ada maupun dari gagasan berupa sketsa yang dibuat dengan dibekali keterampilan mempergunakan software.

15. Kimia Organik (TMAD 723)

Mempelajari tentang struktur molekul organik seperti struktur dan sifat molekul organik, konformasi dan stereokimia. Mempelajari tentang reaksi organik dan mekanisme reaksi organik berdasarkan gugus fungsi senyawa organik. Selain itu juga mempelajari tentang sintesis Organik yaitu gugus proteksi, retrosintesis, pembentukan ikatan karbon-karbon, asimetrik sintesis dan penggunaan spektroskopi.

16. Ilmu Sosial Dasar (TMAU 822)

Mempelajari tentang ruang lingkup Ilmu Sosial Budaya Dasar. Mata kuliah ini mencakup berbagai masalah sosial yang terjadi di masyarakat yang mencakup pertumbuhan penduduk, pertumbuhan kebudayaan, masalah kepemudaan, sistem ekonomi, teknologi dan ilmu pengetahuan.

17. Data Statika Struktur (TMAK 132)

Mempelajari tentang vektor gaya, resultan gaya, kesetimbangan partikel dan benda tegar, analisis struktur, sifat-sifat geometri dan beban terdistribusi, beban-beban internal. Tegangan dan regangan, diagram tegangan dan regangan material ulet dan getas, teori elastis dan plastis material, beban-beban aksial, torsi, tekuk, geser dan beban-beban campuran, transformasi tegangan dan regangan, disain balok, kolom dan poros.

18. Analisis Teknik Dasar (TMAD 232)

Mempelajari tentang analisis dimensi, penskalaan, aproksimasi dan validasi, memodelkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari seperti masalah industri, lalu lintas, aliran fluida, penyebaran penyakit, keuangan, perparkiran, distribusi sampah, polusi udara, dan lain sebagainya.

19. Sifat Mekanik Material (TMAK 333)

Mempelajari mengenai klasifikasi bahan beserat sifat dan pengujian mekaniknya. Serta mempelajari macam mekanika kegagalan yang mungkin terjadi pada material tersebut untuk mendesain tindakan preventifnya.

20. Mekanika Material (TMAK 433)

Mempelajari tentang kerja pesawat/ elemen mekanik menurut prinsip gaya dan gerak terutama berkaitan dengan pemilihan material. Mempelajari konsep gaya dan tegangan pada elemen mekanik, menghitung dan menganalisa kekuatan sambungan permanen dan non permanen, menghitung dan menganalisa kekuatan elemen-elemen sistem transmisi daya

21. Karakteristik Material I (TMAK 532)

Mempelajari tentang mekanisme deformasi plastik, rekristalisasi, patahan, susunan paduan dan struktur mikro, menerapkan berbagai mekanisme penguatan pada logam dan menganalisis mekanisme berbagai perubahan fase.

22. Gambar Teknik Material (TMAK 632)

Mempelajari tentang Ilustrasi (Fungsi dan Manfaat Gambar Teknik; SAP; Pengukuran dan Evaluasi; Pengenalan Peralatan Menggambar), Pengertian dasar geometri, format kertas & aturan gambar (garis, bidang, & konfigurasi garis; bentuk-bentuk geometri dasar; test kemampuan awal), visualisasi Geometri 3D (Proyeksi Miring dan Isometri; Fungsi dan jenis garis, Konfigurasi Bentuk Geometri), Proyeksi Orthogonal (Standar proyeksi; Konsep Pandangan; Prinsip Penyajian Ukuran), Proyeksi Orthogonal Lanjut (Konsep penampang putar; Konsep tampak khusus; konsep Potongan; Penyajian Ukuran; Pembiasaan).

23. Praktikum Kimia Dasar (TMAD 731)

Mempelajari sifat fisika dan sifat kimia yaitu pemisahan dan pemurnian zat, identifikasi ion logam alkali, alkali tanah, amonium, sulfat, iodid, bromide dan nitrat, titrasi asam basa, reaksi logam dan asam, air kristal.

24. Praktikum Fisika Dasar (TMAK 832)

Mempelajari gerakan suatu benda untuk merencanakan dan mengembangkan material. Pokok bahasan yang dipelajari adalah besaran-besaran dasar gerak, Jenis-jenis gerak, analisis gerak sebuah partikel dalam koordinat lengkung (polar, bola, silinder), Hukum Newton tentang gerak, penerapan hukum Newton tentang gerak, konsep kerja dan energy, Hukum Newton tentang Gravitasi, Getaran linear dan gelombang.

25. Kimia Fisika (TMAD 933)

Memahami struktur fisik material dan fenomena (gejala) yang berkaitan dengan struktur fisik seperti mempelajari tentang sifat-sifat zat padat, struktur Kristal, sifat fisik dan struktur suatu molekul, hukum fase, tetapan kesetimbangan dan hukum distribusi, aspek kinetika terhadap suatu proses, aplikasi penggunaan hukum Termodinamika I, II dan III.

26. Analisa Numerik (TMAK 143)

Mempelajari teknik penyelesaian persamaan matematik secara numerik, dan teknik penentuan persamaan kurva yang cocok untuk sejumlah data eksperimen. Didalam mata kuliah ini dibahas konsep pendekatan dan eror, memahami perbedaan berbagai eror yang mungkin terjadi, mampu menerapkan pembulatan, penentuan akar-akar persamaan, membuat persamaan kurva untuk sejumlah data, dan menyelesaikan persamaan linier simultan, integral, dan differensial secara numerik.

27. Kimia Polimer (TMAK 243)

Mempelajari tentang teori dan konsep dasar kimia polimer terkait struktur polimer, perilaku molekul polimer dan jenis-jenis polimer, menganalisis proses pembentukan polimer sehingga dapat diaplikasikan pada industri. Secara detail didalam Mata kuliah ini dibahas prinsip dasar kimia organik (ikatan atom & molekul, klasifikasi dan penamaan senyawa organik, isomer, konjugasi, gugus reaktif dan penata-ulangannya), jenis reaksi organik (substitusi, radikal bebas, adisi dan eliminasi), pengantar polimer (struktur, asal, polimerisasi, berat molekul), perilaku molekul polimer (pembelitan, pelipatan, kristalisasi, opasitas, morfologi, transisi gelas, pelelehan, visko-elastisitas), jenis polimer (termoplastik, termoset dan karet –hubung silang), hubungan struktur dan perilaku molekul polimer.

28. Termodinamika Material (TMAK 334)

Mempelajari hukum-hukum termodinamika dan perubahan-perubahan besaran termodinamika untuk aplikasi di dalam proses material dan metalurgi. Di dalam mata kuliah ini dibahas Hukum I, II Termodinamika, Termodinamika Mesin Uap, kriteria spontanitas reaksi berdasarkan perubahan energi bebas Gibbs, termodinamika kuantitas parsial molar dan larutan.

29. Karakteristik Material II (TMAK 442)

Mata kuliah Karakterisasi Material memberikan pemahaman tentang dasar-dasar karakterisasi material dan peralatan uji yang digunakan, dasar pemilihan pengujian untuk

mengidentifikasi material meliputi sifat fisik/kimia, struktur mikro, struktur kristal, fasa dan sifat termal. Mata Kuliah ini memberikan konsep perhitungan dan informasi data yang digunakan dalam proses identifikasi material dan analisis proses.

30. Prak. Karakteristik Material 1 (TMAK 541)

Mempelajari tentang analisa kualitatif an organik, analisa kuantitatif zat an organik dengan menggunakan metode titrimetric

31. Biomaterial (TMAK 642)

Mempelajari tentang tinjauan biomaterial dan penggunaannya dalam alat kesehatan, persyaratan fisik dan teknik untuk bahan alat kesehatan, bahan logam, korosi dari implan logam dan prosthetic devices, analisis kegagalan metallic implant ortopedic, bahan keramik, bahan polimer, perekat, coatings, biomaterial untuk aplikasi dental, noda dan korosi gigi paduan, gesekan dan keausan bahan dental.

32. Material Logam (TMAK 742)

Mempelajari tentang teori, konsep, analisis dasar terkait kristal, atom, cacat logam dan sifat-sifat logam. Ilmu ini bermanfaat dalam menganalisis sifat-sifat logam sehingga dapat diaplikasikan pada proses manufaktur logam . Pembentukan logam sebagai bagian dari proses disain dan manufaktur; prinsip umum pengecoran logam (cetakan, logam cair, pembekuan), cetakan (pasir, keramik, logam), sistem tuang (pola, riser, pressure and unpressure, chill) dan simulasinya, proses pembekuan besi tuang dan aluminium, liquid treatment untuk logam ferrous (inokulasi, Mg treatment) dan non- ferrous (modifier, grain refiner), berbagai metode pengecoran, cacat cor (casting defect); prinsip umum pembentukan padat logam, teknik – teknik pembentukan logam melalui: pressing, forging, rolling, extrusion, wire drawing, sheet metal forming; thermo-mechanical-processing (TMP). Prinsip umum metalurgi serbuk, fabrikasi serbuk logam dan mekanisme pembentukan serbuk, karakteristik dan karakterisasi serbuk, mechanical alloying, Proses pra-kompaksi, kompaksi, karakteristik bakalan, proses sinter dan konsolidasi serbuk, pemrosesan densitas penuh, jenis peralatan sinter dan aspek terkait, aplikasi dan penggunaan produk metalurgi serbuk

33. Material Komposit (TMAK 843)

Mempelajari tentang konsep, definisi dan klarifikasi komposit, tipe matrix dan penguat untuk

komposit, metal matrix composite, polymer matrix composite, ceramic matrix composite, nature fiber komposit. Reinforced fibers dan Whiskers, rule of mixture, interface dalam bahan komposit, interfacial area, Interfacial Wettability, interfacial bonding

#### 34. Teknologi Informasi (TMAD 942)

Mempelajari perilaku mekanik dan rekayasa material tidak bisa dilepaskan dari perumusan matematika. Dasar-dasar pemrograman computer diperlukan untuk mempermudah menggunakan perumusan matematika tersebut dalam memahami sifat dan perilaku mekanik dari material dengan analisa numerik. Sehingga diharapkan setelah akhir semester mahasiswa mampu memahami dasar-dasar logika pemrograman computer atau algoritma dalam membuat program computer.

#### 35. Manajemen dan Ekonomi Kerekayasaan (TMAK 153)

Mempelajari tentang pengantar manajemen industri, organisasi dan fungsi manajemen, teori dan teknik pengambilan keputusan, manajemen produksi/operasi, keputusan stratejik produk dan proses, lokasi dan tata letak, manajemen dan pengendalian sediaan (inventory), R&D, manajemen proyek, manajemen QC dan produktivitas, manajemen produksi dalam praktek, manajemen pemasaran dan industri, manajemen SDM, TI dan industri manufaktur, Industri manufaktur di Indonesia.

#### 36. Fenomena Transport dalam Teknik Material (TMAK 253)

Mempelajari konsep dasar fenomena transport (transfer panas, massa dan momentum) serta menekankan pada transfer momentum dan panas dalam aplikasi material dan metalurgi. Pada mata kuliah ini akan dibahas konsep dasar fluida, aliran fluida, persamaan perubahan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan aliran fluida, mekanisme perpindahan panas dan persamaan-persamaan untuk menyelesaikan proses perpindahan panas.

#### 37. Material Polimer (TMAK 353)

Mempelajari konsep dasar polimer, ikatan kimia dan kimia organik polimer, struktur polimer, klasifikasi polimer, sintesis polimer (adisi dan kondensasi), pemrosesan polimer, polimer termoplastik dan thermosetting serta sifat fisik polimer. Review hubungan struktur dan perilaku molekul polimer. Sifat material polimer (termal, kimia, mekanik, optik dan listrik). Tahapan proses fabrikasi (formulasi, pembentukan -kontinu & diskontinu- dan finalisasi produk) pada produk termoplastik, termoset dan karet. Formulasi bahan baku polimer.

Material polimer dalam pembentukan produk polimer. Jenis & penentuan proses pembentukan suatu produk polimer. Studi kasus teknologi produk polimer pada aplikasi kemasan (kaku dan fleksibel), automotif, peralatan elektronik dan konstruksi.

38. Prak. Karakteristik Material II (TMAK 451)

Mempelajari tentang material komposit dan logam, yang meliputi pembuatan polimer komposit alam (biomaterial), pembuatan nanomaterial, pembuatan keramik dan pengujian propertis mekanis dari material, serta prosedur pencampuran logam, sifat-sifat logam dan pengujian terhadap kekuatan logam, Pengujian metalografi suatu bahan logam.

39. Transformasi Fasa (TMAK 552)

Mempelajari tentang konsep dasar fasa dan prinsip kesetimbangan fasa menurut konsep termodinamika. Materi Transformasi dan Diagram Fasa meliputi penggunaan materi diagram fasa untuk menentukan fasa-fasa yang mungkin terjadi pada proses transformasi material serta melatih pemecahan permasalahan penentuan fasa dan perhitungan berat relatif pada suatu diagram fasa biner dan terner

40. Bahan Baku Keramik (TMAK 653)

Mempelajari tentang Pengantar keramik (umum), struktur kristal, struktur gelas, diagram fasa, transformasi fasa, sifat keramik seperti thermal, optik, mekanis, listrik dan magnet, serta sifat dielektris.

41. Proses Pengerjaan Material logam (TMAK 753)

Mempelajari karakteristik bermacam – macam proses pengecoran logam, merancang dan melaksanakan pengecoran logam serta melakukan analisis terhadap cacat – cacat produk pengecoran.

42. Pemrosesan Keramik (TMAK 163)

Mempelajari tentang teknologi pembuatan dan aplikasi: keramik konvensional (aluminium-silikat; clay, glaze); semen dan beton; gelas dan keramik lanjut (advanced ceramics). Proses-proses untuk keramik modern, keramik lapisan tipis, keramik untuk aplikasi bidang mekanik, elektronik, optik dan magnetik. Komposit berbasis matriks keramik. Keramik refraktori. Bahan baku refraktori, jenis refraktori: refraktori system aluminium silika, refraktori silika, refraktori magnesit, refraktori kromit, refraktori karbon, refraktori spesial.

Pembuatan dan penggunaan refraktori pada industri logam, mekanisme kerusakan refraktori

43. Prak. Karakteristik Material III (TMAK 261)

Memelajari tentang karakteristik struktur dan morfologi bahan dengan SEM, karakteristik kekristalan suatu bahan polimer dan logam dengan XR-D, identifikasi senyawa polimer dengan FT-IR, pengujian sifat-sifat termal dengan DTA/TGA, uji biodegradasi suatu polimer. Laboratorium ini berada di dua lokasi, untuk percobaan bidang material polimer dan komposit dilakukan di Laboratorium Material jurusan Teknik Kimia dan untuk percobaan bidang logam dilakukan di Laboratorium Metalurgi jurusan Teknik Mesin.

44. Pemrosesan Komposit (TMAK 363)

Mempelajari tentang konsep, definisi dan klarifikasi komposit, tipe matrix dan penguat untuk komposit, metal matrix composite, polymer matrix composite, ceramic matrix composite, nature fiber komposit. Reinforced fibers dan Whiskers, rule of mixture, interface dalam bahan komposit, interfacial area, Interfacial Wettability, interfacial bonding.

45. Metode Komputasi dalam Teknik Material TMAK 463)

Mempelajari tentang prinsip – prinsip dasar komputasi dinamika fluida (CFD) yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan teknik. Mampu membuat / menggunakan software CFD secara efisien dan mampu mempresentasikan dan memvisualisasikan data hasil dari permasalahan teknik.

46. Mekanika Patahan dan Analisis Kegagalan (TMAK 562)

Mempelajari tentang aspek–aspek rekayasa kegagalan dan analisisnya, sumber/faktor kegagalan material penjabaran faktor kegagalan, teknik analisis kegagalan, penjabaran analisis kegagalan, jenis perpatahan, sistem tegangan dan residual stress (tegangan sisa), teori Mekanika perpatahan dan pengantar inspeksi berbasis resiko, perpatahan akibat: fatik, creep (mulur), keausan, kerapuhan, perlakuan panas, tegangan sisa, korosi dan lingkungan, beserta studi kasusnya.

47. Peralatan Mekanik Industri (TMAK 662)

Mempelajari tentang kode dan standar, pipa dan fittings pipa, katup, pipa sambungan untuk peralatan proses (tank, pressure vessels, heat exchanger, pompa, kompresor), sistem pipa

minyak, gas, lng, panas bumi, air, kimia, sistem pipa untuk instrumentasi, pipa dan diagram instrumen (p & id), rencana plot, isometrik, cross section, gambar pipa fabrikasi, pipa proses, pipa utility, onshore dan lepas pantai

#### 48. Kerja Praktek (TMAK 763)

Kerja Praktek adalah kegiatan mahasiswa yang dilakukan di masyarakat maupun di perusahaan atau instansi untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dan melihat relevansinya di masyarakat maupun melalui jalur pengembangan diri dengan mendalami bidang ilmu tertentu dan aplikasinya. Kerja Praktek dilaksanakan dalam kurun waktu 1-2 bulan.

#### 49. Pemrosesan Polimer (TMAK 863)

Mempelajari tentang konsep dasar polimer, ikatan kimia dan kimia organik polimer, struktur polimer, klasifikasi polimer, sintesis polimer (adisi dan kondensasi), pemrosesan polimer, polimer termoplastik dan thermosetting serta sifat fisik polimer

#### 50. Perlakuan Panas dan Rekayasa Permukaan (TMAK 172)

Mempelajari tentang faktor konsentrasi tegangan, tegangan akibat beban, momen, torsi, panas, mode bukaan retak, distribusi tegangan disekitar retakan, faktor intensitas tegangan, penyebab kegagalan komponen, pengertian pola sungai, intrusi ekstrusi, cleavage, analisis kegagalan, laporan analisis kegagalan.

#### 51. Metodologi Penelitian (TMAK 272)

Mempelajari tentang pengertian ilmiah, metodologi penelitian, perumusan masalah, hipotesa, penelaahan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, penyusunan usulan penelitian serta penyajian karya ilmiah

#### 52. Kuliah Kerja Nyata (KKN) (TMAK 373)

Memberikan ketrampilan kepada mahasiswa melalui pengalaman langsung/praktek kerja tentang cara-cara mengintegrasikan dan mengamplikan berbagai ilmu dalam merumuskan serta memecahkan permasalahan pembangunan : Hakekat masalah, tehnik memecahkan masalah pembangunan, pemecahan masalah pembangunan secara pragmatis berdasarkan ilmu, teknologi dan seni, menggerakkan masyarakat dalam pertispasinya untuk memecahkan masalah pembangunan.

53. Seminar Teknologi Material (KI) (TMAK 472)

Mempelajari tentang cara penulisan tugas akhir termasuk penelitian awal, cara penulisan abstraksi, metodologi penelitian, jenis rujukan, pembahasan, serta kesimpulan. Membuat tulisan ilmiah dari tugas akhir yang kemudian dipresentasikan sesuai dengan persyaratan jurnal tertentu atau presentasi proposal tugas akhir.

54. Standarisasi Material (TMAK 572)

Mempelajari tentang pengantar aturan standar material, jenis standar material, standar material di industri.

55. Teknologi Karet (TMAK 672)

Mempelajari tentang jenis dan sifat dasar pada bahan baku dan produk karet, aditif-aditif pada produk karet, proses dan peralatan manufaktur produk karet, metode pengujian bahan baku dan produk karet, aplikasi dan pengembangan produk karet

56. Aspek Lingkungan dalam Teknologi Material (TMAK 182)

Mempelajari tentang pandangan pada Ekologi Industri, Life-Cycle Assessment yang terdiri dari Metode Dasar, Evaluasi Lingkungan dan Advanced Method, Aggregate Materials Flows, Strategi Kebijakan Lingkungan.

57. Prinsip Perancangan Material (TMAK 283)

Merancang suatu tambang, pabrik pengolahan atau operasi industri lainnya. Setiap proyek akan diawasi oleh anggota staf akademik yang akan bertindak sebagai koordinator proyek dan akan bertanggung jawab untuk organisasi dan penilaian proyek itu. Siswa akan bertemu dengan koordinator secara teratur untuk memastikan komunikasi yang baik dalam proyek, mereka juga akan menghadiri serangkaian kuliah dan seminar yang berhubungan dengan aspek-aspek yang relevan dari perencanaan, desain dan evaluasi proyek. Siswa akan bertanggung jawab untuk organisasi dan pengiriman aspek yang relevan yang dibutuhkan dalam proyek, seperti yang ditentukan. Setiap siswa individu atau tim akan diminta untuk menghasilkan rencana proyek yang merinci perencanaan dan pelaksanaan proyek, laporan sementara meliputi aspek-aspek dasar dan literatur yang relevan di lapangan, dan laporan akhir yang mencakup aspek teknis, finansial dan lingkungan rinci proyek. Siswa juga diminta membuat presentasi pada pertemuan mereka diakhir proyek.

58. Teknologi Plastik (TMAK 382)

Mempelajari tentang pengantar polimer dan produknya, sifat-sifat polimer yang terkait pemrosesan, teori reologi polimer, tahapan dan jenis mesin prosesan produk polimer, injection molding, ekstrusi (blown film, callendering, blow molding dan thermoforming), komposit (Reinforcing process. Laminating process)

59. Teknologi Daur Ulang Polimer (TMAK 482)

Mempelajari tentang peraturan nasional dan internasional tentang daur ulang polimer, siklus material polimer, klasifikasi industri polimer di Indonesia, produk polimer dan ekologi. Mata kuliah ini juga mempelajari tentang prinsip dasar pendaur ulangan, tahapan dan jenis proses/permesinan daur ulang produk polimer, pemilihan metode proses pendaur ulangan produk polimer, rekayasa secara kimia dan fisika produk daur ulang polimer. Studi kasus pendaur ulangan produk polimer (polietilentereptalat-PET, PE & PP, polistirenastyrofoam, PVC, poliakrilat, termoplastik engineering-ABS, karet dan thermoset).

60. Teknologi Nano Komposit (TMAK 582)

Mempelajari tentang definisi dan ruang lingkup kimia fisik permukaan padatan, struktur-struktur nano (zero, one and two-dimensional: 0D, 1D, 2D), material-material nano khusus, proses-proses fabrikasi (lithography, nanolithography, soft-lithography, assembly), karakterisasi (struktural, fisika dan kimia) dan aplikasi (sensor kimia, biosensor, MEMS/Microelectromechanical system, DNA chips, photonic crystals).

61. Tugas Akhir (TMAK 684)

Tugas Akhir (TA) adalah sebuah mata kuliah yang harus ditempuh oleh seseorang mahasiswa menjelang akhir studinya. Tugas Akhir merupakan bentuk kegiatan akademik terakhir yang merupakan akumulasi dari keilmuan dan pengetahuan yang diperoleh mahasiswa selama kuliah di Jurusan Teknik Material. Mata kuliah ini berbentuk proyek mandiri yang dilakukan oleh mahasiswa di bawah bimbingan dosen pembimbing. Karya ilmiah yang dimaksud dapat berupa laporan ditulis sesuai dengan pedoman tugas akhir.

## BAB 5. PENUTUP

Demikian susunan Kurikulum Merdeka Belajar pada program studi Teknik Material yang disusun untuk menjadi pedoman pembelajaran bagi akademik yang harus dicapai pada program studi dalam setiap perkuliahan yang mengacu pada system KKNl. Di dalamnya mengatur tentang isi materi perkuliahan, bahan kajian atau bahan pembelajaran, cara penyampaian dan penilaian yang digunakan sebagai indicator keberhasilan dalam penyelenggaraan pembelajaran di perguruan tinggi. Kurikulum memuat standar kompetensi lulusan yang terstruktur dalam kompetensi utama, pendukung dan lainnya yang mendukung tercapainya tujuan, terlaksananya misi, dan terwujudnya visi program studi. Kurikulum Merdeka memuat mata kuliah atau modul yang mendukung pencapaian kompetensi lulusan dan memberikan keleluasaan pada mahasiswa untuk memperluas wawasan dan memperdalam keahlian sesuai dengan minatnya, serta dilengkapi dengan deskripsi mata kuliah/modul, silabus, rencana pembelajaran dan evaluasi. Kurikulum dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, cakupan dan kedalaman materi, pengorganisasian yang mendorong terbentuknya *hard skills* dan keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi. Mata kuliah dalam kurikulum Merdeka merupakan hal yang tidak bisa dipisahkan dengan instrument-instrumen lain dalam menghasilkan *output* yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja, terutama menghasilkan SDM yang mampu mengembangkan serta memperkuat pembangunan yang berkelanjutan sesuai dengan Undang-undang Dasar 1945. Disamping itu dengan sistim kurikulum merdeka dapat mewujudkan outcome yang berkualitas dalam proses penguatan SDM sesuai dengan kebutuhan masyarakat daerah dan nasional yang dilaksanakan secara optimal dan berdaya guna.

## LAMPIRAN : ROAD MAP MATA KULIAH KURIKULUM MERDEKA

No	Semester 1	SKS	Semester 2	SKS	Semester 3	SKS	Semester 4	SKS	Semester 5	SKS	Semester 6	SKS	Semester 7	SKS
1	Pendidikan Agama	2	Bahasa Inggris	2	Kimia Fisika	3	Analisa Numerik	3	Material Logam	2	Pemrosesan Keramik	3	Kerja Praktek	2
2	Pancasila	2	Kimia Organik	3	Analisis Teknik Dasar	2	Kimia Polimer	3	Fenomena Transport dalam T. Material	3	Perlakuan Panas dan Rekayasa Permukaan	2	Kuliah Kerja Nyata	3
3	Kewarganegaraan	2	Menggambar Teknik	2	Sifat Mekanis Material	3	Termodinamika Material	3	Peralatan Mekanik Industri	2	Pemrosesan Komposit	3	Seminar Teknologi Material (KI)	2
4	Pengenalan Teknik Material	2	Bahasa Indonesia	1	Mekanika Material	3	Bio Material	3	Mekanika Patahan dan Analisis Kegagalan	2	Metode Komputasi Teknik Material	3	Standarisasi Material	2
5	Pengantar Rekayasa Desain	2	Kemalikussalehan	1	Karakteristik Material I	2	Karakteristik Material II	2	Transformasi Fasa	3	Metodologi Penelitian	2	Aspek Lingkungan dalam Teknologi Material	2
6	Fisika Dasar I	3	Fisika Dasar II	3	Teknologi Informasi dan Kewirausahaan	2	Material Polimer	3	Bahan Baku Keramik	3	Manajemen & Ekonomi Kerekayasaan	3	Prinsip Perancangan Material	3
7	Kimia Dasar I	3	Kimia Dasar II	3	Gambar Teknik Material	2	Material Komposit	3	Proses Pengerjaan Material logam	3	Pemrosesan Polimer	3	Teknologi Karet (pilihan 1)	2
8	Matematika I	3	Matematika II	3	Data Statika Struktur	3	Praktikum Karakteristik Material I	1	Teknologi Membran (pilihan 1)	2	Praktikum Karakteristik Material II	1	Teknologi Plastik (pilihan 2)	
			Pengantar Rekayasa Desain II	2	Prak. Kimia Dasar	1			Daur Ulang Plastik (pilihan 2)		Nano Teknologi (pilihan 1)	2		
					Prak. Fisika Dasar	1					Teknologi Daur ulang polimer (pilihan 2)			
		19/20		20/20		22/24		21/24		20/20		22/24		16/20
	Pembelajaran di Prodi (MKWU/MK prodi) 20 SKS		Pembelajaran di Prodi (MKWU/MK prodi) 20 SKS		Pembelajaran di Prodi (MK prodi) Maks 24 SKS		Pembelajaran di Prodi (MK prodi) Maks 24 SKS		Pembelajaran di Luar PT/ Magang, (Maks 20 SKS)		Pembelajaran di Luar Prodi dalam PT		Pembelajaran di Luar PT /Magang, (Maks 20 SKS)	
									↓		↓		↓	
									Magang industri logam		di Prodi sendiri		Industri Umum	
									Magang industri Semen/ kampus lain		di Prodi sendiri		Magang desa/sejenisnya	
									Magang industri Material (logam, keramik)		di Prodi T.kim & prodi lain		Magang industri/kuliah daring/PT lain	
									Magang industri Material (logam, keramik)		di Prodi T.kim & prodi lain		Magang industri	
									Ke kampus lain/ Magang industri		di Prodi T.kim & prodi lain		Magang industri	
									Ke kampus lain/ Magang industri		di Prodi T.kim & prodi lain		Magang industri	
									Magang industri Material (logam, keramik)		di Prodi T.kim		Magang industri	
									Ke kampus lain/ Magang industri		di Prodi sendiri			
											di Prodi sendiri			