PANDUAN STUDI

Program Sarjana

Program Studi Teknik Fisika



Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik, Universitas

Gadjah Mada Yogyakarta

2026

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, Buku Panduan Studi Program Studi Sarjana Teknik Fisika ini dapat diselesaikan dan diterbitkan dengan baik. Buku panduan ini disusun secara komprehensif sebagai kompas akademis bagi seluruh mahasiswa dalam mengarungi proses pembelajaran di Program Studi Sarjana Teknik Fisika, Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Kami menyadari bahwa masa perkuliahan adalah fase krusial yang membutuhkan adaptasi dan pemahaman yang matang.Untuk memberikan orientasi yang utuh, buku panduan ini merangkum berbagai informasi fundamental dan strategis yang menjadi pilar utama program studi. Di dalamnya memuat rekam jejak sejarah berdirinya program studi serta visi dan misi besar yang menjadi landasan filosofis arah pengembangan keilmuan kami. Selain itu, dipaparkan pula secara detail mengenai profil lulusan serta bentang pilihan karier yang luas di industri modern, guna memberikan motivasi dan target capaian yang jelas bagi mahasiswa sejak dini. Lebih jauh lagi, buku ini menjelaskan implementasi kurikulum berbasis luaran (*Outcome-Based Education*/OBE) yang berfokus pada pengembangan kompetensi nyata mahasiswa agar siap bersaing di kancah global, yang dilengkapi dengan struktur kurikulum terkini serta tata tertib kehidupan kampus yang wajib dijunjung tinggi oleh seluruh sivitas akademika Universitas Gadjah Mada, khususnya di Program Studi Teknik Fisika.

Kehadiran Buku Panduan Studi ini memegang peran yang sangat krusial dalam membangun ekosistem pendidikan yang bermutu. Melalui penerbitan buku ini, kami berharap rujukan ini dapat menjadi jembatan informasi yang mampu menumbuhkan atmosfer akademik yang lebih sehat, dinamis, dan kondusif di lingkungan kampus. Dengan adanya pemahaman yang setara mengenai hak, kewajiban, dan target pembelajaran, diharapkan akan tercipta sinergi dan kolaborasi yang harmonis—baik di antara sesama mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan, maupun dalam interaksi produktif dengan para pemangku kepentingan (stakeholders) serta mitra industri.

Akhir kata, kami menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada tim penyusun dan semua pihak yang telah mendedikasikan waktu serta energinya untuk merampungkan buku ini. Semoga seluruh informasi yang termaktub di dalamnya dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya, menjadi penuntun langkah yang bernilai, serta membawa kemaslahatan bagi semua pihak yang berkepentingan demi kemajuan pendidikan dan institusi.

Yogyakarta, 27 Juli 2026

Ketua Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Prof. Dr. Ir. Faridah, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN Eng.

NIP: 197602142002122001

Daftar Isi

Kata Pengantar....2

BAB 1. PENDAHULUAN....4

Identitas Program Studi.... 4

Latar Belakang.... 6

Rumusan Profil Lulusan 8

Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan.... 11

Tenaga Pendidik (Dosen).... 14

BAB 2. KURIKULUM....19

Bahan Kajian.... 19

Struktur Mata Kuliah 22

Sistem Penilaian dan Evaluasi 33

Kurikulum Pengembangan Transdisiplin.... 38

Bab 3. TATA TERTIB 40

Latar belakang.... 40

Tata perilaku mahasiswa UGM 40

Aturan Umum Departemen.... 44

Pedoman antisipasi dan penanganan plagiat.... 49

Bab 4. RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER 50

RPKPS Mata Kuliah Wajib 50

RPKPS Mata Kuliah Pilihan.... 158

BAB 1. PENDAHULUAN

Identitas Program Studi

Nama Perguruan Tinggi: Universitas Gadjah Mada

Visi Universitas: Universitas Gadjah Mada sebagai pelopor perguruan tinggi nasional berkelas dunia yang unggul dan inovatif, mengabdi kepada kepentingan bangsa dan kemanusiaan dijiwai nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila.

Misi Universitas: Menjalankan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat serta pelestarian dan pengembangan ilmu yang unggul dan bermanfaat bagi masyarakat

Fakultas: Teknik

Visi Fakultas: Fakultas Teknik UGM menjadi lembaga pendidikan tinggi teknik berjejaring nasional dan global untuk meningkatkan kemandirian dan kedaulatan bangsa pada bidang IPTEK, perlambatan entropi dunia, dan peradaban baru, dalam rangka mengabdi pada kepentingan bangsa dan kemanusiaan yang dijiwai oleh nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila

Misi Fakultas:

- Menyelenggarakan pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang kompeten, berintegritas dan mampu menjadi pemimpin bangsa.
- Meningkatkan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka melestarikan, mengembangkan dan menghasilkan iptek yang berdampak pada kepentingan bangsa, kemanusiaan, peradaban dan perlambatan entropi dunia.
- Mengembangkan jejaring kerjasama multidisiplin dengan berbagai lembaga dalam dan luar negeri dalam rangka pengembangan tridarma perguruan tinggi.
- Meningkatkan tata kelola organisasi secara berkelanjutan yang berorientasi pada kepentingan manusia dalam konteks Society 5.0.

Departemen: Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Visi Departemen: Menjadi lembaga pendidikan tinggi yang mengembangkan bidang Teknik Nuklir dan Teknik Fisika yang inovatif, tangguh, unggul secara nasional dan

bereputasi internasional, serta senantiasa mengabdi pada kepentingan bangsa dan kemanusiaan berdasarkan Pancasila.

Misi Departemen:

- Menyelenggarakan pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang berintegritas, beretika, dan mumpuni di bidang Teknik Nuklir dan Teknik Fisika yang mengabdi kepada kepentingan bangsa dan kemanusiaan.
- Melaksanakan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang unggul, inovatif, dan strategis di bidang Teknik Nuklir dan Teknik Fisika untuk kepentingan bangsa dan kemanusiaan.
- Mengembangkan sinergi yang luas dengan lembaga di dalam dan di luar negeri. Menjalankan tata kelola organisasi yang baik, yang berorientasi pada kepentingan sivitas akademika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika.

Program Studi: Teknik Fisika

Visi Keilmuan Program Studi: Penerapan ilmu fisika dasar, matematika, dan teknologi rekayasa (*engineering*) untuk mengembangkan teknologi sistem multifisika (instrumentasi, sistem energi, fisika bangunan, dan material).

Misi Keilmuan Program Studi:

- Menyelenggarakan pendidikan bagi, penelitian untuk, dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang Teknik Fisika.
- Menumbuhkan suasana akademik yang menggairahkan iklim belajar dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang Teknik Fisika.
- Menjalin kerjasama dengan masyarakat pengguna dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Akreditasi Nasional: Lembaga Akreditasi Mandiri Program Studi Keteknikan (LAM-Teknik) berakhir pada 31 Maret 2028.

Akreditasi Internasional: *Indonesia Accreditation Board for Engineering Education* (IABEE) berakhir pada 31 Maret 2028.

Jenjang Pendidikan: Sarjana

Gelar Lulusan: Sarjana Teknik (S.T.)

Latar Belakang

Sejarah panjang Teknik Fisika (*Engineering Physics*) di Indonesia yang dimulai sejak tahun 1950[1] telah mengantarkannya menjadi sebuah disiplin ilmu yang matang dan unik, termasuk di Universitas Gadjah Mada yang program studinya dibuka pada tahun 1998. Keunikan fundamental Teknik Fisika terletak pada perannya sebagai jembatan esensial antara sains dasar (fisika) dan beragam aplikasi rekayasa yang secara kokoh membentuk ciri khasnya sebagai bidang *General Engineering* [2]. Disiplin ini secara sadar tidak mengkotak-kotakkan keilmuan; sebaliknya, disiplin tersebut bertujuan mencetak insinyur yang memiliki kemampuan analisis fundamental yang tajam dengan cakupan keahlian yang sangat luas.

Lulusan Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika dibekali kerangka berpikir yang integral, berbasis pada dua pilar utama: fenomena multifisika dan teknik sistem. Pilar pertama, fenomena multifisika, membekali lulusan dengan kemampuan untuk menganalisis dan merekayasa sistem di mana berbagai domain fisika, seperti mekanika, termodinamika, optika, akustika, dan elektromagnetika berinteraksi secara simultan. Hal tersebut adalah kunci untuk inovasi. Oleh karena itu, program ini harus mempersiapkan lulusan untuk terlibat langsung dalam pengembangan teknologi terdepan (*forefront of technology*), seperti pada bidang instrumentasi & kontrol, lingkungan terbangun dan sistem energi, desain dan pemrosesan material, serta energi terbarukan seperti yang dicantumkan dalam *Discipline Criteria for Engineering Physics* dari IABEE. Pilar kedua, teknik sistem, melatih lulusan untuk mengatasi permasalahan rekayasa yang kompleks dengan pendekatan yang terstruktur dan sistemik. Proses ini mencakup seluruh siklus rekayasa: mulai dari pemodelan, simulasi, perancangan sistem kendali, hingga pengembangan antarmuka pengguna. Untuk memastikan keberhasilan di dunia profesional, kurikulum harus menyediakan fondasi yang kuat dalam matematika, fisika, ilmu rekayasa, dan desain keteknikan. Kurikulum juga wajib mencakup kemampuan untuk berkembang di sektor industri, seperti ekonomi rekayasa, manajemen proyek, serta kompetensi inti lainnya yang relevan dengan perkembangan teknologi. Kombinasi dari

---

[1] Suyatman, dkk. (eds.). (2004). *Engineering Physics: Antara 'Fisika Teknik' dan 'Teknik Fisika'*. Bandung: Departemen Teknik Fisika ITB.

[2] ABET Engineering Accreditation Commission. (2024). *Criteria for Accrediting Engineering Programs: Effective for Reviews during the 2025-2026 Accreditation Cycle*. Baltimore, MD: ABET.

dua pilar inilah yang menjadikan lulusan Teknik Fisika sebagai pemecah masalah yang andal dan adaptif di berbagai sektor industri.

Penyusunan Kurikulum 2026 Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika merupakan langkah strategis yang didorong oleh kebutuhan mendasar untuk memenuhi regulasi mutakhir, yakni Permendikti Nomor 39 Tahun 2025 tentang Penjaminan Mutu dan Peraturan Rektor UGM Nomor 19 Tahun 2025. Landasan yuridis ini mengamanatkan konsep kurikulum *Outcome Based Education* (OBE) dan struktur kurikulum transdisiplin yang lebih adaptif dan ramping, yang secara esensial berfungsi sebagai instrumen untuk mewujudkan Visi Fakultas Teknik UGM. Rekonstruksi ini dirancang untuk memposisikan program studi sebagai lembaga pendidikan tinggi teknik yang berjejaring nasional dan global, guna memperkuat kemandirian serta kedaulatan bangsa di bidang IPTEK.

Selaras dengan mandat fakultas, kurikulum ini mengintegrasikan penguasaan rekayasa multifisika yang inovatif sebagai upaya nyata dalam merespons tantangan global, khususnya terkait perlambatan entropi dunia dan transisi menuju peradaban baru. Melalui fokus pada efisiensi energi, teknologi berkelanjutan, dan sistem cerdas, kurikulum ini membekali lulusan dengan kompetensi untuk memberikan solusi rekayasa yang tidak hanya unggul secara teknis, tetapi juga berorientasi pada keberlangsungan lingkungan dan kesejahteraan manusia.

Lebih dari sekadar pemenuhan standar akademis, pengembangan kurikulum ini merupakan wujud pengabdian pada kepentingan bangsa dan kemanusiaan. Seluruh proses transformasi pendidikan ini dijiwai oleh nilai-nilai budaya bangsa yang berlandaskan Pancasila, memastikan bahwa lulusan integrator yang dihasilkan memiliki integritas moral dan kesadaran etis yang kuat. Dengan demikian, Kurikulum 2026 Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika tidak hanya mencetak tenaga profesional yang kompetitif secara global, tetapi juga pribadi yang tangguh dalam mengawal kemajuan peradaban yang beradab dan berdaulat.

Secara substantif, pengembangan kurikulum ini mengintegrasikan visi ilmiah (*scientific vision*) yang merespons perkembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (IPTEKS) abad ke-21. Hal ini dilakukan melalui analisis tren global, *benchmarking* terhadap institusi teknik ternama di dunia, serta tinjauan terhadap perkembangan publikasi ilmiah terbaru. Dengan tetap memegang teguh nilai-nilai universitas (*university values*), kurikulum dirancang untuk mencetak lulusan yang tidak hanya unggul secara teknis

dalam solusi cerdas berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dan *Internet of Things* (IoT), tetapi juga memiliki empati sosial serta kesadaran etis dalam memecahkan masalah kemanusiaan.

Kurikulum ini juga merespons dinamika kebutuhan masyarakat (*societal needs*) dan persyaratan pengguna lulusan (*stakeholder needs*). Melalui identifikasi sistematis berbasis *market signal* dan hasil *tracer study*, Kurikulum 2026 menyelaraskan capaian pembelajaran dengan tuntutan Industry 4.0 dan Society 5.0. Keterlibatan aktif mitra industri dan *Academic Advisory Board* menjamin bahwa lulusan memiliki kesiapan kerja (*work readiness*) dan daya saing profesional yang relevan. Lebih lanjut, penyelarasan ini dilakukan secara ketat untuk memenuhi standar akreditasi internasional IABEE (Versi 2023) dan ABET (Kriteria 2025-2026), guna memastikan kualitas lulusan diakui secara global sesuai dengan mandat sebagai universitas berkelas dunia.

Rumusan Profil Lulusan

Lulusan Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Universitas Gadjah Mada diharapkan memiliki profil sebagai berikut:

PL1. Lulusan akan tetap menekuni pembelajaran sepanjang-hayat dan pengembang- an profesional melalui studi-mandiri, pendidikan akademik atau profesi lanjut dalam bidang keteknikan, bisnis, atau kesehatan.

PL2. Lulusan akan memanfaatkan dasar-dasar keilmuan dan keteknikan untuk meningkatkan kualitas kehidupan, melalui karir sukses dalam bidang teknik fisika atau bidang-bidang relevan lainnya.

PL3. Lulusan akan menjadi integrator dan inovator yang efektif, memimpin atau berperan-serta dalam usaha menyelesaikan beragam tantangan teknologi, sosial, ekonomi, lingkungan, dan kebencanaan.

Profil Lulusan Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Universitas Gadjah Mada dibangun di atas fondasi penguasaan ilmu pengetahuan dan prinsip keteknikan yang fundamental dan mendalam. Lulusan dipersiapkan untuk menjadi seorang profesional yang mampu memanfaatkan basis keilmuan yang kokoh ini sebagai landasan utama dalam perjalanan karirnya. Tujuan utamanya adalah untuk berkontribusi secara nyata

dalam meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat, baik melalui pencapaian karir yang sukses di bidang teknik fisika maupun di berbagai bidang relevan lainnya yang terus berkembang.

Lebih dari sekadar memiliki kompetensi teknis, lulusan diharapkan mampu bertransformasi menjadi seorang integrator dan inovator yang efektif. Dalam peran ini, mereka memiliki kapasitas untuk memimpin ataupun berperan aktif dalam tim multidisiplin. Keunggulan mereka terletak pada kemampuan untuk mengurai dan merumuskan solusi atas beragam tantangan kompleks yang tidak hanya bersifat teknologi, tetapi juga menyentuh aspek-aspek krusial seperti sosial, ekonomi, lingkungan, hingga mitigasi kebencanaan.

Kesuksesan jangka panjang dalam menghadapi tantangan yang senantiasa berubah menuntut adanya sikap dan komitmen terhadap pembelajaran sepanjang hayat. Oleh karena itu, lulusan dibekali dengan pola pikir untuk terus bertumbuh dan menekuni pengembangan profesional secara berkelanjutan. Komitmen ini diwujudkan melalui berbagai jalur, baik melalui studi mandiri untuk mengikuti perkembangan teknologi, maupun dengan menempuh pendidikan formal ke jenjang yang lebih tinggi, seperti studi akademik atau profesi lanjut dalam spektrum bidang yang luas, mencakup keteknikan, bisnis, hingga kesehatan.

Secara keseluruhan, ketiga pilar profil ini membentuk sosok lulusan yang utuh: seorang profesional yang tidak hanya handal secara teknis, tetapi juga visioner dan adaptif. Perpaduan antara landasan keilmuan yang kuat, kapasitas sebagai integrator solusi yang inovatif, serta komitmen pada pengembangan diri secara berkelanjutan memastikan bahwa lulusan Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Universitas Gadjah Mada siap untuk menjadi pemimpin masa depan yang memberikan dampak positif dan signifikan dimanapun mereka berkarya.

Berdasarkan profil lulusan di atas, lulusan Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika UGM dapat menempati berbagai posisi profesional yang menuntut kemampuan analisis, integrasi sistem, dan inovasi. Berikut adalah beberapa di antaranya:

1. Insinyur Instrumen (*Instrument Engineer*) dan Insinyur Kontrol (*Control Engineer*): Merancang, mengembangkan, dan memelihara sistem pengukuran dan kontrol otomatis untuk proses industri, manufaktur, pembangkit listrik, serta industri minyak dan gas.

2. Insinyur Rekayasa Termal (*Thermal Engineer*) dan Insinyur Iluminasi (*Illumination Engineer*): Fokus pada perancangan bangunan hemat energi (*green building*) dengan mengoptimalkan aspek pencahayaan alami, termal (suhu dan aliran udara), dan akustik ruangan untuk kenyamanan dan efisiensi.

3. Insinyur Akustik (*Acoustic Engineer*): Berkarir di industri otomotif, konstruksi, atau manufaktur untuk merancang dan menganalisis sistem terkait kebisingan, getaran, dan kenyamanan akustik (misalnya, desain akustik gedung, pengurangan bising mesin).
4. Peneliti Rekayasa Keinsinyuran (*Researcher*): Bekerja di lembaga penelitian (pemerintah seperti BRIN atau swasta) dan industri untuk mengembangkan produk, material, atau teknologi baru berbasis prinsip-prinsip fisika dan rekayasa terapan.

5. Pendidik Profesi (*Engineering Educator*): Berkarir di institusi pendidikan dan akademik sebagai dosen atau instruktur profesional untuk mendidik generasi insinyur masa depan, serta aktif mengembangkan keilmuan melalui penelitian dan inovasi pengajaran.

6. Konsultan Teknik dan Manajemen (*Technical and Management Consultant*): Memanfaatkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah yang kuat untuk memberikan solusi strategis pada permasalahan teknis, operasional, atau bisnis di berbagai industri.

7. Ahli Rekayasa Sistem Energi (*Energy System Engineer*): Bekerja di sektor energi konvensional maupun terbarukan (panas bumi, surya, biomassa). Berperan dalam analisis, audit, konservasi, dan manajemen energi, serta perancangan sistem energi yang efisien dan berkelanjutan.

8. Analis Data dan Perekayasa Simulasi (*Data Analyst and Simulation Engineer*): Mengaplikasikan kemampuan pemodelan matematis dan komputasi untuk meng- analisis data kompleks, membuat simulasi sistem fisis, dan memprediksi perilaku sistem untuk optimasi desain dan proses.

9. Wirausahawan Teknologi (*Technopreneur*): Mendirikan dan mengembangkan usaha rintisan (*startup*) berbasis teknologi inovatif yang lahir dari pemahaman mendalam akan ilmu fisika dan rekayasa.

-

Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan

Rancangan kurikulum program studi diawali dengan penentuan Profil Lulusan yang menggambarkan peran, karakteristik, dan kualifikasi profesional yang diharapkan. Sebagai langkah strategis untuk mewujudkan profil tersebut, disusunlah Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). CPL merupakan rumusan holistik yang menjadi derivasi langsung dari Profil Lulusan, mencakup kemampuan, pengetahuan, dan sikap yang harus dikuasai mahasiswa saat menyelesaikan studinya. CPL Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Universitas Gadjah Mada dirumuskan sebagai berikut:

CPL1. Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.

CPL2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.

CPL3. Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik.

CPL4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.

CPL5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.

CPL6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.

CPL7. Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas dalam batasan- batasan yang ada.

CPL 8. Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.

CPL9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.

CPL10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.

Rumusan ini dirancang untuk tidak hanya menjamin penguasaan materi akademik, tetapi juga menjawab tantangan dunia profesi yang dinamis serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Guna menjamin kualifikasi yang komprehensif, CPL program studi diklasifikasikan ke dalam empat pilar kompetensi utama yang selaras dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti). Keempat pilar tersebut meliputi:

Sikap: Mencakup internalisasi nilai, norma, dan etika dalam kehidupan profesional maupun sosial;

Pengetahuan: Merepresentasikan penguasaan teori, konsep, dan prinsip keilmuan secara mendalam;

Keterampilan Umum: Meliputi kemampuan kerja generik (*transferable skills*) seperti komunikasi dan kepemimpinan; serta

Keterampilan Khusus: Merujuk pada kemampuan teknis spesifik sesuai bidang keilmuan program studi.

Agar setiap butir CPL dapat diimplementasikan dalam aktivitas pembelajaran yang nyata dan terukur, diperlukan penetapan level pembelajaran atau tingkat kedalaman kompetensi yang jelas. Penentuan level kedalaman CPL dalam dokumen ini mengadopsi filosofi pendidikan dari Ki Hajar Dewantara melalui konsep Tri-N (*Niteni, Nirokke, Nambahi*)[9]. Konsep ini digunakan sebagai taksonomi untuk memetakan tahapan penguasaan mahasiswa secara bertingkat:

1. *Niteni* (Mengamati dan Memahami)

   Merupakan level pembelajaran dasar, di mana CPL menuntut mahasiswa untuk mampu mengenali, mengidentifikasi, dan memahami konsep, teori, atau fenomena keteknikan melalui observasi yang cermat (Ranah Kognitif/Pengetahuan).

2. *Nirokke* (Menirukan dan Menerapkan)

   Merupakan level pembelajaran lanjut/terampil, dimana CPL menuntut mahasiswa untuk mampu mempraktikkan, menggunakan alat, atau mereplikasi metode penyelesaian masalah sesuai dengan prosedur dan standar baku yang telah dipelajari (Ranah Psikomotorik/Aplikasi).

3. *Nambahi* (Menambahkan dan Mengembangkan)

   Merupakan level pembelajaran tertinggi (mahir), dimana CPL menuntut mahasiswa untuk mampu memberikan nilai tambah, memodifikasi, mengevaluasi, hingga menciptakan inovasi desain baru yang lebih efektif dari solusi yang sudah ada (Ranah Sintesis/Kreasi).

Untuk memberikan kerangka pedagogis yang universal dan terukur secara internasional, konsep Tri-N ini diselaraskan dengan Taksonomi Bloom (Revisi Anderson & Krathwohl). Tahap *Niteni* berkorelasi dengan level Mengingat (C1) dan Memahami (C2). Tahap *Nirokke* berpadanan dengan level Menerapkan (C3) dan Menganalisis (C4). Sementara itu, tahap *Nambahi* merepresentasikan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang setara dengan level Mengevaluasi (C5) dan Mengkreasi (C6).

Penerapan konsep Tri-N ini memastikan bahwa lulusan tidak hanya menguasai teori semata, tetapi juga terampil menerapkannya dan mampu berinovasi sesuai dengan Profil Lulusan yang dituju. Tabel 1 berikut menyajikan pemetaan lengkap antara butir Profil Lulusan, CPL dengan butir dan kedalaman kompetensi yang ditetapkan.

Tabel 1: Matriks Pemetaan Profil Lulusan dan CPL

Profil Lulusan	**CPL**	**Butir Kompetensi (SN DIKTI)**	**Butir Kompetensi (KKNI Level 6)**	**Kedalaman Kompetensi**
Kode	**Kode**			
PL2	CPL1	Pengetahuan	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.	*Nirokke*
	CPL2	Keterampilan Khusus	Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan	*Nambahi*
	CPL3	Keterampilan Khusus		*Nambahi*

Profil Lulusan Kode	CPL Kode	Butir Kompetensi (SN DIKTI)	Butir Kompetensi (KKNI Level 6)	Kedalaman Kompetensi
			ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.	
	CPL4	Keterampilan Khusus	Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.	*Nambahi*
	CPL5	Keterampilan Khusus	Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.	*Nirokke*
PL1, PL3	CPL6	Keterampilan Umum	Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.	*Nambahi*
PL2	CPL7	Keterampilan Umum		*Nambahi*
PL3	CPL 8	Keterampilan Umum		*Nambahi*
	CPL 9	Sikap		*Nambahi*
PL1	CPL 10	Keterampilan Umum	Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.	*Nambahi*

Tenaga Pendidik (Dosen)

Dalam mewujudkan visi dan misinya, Program Studi Teknik Fisika pada saat ini didukung oleh 37 orang tenaga pendidik (dosen) tetap dengan kualifikasi pendidikan orang doktor, dan 11 orang magister sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Jumlah

dosen tersebut termasuk dengan dosen Program Studi Teknik Nuklir karena berada dalam satu Departemen yang sama yakni Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika.

Tabel 2. Dosen di Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

No.	Nama	Jabatan Fungsional	Bidang Keahlian	Jenjang Pendidikan Tertinggi Almamater
1.	Prof. Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T., IPU., ASEAN Eng.	Guru Besar	Reaktor Maju Pembangkit Daya, Transfer Panas, Masa dan Momentum, Komputasi Fisika Neutron	S3 - Universitas Gadjah Mada, Indonesia
2.	Prof. Dr. Ir. Faridah, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN Eng.	Guru Besar	Instrumentasi untuk Lingkungan Terbangun Berkelanjutan, Instrumentasi Sensor, Otomasi Bangunan	S3 - Universitas Gadjah Mada, Indonesia
3.	Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.	Guru Besar	Sistem Cerdas dan Tertanam, Instrumentasi Kontrol, Kecerdasan Buatan Pengolahan Sinyal	S3 - Chulalongkorn University, Thailand
4	Ir. Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU.	Lektor Kepala	Fisika Bangunan dan Akustik	S3 - University of Michigan, USA
5.	Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc., IPU.	Lektor Kepala	Komputasi Multifisika dan Optimasi Sistem Nuklir, Fisika Reaktor, Termohidrolika	S3 - Technische Universiteit Delft, Netherlands
6.	Dr.-Ing. Ir. Awang Noor Indra Wardana, S.T., M.T., M.Sc., IPM.	Lektor Kepala	Otomasi Proces, Instrumentasi Industri	S3 - Universität Kassel, Germany
7.	Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc., IPU., ASEAN Eng.	Lektor	Fisika Bangunan, Energi di Lingkungan Urban	S3 - Tokyo Institute of Technology, Japan
8.	Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU.	Lektor	Sistem Energi Berkelanjutan, Komputasi Dinamika Fluida, Kebijakan Energi, Sistem Energi Terbarukan	S3 - Universitas Gadjah Mada, Indonesia

9.	Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D., IPU.	Lektor	Teknologi Proses Energi Bio Terbarukan, Radiokimia Pengolahan Limbah	S3 - Universiti Teknologi Petronas, Malaysia
10.	Dr. Ing. Ir. Sihana	Lektor	Rekayasa Keselamatan, Keamanan Nuklir, Termohidrolika, Keamanan Sistem Nuklir	S3 - TU Berlin, Germany
11.	Dr. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU.	Lektor	Teknologi Proses Mineral Nuklir Perancangan Alat Proses, Rekayasa Pengelolaan Lingkungan, Aplikasi Isotop dan Radiasi	S3 - Universitas Gadjah Mada, Indonesia
12.	Ir. Nopriadi, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.	Lektor	Mesin Cerdas dan Instrumentasi untuk Kesehatan, Teknik Biomedis, Instrumentasi, Teknologi Sensor	S3 - Tokyo Institute of Technology, Japan
13.	Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng., IPU.	Lektor	Teknologi Proses Pengolahan Limbah Radioaktif, Keamanan Nuklir	S2 - Kyoto University, Japan
14.	Ir. Kutut Suryopratomo, M.T. M.Sc.	Lektor	Sistem Energi Bayu Hibrida, Simulasi Komputer, Konversi Energi	S2 - University of Magdeburg, Germany
15.	Dr. Gea Oswah Fatah Parikesit, S.T., M.Sc.	Lektor	Fisika Konservasi Material Budaya, Fotonika, Optika Modern	S3 - Technische Universiteit Delft, Netherlands
16.	Ahmad Agus Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D.	Lektor	Perencanaan Sistem Energi Terbarukan.	S3 - Curtin University of Technology, Australia
17.	Ir. Ester Wijayanti, M.T., IPM	Lektor	Teknologi Proses Bahan Bakar Nuklir, Proteksi Radiasi Nuklir, Analisis Radiokimia, Statistika Teknik	S2 - Universitas Gadjah Mada
18.	Ir. Anung Muharini, M.T., IPM	Lektor	Teknologi Penerapan Radioisotop dan Radioaktivitas Lingkungan, Proteksi dan Deteksi Radiasi	S2 - Institut Teknologi Bandung

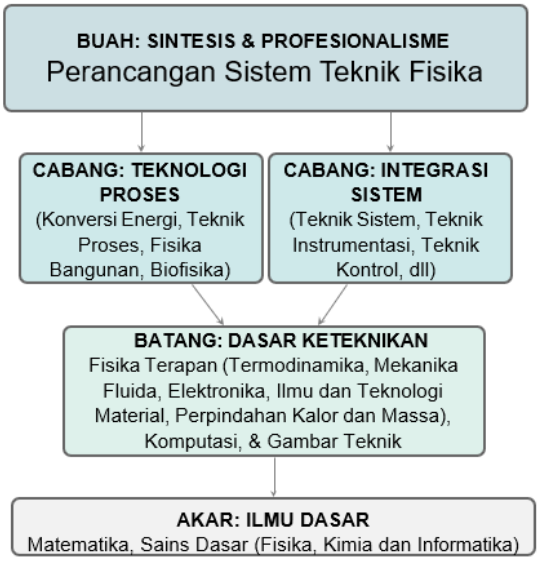
19.	Ir. Fadli Kasim, S.T., M.Sc.	Lektor	Konservasi Energi Bio Terbarukan, Keselamatan dan Jaminan Kualitas	S2 - University of Magdeburg, Germany
20.	Dr. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP.	Lektor	Material Optik, Fotonika, Sensor, *Smart Windows*, Material Maju	S3 - Institut Teknologi Sepuluh Nopember
21.	Ferdiansjah, S.T. M.Eng.Sc.	Lektor	Teknologi Perangkat Semikonduktor, Fisika Semikonduktor, Fabrikasi Piranti Optoelektronia, Fisika Semikonduktor	S2 - The University of New South Wales, Australia
22.	Ir. Agus Arif, M.T.	Lektor	Sistem Manajemen Baterai, Komputasi, Instrumentasi dan Kontrol	S2 - Institut Teknologi Bandung
23.	Dr. Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng., IPP.	Lektor	Teknologi Sensor dan Robotika, WSN, Komunika-si Nirkabel	S3 - King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
24.	Ir. Yudi Utomo Imarjoko, M.Sc., Ph.D.	Lektor	Manajemen Pengelolaan Limbah Radioaktif, Aplikasi Kecerdasan Buatan untuk Teknologi Nuklir, Ekonomi Teknik	S3 - Iowa State University, USA
25.	M. Arif Efendi, S.Si., M.Sc., Ph.D.	Lektor	Fisika Medis, Teknologi Radioterapi, Simulasi Monte Carlo, Mikrodosimetri	S3 - Universiti Sains Malaysia
26.	Dr. Ir. Thomas Oka Pratama, S.T., M.Eng.	Lektor	Instrumentasi untuk Lingkungan Berbahaya, Telemonitoring, Bencana dan Mitigasi	S3 - Universitas Gadjah Mada
27.	Ir. Ari Bimo Prakoso, S.T., Ph.D., IPM.	Lektor	Sistem Energi Surya Hibrida, Teknologi Fotovoltaik, Optoelektronik, Pemodelan Sistem Energi	S3 - Nanyang Technological University, Singapura
28.	Dr. Ing. Ir. Kusnanto	Asisten Ahli	Proses Material Nuklir, Material Sistem Energi, Manajemen Limbah	S3 - RWTH Aachen, Germany

29.	Dr. Ir. Haryono Budi Santosa, M.Sc.	Asisten Ahli	Teknik Keselamatan, Teknik Keandalan	S3 - Universitas Gadjah Mada
30.	Yanuar Ady Setiawan, S.T., M.S. Ph.D	Asisten Ahli	Reaktor Maju Produksi Isotop dan Radiasi, Keamanan, Seifgard, Dan Nonproliferasi Nuklir	S3 - Ulsan National Institute of Science and Technology, Korea Selatan
31.	Fitrotun Aliyah, S.T., M.Eng., Ph.D	Asisten Ahli	Teknologi Proteksi Radiasi Fisika Medis	S3 - Universiti Sains Malaysia
32.	Gandha Satria Adi, S.T., M.Eng.	Asisten Ahli	Teknologi Sensor, Getaran Mekanis	S2 - Universitas Gadjah Mada
33.	Yakub Fahim Luckyarno, S.T. M.Eng., Ph.D.	Asisten Ahli	Sistem Nirkabel, Instrumentasi, Sistem Imersif	S3 - Seoul National University of Science and Technology, Korea Selatan
34.	Lucyana Dwi Larasati, S.T. M.S.	Asisten Ahli	Rekayasa nanomaterial, Metal Processing, Physics and Chemistry of Metal.	S2 - Yeungnam University, Korea Selatan
35.	Andhika Yudha Prawira, S.T., M.S.	Tenaga Pengajar	Sistem Keselamatan, Keamanan Nuklir, Seifgard Nuklir, Sistem Energi Nuklir dan Terbarukan	S2 - Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Korea Selatan
36.	Sita Gandes Pinasti, S.T., M.Sc.	Tenaga Pengajar	Teknologi Dosimetri Fisika Medis	S2 - Ruprecht Karls Universität Heidelberg, Germany

BAB 2. KURIKULUM

Bahan Kajian

Pohon keilmuan Teknik Fisika dibangun di atas filosofi untuk menjadi jembatan esensial antara ilmu pengetahuan fundamental (khususnya fisika) dan aplikasi rekayasa multidisiplin. Tujuannya adalah untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai satu cabang rekayasa, tetapi mampu menjadi integrator dan inovator yang bisa beradaptasi dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan baru yang seringkali berada di persimpangan antar disiplin ilmu[6]. Bahan kajian dirancang disusun dengan pendekatan deduktif (*top-down*) seperti terlihat pada Gambar 1, dimulai dari profil profesional yang diharapkan sebagai tujuan akhir, hingga ke fondasi sains dasar yang menopangnya. Berikut adalah pohon keilmuan Teknik Fisika:



Gambar 1: Pohon Keilmuan Teknik Fisika

- **Buah Keilmuan (Sintesis & Profesionalisme):** Tahap akhir dimana mahasiswa mengintegrasikan seluruh pengetahuan untuk melakukan perancangan di bidang Teknik Fisika.

  – *Proyek Perancangan:*

    Kelompok mata kuliah Proyek Perancangan terdiri atas Perancangan Sistem Teknik Fisika 1 (PSTF 1) dan Perancangan Sistem Teknik Fisika 2 (PSTF 2). Rangkaian mata kuliah ini dirancang untuk

membekali mahasiswa dengan kompetensi perancangan sistem secara terintegrasi sebagai kegiatan capstone design. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa secara berkelompok merancang solusi sistem teknik fisika yang komprehensif untuk memecahkan permasalahan rekayasa nyata dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan keselamatan.

Perancangan Sistem Teknik Fisika dilaksanakan dalam dua tahap untuk membentuk alur perancangan yang bertahap, sistematis, dan sesuai dengan praktik rekayasa. PSTF 1 diarahkan pada tahap awal perancangan, yang mencakup perumusan masalah, identifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan spesifikasi teknis, evaluasi alternatif solusi, serta pengembangan desain konseptual hingga *front-end engineering design* (FEED). Pada tahap ini mahasiswa diharapkan mampu menghasilkan dasar keputusan desain yang jelas, termasuk batasan teknis, analisis kelayakan awal, dan rancangan sistem awal.

PSTF 2 merupakan kelanjutan dari PSTF 1 yang berfokus pada pengembangan desain secara lebih rinci. Mata kuliah ini mencakup *detailed engineering design* (DED), integrasi subsistem, penyusunan dokumen teknis, simulasi atau prototipe tingkat lanjut, analisis keselamatan, pengujian, validasi, serta evaluasi kinerja sistem. Dengan demikian, PSTF 2 tidak mengulang proses konseptual dari awal, tetapi melanjutkan dan memperdalam hasil PSTF 1 menjadi rancangan teknik yang lebih matang dan siap untuk diimplementasikan atau diuji lebih lanjut.

- **Cabang Keahlian (Keilmuan Teknik Fisika):** Merupakan pendalaman materi yang menjadi ciri khas (kekhasan) prodi, di mana mahasiswa mengaplikasikan sains rekayasa untuk solusi teknologi.
  - *Teknologi Proses:* Konversi Energi, Fisika Bangunan, Teknik Proses, Biofisika dan Praktikum Teknologi Proses.
  - *Integrasi Sistem:* Dinamika Sistem, Teknik Sistem, Teknik Kontrol, Sistem Pengukuran, Teknologi Instrumentasi, Jaringan

Komunikasi, Keselamatan Sistem Berbasis Instrumentasi, Praktikum Jaringan Komunikasi, Praktikum Sistem Pengukuran, Praktikum Sistem Instrumentasi.

- **Batang Keilmuan (Dasar Keteknikan):** Merupakan transisi dari teori murni ke aplikasi teknik di mana mahasiswa dibekali prinsip-prinsip rekayasa universal.
  - *Fisika Terapan:* Mekanika Fluida, Elektronika, Termodinamika, Perpindahan Kalor dan Massa, Ilmu dan Teknologi Material, Praktikum Elektronika
  - *Komputasi:* Metode Numerik, Pengolahan Sinyal, Praktikum Pengolahan Sinyal.
  - *Gambar Teknik*.

- **Akar Keilmuan (Ilmu Dasar):** Merupakan fondasi utama yang diberikan pada tahun pertama dimana mahasiswa dibekali dengan penguasaan matematika dan sains dasar.
  - *Matematika:* Aljabar, Kalkulus, Persamaan Diferensial, Kalkulus Vektor, Probabilitas dan Statistika.
  - *Sains Dasar:* Mekanika, Fisika Modern, Elektromagnetika, Optika, Akustika, Elektromagnetika, Rangkaian Listrik, Praktikum Fisika, Kimia Dasar, Informatika Dasar, Praktikum Informatika Dasar.

Kekuatan utama pohon keilmuan Teknik Fisika terletak pada akarnya yang dalam (sains dasar fisika) dan batangnya yang menyebar luas (fisika terapan), sehingga memiliki banyak persinggungan dengan program studi lain. Lulusan Teknik Fisika tidak berperan sebagai pengganti, melainkan sebagai *integrator* yang mampu bekerja di antara disiplin-disiplin berikut:

- Dengan Arsitektur: Bersinggungan secara spesifik dalam bidang Fisika Bangun- an. Teknik Fisika menyediakan analisis kuantitatif dan desain sistem pencahayaan, akustik, dan termal untuk mendukung konsep desain dari Arsitektur.
- Dengan Elektronika Instrumentasi: Bersinggungan dalam elektronika dan pengolahan sinyal. Teknik Fisika memberikan penekanan pada

perilaku fisis dari sistem yang dikontrol, serta merancang strategi kontrol berdasarkan pemahaman terkait teknologi proses.

- Dengan Ilmu Komputer dan Matematika: Beririsan dalam penerapan metode numerik, pemodelan, dan simulasi komputasi. Teknik Fisika menggunakan alat-alat ini untuk memecahkan masalah-masalah fisis dan rekayasa yang konkret.
- Dengan Teknik Elektro: Bersinggungan dalam pengembangan elektronika dan elektromagnetika. Teknik Fisika memberikan penekanan pada aspek fisika devais dan perancangan sensor dari prinsip pertama.
- Dengan Teknik Kimia: Terdapat irisan pada bidang sistem kontrol proses, termodinamika, dan fenomena perpindahan. Teknik Fisika berkontribusi melalui perancangan sistem instrumentasi dan kendali proses yang presisi.
- Dengan Teknik Mesin: Bersinggungan kuat dalam bidang termodinamika, perpindahan massa dan kalor, mekanika fluida, dan sistem energi. Teknik Fisika melengkapinya dengan pendekatan yang lebih fundamental pada level fisis dan kemampuan instrumentasi yang mendalam.

Posisi unik pohon keilmuan Sarjana Teknik Fisika adalah kemampuannya untuk "menerjemahkan" bahasa antar disiplin rekayasa berkat pemahaman fundamental yang sama, menjadikannya sangat vital dalam tim-tim inovasi yang bersifat multidisipliner.

Struktur Mata Kuliah

Implementasi operasional dari filosofi pohon keilmuan dan pemetaan bahan kajian di atas diterjemahkan ke dalam susunan mata kuliah yang sistematis. Transformasi ini memastikan bahwa setiap elemen dalam hierarki keilmuan—mulai dari "akar" yang berupa ilmu dasar matematika dan sains hingga "buah" yang berupa kompetensi profesional dan sintesis perancangan—terdistribusi secara logis dan terukur ke dalam mata kuliah-mata kuliah yang saling terintegrasi dalam setiap semesternya.

Penyusunan alur mata kuliah ini mengikuti prinsip prasyarat kompetensi (*prerequisite*), dimana penguasaan fundamental pada tahun pertama menjadi landasan mutlak bagi pemahaman sains rekayasa dan aplikasi spesifik di tahun-tahun berikutnya. Tabel 3 menyajikan rekapitulasi sebaran mata kuliah yang dirancang untuk membimbing

mahasiswa menjalani proses transformasi bertahap dari pembelajar sains fundamental menjadi insinyur integrator yang memiliki kedalaman teknis sekaligus wawasan multidisiplin.

Tabel 3: Struktur Mata Kuliah

No	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS
		SEMESTER 1	
1	TKKF262101	Aljabar	3
2	TKKF262102	Kalkulus	3
3	TKTF262101	Probabilitas dan Statistika	2
4	TKTF262102	Gambar Teknik	2
5	TKTF262103	Dasar Informatika	2
6	TKTF262104	Mekanika	2
7	TKKF262104	Kimia Dasar	3
8	TKTF262105	Praktikum Pemrograman Komputer	1
9	UNKU260012	Humaniora Digital	2
		Total SKS Semester 1	**20**
		SEMESTER 2	
1	TKTF262201	Persamaan Diferensial	2
2	TKTF262202	Kalkulus Vektor	2
3	TKTF262203	Fisika Modern	2
4	TKTF262204	Elektromagnetika	2
5	TKTF262205	Optika	2
6	TKTF262206	Rangkaian Listrik	2
7	TKTF262207	Termodinamika	2
8	TKTF262208	Praktikum Fisika	1
9	UNKU260013	Keterampilan Masa Depan Berkelanjutan	3
10	UNKU260011	Literasi Kesehatan	2
		Total SKS Semester 2	**20**

SEMESTER 3

1	TKTF262301	Akustika	2
2	TKTF262302	Metode Numerik	2
3	TKTF262303	Mekanika Fluida	3
4	TKTF262304	Perpindahan Kalor dan Massa	2
5	TKTF262305	Elektronika	4
6	TKTF262306	Praktikum Elektronika	1
7	TKTF262307	Ilmu dan Teknologi Material	2
8	TKTF262308	Sistem Pengukuran	2
9	TKTF262309	Praktikum Sistem Pengukuran	1
		Total SKS Semester 3	**19**

-

SEMESTER 4

No	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS
1	TKTF262401	Biofisika	2
2	TKTF262402	Pengolahan Sinyal	2
3	TKTF262403	Praktikum Pengolahan Sinyal	1
4	TKTF262404	Teknik Kontrol	3
5	UNKU262109	Bahasa Indonesia	2
6	UNKU262108	Kewarganegaraan	2
7	UNKU26210x	Agama	2
8	UNKU262107	Pancasila	2
9-10	TKTF2628xx	Mata Kuliah Pilihan	4
		Total SKS Semester 4	**20**

SEMESTER 5

1	TKTF262501	Jaringan Komunikasi	2
2	TKTF262502	Teknik Sistem	2
3	TKTF262503	Teknik Proses	2

4	TKTF262504	Fisika Bangunan	2
5	TKTF262505	Konversi Energi	2
6	TKTF262506	Kerja Praktik	2
7	TKTF262507	Praktikum Jaringan Komunikasi	1
8-10	TKTF2627xx	Mata Kuliah Pilihan	6
		Total SKS Semester 5	**19**

SEMESTER 6

1	TKTF262601	Praktikum Teknologi Proses	1
2	TKTF262602	Teknologi Instrumentasi	2
3	TKTF262603	Praktikum Sistem Instrumentasi	1
4	TKTF262604	Metodologi Penelitian	2
5	TKTF262605	Ekonomi Teknik dan Kewirausahaan	2
6	TKTF262606	Manajemen Proyek	2
7-11	TKTF2628xx	Mata Kuliah Pilihan	10
		Total SKS Semester 6	**20**

SEMESTER ANTARA 6/7

1	UNKU262110	Kuliah Kerja Nyata – Pembelajaran Pemberdayaan Masy.	4
2	UNKU262111	Komunikasi Masyarakat	2
3	UNKU262112	Penerapan Teknologi Tepat Guna	2
		Total SKS Semester Antara	**8**

SEMESTER 7

1	TKTF262701	Perancangan Sistem Teknik Fisika 1	2

2	TKTF262702	Skripsi	3
3-7	TKTF2627xx	Mata Kuliah Pilihan	10
		Total SKS Semester 7	**15**

SEMESTER 8

-	1	TKTF262801	Perancangan Sistem Teknik Fisika 2	3
			Total SKS Semester 8	**3**

Kurikulum Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika UGM dirancang dengan total beban 144 SKS untuk ditempuh dalam 8 semester. Penyusunan ini mengacu pada standar kompetensi internasional (seperti kriteria IABEE) yang mensyaratkan keseimbangan proporsional antara ilmu dasar, kedalaman teknik, pendidikan umum, dan fleksibilitas pengembangan diri.

Distribusi mata kuliah dikelompokkan ke dalam empat kategori utama: *Mathematics and Basic Sciences*, *Engineering Topics*, *General Education*, dan *Electives/Minors*. Berikut adalah uraian mendalam mengenai komposisi tersebut.

Kategori Matematika dan Ilmu Dasar (*Basic Science* sesuai pada Tabel 4 merupakan fondasi utama (*first principles*) yang membekali mahasiswa dengan kemampuan analisis fundamental sebelum memasuki tahap perancangan rekayasa. Berdasarkan pemetaan kurikulum, kelompok ini memiliki total bobot 30 SKS atau setara dengan 20,83% dari total kurikulum. Persentase ini telah memenuhi ambang batas minimum akreditasi (20%).

Kelompok Topik Keteknikan (*Engineering Topics*) sesuai pada Tabel 5 merupakan inti kompetensi (*core competence*) Teknik Fisika yang mentransformasi sains menjadi solusi teknologi. Total bobot untuk kategori ini adalah 61 SKS atau 42,36%, melampaui standar minimum 40%, yang menjamin kedalaman teknis lulusan.

Sebesar 23 SKS (15,97%) dialokasikan untuk mata kuliah pendidikan umum sesuai pada Tabel 6 yang bertujuan membentuk karakter, etika profesi, wawasan kebangsaan, dan kemampuan manajerial. Mata kuliah ini meliputi mata kuliah wajib nasional (Agama, Pancasila, Bahasa Indonesia), mata kuliah wajib universitas/fakultas (Kuliah Kerja Nyata - Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat, Komunikasi Masyarakat, Penerapan Teknologi Tepat Guna, Humaniora Digital).

Tabel 4: Rincian Mata Kuliah Matematika dan Ilmu Dasar (*Basic Science*)

Nama Mata Kuliah	**SKS**
Aljabar	3
Kalkulus	3
Kalkulus Vektor	2
Probabilitas dan Statistika	2
Persamaan Diferensial	2
Mekanika	2
Kimia Dasar	3
Praktikum Fisika	1
Fisika Modern	2
Optika	2
Elektromagnetika	2
Akustika	2
Rangkaian Listrik	2
Dasar Informatika	2
Total SKS	**30**

Salah satu keunggulan struktur kurikulum baru ini adalah alokasi 30-36 SKS untuk mata kuliah yang dapat dipilih mahasiswa. Jumlah SKS yang signifikan ini memberikan fleksibilitas strategis bagi mahasiswa untuk memilih salah satu dari dua jalur pengembangan:

- Pilihan Prodi: Mahasiswa dapat mengambil mata kuliah pilihan di Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika dan/atau,
- Program Minor: Mahasiswa dapat mengambil paket mata kuliah lintas disiplin secara utuh dan/atau,
- Pilihan luar Prodi: Mahasiswa dapat mengambil mata kuliah pilihan di luar Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika dan/atau,
- Program Magang di Industri yang telah mempunyai kerjasama dengan Fakultas Teknik UGM.

Berdasarkan uraian di atas, struktur kurikulum Teknik Fisika (144 SKS) dinyatakan telah memenuhi dan melampaui persyaratan komposisi kurikulum standar akreditasi internasional sebagaimana dirangkum dalam Tabel 7.

Tabel 5: Rincian Mata Kuliah Topik Keteknikan (*Engineering Topics*)

Nama Mata Kuliah	**SKS**
Gambar Teknik	2
Praktikum Pemrograman Komputer	1
Metode Numerik	2
Elektronika	4
Praktikum Elektronika	1
Termodinamika	2
Mekanika Fluida	3
Perpindahan Kalor dan Massa	2
Ilmu dan Teknologi Material	2
Teknik Sistem	2
Sistem Pengukuran	2
Praktikum Sistem Pengukuran	1
Teknik Kontrol	3
Teknologi Instrumentasi	2
Praktikum Sistem Instrumentasi	1
Pengolahan Sinyal	2
Praktikum Pengolahan Sinyal	1
Biofisika	2
Fisika Bangunan	2
Teknik Proses	2
Konversi Energi	2
Praktikum Teknologi Proses	1
Jaringan Komunikasi	2
Praktikum Jaringan Komunikasi	1
Kerja Praktek	2
Ekonomi Teknik dan Kewirausahaan	2
Metodologi Penelitian	2
Skripsi	3
Manajemen Proyek	2
Perancangan Sistem Teknik Fisika-1	2
Perancangan Sistem Teknik Fisika-2	3
Total SKS	**61**

Tabel 6: Rincian Mata Kuliah Pendidikan Umum

Nama Mata Kuliah	**SKS**
Agama	2
Pancasila	2

Kewarganegaraan	2
Bahasa Indonesia	2
Kuliah Kerja Nyata – Pengabdian Pada Masyarakat	4
Penerapan Teknologi Tepat Guna	2
Komunikasi Masyarakat	2
Humaniora Digital	2
Keterampilan Masa Depan Berkelanjutan	3
Literasi Kesehatan	2
Total SKS	**23**

Tabel 7: Rekapitulasi Persentase Kurikulum (Total 144 SKS)

Kategori	**SKS**	**Persentase**	**Syarat IABEE**	**Status**
Matematika & Ilmu Dasar	30	20,83%	Min. 20%	**Terpenuhi**
Topik Keteknikan	61	42,36%	Min. 40%	**Terpenuhi**
Pendidikan Umum	23	15,97%	Max. 30%	**Terpenuhi**
Pilihan Prodi	12-18	Max 12,50%		
Pilihan Prodi/luar Prodi/Program Lain	18	12,50%		
TOTAL	**144-150**	**100%**		

Pada **Tabel 7**. berikut ini bisa dijelaskan

- MK Pendidikan Umum adalah MK Universitas dengan format kode MK UNKU262xxx
- MK Fakultas memiliki format kode MK TKKF262xxx
- MK Matematika & Ilmu Dasar, Topik Keteknikan, dan Pilihan Prodi adalah MK Program Studi dengan format kode MK TKTF262xxx
- MK Luar Prodi dan Program Lain bisa berasal dari luar Prodi baik di dalam maupun diluar Fakultas Teknik.

Adapun terkait mata kuliah pilihan, 4 bidang keahlian telah ditentukan yakni instrumentasi,

energi, fisika bangunan, dan material-optika-akustika. Berdasarkan pertimbangan dari hasil *tracer study* dan pengembangan keilmuan Tabel 8 menunjukkan mata kuliah pilihan prodi yang ditawarkan. Mahasiswa bebas mengambil berbagai kombinasi mata kuliah

pilihan prodi dari bidang apapun yang tercantum di bawah ini. Selain itu terdapat juga mata kuliah pilihan prodi lintas ilmu yakni MK Publikasi Ilmiah dan MK Magang Industri

Tabel 8 : Rincian Mata Kuliah Pilihan Prodi

		Bidang Instrumentasi	
1	TKTF262703	Sistem Keselamatan Berbasis Instrumentasi	2
2	TKTF262802	Sistem Otomasi Proses	2
3	TKTF262704	Instrumentasi Waktu Nyata	2
4	TKTF262803	Jaringan Komunikasi Nirkabel	2
5	TKTF262705	Instrumentasi Lingkungan	2
6	TKTF262804	Instrumentasi Sistem Audio	2
7	TKTF262706	Instrumentasi Sistem Visual	2
8	TKTF262805	Instrumentasi Sistem Robotika	2
9	TKTF262707	Pembelajaran Mesin Untuk Sistem Fisis	2
10	TKTF262806	Teknik Kontrol Lanjut	2
11	TKTF262708	Instrumentasi Medis	2
12	TKTF262807	Penerapan Mikroprosesor	2
13	TKTF262808	Rekayasa Sistem Imersif	2
		Total SKS	**26**
		Bidang Energi	
1	TKTF262809	Komputasi Dinamika Fluida	2
2	TKTF262709	Teknologi Energi Air dan Angin	2
3	TKTF262810	Teknologi Energi Surya	2
4	TKTF262710	Teknologi Energi Biomassa	2
5	TKTF262811	Teknologi Energi Geothermal	2
6	TKTF262711	Konservasi Energi	2
7	TKTF262812	Sistem Hidrogen dan Penyimpanan Energi	2
		Total SKS	**14**

		Bidang Fisika Bangunan	
1	TKTF262712	Rekayasa Pengkondisian Udara	2
2	TKTF262813	Rekayasa Pencahayaan	2
3	TKTF262713	Rekayasa Akustik Ruang	2
4	TKTF262814	Rekayasa Bangunan Cerdas	2
5	TKTF262714	Audit dan Manajemen Energi	2
6	TKTF262815	Rekayasa Lingkungan Berkelanjutan	2
7	TKTF262715	Komputasi Sistem Bangunan	2
8	TKTF262816	Rekayasa Bangunan Nir Emisi	2
		Total SKS	**16**
		Bidang Material-Optika-Akustika	
1	TKTF262716	Nanoteknologi	2
2	TKTF262817	Rekayasa Material Semikonduktor	2
3	TKTF262717	Rekayasa Perangkat Semikonduktor	2
4	TKTF262818	Desain dan Rekayasa Sel Surya	2
5	TKTF262718	Material Cerdas	2
6	TKTF262819	Optika Terpadu	2
7	TKTF262719	Akustika Musik dan Wicara	2
		Total SKS	**16**
		Lintas Bidang Ilmu	
1	TKTF262820	Publikasi Ilmiah	2
2	TKTF262821	Magang Industri	4
		Total SKS	**6**

Selain dari mata kuliah Pilihan Prodi, mahasiswa juga dapat mengambil mata kuliah dari Prodi lain atau program lainnya. Secara khusus terdapat juga mata kuliah konversi

rekognisi kegiatan ekstrakurikuler yang ditambahkan dalam kurikulum semua Program Studi Sarjana. Daftar mata kuliah konversi rekognisi tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Mata Kuliah Konversi Rekognisi Kegiatan Ekstrakurikuler

No	Nama MK Indonesia	Nama MK Inggris	SKS
1	Organisasi dan Kepemimpinan Inklusif	Organization and Inclusive Leadership	2
2	Kewirausahaan Sosial	Social Entrepreneurship	2
3	Kreativitas dan Inovasi	Innovation and Creativity	2

Metode Penyampaian Materi

Metode penyampaian materi (*delivery method*) dirancang secara selaras dengan rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) atau Learning Outcome (LO) agar proses pembelajaran dapat berlangsung efektif dan terarah. Pemilihan metode, baik berupa ceramah interaktif, diskusi, studi kasus, praktikum, maupun project-based learning, disesuaikan dengan tingkat kompleksitas kompetensi yang ditargetkan, mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Dengan demikian, setiap metode tidak hanya berfungsi sebagai media transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai sarana untuk memastikan ketercapaian CPMK secara optimal. Adapun rincian CPMK yang menjadi dasar perancangan metode pembelajaran ini disajikan secara lengkap dalam lampiran Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS).

Akomodasi Kurikulum Transdisiplin dalam Kurikulum Teknik Fisika 2026

Implementasi kurikulum transdisiplin pada Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika merujuk pada Peraturan Rektor UGM No. 19 Tahun 2025 yang menekankan pada pendekatan integratif untuk menyelesaikan kompleksitas tantangan dunia nyata. Kurikulum ini dirancang untuk memperkuat profil lulusan sebagai integrator dan inovator yang mampu bekerja dalam tim multidisiplin. Secara struktur, beban belajar mahasiswa (total 144-155 SKS) didistribusikan ke dalam tiga komponen utama, yaitu Kurikulum

Universitas (23 SKS) sebagai penciri nilai UGM, Kurikulum Inti Program Studi (60%) sebagai fondasi keilmuan utama, serta Kurikulum Muatan Transdisiplin yang dialokasikan hingga maksimal 25% dari total SKS.

Fleksibilitas menjadi kunci utama dalam kurikulum ini, di mana mahasiswa diberikan ruang sebesar 30-36 SKS (hingga maksimal total 150 SKS) untuk menentukan jalur pengembangannya sendiri. Terdapat empat jalur strategis yang dapat dipilih, mulai dari pengambilan mata kuliah pilihan di dalam prodi, pengambilan paket Program Minor dari program studi lain, pengambilan mata kuliah lintas disiplin secara bebas, hingga program magang industri.

Dalam praktiknya, Teknik Fisika mengakomodasi berbagai tipe kurikulum transdisiplin yang ditetapkan universitas secara simultan. Mahasiswa dapat memilih jalur Tipe 4 melalui pengambilan mata kuliah pilihan bebas untuk memperluas wawasan. Di sisi lain, tersedia pula jalur Tipe 5, 6, dan 7 yang memungkinkan mahasiswa melakukan pendalaman (intensification) pada salah satu dari empat bidang keahlian internal—seperti Instrumentasi, Energi, Fisika Bangunan, atau Material-Optika-Akustika—sambil mengkombinasikannya dengan Program Minor lintas disiplin. Melalui struktur yang fleksibel ini, kurikulum Teknik Fisika 2026 memastikan setiap mahasiswa memiliki kesempatan untuk membangun kompetensi lintas sektoral yang relevan dengan kebutuhan industri dan perkembangan teknologi masa depan.

Sistem Penilaian dan Evaluasi

Kualitas lulusan merupakan indikator utama keberhasilan suatu program pendidikan. Untuk menjamin mutu tersebut, Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika UGM menerapkan sistem penilaian dan evaluasi berbasis luaran (*Outcome-Based Assessment*) yang komprehensif. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur kelulusan mahasiswa, tetapi juga sebagai mekanisme umpan balik data-driven untuk sistem penjaminan mutu internal (SPMI). Seluruh proses penilaian dirancang untuk memverifikasi ketercapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) secara valid, reliabel, dan transparan, serta mendukung siklus perbaikan berkelanjutan (*Continuous Quality Improvement*).

Pemetaan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Implementasi sistem pembelajaran dan evaluasi mutu yang berkelanjutan sebagaimana diuraikan di atas menuntut adanya kejelasan mengenai distribusi tanggung jawab dalam kurikulum. Sebuah sistem pendidikan yang handal tidak hanya bergantung pada kualitas masing-masing mata kuliah yang berdiri sendiri, melainkan pada bagaimana mata kuliah-mata kuliah tersebut ter orkestrasi dalam satu kesatuan logis untuk membentuk kompetensi lulusan secara utuh dan bertahap.

Oleh karena itu, pemetaan kurikulum (*curriculum mapping*) menjadi instrumen vital untuk menerjemahkan profil lulusan ke dalam unit-unit pembelajaran yang operasional. Matriks ini berfungsi sebagai cetak biru (*blueprint*) akademik yang memastikan bahwa setiap elemen Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)—mulai dari Sikap, Pengetahuan, hingga Keterampilan Khusus—memiliki "rumah" dalam mata kuliah yang spesifik, terukur, dan terdistribusi secara proporsional dari semester awal hingga akhir tanpa adanya tumpang tindih maupun celah kompetensi (*gap*).

Tabel 10 dan Tabel 11 menyajikan Matriks Pemetaan CPL yang menggambarkan hubungan struktural antara mata kuliah wajib dengan kompetensi yang dibebankan. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa melalui mata kuliah wajib, seluruh CPL dapat terpenuhi secara utuh sesuai dengan tingkatan kedalaman kompetensinya. Rincian RPKPS mata kuliah tersebut dapat dilihat pada Lampiran A, yang selanjutnya menjadi acuan utama bagi dosen dalam menyusun rencana pembelajaran (RPKPS) dan instrumen asesmen, sekaligus menjadi dasar data bagi program studi dalam melakukan evaluasi ketercapaian CPL secara agregat pada setiap siklus evaluasi tahunan.

Tabel 10: Matriks Pemetaan Mata Kuliah Wajib terhadap kedalaman kompetensi per-CPL

No	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SEMESTER 1													
1	TKKF262101	Aljabar	3	Nit									
2	TKKF262102	Kalkulus	3	Nir									
3	TKTF262101	Probabilitas & Statistika	2	Nit				Nir					
4	TKTF262102	Gambar Teknik	2					Nit	Nir				
5	TKTF262103	Dasar Informatika	2	Nir				Nir					
6	TKTF262104	Mekanika	2	Nit									
7	TKKF262104	Kimia Dasar	3	Nit									

8	TKTF262105	Praktikum Pemrograman Komputer	1	Nir				Nir		Nir			
9	UNKU260012	Humaniora Digital	2									Nir	
SEMESTER 2													
1	TKTF262201	Persamaan Diferensial	2	Nir									
2	TKTF262202	Kalkulus Vektor	2	Nir									
3	TKTF262203	Fisika Modern	2	Nir									
4	TKTF262204	Elektromagnetika	2	Nir									
5	TKTF262205	Optika	2	Nir									
6	TKTF262206	Rangkaian Listrik	2	Nir									
7	TKTF262207	Termodinamika	2	Nir			Nir						
8	TKTF262208	Praktikum Fisika	1			Nir				Nir			
9	UNKU260013	Ketrampilan Masa Depan Berkelanjutan	3									Nit	
10	UNKU260011	Literasi Kesehatan	2									Nir	
SEMESTER 3													
1	TKTF262301	Akustika	2	Nir									Nit
2	TKTF262302	Metode Numerik	2	Nir			Nir	Nir					
3	TKTF262303	Mekanika Fluida	3	Nit		Nir	Nir						
4	TKTF262304	Perpindahan Kalor dan Massa	2				Nir						
5	TKTF262305	Elektronika	4	Nit			Nir						
6	TKTF262306	Praktikum Elektronika	1			Nir		Nir		Nir			
7	TKTF262307	Ilmu dan Teknologi Material	2	Nir		Nir	Nir						
8	TKTF262308	Sistem Pengukuran	2	Nir			Nir						
9	TKTF262309	Praktikum Sistem Pengukuran	1			Nir		Nir	Nir	Nir			
SEMESTER 4													
3	TKTF262401	Biofisika	2	Nit	Nam								
4	TKTF262401	Pengolahan Sinyal	2	Nit			Nir	Nir					
5	TKTF262402	Praktikum Pengolahan Sinyal	1		Nam	Nir		Nir		Nir			
6	TKTF262403	Teknik Kontrol	3	Nir	Nam		Nir	Nir					
7	TKTF262404	Bahasa Indonesia	2						Nir				
8	UNKU260010	Kewarganegaraan	2									Nir	
9	UNKU260009	Agama	2									Nir	
10	UNKU26000X	Pancasila	2									Nir	

SEMESTER 5													
1	TKTF262501	Jaringan Komunikasi	2	Nit	Nam		Nam	Nir					
2	TKTF262502	Teknik Sistem	2		Nam		Nam		Nir				
3	TKTF262503	Teknik Proses	2	Nir			Nam						
4	TKTF262504	Fisika Bangunan	2	Nit			Nir						
5	TKTF262505	Konversi Energi	2	Nit			Nir						Nit
6	TKTF262506	Kerja Praktik	2						Nam		Nir	Nir	Nam
7	TKTF262507	Praktikum Jaringan Komunikasi	1			Nam	Nir	Nir					
SEMESTER 6													
1	TKTF262601	Praktikum Teknologi Proses	1			Nir				Nir			
2	TKTF262602	Teknologi Instrumentasi	2	Nit	Nam		Nir	Nir					

3	TKTF262603	Praktikum Sistem Instrumentasi	1		Nam	Nir	Nir	Nir					
4	TKTF262604	Metodologi Penelitian	2				Nir				Nir		Nir
5	TKTF262605	Ekonomi Teknik & Kewirwusahaan	2	Nit			Nir	Nir		Nir			
6	TKTF262606	Manajemen Proyek	2					Nir		Nam			
SEMESTER ANTARA 6/7													
1	UNKU260014	Kuliah Kerja Nyata – Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat	4						Nam	Nam	Nam		Nam
2	UNKU260017	Penerapan Teknologi Tepat Guna	2									Nir	
3	UNKU260015	Komunikasi Masyarakat	2									Nir	
SEMESTER 7													
1	TKTF262701	Perancangan Sistem Teknik Fisika 1	2	Nir	Nam		Nam			Nir	Nir		Nam
2	TKTF262702	Skripsi	3	Nir		Nam	Nam		Nam	Nir		Nam	Nam
SEMESTER 8													
1	TKTF262801	Perancangan Sistem Teknik Fisika 2	3		Nam	Nam		Nir	Nam			Nir	

Tabel 11: Matriks Pemetaan Mata Kuliah Wajib terhadap Persentase tiap CPL

No	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SEMESTER 1													
1	TKKF262101	Aljabar	3	100%									
2	TKKF262102	Kalkulus	3	100%									
3	TKTF262101	Probabilitas & Statistika	2	80%				20%					
4	TKTF262102	Gambar Teknik	2					50%	50%				
5	TKTF262103	Dasar Informatika	2	80%				20%					
6	TKTF262104	Mekanika	2	100%									
7	TKKF262104	Kimia Dasar	3	100%									
8	TKTF262105	Praktikum Pemrograman Komputer	1					60%		40%			
9	UNKU260012	Humaniora Digital	2									100%	
SEMESTER 2													
1	TKTF262201	Persamaan Diferensial	2	100%									
2	TKTF262202	Kalkulus Vektor	2	100%									
3	TKTF262203	Fisika Modern	2	100%									
4	TKTF262204	Elektromagnetika	2	100%									
5	TKTF262205	Optika	2	100%									
6	TKTF262206	Rangkaian Listrik	2	100%									
7	TKTF262207	Termodinamika	2	50%			45%						
8	TKTF262208	Praktikum Fisika	1			90%				10%			
9	UNKU260013	Keterampilan Masa Depan Berkelanjutan	3									100%	
10	UNKU260011	Literasi Kesehatan	2									100%	
SEMESTER 3													
1	TKTF262301	Akustika	2	85%									15%
2	TKTF262302	Metode Numerik	2	30%			50%	20%					

3	TKTF262303	Mekanika Fluida	3	30%		20%	50%						
4	TKTF262304	Perpindahan Kalor dan Massa	2				100%						
5	TKTF262305	Elektronika	4	40%			60%						
6	TKTF262306	Praktikum Elektronika	1			45%		35%		20%			
7	TKTF262307	Ilmu dan Teknologi Material	2	65%		15%	25%						
8	TKTF262308	Sistem Pengukuran	2	30%			70%						
9	TKTF262309	Praktikum Sistem Pengukuran	1			45%		20%	15%	20%			
SEMESTER 4													
1	TKTF262401	Biofisika	2	60%	40%								
2	TKTF262402	Pengolahan Sinyal	2	40%			40%	20%					
3	TKTF262403	Praktikum Pengolahan Sinyal	1		12.5%	12.5%		37.5%		37.5%			
4	TKTF262404	Teknik Kontrol	3	25%	35%		30%	10%					
5	UNKU260010	Bahasa Indonesia	2						100%				
6	UNKU260009	Kewarganegaraan	2									100%	
7	UNKU26000X	Agama	2									100%	
8	UNKU260008	Pancasila	2									100%	
SEMESTER 5													
1	TKTF262501	Jaringan Komunikasi	2	20%	20%		20%	40%					
2	TKTF262502	Teknik Sistem	2		35%		30%		35%				
3	TKTF262503	Teknik Proses	2	40%			60%						
4	TKTF262504	Fisika Bangunan	2	20%			80%						
5	TKTF262505	Konversi Energi	2	20%			70%						10%
6	TKTF262506	Kerja Praktik	2						40%		20%	30%	10%
7	TKTF262507	Praktikum Jaringan Komunikasi	1			30%	50%	20%					
SEMESTER 6													
1	TKTF262601	Praktikum Teknologi Proses	1			80%				20%			
2	TKTF262602	Teknologi Instrumentasi	2	20%	40%		30%	10%					
3	TKTF262603	Praktikum Sistem Instrumentasi	1		35%	25%	25%	15%					
4	TKTF262604	Metodologi Penelitian	2				45%				30%		25%
5	TKTF262605	Ekonomi Teknik & Kewirausahaan	2	10%			40%	10%		40%			
6	TKTF262606	Manajemen Proyek	2					15%		85%			
SEMESTER ANTARA 6/7													
1	UNKU260014	Kuliah Kerja Nyata – Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat	4						10%	20%	10%		60%
2	UNKU260017	Penerapan Teknologi Tepat Guna	2									100%	
3	UNKU260015	Komunikasi Masyarakat	2									100%	
SEMESTER 7													
1	TKTF262701	Perancangan Sistem Teknik Fisika 1	2	20%	25%		20%			10%	15%		10%
2	TKTF262702	Skripsi	3	10%		15%	40%		20%	5%		5%	5%
SEMESTER 8													
1	TKTF262801	Perancangan Sistem Teknik Fisika 2	3		20%	20%		20%	30%			10%	

Persyaratan Yudisium dan Penetapan Kelulusan

Seluruh rangkaian mekanisme penilaian, mulai dari asesmen formatif hingga penggunaan rubrik terstandar, bermuara pada evaluasi akhir keberhasilan studi mahasiswa yang disebut Yudisium. Tahap ini merupakan verifikasi komprehensif untuk memastikan bahwa akumulasi CPL yang telah diperoleh mahasiswa benar-benar merepresentasikan profil lulusan yang kompeten. Yudisium bukan sekadar pencapaian administratif, melainkan bentuk penjaminan mutu terakhir sebelum mahasiswa dinyatakan layak menyandang gelar sarjana.

Program Studi menetapkan standar kelulusan yang ketat guna menjaga kualitas akademik. Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika dinyatakan lulus yudisium apabila telah memenuhi persyaratan beban studi dan indeks prestasi sebagai berikut:

1. Penyelesaian Mata Kuliah: Mahasiswa telah lulus menempuh mata kuliah wajib sebanyak 114 SKS dan Mata Kuliah Pilihan Program Studi sebanyak minimum 12 SKS.
2. Total Kredit Semester: Telah menyelesaikan beban studi total minimal 144 SKS dan maksimal 150 SKS yang mencakup akumulasi mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan.
3. Kinerja Akademik Minimal: Memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) sekurang- kurangnya 2,00.
4. Batasan Nilai Minimum (D): Jumlah SKS mata kuliah dengan nilai kelulusan minimum, yaitu D, dibatasi tidak boleh melebihi 25% dari total SKS yang harus dikumpulkan menurut ketentuan butir 2, atau maksimal setara dengan 36 SKS.
5. Ketuntasan Mata Kuliah Umum: Mata kuliah pendidikan umum yang terdiri dari Agama, Pancasila, Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia harus memiliki nilai minimum C.
6. Memenuhi syarat Kurikulum Universitas dengan skema non-SKS (literasi bahasa) yang dibuktikan dengan kepemilikan sertifikat bahasa asing terstandar sesuai ketentuan universitas.
7. Menyelesaikan Skripsi, Perancangan Sistem Teknik Fisika 1 dan Perancangan Sistem Teknik Fisika 2.

Kurikulum Pengembangan Transdisiplin

Kurikulum pengembangan pendidikan transdisiplin di Universitas Gadjah Mada diatur melalui Peraturan Rektor Nomor 19 Tahun 2025 sebagai upaya optimalisasi keahlian melalui struktur kurikulum yang ramping, adaptif, dan mudah diakses. Kurikulum ini dirancang untuk program sarjana dan sarjana terapan dengan total beban belajar antara 144 hingga 155 SKS yang terdiri atas tiga komponen utama: Kurikulum Universitas (23 SKS), Kurikulum Inti Program Studi (63% dari total SKS), dan Muatan Transdisiplin (maksimal 25% dari total SKS). Pendekatan transdisiplin ini menggunakan metode integratif yang melampaui batas disiplin ilmu tradisional untuk menjawab persoalan kompleks di dunia nyata melalui kolaborasi lintas bidang dan penguatan nilai-nilai keberlanjutan.

Khusus pada Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika, kurikulum transdisiplin diimplementasikan melalui alokasi sekitar 30-36 SKS (hingga maksimal total 150 SKS) yang memberikan fleksibilitas strategis bagi mahasiswa. Alokasi maksimal 36 SKS pilihan diperlukan untuk menjaga persentase mata kuliah matematika dan ilmu dasar diatas 20% sesuai aturan IABEE. Mahasiswa dapat memilih jalur pengembangan melalui pengambilan paket mata kuliah lintas disiplin secara utuh dalam program minor, mengambil mata kuliah pilihan di luar program studi, atau mengikuti program magang di industri mitra. Struktur ini dirancang untuk memenuhi standar akreditasi internasional seperti IABEE, dengan tujuan mencetak lulusan "insinyur integrator" yang memiliki fondasi sains fundamental yang kuat sekaligus kemampuan untuk bekerja secara efektif dalam tim multidisipliner guna menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks.

Bab 3. TATA TERTIB

Latar belakang

Mahasiswa Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika yang merupakan calon intelektual dan *engineer* harus menjadi pribadi-pribadi yang memiliki tata krama, disiplin tinggi dan etika yang baik dalam lingkungan pekerjaannya.

Pada umumnya perusahaan sangat peduli dengan kedisiplinan, etika dan kerapian karyawan maupun mahasiswa yang sedang melakukan kunjungan, Kerja Praktik, kegiatan magang, dan sebagainya.

Mahasiswa Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan, khususnya kegiatan praktek di laboratorium, sering berhubungan dengan peralatan yang membutuhkan ketelitian tinggi serta prosedur keselamatan kerja yang mengikat.

Dengan mempertimbangkan tuntutan dunia industri dan keselamatan kerja selama mengikuti pendidikan dan pengajaran, maka Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika menetapkan tata tertib yang harus ditaati oleh seluruh mahasiswa Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika.

Tata perilaku mahasiswa UGM

Sebagai civitas academica UGM, mahasiswa harus mengikuti norma-norma yang berlaku dan mengikat di UGM. Norma-norma tersebut tertuang dalam Peraturan Rektor UGM No.711/P/SK/HT/2013 tentang Tata Perilaku Mahasiswa UGM, yang menyebutkan bahwa tata perilaku mahasiswa meliputi: (a) mahasiswa sebagai pribadi, (b) mahasiswa sebagai warga kampus, (c) mahasiswa sebagai warga masyarakat dan (d) mahasiswa sebagai warga negara.

Sebagai pribadi, mahasiswa wajib:

- beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa;
- berusaha meningkatkan kadar ketakwaannya kepada Tuhan menurut tuntunan atau syariat agama yang dianutnya, serta menghormati toleransi kehidupan antar umat beragama;
- menjunjung tinggi harkat dan martabat diri secara bertanggung jawab;

- menjaga dan meningkatkan kualitas kesehatan diri sendiri, baik lahir maupun batin; e. meningkatkan aktualisasi diri baik dalam melaksanakan tugas akademik maupun non akademik dan dalam pergaulan hidup sehari-hari;
- bersikap santun dan rendah hati dalam perilaku sehari-hari;
- berpenampilan rapi dan sopan;
- menghormati dan taat kepada orang tua/wali selama tidak bertentangan dengan tuntunan agama dan peraturan perundang-undangan;
- menjaga keutuhan, keharmonisan, dan kesejahteraan keluarga;
- bertanggung jawab dalam menjaga harkat dan martabat keluarga di masyarakat; dan/atau
- berperilaku hidup sederhana.

Sebagai warga kampus, setiap mahasiswa berkewajiban:

- menghayati nilai-nilai ke-Universitas Gadjah Mada-an;
- memahami dan menjunjung tinggi Visi, Misi, dan tujuan Universitas;
- menjaga nama baik, harkat, dan martabat Universitas dengan mematuhi segala peraturan atau keputusan yang ditetapkan Universitas;
- menghormati dan menaati kejujuran akademik;
- melaksanakan kegiatan akademik secara bertanggung jawab;
- melaksanakan tugas yang diembankan oleh Universitas secara bertanggung jawab; g. menghormati Dosen, Tenaga Kependidikan, dan sesama Mahasiswa;
- menjaga hubungan profesional dengan Dosen, Tenaga Kependidikan, dan sesama Mahasiswa;
- memupuk dan memelihara persatuan dan kesatuan warga sivitas akademika; j. menghargai perbedaan pendapat dan mengedepankan musyawarah;
- menjunjung tinggi kebebasan akademik yang bertanggung jawab, memelihara serta memajukan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan kebudayaan; dan/atau
- menghargai penemuan atau karya orang lain.

Sebagai warga masyarakat, setiap mahasiswa berkewajiban:

- memberi keteladanan pada masyarakat, baik dalam kehidupan beragama maupun sosial kemasyarakatan;

- bersikap sopan, santun, dan/atau saling menghormati tanpa memandang agama, gender, suku, ras, dan/atau golongan dalam kehidupan bermasyarakat;
- menghargai pendapat orang lain;
- mengutamakan musyawarah dan mufakat dalam menyelesaikan masalah di lingkungan masyarakat;
- berinteraksi secara harmonis dengan lingkungan sosial dan lingkungan alam; f. menghormati agama, kepercayaan, budaya, dan/atau adat istiadat; dan/atau g. menjaga ketertiban, keamanan, dan/atau kenyamanan hidup bermasyarakat.

Sebagai warga negara, setiap Mahasiswa berkewajiban:

- mengamalkan Pancasila dan Undang Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 secara konsisten dan konsekuen;
- menghormati lambang-lambang dan simbol Negara Kesatuan Republik Indonesia; c. memupuk dan memelihara persatuan dan kesatuan Bangsa Indonesia;
- meningkatkan identitas ke-Indonesia-an dengan berbudaya dan berbahasa Indonesia yang baik dan benar;
- menjunjung tinggi kebudayaan nasional;
- mengutamakan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan pribadi dan/atau golongan;
- menjunjung tinggi harkat dan martabat bangsa dan negara;
- ikut serta dalam upaya pembelaan, pertahanan, dan/atau keamanan negara; i. mematuhi dan/atau melaksanakan peraturan perundang-undangan;
- berperan aktif dalam menyukseskan pembangunan nasional; dan/atau
- menjaga dan menggunakan fasilitas umum dengan baik sesuai peruntukannya

Setiap Mahasiswa berhak:

- mendapatkan pelayanan akademik sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan/atau peraturan atau keputusan yang ditetapkan Universitas;
- mendapatkan rasa aman dan keselamatan selama melakukan kegiatan di Universitas dan/atau yang berkaitan dengan tugas Universitas baik yang bersifat akademik maupun non akademik sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan/atau peraturan atau keputusan yang ditetapkan Universitas;

- mendapatkan jaminan pemeliharaan kesehatan sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan/atau peraturan atau keputusan yang ditetapkan Universitas; d. mendapatkan kesempatan meningkatkan kecakapan akademik, non akademik dan/atau
- kegiatan kemahasiswaan lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan/atau peraturan atau keputusan yang ditetapkan Universitas;
- menggunakan fasilitas Universitas secara bertanggung jawab;
- menyampaikan aspirasi dan/atau menggunakan kebebasan akademik secara santun, konstruktif, dan bertanggung jawab; dan/atau
- memperoleh dan menggunakan gelar yang sesuai dengan jenjang pendidikan setelah dinyatakan lulus berdasarkan peraturan atau keputusan Universitas.

Setiap Mahasiswa dilarang:

- melakukan plagiarisme, yang meliputi tetapi tidak terbatas pada:
    1. mengutip konsep, ide, parafrasa, gambar, tabel, bagan, dan/atau data tanpa menyebutkan sumber;
    2. menyerahkan dan/atau mempublikasikan karya akademik yang sebagian atau seluruhnya sama dengan yang pernah dikerjakan pihak lain;
    3. mengaku hasil pekerjaan orang lain sebagai pekerjaan sendiri;
    4. memberikan karyanya kepada pihak lain untuk diserahkan sebagai tugas akademik dan/atau untuk dipublikasikan; dan/atau
    5. mengumpulkan pekerjaan yang sama/karya akademik untuk mata kuliah yang berbeda (otoplagiarism atau self-plagiarism);
- melakukan tindakan kecurangan akademik, yang meliputi tetapi tidak terbatas pada:
    1. menjadi Mahasiswa dengan cara yang tidak benar atau curang;
    2. membuka, membaca, dan/atau mengutip tulisan yang terdapat dalam buku, dokumen lainnya/atau dokumen dan/atau media elektronik dalam ujian yang bersifat tertutup;
    3. melakukan kerja sama dengan peserta lainnya dalam ujian;
    4. memalsukan dan memanipulasi data;
    5. memalsukan tanda tangan dalam dokumen; dan/atau

6. mengerjakan tugas atau menggantikan orang lain dalam ujian, praktikum, dan/atau kegiatan akademik lainnya;

- mengeluarkan pendapat, berbuat, dan/atau tidak mencegah perbuatan yang dapat merusak ketentraman Universitas;
- melakukan atau tidak mencegah perbuatan yang dapat merusak nama baik, harkat, dan martabat Universitas, baik secara langsung maupun tidak langsung;
- melakukan perbuatan yang dapat mempengaruhi proses belajar mengajar dan hasil penilaian akademik oleh Dosen;
- mengatasnamakan Universitas tanpa persetujuan Pimpinan Universitas;
- menggunakan gelar akademik yang bukan haknya;
- merusak fasilitas lingkungan Universitas;
- mengganggu keamanan, keselamatan, dan kenyamanan lingkungan Universitas;
- mengotori lingkungan Universitas;
- melanggar tata tertib perkuliahan dan kontrak pembelajaran;
- melakukan tindak pidana;
- melakukan perbuatan asusila;
- terlibat dalam peredaran, penggunaan, dan/atau perdagangan narkotika, psikotropika, dan zat aditif lainnya (NAPZA); dan/atau
- terdaftar sebagai mahasiswa pada 2 (dua) atau lebih program studi di Universitas Gadjah Mada dalam masa studi yang bersamaan.
- dilarang melakukan tindakan anarkis dan/atau provokatif yang dapat meresahkan dan mengganggu keamanan dan/atau keharmonisan masyarakat.
- menganut dan/atau menyebarkan paham ateisme atau agama, kepercayaan, atau ajaran yang tidak diakui oleh Negara Republik Indonesia.

Aturan Umum Departemen

Semua mahasiswa, baik mahasiswa UGM maupun mahasiswa non-UGM, yang memasuki gedung Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika diwajibkan:

- Berpakaian sopan (mengenakan kemeja atau kaos berkerah dan celana panjang yang rapi bagi mahasiswa).
- Memakai sepatu.
- Tidak merokok di wilayah Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Bagi yang tidak mentaati peraturan di atas dikenai sanksi berupa:

- Tidak mendapatkan pelayanan, baik dari bagian tata usaha, laboratorium dan dosen serta dipersilakan keluar dari gedung Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika.
- Jika pelanggaran aturan di atas dilakukan pada kegiatan perkuliahan di dalam ruang kelas Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, dosen yang bersangkutan diberi wewenang untuk mengeluarkan dari ruang kuliah dan tidak memberikan nilai mata kuliah.

Persyaratan mengikuti ujian

- Mahasiswa yang berhak mengikuti ujian adalah mahasiswa yang sudah terdaftar pada semester yang sedang berjalan.
- Setiap mahasiswa hanya berhak mengikuti mata ujian yang sudah didaftarkan pada KRS saja.
- Mahasiswa wajib membawa Kartu Ujian yang telah disahkan dengan cap departemen.
- Selama ujian berlangsung, mahasiswa diwajibkan membawa Kartu Ujian.
- Bagi yang tidak membawa Kartu Ujian karena hilang/tertinggal/alpa, mahasiswa harus melaporkan kepada Bagian Pengajaran untuk mendapatkan kartu pengganti sementara yang hanya berlaku untuk 1 mata ujian, dengan meninggalkan KTM yang masih berlaku.
- Sangat dianjurkan bagi mahasiswa yang kehilangan Kartu Ujian untuk mengurus Kartu Ujian penggantinya sebelum tanggal pelaksanaan ujian.
- Mahasiswa wajib mengikuti peraturan-peraturan departemen yang telah diberlakukan.

Peraturan dan tata tertib ujian

- Peserta ujian yang tidak dapat hadir tepat waktu diberi toleransi 30 menit, lebih dari 30 menit dengan tegas tidak diperbolehkan mengikuti ujian.
- Peserta ujian yang telah menerima soal tidak diperkenankan meninggalkan ruang ujian kecuali telah menyelesaikan pekerjaannya (tidak akan masuk ruang lagi), atau untuk keperluan pribadi (dengan pengawasan Petugas Jaga).

- Para penjaga/pengawas ujian akan bertindak adil, jujur dan bertanggung jawab dalam tugasnya, mengawasi dan mencatat setiap pelanggaran yang dilakukan oleh mahasiswa.
- Selama ujian berlangsung, mahasiswa DILARANG KERAS MELAKUKAN TINDAKAN KECURANGAN demi menjaga dan memelihara keadilan, kejujuran dan sikap bertanggung jawab setiap peserta ujian. Yang termasuk dalam kategori kecurangan antara lain: mencontek, membuka catatan/buku (dalam ujian closed book), bercakap-cakap, meminjam buku/catatan orang lain serta perbuatan-perbuatan yang dicurigai petugas sebagai tindak kecurangan.
- Selama ujian berlangsung dilarang keras membawa dan menggunakan alat komunikasi dalam bentuk apapun (HP, PDA, PDA Phone, Communicator, dll) termasuk apabila difungsikan sebagai alat hitung.
- Untuk ujian yang dilaksanakan dengan buku terbuka, mahasiswa dilarang menggunakan notebook/laptop.
- Pengawas akan mencatat setiap perbuatan curang yang dilakukan oleh peserta ujian, dan pelaku kecurangan akan mendapatkan sanksi dari dosen mata kuliah yang bersangkutan dengan pemberian nilai E.
- Dalam mencatat kecurangan yang dilakukan oleh peserta ujian, petugas tidak perlu mendapatkan persetujuan dari peserta ujian.

Dengan diumumkannya peraturan ini dianggap semua mahasiswa Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika mengetahui dan memahaminya, termasuk sanksi yang harus diterima bila melanggarnya. Apabila mahasiswa melanggar, petugas dan pengawas ujian berhak untuk mengeluarkan mahasiswa tersebut dari ruang ujian.

Ketidakhadiran peserta ujian secara umum dapat terjadi karena :

- Mahasiswa benar-benar lupa/salah ketika melihat jadwal ujian. Bagi mahasiswa yang bersangkutan tidak ada toleransi, artinya tidak mendapat dispensasi untuk ujian kembali.
- Mahasiswa menderita sakit dan opname di rumah sakit. Bagi mahasiswa yang bersangkutan mendapat dispensasi ujian susulan apabila dilengkapi dengan surat dari rumah sakit. Mahasiswa mengajukan surat permohonan ujian susulan kepada Ketua Program Studi dan kesempatan ujian diserahkan kepada dosen pengampu berdasar rekomendasi dari Ketua Program Studi.

Kejadian-kejadian lain yang dapat disamakan dengan keadaan sakit/opname untuk mendapatkan dispensasi adalah:

- Orang tua kandung/mertua, saudara kandung atau anak meninggal dunia,
- Menjadi korban bencana alam, atau
- Tugas-tugas yang sangat penting untuk mewakili kepentingan universitas/ fakultas/departemen yang ditunjukkan dengan surat tugas dari UGM.

Etika Komunikasi Mahasiswa dengan Dosen:

Etika Berkomunikasi Menggunakan Surat Elektronik (Surel) domain UGM **(@mail.ugm.ac.id)**

- Tuliskan subyek surel. Berikan judul/keterangan singkat mengenai tujuan Anda mengirimkan pesan kepada dosen.

  Contoh:

  ```
  Revisi Skripsi a.n. Mahasiswa C
  ```

- Tuliskan kata pembuka dengan benar. Sebutkan pihak yang dituju dan gunakan sapaan pembuka formal.

  Contoh:

  ```
  Yth. Bapak Dosen A; Selamat pagi, Dosen A.
  ```

- Perkenalkan diri dan jelaskan tujuan Anda mengirim surel. Sebutkan nama lengkap, program studi, dan kelas Anda.

  Contoh:

  ```
  Selamat pagi, Ibu Dosen B.

  Perkenalkan, saya Mahasiswa A, mahasiswa kelas A Kuliah C.
  ```

- Sampaikan tujuan Anda mengirim email dengan jelas. Jika ada beberapa hal yang akan disampaikan, Anda bisa menggunakan pointers.

  Contoh:

  ```
  Terkait dengan UAS Kuliah A, ada beberapa pertanyaan yang ingin saya ajukan.

  1. Apakah UAS dikumpulkan melalui simaster?
  ```




2. Apakah saya boleh menggunakan Bahasa Inggris untuk menjawab soal yang diberikan?

- Jika mengirim lampiran, informasikan pada badan surel. Berikan nama lampiran dengan jelas dan sesuai.

  Contoh:

  Saya lampirkan revisi Bab 1 dan Bab 2 yang sudah saya perbaiki sesuai dengan hasil bimbingan minggu lalu.

- Gunakan bahasa yang baik dan hindari menyingkat kata. Perhatikan juga penggunaan tanda baca, huruf kapital, serta pastikan tidak ada kesalahan penulisan (*typo*).
- Sebelum mengirim email, cek kembali pesan dan attachment yang akan dikirim.
- Berikan waktu dosen Anda untuk menjawab. Walaupun membalas surel dapat dilakukan dengan cepat, tapi bisa saja dosen Anda memiliki kesibukan lainnya. Jika tidak ada balasan dalam jangka waktu yang cukup lama, Anda bisa bertanya kembali dengan sopan.

Etika Berkomunikasi Menggunakan Aplikasi Messenger

- Perhatikan waktu. Sebaiknya Anda tidak mengirim pesan ketika waktu istirahat, beribadah, atau di hari libur.
- Awali pesan dengan salam dan perkenalan diri.

  Contoh:

  Selamat pagi Bu Dosen A. Saya Mahasiswa B mahasiswi Mata Kuliah C kelas D.

  Sampaikan keperluan Anda dengan ringkas.

- Terkait tugas presentasi minggu depan, apakah saya boleh menggunakan literatur tambahan?

- Gunakan bahasa yang formal dan hindari menyingkat kata. Perhatikan juga penggunaan tanda baca, huruf kapital, serta pastikan tidak ada kesalahan penulisan (*typo*).

  Contoh:

Hindari menyingkat kata "dmn, kpn, bgmn, otw, sy", dan hindari juga kata-kata non-formal "aku, ok"

- Akhiri pesan dengan mengucapkan terima kasih atau salam.
- Hindari pertanyaan yang 'menginterogasi' dosen.

Contoh yang salah:

"Maaf Bu, minggu lalu saya sudah mengirimkan draft skripsi saya. Kapan bisa dapat masukannya ya?"

Pedoman antisipasi dan penanganan plagiat

Untuk menjaga etika penulisan karya ilmiah misalnya skripsi, laporan praktikum, tugas penulisan paper, perlu diadakan aturan sebagai berikut:

- Penulisan karya ilmiah harus mengikuti etika penulisan yang profesional sesuai dengan peraturan yang ada dalam buku pedoman.
- Jika menulis suatu pernyataan atau ide orang lain, maka harus dicantumkan sumber kutipan yang dituliskan.
- Penulisan kutipan yang redaksinya sama dengan sumbernya harus di dalam tanda petik dua ("....").

Terdapat sanksi apabila karya ilmiah terdapat unsur plagiasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Sanksi plagiasi karya ilmiah

Nomor aturan	Sanksi
1	Karya ilmiah yang ditulis menjadi tidak sah dan dibatalkan.
2	Harus ditulis ulang dan lengkap dengan disertai sumbernya.
3	Harus ditulis ulang sesuai dengan aturan yang ada.

Aturan mengenai transkrip nilai, ijazah, dan surat keterangan pendamping ijazah

Untuk menjaga keaslian transkrip nilai dan ijazah, maka diberlakukan peraturan sebagai berikut:

- Ijazah asli hanya dikeluarkan oleh universitas.
- Transkrip nilai akhir hanya dikeluarkan oleh fakultas.
- Surat Keterangan Pendamping Ijazah hanya dikeluarkan oleh fakultas.
- Transkrip nilai sementara harus mendapatkan pengesahan dari departemen.

Bab 4. RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER

RPKPS Mata Kuliah Wajib

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKKF262101	Aljabar	3 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep vector dan matrik beserta operasinya untuk menyelesaikan berbagai macam masalah Teknik CPMK2 Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan persamaan linear menggunakan metode eliminasi matriks dan faktorisasi LU beserta konsep ruang vektor. CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep ortogonalitas dan mampu menyelesaikan permasalahan leastsquare menggunakan metode Gram-Schmidt. CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep eigenvalues, eigenvectors, dan singular value decompositions (SVD) CPMK5 Mahasiswa mampu memahami konsep transformasi linear dalam bentuk operasi matriks dan mengenal pergantian basis
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5
CPL1	*Niteni*	*Niteni*	*Niteni*	*Niteni*	*Niteni*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5
CPL1	20%	20%	20%	20%	20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep dasar dan penerapan aljabar linear yang menjadi fondasi bagi berbagai bidang teknik dan sains. Topik utama meliputi sistem persamaan linear, operasi matriks, determinan, vektor dan ruang vektor, basis dan dimensi, transformasi linear, serta nilai dan vektor eigen.
Materi Pembelajaran	Pengantar vektor dan matriks, vektor dan kombinasi linear, panjang, hasil kali titik, dan hasil kali silang, matriks, sistem persamaan linear, persamaan linear, konsep persamaan linear dan persamaan matriks, konsep eliminasi, eliminasi dalam bahasa matriks, eliminasi Gauss, eliminasi Gauss dengan permutasi, operasi matriks, invers matriks, eliminasi Gauss-Jordan, matriks singular dan keterbalikan matriks, faktorisasi LU, ruang vektor, ruang vektor, ruang kolom, dan subruang, ruang nol (solusi untuk Ax=0), determinan, sifat-sifat determinan, permutasi dan kofaktor, aturan Cramer, invers, dan volume, ortogonalitas, ortogonalitas, vektor ortogonal, dan subruang ortogonal, proyeksi, kuadrat terkecil, nilai eigen dan vektor eigen, masalah nilai eigen, dekomposisi nilai eigen dan diagonalisasi, nilai eigen dan vektor eigen untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial, dekomposisi nilai singular (SVD), motivasi SVD, masalah SVD, geometri SVD, SVD untuk matriks simetris, aplikasi nilai eigen dan vektor eigen, transformasi linear, ide transformasi linear, transformasi linear dalam bahasa matriks, mencari basis yang baik, aplikasi transformasi linear, vektor dan matriks kompleks, bilangan kompleks, Hermitian dan uniter.
Daftar Referensi	Strang, G. (2009). *Introduction to Linear Algebra*. Cambridge:Wellesley Cambridge Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKKF262102	Kalkulus	3 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menggunakan teorema limit untuk mencari turunan fungsi CPMK2 Mahasiswa mampu menggunakan teorema turunan untuk menyelesaikan masalah-masalah matematis. CPMK3 Mahasiswa mampu menggunakan notasi sigma dan jumlahan Riemann dalam aplikasi integral CPMK4 Mahasiswa mampu menggunakan teknik pengintegralan untuk menyelesaikan integral
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK 4</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>Nirokke</td><td>Nirokke</td><td>Nirokke</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK 4</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>25%</td><td>25%</td><td>25%</td><td>25%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini diarahkan untuk memberikan pemahaman tentang konsep dasar tentang kalkulus, yang meliputi pendiferensialan dan pengintegralan serta aplikasinya di bidang keteknikan.
Materi Pembelajaran	Sistem bilangan real, sifat-sifat aljabar, relasi urutan, pertidaksamaan, nilai mutlak, sistem koordinat kartesius, fungsi satu variabel, aljabar fungsi, fungsi invers, fungsi komposisi, grafik fungsi, limit dan kekontinuan, konsep limit, teorema limit, limit satu sisi, limit fungsi trigonometri, limit tak hingga, bilangan alam, kekontinuan fungsi, derivatif fungsi dan turunan parsial, definisi derivatif, sifat dasar derivatif, aturan rantai, derivatif fungsi invers, derivatif fungsi implisit, derivatif fungsi parameter, derivatif tingkat tinggi, turunan fungsi trigonometri, turunan invers trigonometri, turunan eksponensial, turunan fungsi logaritmik, turunan fungsi hiperbolik, aplikasi

	derivatif, masalah nilai ekstrem, Aturan L'Hospital, fungsi naik dan fungsi turun, kecekungan grafik fungsi, titik belok, maksimum, minimum, menggambar grafik fungsi, Deret Taylor dan Maclaurin, integral tak-tentu, definisi dan sifat integral tak tentu, metode substitusi dan parsial, integral fungsi pecah rasional, integral fungsi trigonometri, integral fungsi invers trigonometri, integral fungsi eksponensial, integral logaritmik, integral hiperbolik, integral tertentu, definisi dan sifat integral tertentu, Teorema Fundamental Kalkulus, metode substitusi.
Daftar Referensi	Purcell, E. J., Varberg, D., & Rigdon, S. E. (2011). *Kalkulus dan geometri analitis* (9th ed., I. N. Susila, B. Kartasasmita, & Rawuh, Trans.). Erlangga.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262101	Probabilitas dan Statistika	2 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan statistika sebagai sarana berpikir, peran statistika dalam keteknikan dan konsep dasar statistika (sampel & populasi, statistik & parameter, data dan jenis data - nominal, ordinal, interval, & rasio, konsep "fairness", probabilitas, probabilitas obyektif dan subjektif/Bayesian, parametrik dan non-parametrik). CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan (a) prinsip Pareto, (b) distribusi "sampling", Central Limit Theorem, & ragam distribusi sampling (Binomial, z, t, Weibull dll), (c) statistika inferensial (estimasi dan uji hipotesis), ANOVA dan uji pembandingan ganda serta regresi linear sederhana. CPMK3 Mahasiswa mampu mengenal dan menggunakan perangkat lunak statistika
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	*Niteni*	*Niteni*	
CPL5			*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	30%	50%	
CPL5			20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini berisi tentang konsep dasar statistika dan peran statistik dalam keteknikan, serta menganalisis berdasarkan statistika. Setelah selesai mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat memahami, menguraikan, menggunakan konsep dasar statistika dan peran statistik dalam keteknikan, serta menganalisis berdasarkan satistika teknik.

Materi Pembelajaran	Konsep dasar statistika, statistika deskriptif & inferensial, sampel, populasi, metode grafik untuk data kualitatif & kuantitatif, metode numerik untuk data kuantitatif, ukuran tendensi sentral, variansi, penyebaran data, outlier, Peluang, Kejadian, ruang sampel, operasi dengan kejadian, peluang beberapa hukum peluang, peluang bersyarat, Variabel random diskrit, Variabel random kontinu, Distribusi Peluang Diskrit (binomial, Poisson, hipergeometrik), Distribusi Peluang Kontinu (normal, eksponensial, chi-square), Distribusi sampling dari rerata, distribusi t, distribusi Fisher, kriteria penerimaan, Statistika inferensial (estimasi dan uji hipotesis), ANOVA dan uji pembandingan ganda, Regresi Linear sederhana, Pengenalan dan/atau praktek software statistik.
Daftar Referensi	Walpole, R. E. (2022). *Probability and statistics for engineers and scientists*. McMillan. Lipschutz, L., & Seymour, M. (2011). *Probabilit*y. McGraw-Hill.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF261102	Gambar Teknik	2 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu mengenal gambar arsitektur, instrumentasi, mekanikal, elektrikal, elektronik, aliran proses, aliran fluida CPMK2 Mahasiswa mampu menggunakan arsitektur, instrumentasi, mekanikal, elektrikal, elektronik, aliran proses, aliran fluida sebagai sarana komunikasi dalam sistem keteknikan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL5</td><td>Niteni</td><td></td></tr><tr><td>CPL6</td><td></td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>50%</td><td></td></tr><tr><td>CPL1</td><td></td><td>50%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini bertujuan memberi bekal mahasiswa agar mampu memahami prinsip dan aspek dasar menggambar teknik sebagai landasan untuk melakukan desain teknik baik untuk desain komponen maupun desain sistem, dan mampu mengimplementasikan standar-standar industri mengenai gambar teknik.
Materi Pembelajaran	Gambar arsitektur (*architectural drawings*), mekanikal (*mechanical* drawing), elektrikal (*wiring/loop diagram*), elektronik (*circuit/logic diagram*), aliran proses & aliran fluida (*process flow diagram (PFD)*), diagram instrumen dan pemipaan (*piping and instrument drawing - (P&ID)*).

Daftar Referensi	1. Madsen, D. A., & Madsen, D. P. (2017). *Engineering drawing and design*. Cengage Learning. 2. Department of Energy (1993) *Fundamentals Handbook Engineering Symbology, Prints, and Drawings*, Volume 1 of DOE-HDBK-1016/1-93.U.S 3. Department of Energy (1993) F*undamentals Handbook Engineering Symbology, Prints, and Drawings*, Volume 2 of DOE-HDBK-1016/2-93.U.S Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262103	Dasar Informatika	2 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika,ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan teori dasar pemrograman komputer. CPMK2 Mahasiswa mampu menyusun algoritma untuk menyelesaikan permasalahan. CPMK3 Mahasiswa mampu mengimplementasikan suatu algoritma ke dalam sebuah program komputer.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	*Niteni*	*Nirokke*	
CPL5			*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	30%	50%	
CPL5			20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini menyiapkan mahasiswa untuk dapat memahami konsep dasar informatika yang meliputi penyusunan program dan penyelesaian numerik. Dalam persiapan penyusunan program diawali dengan analisis kebutuhannya yang meliputi perumusan informasi, data tersedia, dan langkah pengolahan data yang disusun dalam bentuk algoritma dan diagram alir selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan program sesuai bahasa pemrograman yang digunakan.
Materi Pembelajaran	Pengenalan komputer. Pemecahan persoalan komputasi menggunakan algoritma. Penggunaan diagram alir. Pengenalan bahasa komputer. Arsitektur

	program. Jenis data/variabel. Masukan dan keluaran. Struktur program: pencabangan, lompatan, kalang. Variabel larik. String. Penggunaan fungsi dan subrutin. Operasi dan Antarmuka berkas.
Daftar Referensi	1. Venit, S., & Drake, E. (2014). *Prelude to programming: Concepts and design* (6th ed.). Pearson. 2. Matthes, E. (2023). *Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming* (3rd ed.). No Starch Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262104	Mekanika	2 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan kepentingan mekanika, dan konsep-konsep dasar Fisika, serta sarana berpikir plus metode ilmiah (analitik/teoritik), empirik/observasional/eksperimental, dan numerik/komputasional. CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep arah dan kepentingan vektor, serta menerapkan aljabar vektor. CPMK3 Mahasiswa mampu menerapkan vektor untuk menggambarkan gerak linear, curvilinear, rotasi, dan osilasi. CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan & menerapkan konsep inersia dan konsep-konsep turunannya.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	*Niteni*	*Niteni*	*Nirokke*	*Niteni*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	10%	10%	20%	60%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini mempelajari konsep dasar mekanika: momentum dan impuls, energi dan perubahan energi, gerak lurus, lengkung, rotasi, dan osilasi. Penekanan pada mata kuliah ini adalah penerapan konsep dasar mekanika dengan alat bantu matematikauntuk melakukan analisis mekanika statika, kinematika, dan dinamika.
Materi Pembelajaran	Vektor dan kinematika, Hukum Newton, Gaya dan persamaan gerak, Momentum, Usaha dan energi, Momentum sudut dan rotasi sumbu tetap, Gerak benda tegar, Sistem non-inersial dan gaya fiktif, Gerak gaya sentral, Osilator harmonik, Teori relativitas khusus, Kinematika relativistik, Momentum dan energi relativistik, Fisika ruang-waktu

Daftar Referensi	Kleppner, D., & Kolenkow, R. (2014). *An introduction to mechanics* (2nd ed.). Cambridge University Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262104	Kimia Dasar	3 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menguraikan konsep dasar Kimia, teori atom, sifat dan perbedaan gas-liquid-solid, sifat larutan, hukum Termodinamika, kesetimbangan dan kinetika reaksi, redoks dan elektrokimia. CPMK2 Mahasiswa mampu menyelesaikan perhitungan yang berkaitan dengan dasar Kimia, teori atom, sifat dan perbedaan gas-liquid-solid, sifat larutan, hukum termodinamika, kesetimbangan dan kinetika reaksi, redoks dan elektrokimia. CPMK3 Mahasiswa mampu menghubungkan satu konsep dasar dengan konsep dasar yang lain untuk menjawab fenomena alam yang ada.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td>Niteni</td><td>Niteni</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>30%</td><td>40%</td><td>30%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas tentang konsep dasar Kimia, gas, liquid, solid, larutan,kimia organik, teori atom, konsep termodinamika, konsep kinetika dan kesetimbangan, konsep redoks dan elektrokimia, serta dapat menghubungkan satu konsep dasar dengan konsep dasar yang lain untuk menjawab fenomena alam yang ada.
Materi Pembelajaran	Elemen senyawa dan campuran, Konfigurasi elektron dan sistem periodik, Stoikiometri, Ikatan kimia, Gaya intermolekuler, Cairan dan padatan, Sifat larutan, Gas dan teori kinetik-molekuler, Termokimia, Kesetimbangan, Kinetika kimia, Asam-basa, Elektrokimia, Kimia organik.

Daftar Referensi	1. Gaffney, J. S., & Marley, N. A. (2018). *General chemistry for engineers*. Elsevier. 2. Kenkel, J. (2011). *Basic chemistry concepts and exercises*. CRC Press. 3. Peck, W. D. (2002). *General chemistry* (6th ed.). Saunders College Publishing. 4. Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, L., & Stanley, G. G.(2014). *Chemistry* (10th ed.). Cengage Learning.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262105	Praktikum Pemrograman Komputer	1 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262107

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswan mampu melakukan pemrograman dasar. CPMK2 Mahasiswa mampu melakukan pemrograman untuk pengolahan data.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini menyiapkan mahasiswa untuk dapat memahami konsep sistem pengolahan data, penyusunan program, dan konsep penyelesaian numerik serta pengoperasian komputer untuk pengolahan data tersebut. Dalam persiapan penyusunan program diawali dengan analisis kebutuhannya yang meliputi perumusan informasi, data tersedia, dan langkah pengolahan data yang disusun dalam bentuk algoritma dan diagram alir selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan program sesuai bahasa pemrograman yang digunakan. Selanjutnya listing program dijalankan dengan komputer sesuai panduan

	CPMK1	CPMK2
CPL5	*Nirokke*	*Nirokke*
CPL7	*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK1	CPMK2
CPL5	30%	30%
CPL7	20%	20%

	praktikum. Hasil dibuat laporan yang memuat apa yang dikerjakan serta pembahasannya sebagai bentuk evaluasi.
Materi Pembelajaran	Pengenalan komputer, input & output, jenis data/variabel. Struktur program: pencabangan, lompatan, kalang, Variabel larik, String, Penggunaan fungsi dan subrutin, Operasi file, Pemrograman untuk komputasi numerik
Daftar Referensi	1. Malik, D. S. (2007). *C++ programming from problem to program design*. Thomson Course Technology. 2. Venkateshan, S. P., & Swaminathan, P. (2013). *Computational methods in engineering*. Academic Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260012	Humaniora Digital	2 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL9 Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menginterpretasikan konsep dasar literasi digital termasuk aspek keamanan privasi dan etika digital. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan keterampilan teknologi dan manajemen informasi digital, termasuk penggunaan alat digital, komunikasi, dan kolaborasi secara efektif. CPMK3 Mahasiswa mampu menganalisis masalah komputasi dan merancang solusi digital yang inovatif dan inklusif dengan memperhatikan prinsip aksesibilitas literasi media dan pemikiran kreatif CPMK4 Mahasiswa mampu mengevaluasi prinsip prinsip kesehatan digital serta menilai peran kecerdasan buatan dalam era digital dan dampaknya terhadap literasi digitalyang beretika
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah akan mempelajari dasar-dasar cara menggunakan teknologi dan alat digital untuk komunikasi dan kolaborasi yang efisien. Bukan hanya itu, kita akan belajar bersama menyelesaikan masalah kompleks, berpikir kritis, berperilaku baik di sosial media, dan menyusun solusi digital yang inovatif dan inklusif bagi semua orang. Dengan tetap berpikir kreatif, Kita juga akan berdiskusi mengenai pentingnya menjaga kesehatan mental dan bagaimana menggunakan kecerdasan buatan (AI) secara bijak. Sebagai mata kuliah yang multidisipliner, Humaniora Digital menjadi landasan yang penting agar literasi digital kita bukan hanya diterapkan tetapi juga dijaga agar tetap bijak dalam

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL9	*Niteni*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Niteni*

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL9	25%	25%	25%	25%

	bersikap dan memahami berbagai warisan budaya bangsa di era teknologi modern.
Materi Pembelajaran	Pengantar Literasi Digital, Etika Digital, Komunikasi Digital, Teknologi rekayasa perangkat lunak, Kolaborasi Digital, Kesehatan Digital, Etika Penggunaan Kecerdasan Buatan.
Daftar Referensi	Werthner, H., Ghezzi, C., Kramer, J., Nida-Rümelin, J., Nuseibeh, B., Prem, E., & Stanger, A. (2024). *Introduction to digital humanism: A textbook*. Springer Nature

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262201	Persamaan Differensial	2 SKS	Genap	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Memahami konsep-konsep persamaan diferensial ordiner dan parsial. CPMK2 Menerapkan konsep penyelesaian persamaan diferensial ordiner dan parsial untuk permasalahan matematis.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>50%</td><td>50%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas tentang konsep persamaan diferensial ordiner dan persamaan difrensial parsial beserta aplikasinya di bidang keteknikan.
Materi Pembelajaran	Konsep dasar dan ide persamaan diferensial ordiner (PDO), PDO orde satu dan berbagai metode penyelesaiannya, PDO orde dua dan berbagai metode penyelesaiannya, Transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan PDO, Konsep dasar dan ide persamaan diferensial parsial, Persamaan diferensial parsial dan berbagai metode penyelesaiannya.
Daftar Referensi	Ross, S. L. (1984). *Differential equations* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262202	Kalkulus Vektor	2 SKS	Genap	Wajib	TKKF262102

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu mengetahui konsep-konsep kalkulus vektor. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan kalkulus vektor untuk menyelesaikan masalah matematis.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>30%</td><td>70%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep lanjut kalkulus dalam ruang dimensi dua dan tiga dengan menggunakan notasi vektor. Fokus utama perkuliahan meliputi diferensiasi dan integrasi medan vektor dan skalar. Materi diawali dengan operasi dasar vektor, limit, turunan vektor, serta geometri diferensial kurva (tangensial, normal, kelengkungan). Pembahasan berlanjut pada operator diferensial vektor (gradien, divergensi, curl, dan Laplacian) beserta interpretasi fisis dan matematisnya. Bagian kedua mata kuliah berkonsentrasi pada kalkulus integral, mencakup integral garis dan integral permukaan, serta analisis medan konservatif. Perkuliahan berpuncak pada tiga teorema fundamental kalkulus vektor: Teorema Green, Teorema Divergensi Gauss, dan Teorema Stokes, serta penerapannya dalam menyelesaikan masalah-masalah fisika.

Materi Pembelajaran	Operasi limit pada vektor, Turunan vektor, Gradien pada vektor, Kelengkungan kurva, Vektor tangensial dan vektor normal, Pengenalan operator gradien divergensi curl dan laplacian, Penafsiran fisis dan matematis dari operator gradien divergensi curl dan laplacian, Analisis medan vektor dan medan skalar, Medan konservatif dan kriterianya, Integral garis, Integral permukaan, Teorema Green pada bidang Euclidean, Teorema divergensi Gauss, Teorema Stokes, Kasus-kasus fisis yang berkaitan dengan teorema Green divergensi Gauss dan Stokes.
Daftar Referensi	Marsden, J., & Tromba, A. (2011). *Vector calculus*. W. H. Freeman.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262203	Fisika Modern	2 SKS	Genap	Wajib	TKTF262105

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep radiasi termal, dualisme partikel gelombang, teori atom dan mekanika kuantum. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan konsep radiasi termal, dualisme partikel gelombang, teori atom dan mekanika kuantum.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>50%</td><td>50%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas konsep-konsep fundamental yang menjembatani fisika klasik dan mekanika kuantum. Pembahasan diawali dengan fenomena kegagalan fisika klasik, meliputi teori radiasi termal (radiasi benda hitam) dan eksperimen yang membuktikan dualisme partikel-gelombang serta sifat gelombang dari partikel materi. Materi berlanjut pada perkembangan historis dan teoritis struktur atom. Fokus utama perkuliahan adalah pengantar mekanika kuantum formal, yang mencakup formulasi dan penyelesaian persamaan Schrödinger untuk berbagai potensial satu dimensi.
Materi Pembelajaran	Teori Radiasi Termal, Dualisme partikel-gelombang, Sifat gelombang dari partikel, Struktur Atom, Mekanika Kuantum, Penyelesaian Persamaan Schroedinger.

Daftar Referensi	1. Eisberg, R., & Resnick, R. (1985). *Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles* (2nd ed.). John Wiley & Sons. 2. Hook, J. R., & Hall, H. E. (1991). *Solid state physics* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262204	Elektromagnetika	2 SKS	Genap	Wajib	TKKF262101

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika,ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai gejala elektromagnetika menggunakan kalkulus dan metode Matematika lainnya. CPMK2 Mahasiswa mampu merumuskan dan menyelesaikan persoalan-persoalan elektrostatik, magnetostatik, dan medan elektromagnet. CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja dari beberapa peranti elektromagnetika.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membekali mahasiswa agar mampu memahami teori dan konsep dasar elektromagnetika serta mengembangkan pemahaman terhadap aplikasi elektromagnetika dalam sistem keteknikan.
Materi Pembelajaran	Analisis Vektor, Hukum Coulomb, Intensitas Medan Elektrik, Polarisasi dielektrik dan dipol, Densitas Fluks Elektrik, Hukum Gauss, Divergensi, Energi dan Potensial, Konduktor, Dielektrik, Kapasitansi, Metode Pemetaan Eksperimental, Persamaan Poisson dan Laplace, Medan Magnetik Tunak, Gaya-gaya material dan induktansi magnetik.
Daftar Referensi	Sadiku, M. N. O. (2018). *Elements of electromagnetics*. Oxford University Press. Press.

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	*Niteni*	*Nirokke*	*Niteni*

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	40%	40%	20%

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262205	Optika	2 SKS	Genap	Wajib	TKKF262102

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Menjelaskan konsep Fisika dalam optika geometri. CPMK2 Menjelaskan konsep Fisika dalam optika gelombang. CPMK3 Menerapkan optika geometri dalam memecahkan persoalan fisika. CPMK4 Menerapkan optika gelombang dalam memecahkan persoalan fisika.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th><th>CPMK 4</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td>Niteni</td><td>Nirokke</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th><th>CPMK 4</th></tr><tr><td>CPL 1</td><td>20%</td><td>20%</td><td>30%</td><td>30%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep dasar Fisika terkait optika geometri dan optika gelombang. Berdasarkan konsep-konsep tersebut, mahasiswa juga mempelajari penerapan pada pemecahan persoalan fisika.
Materi Pembelajaran	Optika geometri: prinsip Fermat, Optika gelombang: interferensi dan difraksi.
Daftar Referensi	Feynman, R. P., Leighton, R. B., & Sands, M. (2011). *The Feynman lectures on physics* (Vols. 1–3). Basic Books.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262206	Rangkaian Listrik	2 SKS	Genap	Wajib	TKKF262102

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menerapkan prinsip-prinsip Fisika untuk perhitungan rangkaian listrik DC (Direct Current), transien, dan AC (Alternating Current). CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan teknik-teknik analisis rangkaian untuk perhitungan rangkaian listrik DC (Direct Current), transien, dan AC (Alternating Current). CPMK3 Mahasiswa mampu menyusun dan menyelesaikan model matematika yang terkait dengan persoalan rangkaian listrik DC (Direct Current), transien, dan AC (Alternating Current).
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>*Nirokke*</td><td>*Nirokke*</td><td>*Nirokke*</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK 3</th></tr><tr><td>CPL1</td><td>45%</td><td>45%</td><td>10%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membekali mahasiswa agar memahami teori dan konsep dasar rangkaian listrik dan menjelaskan penerapan konsep listrik dalam sistem.
Materi Pembelajaran	Hukum Ohm, Hukum Kirchoff, dan hubungan seri dan paralel. Dalil Thevenin dan Norton, dan analisis kalang (loop). Elemen-elemen penyimpan energi, rangkaian RC, RL, dan RLC. Tanggapan frekuensi. Listrik Arus Bolak-balik AC. Rangkaian R-L-C seri dan paralel. Listrik AC 3 fase.
Daftar Referensi	Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2021). *Fundamentals of electric circuits* . McGraw-Hill.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262207	Termodinamika	2 SKS	Genap	Wajib	TKKF262102

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan kepentingan termodinamika, konsep-konsep dasar termodinamika (dimensi dan satuan, kontinum, sistem, keadaan, proses, siklus, kesetimbangan/"equilibrium", neraca/"balance") dan prinsip dasar termodinamika (kekekalan massa & energi, pertambahan entropi, destruksi eksergi). CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan pemahaman tentang konsep energi untuk analisis pada sistem termodinamik tertutup yang menjalani proses atau siklus termodinamik (siklus tenaga, refrigerasi, dan pompa kalor) dan analisis pada sistem termodinamik terbuka. CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip keadaan/"state principle" dan prinsip keadaanbersepadan/"corresponding state principle", dan memperoleh nilai-nilai sifat (a) bahan murni sederhana (dari tabel sifat, diagram sifat, persamaan keadaan/"equation of state"), (b) campuran gas ideal. CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep reversibilitas & menerapkan pemahaman tentang konsep entropi & eksergi untuk analisis pada sistem termodinamik tertutup dan terbuka. CPMK5 Mahasiswa mampu menerapkan pemahaman termodinamika untuk: (a) analisis pada sistem tenaga uap & gas sederhana, (b) psikrometrika, dan/atau (c) pembakaran bahan bakar.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5
CPL1	*Niteni*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*	
CPL4				*Nirokke*	*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5
CPL1	15%	20%	15%	5%	
CPL4				10%	35%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep dasar dan peristilahan termodinamika. Sifat bahan sederhana, gas ideal dan riil, serta diagram fase. Hukum-hukum dasar termodinamika, ragam bentuk kerja dan kalor. Analisis proses-proses termodinamik. Analisis siklus-siklus daya dan refrigerasi. Sistem pembangkit daya listrik.
Materi Pembelajaran	Konsep-konsep dasar dan peristilahan termodinamika, Sifat bahan sederhana gas ideal dan riil serta diagram fase, Hukum-hukum dasar termodinamika ragam bentuk kerja dan kalor, Analisis proses-proses termodinamik, Analisis siklus-siklus daya dan refrigerasi, Sistem pembangkit daya listrik.
Daftar Referensi	Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2006). *Thermodynamics: An engineering approach* (5th ed.). McGraw-Hill. Moran, M. J., & Shapiro, H. N. (2006). *Fundamentals of engineering thermodynamics* (5th ed.). John Wiley & Sons.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262208	Praktikum Fisika	1 SKS	Genap	Wajib	TKTF262108 TKTF262203 TKTF262204 TKTF262205 TKTF262206

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mengidentifikasi, memilih, menggunakan peralatan/ perlengkapan/ spesimen yang cocok untuk suatu tujuan yang spesifik di dalam lingkup penelitian/pelaporan. CPMK2 Mahasiswa mampu mendemonstrasikan kemampuan praktik laboratorium pada bidang Fisika CPMK3 Mahasiswa mampu mengkonfigurasi persiapan, melaksanakan pengukuran, mengkaitkan parameter-parameter dan menjelaskan alasan-alasan yang mungkin pada suatu analisis data.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr><tr><td>CPL3</td><td>*Niteni*</td><td>*Nirokke*</td><td>*Nirokke*</td></tr><tr><td>CPL7</td><td></td><td>*Nirokke*</td><td></td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th></tr><tr><td>CPL3</td><td>30%</td><td>30%</td><td>30%</td></tr><tr><td>CPL7</td><td></td><td>10%</td><td></td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Praktikum ini mempelajari gejala-gejala Fisika melalui proses kerja praktek di laboratorium. Jadi data-data yang didapatkan dalam praktikum harus dapat membuktikan kebenaran suatu hukum Fisika. Biasanya kebenaran hukum Fisika dinyatakan oleh bentuk grafik yang dihasilkan oleh judul praktikum yang bersangkutan. Teori ralat termasuk salah satu RPKPS mata kuliah ini karena teori ini menjadi dasar dalam pembahasan.

Materi Pembelajaran	Teori ralat, Eksperimen Hukum Boyle, Menentukan Kekentalan Zat Cair, Pengukuran Hambatan Dalam dari Sumber Tegangan, Pengukuran Panjang Gelombang Cahaya dengan Metode Cincin Newton, Jembatan Wheatstone, Hukum Kirchhoff pada Rangkaian Listrik, Pengisian dan Pengosongan Kapasitor (Rangkaian RC), Rangkaian RLC Arus Bolak-balik, Karakteristik Dioda dan Transistor, Induksi Elektromagnetik dan Hukum Faraday, Medan Magnet di dalam Solenoida, Penentuan Rasio Muatan per Massa (e/m) Elektron, Efek Hall, Difraksi Cahaya pada Celah Tunggal dan Kisi, Penentuan Indeks Bias Prisma dengan Spektrometer, Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung dan Cekung, Polarisasi Cahaya, Cepat Rambat Bunyi di Udara (Tabung Resonansi), Hukum Melde pada Gelombang Tali, Interferensi Bunyi pada Tabung Quincke.
Daftar Referensi	1. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2021). *Fundamentals of physics* (12th ed.). John Wiley & Sons. 2. Laboratorium Fisika Dasar FMIPA UGM. (1996). *Panduan praktikum fisika dasar*. Universitas Gadjah Mada.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260013	Ketrampilan Masa Depan Berkelanjutan	3 SKS	Genap	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL8 Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. CPL9 Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Menjelaskan 4 pilar materi keterampilan untuk masa depan yang berkelanjutan yaitu Planet Concerns People Leadership Enabler Skills dan Sustainability Action serta mampu merefleksikan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari CPMK.2 Menganalisis berbagai kasus terkait pembangunan berkelanjutan dan mampu menyampaikan sikap secara argumentatif dan bijaksana CPMK3 Merancang dan mengusulkan solusi atas permasalahan terkait pembangunan berkelanjutan CPMK4 Menganalisis berbagai alternatif keputusan dan mampu memilih keputusan terbaik atas suatu dilema masalah keberlanjutan sustainability problems yang dihadapi CPMK 5 Menyusun dan menerapkan Sustainability Action berupa model bisnis keberlanjutan yang inovatif kolaboratif dan adaptif dengan pemahaman kebhinekaan dan inklusivitas
Pemetaan CPL dengan CPMK	

c	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5
CPL8	Niteni		Niteni		
CPL9					Nirokke
CPL10		Nirokke		Nirokke	

Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th>c</th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK4</th><th>CPMK5</th></tr><tr><td>CPL8</td><td>20%</td><td></td><td>20%</td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPL9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20%</td></tr><tr><td>CPL10</td><td></td><td>20%</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Konsep Keteknikan untuk Peradaban mempelajari tentang peran perekayasa (engineer) termasuk didalamnya etika keprofesian dalam perkembangan peradaban manusia. Materi mata kuliah meliputi: sejarah fakultas teknik; sejarah perkembangan teknologi; pengantar epistemologi holism; estimologi berbasis wawasan lingkungan dan alam, sosial dan budaya, politik dan ekonomi; kasus di berbagai bidang ilmu, sikap dan etika perekayasa.
Materi Pembelajaran	Kontribusi dan arti penting ilmu teknik dalam perkembangan peradaban manusia, pengantar epistemologi holism, epistimologi keteknikan berbasis wawasan sosial budaya epistemologi keteknikan berbasis wawasan politik dan ekonomi, epistimologi keteknikan berbasis wawasan lingkungan dan alam, prinsip/asas desain
Daftar Referensi	Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. (2017). *Modul kuliah konsep keteknikan untuk peradaban*. Universitas Gadjah Mada.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU262114	Literasi Kesehatan	2 SKS	Genap	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL9 Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Menjelaskan dan menganalisis aktivitas fisik yang inklusif termasuk pemanfaatan fasilitas kampus dan penyesuaian pada kondisi khusus mahasiswa CPMK 2 Menjelaskan literasi kesehatan jiwa serta menganalisis stres akademik dan peran dukungan sosial dalam kesejahteraan mahasiswa CPMK .3 Menganalisis perilaku konsumsi sehat stress eating dan risiko penyalahgunaan zat serta strategi pencegahannya CPMK 4 Menjelaskan prinsip hubungan sehat consent pencegahan kehamilan tidak diinginkan dan infeksi menular seksual serta akses layanan kesehatan reproduksi CPMK .5 Menganalisis bentuk dan pencegahan kekerasan seksual di lingkungan kampus termasuk mekanisme perlindungan dan pelaporan CPMK 6 Mengaplikasikan literasi kesehatan melalui pengembangan pesan atau kampanye untuk mendukung kampus yang sehat aman dan inklusif
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini memberikan pemahaman komprehensif mengenai prinsip dan manajemen Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) di industri. Pembahasan diawali dengan klasifikasi bahaya, analisis risiko (hazard and risk analysis), serta strategi pencegahan dan pengendalian risiko. Mahasiswa akan mempelajari kerangka hukum melalui penelaahan peraturan dan standar K3

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5	CPMK6
CPL1	Nirokke	Nirokke	Nambahi	Nirokke	Niteni	Niteni

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5	CPMK6
CPL1	16,6%	16,6%	16,6%	16,6%	16,6%	16,6%

	serta lingkungan yang berlaku di Indonesia maupun standar internasional. Fokus pembelajaran juga mencakup rekognisi bahaya, teori kecelakaan kerja, serta teknik investigasi dan analisis insiden. Aspek manajemen K3 diperdalam melalui materi desain untuk keselamatan, perencanaan dan respon kondisi darurat (emergency planning and response), serta evaluasi faktor manusia seperti kapasitas kerja fisik dan kelelahan (whole-body fatigue). Mata kuliah ini diakhiri dengan pembahasan teknis mengenai pemilihan Alat Pelindung Diri (APD) serta manajemen lingkungan yang meliputi klasifikasi dan pengelolaan limbah industri (waste management).
Materi Pembelajaran	Jenis/klasifikasi bahaya dan resiko, Analisa bahaya dan resiko (hazard and risk analysis), Pencegahan dan pengendalian bahaya dan risiko); Law and Regulations (Peraturan dan standar kesehatan, keselamatan kerja (Indonesia dan internasional), Peraturan dan standar lingkungan (Indonesia dan internasional)); Hazard Recognition, Evaluation, and Control (Teori kecelakaan kerja, Investigasi dan analisa kecelakaan kerja); Safety and Health Management (Desain untuk kesehatan dan keselamatan kerja, keselamatan kerja dan lingkungan, Perencanaan dan respon kondisi darurat (emergency planning and response), Physical work capacity and whole-body fatigue, Alat pelindung diri, Jenis/klasifikasi limbah, Waste management)
Daftar Referensi	1. OHSAS 18001 (2007) *Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements* 2. Cheremisinoff, N. P., Graffa, M. L., (1995) *Environmental and Health and Safety Management: A Guide to Compliance*, Noyes Publication.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262301	Akustika	2 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262108 TKTF262201

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik getaran sistem pegas dan osilasi, satu dimensi, dua dimensi, tiga dimensi, serta proses pembangkitan, perambatan, dan penerimaan gelombang akustik dengan pendekatan dasar-dasar mekanika dan matematika. CPMK2 Mahasiswa mampu mengilustrasikan model getaran dan gelombang akustik dalam berbagai bentuk dan domain. CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan perilaku gelombang dengan perubahan dari proses pembangkitan (karakteristik sumber bunyi), perambatan (karakteristik medium), dan penerima (karakteristik transduser). CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan topik-topik khusus dalam terapan prinsip-prinsip akustika.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	*Niteni*	*Nirokke*	*Niteni*	
CPL10				*Niteni*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	30%	15%	40%	
CPL10				15%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini dirancang agar mahasiswa memiliki kemampuan untuk memahami prinsip-prinsip getaran sebagai sumber bunyi, memahami prinsip-prinsip akustik, fenomena bunyi yang merambat dalam suatu medium hingga sampai ke penerima/pendengar, dan mampu memahami dan mengenali terapan terkini dari prinsip-prinsip dasar akustik.

Materi Pembelajaran	Dasar-dasar getaran, getaran pada sistem pegas bermassa, getaran pada benang, getaran pada batang, getaran pada membran, pengertian gelombang akustik dan perambatannya (Refleksi, Transmisi, Absorpsi), human hearing, perception, and psychoacoustics, musical instruments and its characteristics, absorption, absorptive materials and how to measure, advanced acoustic transducer, sound reproduction, environmental acoustics and soundscape.
Daftar Referensi	1. Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B., & Sanders, J. V. (2000). *Fundamentals of acoustics* (4th ed.). John Wiley & Sons. 2. Kuttruff, H. (2000). *Room acoustics* (4th ed.). Spon Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262302	Metode Numerik	2 SKS	Gasal	Wajib	TKKF262101 TKKF262102 TKTF262201

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika,ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep berbagai metode numerik dan cara kerjanya. CPMK2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menerapkan metode numerik secara tepat sesuai dengan persoalan keteknikan yang dihadapi. CPMK3 Mahasiswa mampu menggunakan alat rekayasa modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	*Niteni*		
CPL4		*Nirokke*	
CPL5			*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	30%		
CPL4		50%	
CPL5			20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini mencakup konsep-konsep dasar dalam metode numerik yaitu: algoritma, galat atau error karena pembulatan, pemotongan, sejati, dan galat pendekatan; lalu diikuti dengan topik-topik tentang metode-metode numerik untuk penyelesaian persamaan non-linier, penyelesaian sistem persamaan linier, regresi linier dan non-linier, interpolasi, integrasi dan diferensiasi, persamaan diferensial biasa serta optimasi.

Materi Pembelajaran	Pengantar dan orientasi, konsep-konsep dasar penyelesaian numerik dan peristilahan, solusi persamaan non-linier, solusi sistem persamaan linier, regresi linier & non-linier, interpolasi, integrasi, solusi persamaan diferensial biasa, optimasi numerik.
Daftar Referensi	1. Kaw, A. *Holistic numerical methods*. http://nm.mathforcollege.com 2. Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2015). *Numerical methods for engineers* (7th ed.). McGraw Hill Education.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262303	Mekanika Fluida	3 SKS	Genap	Wajib	TKTF262108

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan kepentingan mekanika fluida & konsep-konsep dasarnya (kontinum, pendekatan Lagrange vs Euler, sistem CM & CV, neraca/"balance", boundary layer, separasi aliran) serta ragam metode ilmiah pengkajiannya. CPMK2 Mahasiswa mampu menganalisis gaya-gaya dalam interaksi benda dengan fluida statik. CPMK3 Mahasiswa mampu mengenali beragam bentuk ungkapan persamaan dasar fluida untuk sistem CM & CV berskala finite/infinitesimal dan transformasinya, pers. Navier-Stokes, pers. Euler dan pers. Bernoulli. CPMK4 Mahasiswa mampu menerapkan pemahaman watak fluida dalam analisis aliran internal (saluran tertutup dan terbuka) dan eksternal. CPMK5 Mahasiswa mampu melakukan analisis dimensional sebagai bagian dari penyiapan eksperimen
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
CPL1	*Niteni*		*Niteni*		
CPL3					*Nirokke*
CPL4		*Nirokke*		*Nirokke*	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
CPL1	15%		15%		
CPL3					20%

	CPL4 | | 25% | | 25% | |
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Fluida dijumpai dalam beragam sistem dan proses alami dan keteknikan. Oleh karena itu, pemahaman sifat dan watak fluida merupakan bagian penting dalam keprofesian seorang insinyur. Dasar-dasar pemahaman sifat dan watak fluida diberikan dalam mata kuliah ini. Isi mata kuliah meliputi konsep dasar dan peristilahan dalam Mekanika Fluida, sifat-sifat fluida, watak fluida statik, dan watak fluida dinamik (aliran internal dalam saluran tertutup dan terbuka, dan aliran eksternal di sekitar benda).
Materi Pembelajaran	Konsep-konsep dasar dan hukum-hukum dasar Fisika dalam mekanika fluida. Ungkapan persamaan atur untuk sistem fluida berupa control volume. Sifat-sifat dan kinematika fluida. Statika fluida. Dinamika fluida. Similaritas dan analisis dimensi. Aliran dalam saluran tertutup, saluran terbuka, dan di sekitar benda. Metode pengukuran fluida. Pengatur dan penggerak aliran fluida.
Daftar Referensi	Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2018). *Fluid mechanics: Fundamentals and applications* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262304	Perpindahan Kalor dan Massa	2 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262207

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menerapkan konsep perpindahan kalor konduksi, konveksi dan radiasi dalam analisis. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan konsep perpindahan massa difusi, dan adveksi dalam analisis.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL4</td><td>Nirokke</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th></tr><tr><td>CPL4</td><td>50%</td><td>50%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini mempelajari mekanisme, formulasi, perhitungan, analisis, dan aplikasi perpindahan panas dan massa. Kuliah bertujuan agar mahasiswa paham dan mampu mengidentifikasi, menganalisis dan menggunakan perhitungan-perhitungan untuk memecahkan problem-problem dan mendesain sistem perpindahan panas dan massa.
Materi Pembelajaran	Mekanisme perpindahan kalor, perpindahan kalor konduksi mantap dan transien, konduksi dengan sumber panas, perpindahan kalor dengan dua dimensi mantap dan transien, perpindahan kalor konveksi di dalam dan di luar saluran, perpindahan kalor radiasi dan pemakaiannya, dasar fenomena perubahan fasa (evaporasi, boiling, kondensasi), analogi panas listrik, analogi Reynolds, konsep dan perhitungan dalam penukar kalor, perpindahan massa difusi, perpindahan massa adveksi.

Daftar Referensi	1. Cengel, Y. A. (2003). *Heat transfer* (2nd ed.). McGraw-Hill Higher Education. 2. Holman, J. P. (2010). *Heat transfer* (10th ed.). McGraw-Hill. 3. Incropera, F. P., & DeWitt, D. P. (2011). *Fundamentals of heat and mass transfer* (7th ed.). John Wiley & Sons. 4. Kreith, F., Manglik, R. M., & Bohn, M. S. (2010). *Principles of heat transfer* (7th ed.). Intext Educational Publisher. 5. Welty, J., Rorrer, G. L., & Foster, D. G. (2014). *Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer* (6th ed.). John Wiley & Sons.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262305	Elektronika	4 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262206

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika,ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik dan model komponen elektronik berdasarkan operasi fisis dan perilaku listriknya. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan model komponen elektronik untuk menganalisis rangkaian elektronika dan mengidentifikasi fungsi rangkaian. CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar sistem digital, termasuk sistem bilangan, kode, gerbang logika, logika Boolean dasar, serta konsep rangkaian kombinasional dan sekuensial. CPMK4 Mahasiswa mampu menerapkan metode logika Boolean dan model rangkaian sekuensial untuk menganalisis rangkaian digital kombinasional dan sekuensial.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	*Niteni*		*Niteni*	
CPL4		*Nirokke*		*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	20%		20%	
CPL4		40%		20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas tentang komponen aktif elektronika dari operasi fisis, pemodelan dalam rangkaian, dan rangkaian aplikasinya yang dapat dimanfaatkan untuk aplikasi di bidang Teknik Fisika.
Materi Pembelajaran	Teori dasar rangkaian listrik, dasar-dasar fisika semikonduktor (meliputi konduktor, semikonduktor, dan isolator), dioda pn junction (meliputi operasi fisis dioda, model dioda, dan rangkaian aplikasi dioda), Bipolar Junction Transistor atau BJT (meliputi operasi fisis BJT, model BJT, bias pada BJT, dan rangkaian aplikasi BJT), Field Effect Transistor atau FET (meliputi

	operasi fisis FET, jenis-jenis FET seperti JFET dan MOSFET, model FET, bias pada FET, dan rangkaian aplikasi FET), Operational Amplifier (Op-Amp) dan rangkaian aplikasi Op-Amp, sistem digital dan analog, sistem bilangan dan kode, serta gerbang logika dan IC digital, Aljabar Boolean, penyederhanaan fungsi Boolean termasuk peta Karnaugh, serta analisis rangkaian kombinasional, konsep memori dan clock, latch, serta flip-flop.
Daftar Referensi	Malvino, A. P. (1995). *Electronic principles*. McGraw-Hill.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262306	Praktikum Elektronika	1 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262305

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode keterampilan dan piranti Teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu merencanakan kegiatan eksperimen rangkaian elektronika berdasarkan pemahaman konsep, metode, dan piranti teknik yang digunakan, sesuai dengan batasan dan prosedur yang ditetapkan. CPMK2 Mahasiswa mampu melaksanakan eksperimen rangkaian elektronika dengan menerapkan metode keterampilan dan penggunaan piranti teknik yang sesuai secara tepat dan aman untuk memperoleh data eksperimen. CPMK3 Mahasiswa mampu menganalisis dan mengartikan data hasil eksperimen serta mengevaluasi ketercapaian hasil untuk memperkuat penilaian teknik dan memverifikasi teori.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini memberi bekal mahasiswa untuk dapat melakukan pengukuran pada karakteristik kinerja dioda, FET, BJT, dan OP-Amp, gerbang logika dasar (AND, OR, NOT), aljabar Boolean dan penyederhanaan logika, rangkaian logika kombinasional sederhana, rangkaian logika sekuensial dasar (flip-flop).

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL3		*Nirokke*	*Nirokke*
CPL5	*Niteni*	*Nirokke*	
CPL7	*Nirokke*	*Nirokke*	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL3		35%	10%
CPL5	10%	25%	
CPL7	15%	5%	

Materi Pembelajaran	Pengenalan elemen elektronika dan alat praktikum, aplikasi dioda pada rangkaian clipper, clamper, dan penyearah; karakteristik, mode kerja, dan rangkaian pembias BJT; BJT sebagai saklar (analog switch); penguat BJT; karakteristik MOSFET dan MOSFET sebagai saklar; serta aplikasi Op-Amp; Gerbang logika dasar (gerbang AND, OR, dll); rangkaian kombinasional (Peta Karnough, Multiplexer, encoder, dll); rangkaian sekuensial (latch dan flip flop); ADC dan DAC.
Daftar Referensi	Malvino, A. P. (1995). *Experiments for electronic principles*. McGraw-Hill.

RPKPS MATA KULIAH

Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika

Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262307	Ilmu dan Teknologi Material	2 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262203

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi struktur kristal bahan padat dan cacat kristal serta efeknya pada sifat bahan. CPMK2 Mahasiswa mampu mengaplikasikan mekanisme difusi untuk merekayasa sifat bahan padat. CPMK3 Mahasiswa mampu menafsirkan kurva stress-strain untuk menjelaskan sifat mekanik bahan. CPMK4 Mahasiswa mampu menggunakan diagram kesetimbangan fase untuk menganalisis komposisi dan sifat mikrostruktur bahan. CPMK5 Mahasiswa mampu menjelaskan: (a) sifat kelistrikan bahan padat, (b) karakter bahan semikonduktor dan proses karakterisasinya (c) karakter bahan lapis tipis (thin film) dan proses karakterisasinya, dan (d) proses rekayasa celah energi (bandgap engineering). CPMK6 Mahasiswa mampu menjelaskan sifat optis bahan dan aplikasinya.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5	CPMK6
CPL1	*Nirokke*				*Niteni*	*Niteni*
CPL3			*Nirokke*			
CPL4		*Nirokke*		*Nirokke*		

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	CPMK5	CPMK6
CPL1	15%				25%	25%
CPL3			15%			
CPL4		10%		15%		

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini memberikan bekal mahasiswa tentang sifat-sifat dasar beberapa material, mekanisme fabrikasi, karakterisasi bahan. Beberapa jenis bahan seperti paduan logam, keramik, polimer, komposit, dan bahan semikonduktor juga dibahas beserta karakater dan kemungkinan aplikasinya.
Materi Pembelajaran	Ikatan kimiawi dan struktur kristal, ketidaksempurnaan kristal, teori dislokasi, larutan padat pada paduan logam, jenis-jenis diagram fasa dan perhitungannya, polimer, keramik, komposit, semikonduktor, sifat kelistrikan bahan, sifat optis bahan.
Daftar Referensi	1. Callister, W.D., 2007, Material Science and Engineering: An Introduction, John Willey & Sons, New York. 2. Donald A. Neamen, Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, 3rd edition, MacGraw Hill Co, 2003. 3. Gary S. May, Simon M. Sze, Fundamentals of Semiconductor Fabrication, John Wiley &Sons, 2004.

RPKPS MATA KULIAH

Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika

Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262308	Sistem Pengukuran	2 SKS	Ganjil	Wajib	TKKF262201

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan,menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik statik/dinamik dari sistem pengukuran. CPMK2 Mahasiswa mampu mengolah sinyal pengukuran, dan mengidentifikasi sumber-sumber galat dan menentukan pengaruhnya terhadap pengukuran. CPMK3 Mahasiswa mampu mengolah data pengukuran menjadi informasi. CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip visualisasi informasi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari: (1) prinsip kerja sistem-sistem pengukuran dan sumber-sumber kesalahan pengukuran; (2) cara-cara melakukan: koreksi terhadap kesalahan pengukuran, analisis kinerja sistem pengukuran, peningkatan kinerja sistem pengukuran, dan perbaikan desain sistem pengukuran; (3) studi kasus penerapan sistem-sistem pengukuran pada pengukuran beberapa besaran Fisika.
Materi Pembelajaran	Konsep dasar sistem pengukuran, aplikasi sistem pengukuran (monitoring, control, experimental analysis), konfigurasi umum dan elemen fungsional instrumen, karakteristik statis instrumen (akurasi, presisi, sensitivitas, linearitas, histeresis, threshold), kalibrasi statis dan standar pengukuran, analisis ketidakpastian dan statistik kesalahan, karakteristik dinamis instrumen (orde 0, 1, dan 2), respons input step/ramp/frekuensi, kompensasi dinamis,

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL1	*Niteni*			*Niteni*
CPL4		*Nirokke*	*Nirokke*	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	20%			10%
CPL4		40%	30%	

	sensor gerak dan dimensi (potensiometer, LVDT, encoder), pengukuran kecepatan dan percepatan, pengukuran gaya dan torsi, strain gauge, load cells, pengukuran tekanan dan suara, transduser tekanan, pengukuran aliran fluida (metode beda tekanan, turbin, elektromagnetik), hot-wire anemometer, pengukuran suhu (termokopel, RTD, termistor), pirometri radiasi, manipulasi dan transmisi data, jembatan Wheatstone, penguat sinyal, filter sinyal, konversi A/D, sistem akuisisi data.
Daftar Referensi	Doebelin, E. O. (1990). *Measurement Systems* (4th ed.). McGraw-Hill.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262309	Praktikum Sistem Pengukuran	1 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262308

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Merangkai komponen-komponen (peranti lunak maupun keras) yang terintegrasi pada suatu sistem pengukuran. CPMK2 Melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan data yang dapat digunakan untuk menentukan karakteristik dinamik/statik suatu sistem pengukuran. CPMK3 Menyusun laporan praktikum tertulis.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 3	*Nirokke*	*Nirokke*	
CPL 5	*Nirokke*	*Nirokke*	
CPL 6			*Nirokke*
CPL 7	*Nirokke*	*Nirokke*	

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 3	20%	25%	
CPL 5	10%	10%	
CPL 6			15%
CPL 7	10%	10%	

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini mempelajari bagaimana sistem pengukuran yang melibatkan sensor dan peranti elektronika, bagaimana melaksanakan pengukuran untuk sistem energi terbarukanm, bagaimana kita dapat menentukan kenyamanan thermal menggunakan data pengukuran dan dibandingkan dengan model yang

	ada dan linearitas hasil pengujian dan faktor yang berpengaruh dalam proses pengambilan data dan kalibrasi.
Materi Pembelajaran	Integrasi sistem micro-controller Arduino dan sensor baik software dan hardware, Penggunaan alat ukur parameter lingkungan dan pengolahan datanya, Sistem pengukuran pada energi terbarukan (energi surya), Sistem pengukuran pada deteksi dan radiasi.
Daftar Referensi	Doebelin, E. O. (1990). *Measurement Systems* (4th ed.). McGraw-Hill.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262401	Biofisika	2 SKS	Genap	Wajib	TKTF262204

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dasar energi bebas dan entropi dalam konteks Biofisika. CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar gaya entropi dan dasar-dasar proses self-assembly. CPMK3 Mahasiswa mampu merancang sistem pendeteksianmakhluk hidup berbasis entropi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL1	*Niteni*	*Niteni*	
CPL2			*Nambahi*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	30%	30%	
CPL2			40%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membekali mahasiswa untuk memahami relasi antara entropi dan proses yang terjadi pada makhluk hidup.
Materi Pembelajaran	Definisi dasar energi bebas dan entropi; proses mahluk hidup memanfaatkan entropi; dasar-dasar gaya entropi (entropic forces); dasar-dasar proses self-assembly; sistem pendeteksian mahluk hidup berbasis entropi.
Daftar Referensi	1. Nelson, P. (2014). *Biological Physics: Energy, Information, Life* (Updated ed.). W. H. Freeman. 2. Cameron, J. R., & Skofronick, J. G. (1978). *Medical Physics*. John Wiley & Sons.

RPKPS MATA KULIAH

Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika

Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262402	Pengolahan Sinyal	2 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262208

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep metode pemrosesan sinyal (kontinu dan diskrit) yang meliputi domain waktu maupun domain frekuensi. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan metode pengolahan sinyal untuk menyelesaikan masalah rekayasa sistem teknik
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini akan memberikan bekal mahasiswa untuk memahami metode untuk mengolah sinyal kontinu dan diskrit sesuai keperluan untuk merekayasa sistem teknik.
Materi Pembelajaran	Sinyal dan sistem kontinu, klasifikasi sinyal, deret Fourier, transformasi Fourier, perancangan filter kontinu, sinyal dan sistem digital, transformasi Z, perancangan filter digital.
Daftar Referensi	Haykin, S., & Van Veen, B. (2003). *Signals and systems* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

	CPMK1	CPMK2
CPL1	*Niteni*	
CPL4		*Nirokke*
CPL5		*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 1	40%	
CPL 4		40%
CPL 5		20%

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262403	Praktikum Pengolahan Sinyal	1 SKS	Gasal	Wajib	TKTF262402

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu mengimplementasikan sistem akuisisi data dan pra-pengolahan sinyal analog-ke-digital (mixed-signal processing) menggunakan arsitektur seperti PSoC. CPMK2 Mahasiswa mampu merancang bangun algoritma pemrosesan sinyal digital utama (seperti Filter FIR/IIR dan FFT) ke dalam deskripsi perangkat keras (HDL) untuk dieksekusi pada platform seperti FPGA. CPMK3 Mahasiswa mampu mengevaluasi kinerja sistem pengolahan sinyal waktu nyata (real-time) berdasarkan parameter kecepatan eksekusi, penggunaan sumber daya (resource utilization), dan presisi data antara implementasi berbasis mikrokontroler/PSoC/FPGA.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL2		*Nambahi*	
CPL3		*Nirokke*	
CPL5	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*
CPL7	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>12,5%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL3</td><td></td><td>12,5%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td>12,5%</td><td>12,5%</td><td>12,5%</td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td>12,5%</td><td>12,5%</td><td>12,5%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini akan memberikan bekal mahasiswa untuk merancang dan menerapkan metode untuk mengolah sinyal kontinu dan diskrit sesuai keperluan untuk merekayasa sistem teknik.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Konsep dasar sistem mixed-signal dan arsitektur Programmable System-on-Chip (PSoC); konfigurasi blok analog terprogram (Op-Amp, PGA) dan interkoneksi digital untuk akuisisi data; teknik pra-pengolahan sinyal menggunakan ADC dan DAC terintegrasi pada PSoC; pengantar arsitektur Field Programmable Gate Arrays (FPGA) dan alur desain Hardware Description Language (HDL); konversi algoritma matematis ke dalam logika perangkat keras (RTL); perancangan dan implementasi Filter Digital (FIR dan IIR) berbasis FPGA; realisasi arsitektur pipelined untuk algoritma Fast Fourier Transform (FFT); representasi data numerik fixed-point versus floating-point serta analisis galat kuantisasi; teknik optimasi kecepatan (timing), area (resource utilization), dan daya; evaluasi kinerja sistem real-time melalui perbandingan throughput dan latensi antar platform mikrokontroler, PSoC, dan FPGA.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Ashby, R. (2005). Designer’s guide to the Cypress PSoC. Newnes.
2. Woods, R., McAllister, J., Lightbody, G., & Yi, Y. (2017). FPGA-based implementation of signal processing systems (2nd ed.). Wiley.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262404	Teknik Kontrol	3 SKS	Genap	Wajib	TKKF262201

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika,ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Menerapkan konsep Fisika dan Matematika untuk membuat model matematik sistem kontrol sederhana. CPMK2 Menganalisis kinerja sistem kontrol yang meliputi tanggapan waktu, kestabilan, dan ralat keadaan ajeg. CPMK3 Merancang algoritma pengontrol untuk memperbaiki kinerja sistem kontrol. CPMK4 Menggunakan peranti modern untuk melakukan perancangan algoritma pengontrol.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	*Nirokke*			
CPL2			*Nambahi*	
CPL4		*Nirokke*		
CPL5				*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL1	25%			
CPL2			35%	
CPL4		30%		
CPL5				10%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan kemampuan membuat model matematik dan grafik dari sistem teknik sederhana, kemampuan menganalisis kinerja sistem kontrol meliputi tanggapan waktu, kestabilan, dan ralat keadaan ajeg serta kemampuan merancang pengontrol untuk memperbaiki kinerja sistem.

Materi Pembelajaran	Perkenalan dengan sistem kontrol otomatis, definisi berbagai istilah pada sistem kontrol, pemodelan sistem dalam lingkup frekuensi dengan contoh pada sistem teknik sederhana, pemodelan sistem secara grafik dengan diagram blok, tanggapan waktu dari sistem LTI dan pengelompokan sistem berdasar ordenya, kestabilan sistem kontrol, ralat keadaan-ajeg (steady-state error) sistem kontrol, teknik kedudukan akar (root locus), penerapan root locus pada perancangan pengontrol, perancangan kompensator lead, lag, dan lead-lag.
Daftar Referensi	1. N. S. Nise, (2011)*Control Systems Engineering*, 6th ed, John Wiley and Sons, Inc. 2. K. Ogata, (2010) *Modern Control Engineering*, 5th ed, Prentice Hall.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU26210X	Agama	2 SKS	Genap	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL9 Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menganalisis esensi ajaran agama sebagai landasan spiritual, moral, dan etika dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan nilai-nilai ketuhanan dan kemanusiaan dalam bentuk sikap toleransi, kerukunan antarumat beragama, dan moderasi beragama. CPMK3 Mahasiswa mampu mengintegrasikan iman, takwa, dan ilmu pengetahuan dalam memecahkan masalah kehidupan kontemporer. CPMK4 Mahasiswa mampu menjunjung tinggi tanggung jawab sosial dan hukum berlandaskan etika agama.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini dirancang untuk mengembangkan kepribadian mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, serta memiliki tanggung jawab sosial. Pembahasan meliputi konsep ketuhanan, hakikat manusia, serta peran agama dalam mewujudkan kehidupan yang damai, toleran, dan berkeadaban. Mahasiswa diajak untuk mengontekstualisasikan ajaran agama dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, serta menerapkannya untuk membangun kerukunan antarumat beragama dan memecahkan masalah kontemporer di masyarakat.

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL9	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL9	25%	25%	25%	25%

Materi Pembelajaran	Konsep Ketuhanan Yang Maha Esa dan keimanan, hakikat manusia, peran agama dalam kehidupan modern, hukum dan hak asasi manusia dalam perspektif agama, etika moral dan akhlak mulia, ilmu pengetahuan teknologi dan seni dalam perspektif agama, kerukunan antarumat beragama, serta perwujudan masyarakat madani yang sejahtera dan berkeadilan.
Daftar Referensi	Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. (2016). *Pendidikan agama Islam untuk perguruan tinggi*. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260009	Kewarganegaraan	2 SKS	Genap	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 9 Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu mampu menganalisis esensi Identitas Nasional dan urgensi Integrasi Nasional bagi keutuhan NKRI. CPMK2 Mahasiswa mampu mampu menerapkan hak dan kewajiban warga negara berdasarkan UUD NRI 1945 serta prinsip demokrasi yang berkeadaban. CPMK3 Mahasiswa mampu mampu menganalisis konsep Wawasan Nusantara sebagai geopolitik Indonesia dalam menyikapi isu kewilayahan. CPMK4 Mahasiswa mampu mampu menyusun konsep Ketahanan Nasional (National Resilience) dalam menghadapi tantangan global, termasuk kesadaran bela negara dan budaya anti-korupsi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini memfokuskan pada pembentukan karakter warga negara yang cerdas dan baik (smart and good citizen) yang memiliki wawasan kebangsaan serta semangat cinta tanah air. Topik kajian meliputi identitas nasional, integrasi bangsa, konstitusi (UUD NRI 1945), hak dan kewajiban warga negara, demokrasi, penegakan hukum, wawasan nusantara, serta ketahanan nasional. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan memiliki kesadaran bela negara, sikap anti-korupsi, dan kemampuan berpartisipasi aktif dalam dinamika kehidupan global.

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL9	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL9	25%	25%	25%	25%

Materi Pembelajaran	Hakikat pendidikan kewarganegaraan, identitas nasional, integrasi nasional, nilai dan norma konstitusional UUD NRI 1945, kewajiban dan hak negara serta warga negara, dinamika demokrasi Indonesia, penegakan hukum yang berkeadilan, wawasan nusantara, serta ketahanan nasional dan bela negara.
Daftar Referensi	Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. (2016). P*endidikan kewarganegaraan untuk perguruan tinggi*. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260008	Pancasila	2 SKS	Gasal	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 9 Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menganalisis dinamika historis Pancasila sebagai dasar negara dan ideologi nasional dari masa ke masa. CPMK2 Mahasiswa mampu menelaah Pancasila sebagai sistem filsafat dan sistem etika untuk menilai persoalan moral dalam kehidupan berbangsa. CPMK3 Mahasiswa mampu mengimplementasikan nilai-nilai Pancasila sebagai dasar pengambilan keputusan dan pemecahan masalah (solusi) dalam konteks keilmuan/profesi masing-masing. CPMK4 Mahaisiswa mampu menganalisis urgensi Pancasila sebagai dasar nilai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini mengkaji Pancasila sebagai dasar negara, ideologi nasional, sistem filsafat, dan sistem etika bangsa Indonesia. Materi pembelajaran mencakup tinjauan historis lahirnya Pancasila, dinamika pelaksanaannya dalam ketatanegaraan, serta tantangan ideologis di era globalisasi. Tujuannya adalah menanamkan nilai-nilai luhur Pancasila agar menjadi landasan berpikir dan bertindak (way of life) bagi mahasiswa dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara, serta sebagai dasar nilai dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 9	*Niteni*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nambahi*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 9	25%	25%	25%	25%

Materi Pembelajaran	Pengantar pendidikan Pancasila, Pancasila dalam arus sejarah bangsa Indonesia, Pancasila sebagai dasar negara, Pancasila sebagai ideologi negara, Pancasila sebagai sistem filsafat, Pancasila sebagai sistem etika, serta Pancasila sebagai dasar nilai pengembangan ilmu pengetahuan.
Daftar Referensi	Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan.(2016). *Pendidikan Pancasila untuk perguruan tinggi*. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260010	Bahasa Indonesia	2 SKS	Ganjil	Wajib	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menelaah sejarah, kedudukan dan fungsi Bahasa Indonesia sebagai bahasa persatuan dan bahasa negara. CPMK2 Mahasiswa mampu menyusun kalimat efektif dan mengembangkan paragraf yang kohesif dan koheren dalam ragam bahasa ilmiah. CPMK3 Mahasiswa mampu menyusun karya ilmiah (makalah/ artikel/ proposal) dengan sistematika yang benar dan menerapkan kaidah ejaan (EYD/PUEBI) serta teknik pengutipan yang bertanggung jawab (anti-plagiasi). CPMK4 Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil karya ilmiah secara lisan dengan bahasa yang santun, logis, dan sistematis.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL6	*Niteni*	*Nirokke*	*Nambahi*	*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL6	25%	25%	25%	25%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini bertujuan melatih keterampilan mahasiswa dalam menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar, khususnya ragam ilmiah, untuk keperluan akademik dan profesional. Pembelajaran difokuskan pada pemahaman ejaan (PUEBI), pembentukan istilah, penyusunan kalimat efektif, pengembangan paragraf, serta teknik penulisan karya ilmiah (makalah, proposal, laporan, atau skripsi). Selain itu, mata kuliah ini juga membekali mahasiswa dengan etika akademik (pencegahan plagiarisme) dan keterampilan presentasi ilmiah yang sistematis dan komunikatif.

Materi Pembelajaran	Sejarah kedudukan dan fungsi bahasa Indonesia, ragam bahasa ilmiah, pedoman umum ejaan bahasa Indonesia dan tanda baca, diksi, struktur kalimat efektif, pengembangan paragraf, teknik pengutipan dan sistem rujukan, perencanaan karangan, reproduksi tulisan, penyusunan karya ilmiah, serta teknik presentasi ilmiah.
Daftar Referensi	Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. (2016). *Bahasa Indonesia untuk perguruan tinggi*. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262501	Jaringan Komunikasi	2 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262402

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip teknologi pada sistem jaringan komunikasi data & informasi. CPMK2 Mahasiswa mampu menggunakan sistem jaringan komunikasi data & informasi yang memenuhi kebutuhan dan efisien. CPMK3 Mahasiswa mampu merancang sistem jaringan komunikasi data & informasi yang memenuhi kebutuhan dan efisien.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	*Niteni*		
CPL2			*Nambahi*
CPL4			*Nambahi*
CPL5		*Nirokke*	

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	20%		
CPL2			20%

	<table><tr><td>CPL4</td><td></td><td></td><td>20%</td></tr><tr><td>CPL5</td><td></td><td>40%</td><td></td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Jaringan Komunikasi adalah mata kuliah yang mempelajari, memahami, menganalisis, dan merancang sistem komunikasi data antar bagian dari sistem kompleks dan luas untuk sistem instrumen modern yang berbasis analog maupun digital, dengan menggunakan berbagai jenis media komunikasi.
Materi Pembelajaran	Konvergensi teknologi informasi dan operasional (IT/OT), Model Referensi Purdue (ISA-95), hierarki sistem kendali industri, protokol komunikasi serial dan Fieldbus, standar Modbus RTU dan TCP/IP, teknologi Industrial Ethernet, PROFINET, EtherNet/IP, analisis performa jaringan real-time, konsep determinisme dan sinkronisasi waktu, manajemen latensi serta jitter, topologi jaringan redundansi, keandalan sistem (High Availability), protokol Media Redundancy Protocol (MRP), integrasi Programmable Logic Controller (PLC), sistem SCADA dan DCS, arsitektur Industrial Internet of Things (IIoT), interoperabilitas menggunakan OPC UA, protokol ringan MQTT, komunikasi nirkabel industri, Edge Computing, hingga penerapan standar keamanan siber industri berbasis IEC 62443.
Daftar Referensi	1. Tanenbaum, A. S., Feamster, N., & Wetherall, D. J. (2021). *Computer Networks* . Pearson 2. Thompson, L. M., & Khedkar, S. (2016). *Industrial data communications* (5th ed.). International Society of Automation.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262502	Teknik Sistem	2 SKS	Ganjil	Wajib	

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu memformulasikan kebutuhan untuk merancang sebuah sistem sesuai dengan memperhatikan para pemangku kepentingan. CPMK2 Mahasiswa mampu melakukan dekomposisi kebutuhan tersebut menjadi spesifikasi perilaku dan struktur sistem. CPMK3 Mahasiswa mampu mengimplementasikan spesifikasi kebutuhan, perilaku dan struktur sistem pada SysML (*System Modelling Language*).
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL2		*Nambahi*	
CPL4	*Nambahi*		
CPL6			*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL2		35%	
CPL4	30%		
CPL6			35%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini didesain untuk membekali mahasiswa yang menempuh semester 4 mengenai dasar dari pemodelan teknik sistem (*model-based system engineering*). Beberapa kemampuan yang mahasiswa dapat kembangkan meliputi bidang logika dasar, sifat/perilaku, dan representasi fisis dari rekayasa system *cyberphysical*. Adapun untuk topik yang menjadi cakupan mata kuliah ini termasuk mengenai penggunaan *software* rekayasa sistem, desain antarmuka (*interface*) dan pemodelan, desain arsitektur, pengujian dan verifikasi, serta simulasi sistem.
Materi Pembelajaran	Systems Engineering Lifecycle, System Architecture, Stakeholder Analysis, Process Modeling, IDEF0, Model-Based Systems Engineering (MBSE), System Boundaries, Operational Concept (OpsCon), External Systems Diagram, Functional Requirements, Non-functional Requirements, Traceability, Use Cases, Functional Architecture, Functional Decomposition, Functional Flow Block Diagram (FFBD), Data Flow Diagram (DFD), Control Flow, Functional Allocation, Physical Architecture, Morphological Box, Interface Design, System Integration, Trade-off Analysis, Multi-Attribute Utility Theory (MAUT), Risk Management, Objective Hierarchy, Scoring Functions, Weighting Methods, System Qualification, Verification, Validation, Integration Testing, Reliability, Maintainability, Availability (RAM).
Daftar Referensi	Buede, D. M., & Miller, W. D. (2016). *The engineering design of systems: Models and methods* (3rd ed.). Wiley.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262503	Teknik Proses	2 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262303 TKTF262304

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan penerapan konsep fundamental (prinsip-prinsip dasar) mekanika fluida, termodinamika, perpindahan kalor dan massa, serta konsep fundamental proses pemisahan pada beberapa satuan (unit) operasi. CPMK2 Mahasiswa mampu menguraikan beberapa kondisi dan peralatan proses *single-* dan *multi-stage* yang digunakan pada satuan operasi keteknikan, seperti pada proses distilasi, evaporasi, pengeringan, ekstraksi, absorpsi, proses pemisahan secara mekanika (filtrasi, *settling* sedimentasi, sentrifugasi), dan lain-lain. CPMK3 Mahasiswa mampu menderivasikan persamaan dengan menggunakan neraca material dan neraca energi berdasarkan prinsip-prinsip mekanika fluida, termodinamika, perpindahan kalor & massa dalam menyelesaikan persoalan pada satuan operasi keteknikan. CPMK4 Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan dalam proses *multi-stage* satuan operasi baik secara analitis maupun grafis.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL1	*Niteni*	*Nirokke*		
CPL4			*Nirokke*	*Nambahi*

<table>
<tr><td>Prosentase
Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th><th>CPMK 4</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>20%</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td></td><td>30%</td><td>30%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini membahas tentang prinsip-prinsip proses pemisahan, penerapan semua persamaan yang ada dalam proses pemisahan untuk menghitung luas permukaan dan ekonomi steam pada proses evaporasi, laju dan lama pengeringan pada proses drying, jumlah stage atau plate yang digunakan pada proses distilasi, ekstraksi, dan leaching serta analisis dan pemilihan jenis proses pemisahan yang sesuai dengan kondisi nyata.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Transportasi Bahan, Evaporator Tunggal (Single Effect),
Boiling Point Rise (BPR), Entalpi Larutan, Evaporator Efek Majemuk (Multiple Effect), Kesetimbangan Udara-Air, Laju Pengeringan, Constant-rate Drying Period, Falling-rate Drying Period, Filtrasi, Sentrifugasi, Settling, Sedimentasi, Size Reduction, Kolom Distilasi, Neraca Setimbang, Kualitas Umpan (q-line), Jumlah Plate (Tahap Teoritis), Ekstraksi Cair-Cair, Sistem Kesetimbangan Cair, Ekstraktor, Single-stage Extraction, Multi-stage Extraction, Leaching Padat-Cair, Sistem Kesetimbangan Padat, Peralatan Leaching, Adsorpsi, Kesetimbangan Isotermal, Breakthrough Curve, Tinggi Adsorption Bed, Kristalisasi, Teori Kristalisasi, Jenis Kristal, Yield Kristal, Kalor dan Neraca Bahan.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Geankoplis, C. J. (2003). Transport processes and separation process principles (includes unit operations) (4th ed.). Prentice Hall.
2. McCabe, W. L., Smith, J. C., & Harriott, P. (2005). Unit operations of chemical engineering (7th ed.). McGraw-Hill Education.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262504	Fisika Bangunan	2 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262207 TKTF262301 TKTF262303 TKTF262304

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Menjelaskan interkasi manusia dengan lingkungan ruang huni. CPMK2 Menerapkan konsep fisika dan matematika untuk mendapatkan karakteristik sistem lingkungan ruang huni atau bangunan. CPMK3 Melakukan analisis sederhana terhadap karakteristik sistem lingkungan ruang huni atau bangunan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini dirancang agar mahasiswa memiliki gambaran yang utuh mengenai fenomena-fenomena fisis dalam sistem bangunan meliputi fenomena optik, akustik, dan termal. Tersedia pula materi yang terkait

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	*Niteni*		
CPL4		*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	20%		
CPL4		30%	50%

	pemilihan parameter yang diuji dan diukur serta metode dan alat ukur yang tepat untuk memahami fenomena fisis dalam sistem bangunan tersebut.
Materi Pembelajaran	Akustik dalam ruangan, kebisingan dan vibrasi lingkungan, Teknik pencahayaan, Manusia dan lingkungan termal, analisis termal dalam ruangan, Mekanisme perhitungan bahang masuk dan keluar di bangunan, Aliran udara dan ventilasi, Perpindahan panas dalam bangunan.
Daftar Referensi	Chadderton, D. V. (2013). *Building services engineering* (6th ed.). Routledge

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262505	Konversi Energi	3 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262207 TKTF262303

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifkasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar Konversi Energi. CPMK2 Mahasiswa mampu menganalisis Konversi Energi pada sistem-sistem konvensional & non-konvensional. CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan isu-isu penting yang berkaitan dengan proses Konversi Energi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Tujuan pembelajaran mata kuliah ini adalah mengasah kemampuan untuk memahami dasar-dasar Konversi Energi, memahami ragam bahan bakar dan proses pembakarannya, menganalisis Konversi Energi pada perangkat Konversi Energi fosil, energi nuklir, dan energi-energi terbarukan.
Materi Pembelajaran	Efisiensi Konversi Energi, Hukum Termodinamika, Pembakaran Bahan Bakar Fosil, Pembangkit Listrik Tenaga Uap, Turbin Gas, Mesin Pembakaran Dalam.

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	*Niteni*		
CPL4		*Nirokke*	
CPL10			*Niteni*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL1	20%		
CPL4		70%	
CPL10			10%

Daftar Referensi	Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2006). *Thermodynamics: An engineering approach* (5th ed.). McGraw-Hill.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262506	Kerja Praktik	2 SKS	Ganjil	Wajib	Total SKS>80

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL8 Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. CPL9 Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Melaksanakan tugas yang diberikan oleh Dosen Pembimbing Lapangan. CPMK2 Menyusun laporan KP dan mempresentasikannya.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2
CPL6		*Nambahi*
CPL8	*Nirokke*	
CPL9	*Nirokke*	
CPL10		*Nambahi*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2
CPL6		40%
CPL8	20%	
CPL9	30%	
CPL10		10%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mahasiswa diwajibkan melaksanakan Kerja Praktik di lembaga/ instansi/ perusahaan yang erat hubungannya dengan minat yang diambil. Mahasiswa mengajukan permohonan Kerja Praktik ke perusahaan atau lembaga yang dipilih sesuai minat atau ketersediaan perusahaan atau lembaga yang menawarkan program Kerja Praktik. Setelah melaksanakan Kerja Praktik, mahasiswa wajib membuat Laporan Kerja Praktik yang disusun menurut pedoman yang telah ditetapkan oleh Departemen. Laporan Kerja Praktik diserahkan ke Departemen paling lambat 1 bulan setelah pelaksanaan Kerja Praktik, setelah mendapat persetujuan dari pembimbing lapangan dan pembimbing Kerja Praktik di Departemen.
Materi Pembelajaran	Proposal Kerja Praktik, Pelaksanaan Tugas Mandiri, Pelaporan Kerja Praktik.
Daftar Referensi	1.Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. (2022). *Panduan kerja praktik*. Universitas Gadjah Mada. 2. Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. (2022). *Standard operating procedure (SOP) kerja praktek* (No. SOP/2022.07.12.04/DTNTF). Universitas Gadjah Mada.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262507	Praktikum Jaringan Komunikasi	1 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262501

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Merancang percobaan sistem jaringan komunikasi data & informasi, baik komunikasi antar manusia (*phonics*), maupun komunikasi antar sistem terutama untuk sistem telemetri, telekontrol, dan sistem pengukuran berbasis mikroprosesor dan/atau mikrokontroler dan/atau komputer. CPMK2 Melakukan eksperimen sistem jaringan komunikasi data & informasi tersebut. CPMK3 Menggunakan perangkat (keras dan lunak) dalam sistem jaringan komunikasi data & informasi. CPMK4 Menerapkan prinsip statistik dalam pengolahan data menjadi informasi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4
CPL3	*Nambahi*			
CPL4	*Nirokke*	*Nirokke*		
CPL5			*Nirokke*	*Nirokke*

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK4</th></tr>
<tr><td>CPL3</td><td>30%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td>20%</td><td>30%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td></td><td></td><td>10%</td><td>10%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Praktikum ini membekali mahasiswa agar memiliki keahlian, pengetahuan, dan ketrampilan dalam penyusunan dan pengembangan sistem komunikasi, baik komunikasi antar manusia (phonics), maupun komunikasi data antar sistem terutama untuk sistem telemetri, telekontrol, dan sistem pengukuran berbasis mikroprosesor/ mikrokontroler/ komputer.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Dasar komunikasi suara (phonics) dan sinyal audio, teknik sampling sinyal suara, Analog-to-Digital Converter (ADC) dan Digital-to-Analog Converter (DAC) untuk audio, penguat sinyal audio, transmisi sinyal suara sederhana, protokol komunikasi data antar sistem (wired), implementasi komunikasi serial standar pada mikrokontroler/mikroprosesor (UART/USART, SPI, dan I2C), sistem komunikasi jarak jauh dan industri, komunikasi data standar RS-485 dan protokol Modbus, penanganan noise dan integritas data (error checking) dalam transmisi kabel panjang, teknologi nirkabel (wireless) untuk telemetri, perancangan sistem pengirim data sensor menggunakan modul RF/Bluetooth (BLE)/WiFi untuk monitoring jarak jauh, sistem telekontrol dan akuisisi data, teknik pengendalian aktuator dari jarak jauh, pembuatan antarmuka (interface) komputer untuk data telemetri, serta kontrol umpan balik.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Thompson, L. M., & Mongold, D. (2016). Industrial data communications (5th ed.). International Society of Automation.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262601	Praktikum Teknologi Proses	1 SKS	Genap	Wajib	TKTF262503 TKTF262504 TKTF262505

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mengidentifikasi variabel-variabel yang diperlukan pada percobaan. CPMK2 Merangkai susunan komponen peralatan pada unit percobaan (filtrasi, ekstraksi, distilasi, pengeringan, distilasi, *settling*-sedimentasi, sentrifugasi, evaporasi, dan/atau proses lainnya). CPMK3 Melakukan eksperimen, mengambil & mengolah data, dan menafsirkan hasil eksperimen.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Praktikum ini membekali mahasiswa agar mampu menggabungkan dan mengaplikasikan teori teknologi proses yang meliputi prinsip-prinsip teknik proses dan proses pemisahan, fisika bangunan serta energi terbarukan yang telah diperoleh di kelas.
Materi Pembelajaran	Untuk bidang teknik proses, praktikum meliputi pengenalan peralatan dalam proses pemisahan, proses ekstraksi, proses distilasi, pengeringan, proses *settling*-sedimentasi, proses sentrifugasi, proses filtrasi, reaksi transesterifikasi, proses evaporasi. Untuk bidang fisika bangunan, praktikum meliputi pengukuran tingkat kebisingan, pencahayaan, tingkat kelembapan udara dan temperatur lingkungan. Untuk bidang energi terbarukan, praktikum

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL3	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*
CPL7		*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL3	30%	20%	30%
CPL7		10%	10%

	meliputi peralatan konversi energi surya, energi angin, energi air, dan perangkat elektrokimia (elektrolizer dan *fuel cell*).
Daftar Referensi	C. J. Geankoplis, 2003, *Transport Processes and Separation Process Principles (Include Unit Operation)*, 4 th Edition. Prentice Hall. Mc.Cabe & C. Smith, 2001, *Unit Operation of Chemical Engineering*, McGraw-Hill Book Co, New York.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262602	Teknologi Instrumentasi	2 SKS	Genap	Wajib	TKTF262308 TKTF262404

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan karakteristik sensor dan aktuator (akurasi, presisi, sensitivitas, linieritas, respons dinamis, dll) serta prinsip-prinsip proses sensor dan aktuator untuk parameter fisik dan kimia sesuai standar industri. CPMK2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan masalah rekayasa sistem instrumentasi (berbasis fisika, kimia, dan nuklir) yang diintegrasikan ke dalam sistem pemantauan (DCS/SCADA), sistem pengendalian (PID/Advanced Control), sistem keselamatan (SIS/SIL), dan keamanan jaringan sesuai standar industri. CPMK3 Mahasiswa mampu menyusun desain konseptual sistem instrumentasi dan menyusun rencana pengujian sistem tersebut (verifikasi, validasi, proof testing) berdasarkan siklus hidup rekayasa sistem dan standar keselamatan fungsional.

<table>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td></td><td>40%</td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td>30%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td></td><td>10%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini mempelajari berbagai macam sensor, prinsip transduksi, dan karakteristiknya, serta bagaimana merancang bangun sistem sensor sederhana berdasarkan pemahaman pada proses fisika. Pembahasan diperluas mencakup pemilihan teknologi pengukuran untuk parameter industri seperti tekanan, level, aliran, dan suhu, hingga penggunaan online process analyzers. Mahasiswa akan mempelajari integrasi sensor ke dalam jaringan digital modern (HART, Fieldbus, Industrial Ethernet) serta sistem kontrol terdistribusi (DCS dan PLC). Selain aspek teknis pengukuran, mata kuliah ini juga menekankan pada strategi kendali proses (PID, Cascade, Feedforward), optimasi elemen kendali akhir (control valves), serta implementasi Sistem Instrumen Keselamatan (SIS) dan verifikasi Safety Integrity Level (SIL) untuk menjamin keandalan sistem dalam menghadapi risiko kegagalan proses.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>P&ID, ISA-5.1 Standards, Smart Transmitters, Orifice Flowmeter, Radar Level, RTD/Thermocouple, Online Process Analyzers, Control Valve Sizing, Digital Positioners, PID Tuning, Cascade Control, Feedforward, Ratio Control, Split-range, DCS, PLC, HMI/SCADA, HART Protocol, Foundation Fieldbus, Industrial Ethernet, Cybersecurity (IEC 62443), Safety Instrumented Systems (SIS), Safety Integrity Level (SIL), Voting Logic (1oo2, 2oo3), Fail-Safe, Layer of Protection Analysis (LOPA), PFD Calculation, Model Predictive Control (MPC), Asset Management, Unit Operation Optimization, and Wireless Instrumentation.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>

Lipták, B. G. (Ed.). (2017). Instrument engineers' handbook, Volume 1: Process measurement and analysis (5th ed.). CRC Press.
Lipták, B. G. (Ed.). (2018). Instrument engineers' handbook, Volume 2: Process control and optimization (5th ed.). CRC Press.
Lipták, B. G., & Halajko, A. S. (Eds.). (2011). Instrument engineers' handbook, Volume 3: Process software and digital networks (4th ed.). CRC Press.

</td></tr>
</table>

RPKPS MATA KULIAH

Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika

Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262603	Praktikum Sistem Instrumentasi	1 SKS	Genap	Wajib	TKTF262602

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Melakukan eksperimen untuk mengetahui prinsip-prinsip kerja beberapa tipe sensor, pengendali dan aktuator sebelum digunakan. CPMK2 Mengimplementasikan sensor, pengendali dan aktuator dalam suatu sistem instrumentasi untuk memecahkan suatu masalah. CPMK3 Membuat suatu modul sistem instrumentasi dari hasil implementasi tersebut. CPMK4 Melakukan uji dan/atau simulasi modul sistem instrumentasi yang telah dibuat.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL2			*Nambahi*	
CPL3	*Nirokke*			
CPL4		*Nirokke*		
CPL5				*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL2			35%	
CPL3	25%			
CPL4		25%		

	CPL5 | | | | 15%
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Praktikum Sistem Instrumentasi merupakan praktikum wajib yang diikuti oleh seluruh mahasiswa prodi Teknik Fisika yang melatih keterampilan dalam mengimplementasikan desain suatu sistem instrumentasi yang terdiri dari sistem sensor, sistem kontrol dan sistem aktuator.
Materi Pembelajaran	Karakteristik Sensor-sensor, Prinsip Kerja Aktuator/Elemen Akhir, Perancangan Sistem Sensor, Pemrograman Sistem Kontrol, Perancangan Sistem Aktuator, Perancangan Sistem Pengolahan Data, Implementasi Desain Sistem Instrumentasi.
Daftar Referensi	1. Bolton, W. (2019). *Mechatronics: Electronic control systems in mechanical and electrical engineering* (7th ed.). Pearson Education. 2. Morris, A. S., & Langari, R. (2020). *Measurement and instrumentation: Theory and application* (3rd ed.). Academic Press. 3. Scherz, P., & Monk, S. (2016). *Practical electronics for inventors* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262604	Metodologi Penelitian	2 SKS	Genap	Wajib	UNKU262109

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL8 Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Menemukan dan merumuskan masalah serta menetapkan tujuan penelitian. CPMK2 Menemukan kemungkinan penyelesaian melalui studi literatur. CPMK3 Mengurai masalah secara teoritik/empirik/numerik dalam rangka mendapatkan penyelesaian. CPMK4 Menyusun proposal penelitian terkait potensi topik skripsi sesuai arahan pembimbing dan menyampaikannya dalam seminar proposal.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL4	*Nirokke*		*Nirokke*	
CPL8				*Nirokke*
CPL10		*Nirokke*		

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL4	25%		20%	
CPL8				30%
CPL10		25%		

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini dirancang agar mahasiswa memiliki kemampuan melakukan penelitian, menyusun laporan penelitian dan mempresentasikannya atau mengkomunikasikan hasil-hasil penelitian. Hal-hal yang akan dipelajari dalam mata kuliah ini adalah (1) Pokok-Pokok Penelitian Ilmiah, (2) Metode Penelitian, (3) Desain Penelitian, (4) Analisis Data, (5) Penulisan Ilmiah.
Materi Pembelajaran	Pengertian Penelitian, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Karakteristik Penelitian, Penelitian Ilmiah, Etika Penelitian, Jenis-Jenis Penelitian, Perumusan Masalah, Jenis dan Skala Data, Data Kualitatif, Data Kuantitatif, Instrumen Penelitian, Populasi, Teknik Sampling, Pengujian Hipotesis, Hipotesis

	Deskriptif, Hipotesis Komparatif, Hipotesis Asosiatif, Prinsip Desain Penelitian, Penelitian Satu Faktor, Penelitian Lebih Dari Satu Faktor, Pemrosesan Data, Uji Normalitas, Analisis Data Deskriptif, Analisis Statistik, Penulisan Ilmiah, Penulisan Masalah dan Tujuan, Tinjauan Pustaka, Kesimpulan, Penulisan Pustaka.
Daftar Referensi	Deb, D., Dey, R., & Balas, V. E. (2019). *Engineering research methodology*. Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2947-0

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262605	Ekonomi Teknik dan Kewirausahaan	2 SKS	Genap	Wajib	

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar ekonomi teknik, konsep nilai waktu dari uang (time value of money), serta faktor-faktor bunga dalam ekivalensi aliran kas (cash flow). CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan teknik analisis ekonomi dasar (Present Worth, Rate of Return, Payback Period) dan menghitung depresiasi serta pajak dalam evaluasi finansial proyek rekayasa. CPMK3 Mahasiswa mampu membandingkan dan memilih alternatif investasi melalui teknik analisis inkremental, Benefit-Cost Ratio, serta analisis sensitivitas dan risiko untuk menjamin kelayakan ekonomi. CPMK4 Mahasiswa mampu mengambil keputusan manajerial yang optimal dalam konteks kewirausahaan dan studi kelayakan bisnis dengan mengintegrasikan aspek teknis, ekonomi, dan risiko pasar.

<table>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th><th>CPMK 4</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>Niteni</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td><td>Nambahi</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th><th>CPMK 3</th><th>CPMK 4</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>10%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td>40%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td></td><td>10%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td></td><td></td><td>20%</td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan kerangka kerja analisis kuantitatif untuk mengambil keputusan investasi dan manajerial dalam proyek-proyek rekayasa. Fokus utama perkuliahan meliputi konsep nilai waktu dari uang (time value of money), aliran kas (cash flow), serta berbagai teknik evaluasi ekonomi seperti Present Worth, Rate of Return, Payback Period, dan Benefit-Cost Ratio. Selain teknik perhitungan dasar, mahasiswa akan mempelajari aspek lanjutan berupa dampak depresiasi, perpajakan, analisis risiko, dan analisis sensitivitas terhadap kelayakan suatu proyek. Guna mempersiapkan mahasiswa menghadapi dunia industri dan bisnis, mata kuliah ini mengintegrasikan prinsip-kuras kewirausahaan yang mencakup identifikasi peluang inovasi, penyusunan model bisnis, hingga pembuatan studi kelayakan yang komprehensif. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengusulkan solusi teknik yang tidak hanya unggul secara fungsional, tetapi juga menguntungkan dan berkelanjutan secara ekonomi.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Pengantar Ekonomi Teknik, Konsep Cash Flow, Nilai Waktu dari Uang (Time Value of Money), Ekivalensi Nilai Uang, Konsep Bunga, Faktor Bunga, Analisis Ekonomi Teknik, Nilai Sekarang (Present Worth), Laporan Laba Rugi (Income Statement), Infinite Analysis Period-Capitalized Cost, Rate of Return Analysis (ROR), Incremental Analysis, Benefit Cost Ratio Analysis (BCR), Analisis Sensitivitas, Analisis Titik Impas (Breakeven Analysis), Periode Pengembalian Modal (Payback Period), Depresiasi dan Pajak, Analisis Risiko, Studi Kelayakan Bisnis, Konsep Kewirausahaan, Identifikasi Peluang Usaha, Analisis Pasar dan Kompetisi, Perencanaan Bisnis (Business Plan), Struktur Permodalan dan Pendanaan, Manajemen Strategis, Inovasi dan Kreativitas Bisnis, Etika Bisnis, Evaluasi Kinerja Usaha, serta Model Bisnis Kanvas (Business Model Canvas).</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>
1. DeGarmo, E. P., Sullivan, W. G., & Bontadelli, J. A. (2005). Engineering economy (12th ed.). Prentice Hall.
2. Thuesen, G. J., & Fabrycky, W. J. (2001). Engineering economy (9th ed.). Prentice Hall.
3. Waldiyono. (2008). Ekonomi teknik: Konsep teori dan aplikasi. Pustaka Pelajar.
</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262606	Manajemen Proyek	2 SKS	Genap	Wajib	TKTF262605

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu merencanakan seluruh tahapan siklus hidup proyek rekayasa (Project Life Cycle) secara sistematis berdasarkan kerangka kerja proyek. CPMK2 Mahasiswa mampu menyusun dokumen perencanaan proyek yang komprehensif, meliputi WBS, jadwal (CPM/PERT), anggaran biaya, dan rencana alokasi sumber daya. CPMK3 Mahasiswa mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan merumuskan strategi mitigasi terhadap risiko teknis (keselamatan, keamanan, dll) dan resiko bisnis dalam pelaksanaan proyek rekayasa. CPMK4 Mahasiswa mampu mengendalikan performa proyek menggunakan metode Earned Value Management (EVM) serta menunjukkan kepemimpinan dan kerjasama tim yang efektif dalam proyek.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL5		*Nirokke*		
CPL7	*Niteni*		*Nirokke*	*Nambahi*

Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL5		15%		
CPL7	25%		25%	35%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini merupakan komponen manajerial dari Capstone Project yang membekali mahasiswa dengan kemampuan untuk mengelola proyek rekayasa yang kompleks secara sistematis dan profesional. Mahasiswa akan mempelajari dan menerapkan siklus hidup proyek (Project Life Cycle) yang mencakup fase inisiasi, perencanaan, eksekusi, hingga penutupan proyek. Fokus utama pembelajaran adalah pada pengembangan Work Breakdown

	Structure (WBS), penjadwalan menggunakan metode Jalur Kritis (CPM/PERT), serta manajemen anggaran dan biaya. Sebagai bagian dari proyek puncak, mata kuliah ini menekankan pada integrasi manajemen risiko teknik, manajemen mutu, dan koordinasi tim lintas fungsi. Mahasiswa dituntut untuk mampu melakukan pemantauan performa proyek menggunakan teknik Earned Value Management (EVM) dan memastikan bahwa solusi sistem otomasi yang dirancang memenuhi kebutuhan pengguna (User Requirements) dengan batasan waktu, biaya, dan sumber daya yang tersedia.
Materi Pembelajaran	Filosofi Manajemen Proyek, Siklus Hidup Proyek (Project Life Cycle), Manajemen Sistem, Definisi Proyek, Organisasi Proyek, Struktur Kerusakan Kerja (Work Breakdown Structure - WBS), Perencanaan Proyek, Penjadwalan Proyek (Gantt Chart, CPM, PERT), Manajemen Biaya dan Anggaran, Manajemen Risiko Proyek, Manajemen Mutu, Manajemen Pengadaan, Tim Proyek dan Kepemimpinan, Komunikasi Proyek, Pengendalian Proyek (Earned Value Management - EVM), Penutupan Proyek, Manajemen Portofolio, Kantor Manajemen Proyek (PMO), Metodologi Agile, Teknologi Informasi dalam Proyek, Audit Proyek, Konflik dan Negosiasi, serta Analisis Kelayakan Proyek.
Daftar Referensi	Nicholas, J. M., & Steyn, H. (2012). *Project management for engineering, business and technology* (4th ed.). Routledge.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260014	Kuliah Kerja Nyata - Pengabdian Pada Masyarakat	4 SKS	Genap	Wajib	Total SKS>100

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada. CPL8 Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Menganalisis permasalahan dan potensi di dalam masyarakat. CPMK2 Merancang program pemberdayaan. CPMK3 Mengelola jejaring kerjasama interdispliner. CPMK4 Melaksanakan program pemberdayaan berbasis potensi dan kearifan lokal. CPMK5 Menyusun pertanggungjawaban kinerja program pemberdayaan berbasis akuntabilitas.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
CPL6			*Nambahi*		
CPL7					*Nirokke*
CPL8			*Nambahi*		
CPL10	*Nambahi*	*Nambahi*		*Nirokke*	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
CPL6			10%		
CPL7					20%
CPL8			10%		
CPL10	20%	20%		20%	

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Kuliah Kerja Nyata - Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat merupakan mata kuliah intrakurikuler wajib yang mengintegrasikan pengabdian kepada masyarakat dengan implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi secara interdisipliner. Mahasiswa diwajibkan melaksanakan rangkaian kegiatan yang terstruktur, dimulai dari tahap observasi lapangan dan penyusunan proposal program kerja yang solutif. Tahapan selanjutnya meliputi proses audiensi dan pengajuan kerja sama kepada mitra (pemerintah daerah, industri, atau komunitas masyarakat), pelaksanaan program secara kolaboratif di lokasi sasaran, serta diakhiri dengan penyusunan laporan pertanggungjawaban ilmiah. Kegiatan ini dirancang untuk mengasah empati, kepemimpinan, dan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan nyata di masyarakat melalui pendekatan rekayasa dan manajemen yang tepat guna.
Materi Pembelajaran	Pengabdian Masyarakat, Observasi Lapangan, Identifikasi Masalah, Proposal Program Kerja, Audiensi Mitra, Pemberdayaan Masyarakat, Implementasi IPTEK, Kerjasama Interdisipliner, Manajemen Program Lapangan, Etika Pengabdian, Laporan Pertanggungjawaban, Monitoring dan Evaluasi, Diseminasi Hasil, Artikel Pengabdian.
Daftar Referensi	1. Universitas Gadjah Mada. (2025). Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 18/UN1.P/KPT/HUKOR/2025 tentang Penyelenggaraan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) Universitas Gadjah Mada Tahun 2025. 2. Subdit KKN UGM. (2019). *Penyusunan laporan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) tahun 2019*. Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Gadjah Mada.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260015	Komunikasi Masyarakat	2 SKS	Genap	Wajib	UNKU262110

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Kemampuan interpersonal CPMK 2 Kemampuan menggali potensi dan masalah CPMK 3 Kemampuan komunikasi secara langsung kepada masyarakat dan pemangku kepentingan CPMK 4 Kemampuan bekerjasama dengan masyarakat dan pemangku kepentingan CPMK 5 Kemampuan mengkomunikasikan hasil kegiatan KKN kepada masyarakat dan pemangku kepentingan
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mahasiswa menjadi agen perubahan dalam menyelsaikan permasalahan nyata dan pembangunan di masyarakat dengan berorientasi pada Sustainable Development Goals

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
CPL9	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
CPL6	20%	20%	20%	20%	20%

Materi Pembelajaran	Pengabdian Masyarakat, Observasi Lapangan, Identifikasi Masalah, Proposal Program Kerja, Audiensi Mitra, Pemberdayaan Masyarakat, Implementasi IPTEK, Kerjasama Interdisipliner, Manajemen Program Lapangan, Etika Pengabdian, Laporan Pertanggungjawaban, Monitoring dan Evaluasi, Diseminasi Hasil, Artikel Pengabdian.
Daftar Referensi	1. Universitas Gadjah Mada. (2025). Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 18/UN1.P/KPT/HUKOR/2025 tentang Penyelenggaraan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) Universitas Gadjah Mada Tahun 2025. 2. Subdit KKN UGM. (2019). *Penyusunan laporan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) tahun 2019*. Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Gadjah Mada.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
UNKU260017	Penerapan Teknologi Tepat Guna	2 SKS	Genap	Wajib	UNKU262110

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Mampu mengimplementasikan bidang ilmu yang dipelajari CPMK 2 Mampu melaksanaan Program Intersisipliner CPMK 3 Mampu menmperhitungkan keerlanjutan dan kemanfaatan CPMK 4 Mampu menghasilkan luaran kegiatan
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah yang bersamaan dengan KKN yang berisi pendekatan interdispliner ilmu dalam pembelajaran pemberdayaan masayarakat dengan penerapan keilmuan yang dimilliki baik penerapan teknologi tepat guna maupun manajemen pengetahuan disesuaikan dengan kearigfan dan sumberdaya local yang mendorong proses pembelajaran timbal baik anatara masyarakat untuk pembangunan yang berkelanjutan.

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL9	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL9	25%	25%	25%	25%

Materi Pembelajaran	Pengabdian Masyarakat, Observasi Lapangan, Identifikasi Masalah, Proposal Program Kerja, Audiensi Mitra, Pemberdayaan Masyarakat, Implementasi IPTEK, Kerjasama Interdisipliner, Manajemen Program Lapangan, Etika Pengabdian, Laporan Pertanggungjawaban, Monitoring dan Evaluasi, Diseminasi Hasil, Artikel Pengabdian.
Daftar Referensi	1. Universitas Gadjah Mada. (2025). Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 18/UN1.P/KPT/HUKOR/2025 tentang Penyelenggaraan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) Universitas Gadjah Mada Tahun 2025. 2. Subdit KKN UGM. (2019). *Penyusunan laporan Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) tahun 2019*. Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Gadjah Mada.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262702	Skripsi	3 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262604 Total SKS wajib > 106

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi & keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL3 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam Batasan-batasan yang ada. CPL9 Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik. CPL10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.

<table>
<tr><td>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</td><td>CPMK1 Mahasiswa mampu mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data skripsi.
CPMK2 Mahasiswa mampu bekerja dalam arahan pembimbing
CPMK3 Mahasiswa mampu menerapkan matematika, sains, dan rekayasa untuk menyelesaikan masalah keteknikan.
CPMK4 Mahasiswa mampu menyampaikan gagasan secara efektif dan sesuai dengan etika ilmiah.</td></tr>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK4</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL3</td><td>Nambahi</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL6</td><td></td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL9</td><td></td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL10</td><td></td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK4</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td></td><td></td><td>10%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL3</td><td>25%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td></td><td>30%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL6</td><td></td><td></td><td></td><td>20%</td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td></td><td>5%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL9</td><td></td><td></td><td></td><td>5%</td></tr>
<tr><td>CPL10</td><td></td><td></td><td></td><td>5%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Skripsi dapat berupa penelitian literatur, hasil penelitian/pengembangan analitis, atau hasil pengujian di laboratorium. Pelaksanaan skripsi dimulai dengan mengajukan usulan penelitian yang dikembangkan dari proposal penelitian pada mata kuliah Metode Penelitian dengan penyesuaian yang diperlukan. Waktu pelaksanaan skripsi diharapkan tidak lebih dari 6 (enam) bulan. Setiap mahasiswa wajib melakukan konsultasi atau melaporkan kemajuan skripsi kepada dosen pembimbing secara rutin, minimum dua kali dalam sebulan sesuai dengan kebijakan dan pola pembimbingan setiap Dosen Pembimbing. Dalam melakukan konsultasi, mahasiswa diwajibkan mengisi formulir pembimbingan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan tersebut.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td></td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. (2018). Panduan tugas akhir, skripsi dan ujian pendadaran. Universitas Gadjah Mada.
2. Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. (2022). Standard operating procedure (SOP) proses tugas akhir (No. SOP/2022.07.15.01/DTNTF). Universitas Gadjah Mada.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262701	Perancangan Sistem Teknik Fisika 1	2SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262601 TKTF262603 TKTF262505 TKTF262606 Total SKS Wajib > 106 SKS

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL1, Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL2, Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL4, Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL7, Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas dalam batasan- batasan yang ada. CPL8, Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. CPL10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran	CPMK1 Mahasiswa mampu menerapkan prinsip matematika dan sains teknik untuk memodelkan solusi awal pada sistem instrumentasi, energi, atau fisika bangunan.

<table>
<tr><td>Mata Kuliah (CPMK)</td><td>CPMK2 Mahasiswa mampu merumuskan spesifikasi kebutuhan (URS) dan batasan desain yang realistis.
CPMK3 Mahasiswa mampu menyusun dokumen Front-end Engineering Design (FEED) yang mencakup analisis kelayakan teknis-ekonomis dan skema desain konseptual.</td></tr>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>Nirokke</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>Nambahi</td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td>Nambahi</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL8</td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL10</td><td></td><td>Nambahi</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>10%</td><td>15%</td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL7</td><td></td><td></td><td>10%</td></tr>
<tr><td>CPL8</td><td></td><td></td><td>15%</td></tr>
<tr><td>CPL10</td><td></td><td>10%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah Perancangan Sistem Teknik Fisika 1 (PSTF1) merupakan tahap awal Capstone Design yang berfokus pada tahap Front End Engineering Design (FEED). Mahasiswa mengintegrasikan pengetahuan sains dasar (CPL1) dan teknik untuk memecahkan masalah kompleks pada konsentrasi Sistem Instrumentasi, Fisika Bangunan, atau Sistem Energi. Output utama adalah dokumen FEED yang mencakup perencanaan proyek, analisis ekonomi, dan desain konseptual.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Metodologi perancangan, Pemodelan matematika sistem fisis, Analisis kebutuhan pemangku kepentingan, Studi kelayakan teknis dan ekonomi (CAPEX), Konsep dasar desain (Sistem Instrumentasi, Akustik/Termal/Pencahayaan, atau Audit Energi), Manajemen risiko dan K3, serta kerja tim dalam perencanaan proyek.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Engineering Design
1.Walden, D. D., Roedler, G. J., Forsberg, K., Hamelin, R. D., & Shortell, T. M. (Eds.).
(2023). INCOSE systems engineering handbook: A guide for system life cycle processes and
activities (5th ed.). John Wiley & Sons.

2. Dieter, G. E., & Schmidt, L. C. (2020). Engineering Design (6th ed.). McGraw-Hill
Education.
Instrumentasi
3. Whitt, M. D. (2015). Successful instrumentation and
control systems design (2nd ed.). International Society of Automation (ISA).</td></tr>
</table>



	4. NAMUR NA 35:2019-01-17, Engineering and execution of Process Control Technology (PCT) projects in process industry *Sistem Bangunan* 5. Standar Teknis Permen PUPR 21/2021 tentang BGH Standar Teknis Permen PUPR No.10/2023 tentang BGC *Sistem Energi* 6. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 dan SNI Sistem Energi yang Relevan

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262801	Perancangan Sistem Teknik Fisika 2	3 SKS	Ganjil	Wajib	TKTF262701

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL2, Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL3, Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL5, Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan. CPL6, Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL9, Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1 Mahasiswa mampu menerjemahkan FEED menjadi *Detailed Engineering Design* (DED) yang komprehensif. CPMK2 Mahasiswa mampu memvalidasi hasil desain melalui simulasi tingkat lanjut atau pengujian prototipe menggunakan peranti modern. CPMK3 Mahasiswa mampu menghasilkan dokumen teknis akhir dan mempresentasikan hasil rancangan secara profesional dengan menjunjung etika profesi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK1	CPMK2	CPMK3
CPL2	*Nambahi*		
CPL3		*Nambahi*	
CPL5		*Nirokke*	

<table>
<tr><td></td><td>CPL6</td><td>Nambahi</td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td></td><td>CPL9</td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Prosentase Evaluasi CPMK</td><td></td><td>CPMK1</td><td>CPMK2</td><td>CPMK3</td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL3</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL5</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL6</td><td>15%</td><td></td><td>15%</td></tr>
<tr><td>CPL9</td><td></td><td></td><td>10%</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td colspan="4">Kelanjutan dari tahap FEED, mata kuliah ini berfokus pada Detailed Engineering Design (DED). Mahasiswa merealisasikan konsep menjadi rancangan detail yang siap diimplementasikan. Fokus diberikan pada validasi desain melalui simulasi modern (CPL5) dan eksperimen (CPL3), penyusunan dokumentasi teknis standar industri (CPL6), serta penerapan etika profesi dalam lingkungan kerja tim multidisiplin.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td colspan="4">Manajemen proyek DED, Gambar teknik detail (CAD/BIM), Penyusunan Spesifikasi teknis, Simulasi performa sistem (Energy modeling, Acoustic ray-tracing, atau Control Tuning), Penyusunan Material Take Off (MTO), Pengujian fungsional dan validasi, Etika profesi teknik, serta Komunikasi profesional dan presentasi publik.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td colspan="4">Engineering Design
1.Walden, D. D., Roedler, G. J., Forsberg, K., Hamelin, R. D., & Shortell, T. M. (Eds.).(2023). INCOSE systems engineering handbook: A guide for system life cycle processes and activities (5th ed.). John Wiley & Sons.
2. Dieter, G. E., & Schmidt, L. C. (2020). Engineering Design (6th ed.). McGraw-Hill Education.

Instrumentasi
3. Whitt, M. D. (2015). Successful instrumentation and control systems design (2nd ed.). International Society of Automation (ISA).
4. NAMUR NA 35:2019-01-17, Engineering and execution of Process Control Technology (PCT) projects in process industry

Sistem Bangunan
5. Standar Teknis Permen PUPR 21/2021 tentang BGH dan Standar Teknis Permen PUPR No.10/2023 tentang BGC
Sistem Energi
6. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 dan SNI Sistem Energi yang Relevan</td></tr>
</table>

RPKPS Mata Kuliah Pilihan

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262703	Sistem Keselamatan Berbasis Instrumen-tasi	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemammpuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mahasiswa mampu menentukan protection layer pada sistem keselamatan. CPMK 2. Mahasiswa mampu mengembangkan spesifikasi kebutuhan keselamatan pada proses. CPMK 3. Mahasiswa mampu menentukan safety integrity level yang diperlukan. CPMK 4. Mahasiswa mampu mengevaluasi keselamatan sistem berbasis instrumentasi.

<table>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK4</th></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>Nambahi</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td>Nirokke</td><td></td><td>Nambahi</td><td>Nambahi</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>CPMK1</th><th>CPMK2</th><th>CPMK3</th><th>CPMK4</th></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>25%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td>15%</td><td></td><td>25%</td><td>45%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini membahas tentang proses pengembangan dan evaluasi keselamatan sistem berbasis instrumentasi dengan fokus pada Safety Lifecycle, standar IEC 61508 dan IEC 61511, serta pemisahan antara Basic Process Control System (BPCS) dan Safety Instrumented System (SIS).</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Safety Instrumented Systems (SIS), Safety Integrity Level (SIL), Safety Instrumented Function (SIF), Risk Assessment, Layer of Protection Analysis (LOPA), ALARP (As Low As Reasonably Practicable), IEC 61508, IEC 61511, Safety Lifecycle, Probability of Failure on Demand (PFD), Process Hazard Analysis (PHA), Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Common Cause Failure (CCF), Redundancy, Voting Logic (1oo2, 2oo3), Proof Testing, Spurious Trip, Basic Process Control System (BPCS), Risk Reduction Factor (RRF), Safety Manual, Diagnostics, Functional Safety Management, Hardware Fault Tolerance (HFT), SIS Design and Engineering, Safety Requirement Specification (SRS).</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Gruhn, P., & Cheddie, H. L. (2006). Safety instrumented systems: Design, analysis, and justification (2nd ed.). International Society of Automation.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262802	Sistem Otomasi Proses	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mahasiswa mampu menentukan struktur kontrol dan keselamatan yang sesuai untuk digunakan pada perlatan-peralatan utama pada industri proses. CPMK 2. Mahasiswa mampu menentukan spesifikasi instrumentasi pada setiap struktur kontrol yang digunakan
Pemetaan CPL dengan CPMK	**CPMK 1** / **CPMK 2** **CPL 4**: *Nirokke* **CPL 5**: *Nirokke*
Prosentase Evaluasi CPMK	**CPMK 1** / **CPMK 2** **CPL 4**: 50% **CPL 5**: 50%
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membahas tentang sistem otomasi proses meliputi peralatan proses yang digunakan untuk evaporasi, penukar panas, boiler, neutralisasi,

	destilasi, reaktor dan meliputi sistem kontrol, sistem instrumentasi dan sistem keselamatan.
Materi Pembelajaran	Pemodelan matematika perlatan utama proses, karakteristik sensor dan transmiter, elemen kontrol akhir (katup kontrol), pengendali PID (Proportional-Integral-Derivative), penyetelan (tuning) kontroler, kompensasi dead-time, kontrol multivariabel (MIMO), interaksi loop kontrol, pemantauan proses, statistik kontrol kualitas, serta strategi kontrol pabrik secara menyeluruh, keselamatan proses.
Daftar Referensi	Seborg, D. E., Mellichamp, D. A., Edgar, T. F., & Doyle III, F. J. (2010). Process dynamics and control. John Wiley & Sons.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262704	Instrumentasi Waktu Nyata	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik CPL 5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu menjelaskan prinsip kerja RTS dan aplikasinya CPMK 2. Mampu menggunakan matematika dalam perhitungan RTS CPMK 3. Mampu merancang RTS yang sederhana CPMK 4. Mampu menggunakan perangkat keras dan lunak dalam analisis dan desain RTS
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Kuliah ini membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat keras dan lunak digunakan pada suatu *real-time system* (RTS)

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 4	*Nirokke*	*Nirokke*		
CPL 5			*Nambahi*	*Nambahi*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 4	20%	20%		
CPL 5			30%	30%

Materi Pembelajaran	Spesifikasi *real-time system* (RTS), spesifikasi formal fungsi RTS, keandalan sistem, desain RTS berbasis modul, metode *diagramming*, pemrograman RTS, spesifikasi formal perangkat lunak, pengembangan perangkat lunak untuk RTS, implementasi perangkat lunak RTS pada perangkat keras.
Daftar Referensi	Fan, X. 2015. *Real-Time Embedded System: Design Principles and Engineering Practices*. Elsevier, Inc.



	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262803	Jaringan Komunikasi Nirkabel	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Mampu menjelaskan jenis-jenis komunikasi nirkabel, standar, fungsi, dan aplikasinya CPMK 2 Mampu merancang jaringan komunikasi nirkabel untuk kebutuhan aplikasi industri CPMK 3 Mampu membangun jaringan komunikasi nirkabel sederhana sebagai bagian dari pengukuran, monitoring, dan kontrol.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2	*Nirokke*	*Nambahi*	
CPL 5			*Nambahi*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3

	CPL 2	20%	40%	
	CPL 4			40%
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini membekali mahasiswa pengetahuan terkait jaringan komunikasi nirkabel, baik pada aplikasi komersil dan aplikasi di industri yang mendukung proses pengukuran, monitoring, dan kontrol.			
Materi Pembelajaran	Mata kuliah ini diawali dengan standar komunikasi komersil: WLAN, WPAN, WWAN, LoRaWAN, Bluetooth, RFID, UWB, ZigBee, dan komunikasi nirkabel di industri; Modbus, Profibus, HART, Foundation Fieldbus, PROFINET, EtherCAT, OPC UA, MQTT.			
Daftar Referensi	Andrea Molisch, Wireless Communication, IEEE, 2007			

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262705	Instrumentasi Lingkungan	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL .5 Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan dan menganalisis prinsip fisika serta model matematis sensor lingkungan beserta karakteristik performanya. CPMK 2. Merancang sistem instrumentasi monitoring lingkungan dengan mempertimbangkan regulasi, ketidakpastian pengukuran, dan batasan teknis-ekonomi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th></tr><tr><td>CPL 4</td><td>Nirokke</td><td></td></tr><tr><td>CPL 5</td><td></td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><th></th><th>CPMK 1</th><th>CPMK 2</th></tr><tr><td>CPL 4</td><td>50%</td><td></td></tr><tr><td>CPL 5</td><td></td><td>50%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Instrumentasi Lingkungan mempelajari penerapan sensor, metode pengukuran, dan sistem akuisisi data untuk pemantauan parameter lingkungan sesuai regulasi, serta pengolahan data sederhana guna mendukung penerapan sistem monitoring lingkungan.

Materi Pembelajaran	Pengantar instrumentasi lingkungan dan regulasi terkait, parameter lingkungan fisik dan kimia, teknik pengukuran, sensor lingkungan, sistem akuisisi data dan integrasi sistem monitoring, kalibrasi dan validasi pengukuran, serta pengolahan data lingkungan menggunakan metode statistik dasar dan pendekatan AI sederhana untuk mendukung penerapan sistem monitoring lingkungan.
Daftar Referensi	Down, R. D., & Lehr, J. H. (2005). Environmental Instrumentation and Analysis Handbook. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262804	Instrumentasi Sistem Audio	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 3. Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan prinsip-prinsip instrumentasi audio. CPMK 2. Menerapkan matematika dalam perhitungan instrumentasi audio. CPMK 3. Mendesain sistem instrumentasi audio. CPMK 4. Menggunakan tools dan software dalam desain instrumentasi audio.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 1	*Niteni*	*Nirokke*		
CPL 2			*Nambahi*	

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 3</td><td></td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td><td>CPMK 4</td></tr>
<tr><td>CPL 1</td><td>20%</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 3</td><td></td><td></td><td></td><td>10%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td></td><td></td><td>10%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Instrumentasi Sistem Audio adalah kuliah yang mendiskusikan pemanfaatan, pengembangan dan perancang bangunan peralatan yang berbasis pada rentang frekuensi sinyal audio. Peralatan yang sudah ada dipasaran dialih fungsikan dan dikembangkan untuk keperluan penelitian, pengukuran, pada penelitian sain dan rekayasa instrumentasi secara umum.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Sifat-sifat sinyal audio, teknik akuisisi sinyal audio, teknik perekaman data dinamis, teknik pengkondisian sinyal (Noise Reduction, Noise Limiter, Signal Compression, Signal Enhancer), teknik pengolahan dengan Vibration Finger Print Method, teknik pengolahan Efek Doppler, teknik pengolahan dengan Metode Signal Cancellation, teknik Voice Recognition.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Sunarno, 2009, Diktat Pengolahan Sinyal Audio, Diktat, Teknik Fisika, UGM Yogyakarta.
Behringer, Audio Processor Manual Books, Behringer co, 2010.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262706	Instrumentasi Sistem Visual	2 SKS	-	Pilihan	-

<table>
<tr><td>Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)</td><td>CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik</td></tr>
<tr><td>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</td><td>CPMK 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja instrumentasi sistem visual, termasuk blok komponen dan fungsinya masing-masing.
CPMK 2. Mahasiswa mampu mendemonstrasikan kemampuan penguasaan konsep matematis dan operasi dalam rekonstruksi citra serta konsep dasar pengolahan citra.</td></tr>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td><table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr><tr><td>CPL 1</td><td>Nirokke</td><td></td></tr><tr><td>CPL 4</td><td></td><td>Nirokke</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td><table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr><tr><td>CPL 1</td><td>50%</td><td></td></tr><tr><td>CPL 4</td><td></td><td>50%</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini diberikan pada mahasiswa program studi Teknik Fisika untuk memberikan landasan pengetahuan tentang instrumentasi sistem visual. Mata kuliah ini memiliki spektrum bahasan yang luas, dari proses akuisisi sinyal dari</td></tr>
</table>

	obyek untuk kemudian diproses agar dapat disajikan secara visual. Berbagai instrumentasi sistem visual (imaging device) seperti kamera (analog maupun digital) maupun teknologi pencitraan seperti CT Scan, MRI, dan PET yang biasa digunakan dalam bidang pencitraan medis dikenalkan pada mata kuliah ini. Selain itu dibahas pula berbagai konsep matematis dan operasi untuk keperluan rekonstruksi citra dan teknik pengolahan citra digital untuk mendapatkan hasil citra visual yang diharapkan.
Materi Pembelajaran	Sistem visual manusia dan spektrum gelombang elektromagnetik. b. Pengenalan instrumentasi sistem visual dan teknologi pencitraan seperti kamera (digital, analogi), CT Scan, MRI dan PET, SPECT, USG) c. Konsep dasar sinyal dan sistem termasuk di dalamnya representasi sinyal (1D, 2D, 3D, 4D), matriks dan vector sebagai representasi sinyal, d. Konsep dasar matematis sistem pencitraan: Sistem linier, diskretisasi, Linear Shift-Invariant (LSI) systems, Fourier series, Fourier Transform & Discrete Fourier Transform, teorema konvolusi, point spread function (Program StudiF), line spread function. e. Pembentukan dan rekonstruksi citra (akuisisi, digitasi, metode rekonstruksi citra) f. Konsep dasar pengolahan citra: representasi citra, histogram citra, format citra, konsep warna, transformasi citra, pengaturan kecerahan citra, filter, deteksi sudut dan berbagai operasi pada citra digital.
Daftar Referensi	[1] Rafael, C. G., & Richard, E. W. 2017. Digital Image Processing, 4 th global ed. Pearson. [2] Bern, J. 2005. Digital Image Processing, Springer. [3] Jerry, L.P., & Jonathan, M.L. 2006. Medical imaging signals and systems, Pearson-Prentice Hall.

RPKPS MATA KULIAH

Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika

Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika

Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262805	Instrumentasi Sistem Robotika	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Mampu menjelaskan prinsip-prinsip instrumentasi sistem robotika CPMK 2 Mampu menerapkan dasar teori robotika ke dalam sistem instrumentasi CPMK 3 Mampu menggunakan perangkat lunak dan keras dalam desain instrumentasi sistem robotika
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 1	*Niteni*	*Nambahi*	
CPL 5			*Nambahi*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 1	30%	40%	
CPL 5			30%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Instrumentasi Sistem Robotika adalah kuliah yang mendiskusikan tentang dasar sistem robotika, dasar sistem instrumentasi untuk robotika, beserta aplikasi sistem instrumentasi di bidang robotika.
Materi Pembelajaran	Representasi posisi dan orientasi, waktu dan perpindahan, wahana robot bergerak, navigasi, penentuan posisi (lokalisasi), kinematika robot, kecepatan manipulator, dinamika dan control.
Daftar Referensi	1. Matjaž Mihelj et.al, Robotics, 2n Edition, Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, 2019. 2. K. Lynch and F. Park, Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control, Cambridge University Press, 2017 (available at: http://modernrobotics.org/) 3. R. Murray, Z. Li, S. Sastry. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, CRC Press, 1994 (available at:http://www.cds.caltech.edu/~murray/books/MLS/pdf/mls94-complete.pdf) 122 4. R. Siegwart, I. Nourbakhsh and D. Scaramuzza, Introduction to Autonomous Mobile Robots, The MIT Press, 2011, 2nd ed (http://mobilerobots.org).



	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262707	Pembelajaran Mesin untuk Sistem Fisis	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu menjelaskan prinsip dasar metode-metode yang digunakan pada sistem pembelajaran mesin CPMK 2. Mampu menerapkan metode-metode pembelajaran mesin pada pemecahan persoalan sistem fisis CPMK 3. Mampu menggunakan perangkat software dalam merancang sistem pembelajaran mesin
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 4	*Nambahi*	*Nirokke*	
CPL 5			*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 4	30%	30%	
CPL 5			40%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Matakuliah ini bertujuan memberi bekal mahasiswa agar mampu memahami prinsip dan konsep metode-metode pembelajaran mesin dan aplikasinya dalam penyelesaian bermacam problem sistem fisis.
Materi Pembelajaran	Pendahuluan tentang sistem pembelajaran mesin, beberapa metode sistem pembelajaran mesin (antara lain Jaringan Syaraf Tiruan, deep learning), serta beberapa penerapan metode pembelajaran mesin pada sistem fisis
Daftar Referensi	1. C. C. Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning. Springer International Publishing, 2018. 2. F. Chollet, Deep Learning with Python, 1st ed. USA: Manning Publications Co., 2017. 3. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, Deep Learning. The MIT Press, 2016. 4. A. Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensor Flow, 2nd ed. O'Reilly Media, Inc., 2019.



	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262806	Teknik Kontrol Lanjut	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik CPL 5. Kemampuan menerapkan teknik dan piranti modern yang diperlukan untuk praktek rekayasa.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu melakukan analisis dan desain sistem kontrol dengan menerapkan metode tanggapan frekuensi. CPMK 2. Mampu melakukan analisis dan desain pengontrol *Proporsional-Integral-Derivatif* (PID) dan PID termodifikasi. CPMK 3. Mampu melakukan analisis dan desain sistem kontrol digital. CPMK 4. Mampu memahami pengontrol prediktif berbasis model atau *Model-based Predictive Control* (MPC).
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 4	*Nirokke*	*Nirokke*		
CPL 5			*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 4	25%	25%		
CPL 5			30%	20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini merupakan kelanjutan dari mata kuliah Teknik Kontrol. Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan kemampuan menganalisis dan merancang sistem kontrol dengan menerapkan metode tanggapan frekuensi, merancang pengontrol PID dan PID termodifikasi dengan berbagai teknik empirik, menganalisis dan merancang sistem kontrol berbasis waktu diskrit serta mendapatkan pemahaman tentang pengontrol berbasis model atau MPC.
Materi Pembelajaran	1. Pengantar tanggapan ajeg sistem kontrol terhadap masukan sinusoidal. 2. Diagram Bode, kurva polar, dan kurva log magnitudo terhadap fase. 3. Kriteria kestabilan Nyquist, analisis kestabilan, dan analisis kestabilan relatif. 4. Penentuan fungsi transfer empirik dan desain sistem kontrol dengan tanggapan frekuensi. 5. Kompensari *lead*, kompensiasi *lag*, dan kompensasi *lead-lag*, 6. Pengantar pengontrol PID lanjut dan PID termodifikasi. 7. Aturan penalaan (*tuning*) pengontrol PID dengan aturan Ziegler-Nichols. 8. Desain pengontrol PID dengan tanggapan frekuensi dan optimasi komputasi. 9. Modifikasi dari pengontrol PID dan kontrol dengan 2 derajat kebebasan. 10. Perbaikan karakteristik dengan penentuan posisi nol (*zero-placement*). 11. Pengantar sistem kontrol digital dan sistem waktu diskrit. 12. Pemodelan dan kestabilan sistem kontrol digital. 13. Perbandingan rancangan kontrol analog dan digital. 14. Teknik kontrol optimal dan kontrol prediktif berbasis model (MPC).
Daftar Referensi	1. Katsuhiko Ogata, 2010, *Modern Control Engineering*, edisi 5, Prentice Hall. 2. M Sami Fadali & Antonio Visioli, 2020, *Digital Control Engineering: Analysis and Design*, edisi 3, Academic Press



	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262807	Penerapan Mikroprosesor	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu menjelaskan prinsip dasar sistem mikroprosesor CPMK 2. Mampu membuat rancangan penerapan mikroprosesor
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Matakuliah ini bertujuan memberi bekal mahasiswa agar mampu memahami konsep-konsep mikroprosesor dan contoh-contoh penerapannya.

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 4	*Nirokke*	*Nirokke*
CPL 5		*Nambahi*

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 4	40%	30%
CPL 5		30%

Materi Pembelajaran	Pendahuluan, arsitektur komputer, virtual pi, register, memory, instalasi & setting awal raspberry pi, Penggunaan input pada raspberry pi dan demonya, Tensorflow pada raspberry pi, ESP 32, ESP8266, contoh penerapan mikroprosesor.
Daftar Referensi	1. Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin, 2013, Structured Computer Organization, 6th Ed., Pearson Education, Inc., Boston 2. Linda Null and Julia Lobur, 2019, The Essentials of Computer Organization and Architecture, 5th ed, Jones & Bartlett Learning, LLC. 3. William Stallings, 2013, Computer Organization and Architecture Designing For Performance, 9th ed, Pearson Education, Inc., Boston 4. John C. Shovic, 2016, Raspberry Pi IoT Projects: Prototyping Experiments for Makers, Apress



	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262808	Rekayasa Sistem Imersif	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik CPL 5 Kemampuan menerapkan teknik dan piranti modern yang diperlukan untuk praktek rekayasa.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Mampu memahami anatomi dan fisiologi sistem visual manusia serta prinsip psikofisika untuk merumuskan batasan teknis dalam perancangan sistem imersif. CPMK 2 Mampu menjelaskan dan merancang arsitektur sistem imersif, mulai dari sistem sensor, pemrosesan grafis, hingga protokol transmisi. CPMK 3 Mampu mengevaluasi performa sistem imersif menggunakan metrik kuantitatif. CPMK 4 Mampu merancang desain optimasi sistem imersif berbasis kecerdasan buatan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	
Prosentase Evaluasi CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 4	*Niteni*	*Niteni*		
CPL 5			*Nirokke*	*Nirokke*

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 4</td><td>20%</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 5</td><td></td><td></td><td>30%</td><td>30%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini mengkaji perancangan sistem imersif (VR/AR/MR) melalui integrasi mekanisme visual manusia, instrumentasi perangkat keras, dan optimasi komputasi. Fokus utama diarahkan pada penyelesaian tantangan fisik latensi dan keterbatasan bandwidth melalui teknik Foveated Rendering, Overfill Rendering, dan Viewport Streaming. Mahasiswa akan mempelajari penerapan kecerdasan buatan untuk optimasi sumber daya sistem secara adaptif guna menjamin kualitas pengalaman pengguna (QoE) pada aplikasi industri dan rekayasa kompleks.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Pendahuluan sistem imersif (VR,AR,XR)
2. Fisiologi sistem visual manusia
3. Arsitektur instrumentasi sistem imersif
4. Teknik rendering (foveated, overfill)
5. Transmisi data
6. Metrik kuantitatif
7. Optimasi berbasis kecerdasan buatan</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>LaValle, S.M., 2023. Virtual reality. Cambridge University Press.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262708	Instrumentasi Medis	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik CPL 5 Kemampuan menerapkan teknik dan piranti modern yang diperlukan untuk praktek rekayasa.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar biosignal dan biosensor serta komponen rangkaian elektronik penyusun instrumen medis. CPMK 2 Mahasiswa Mampu merancang sistem instrumentasi sebagai bagian penting dari peralatan/instrumentasi untuk diagnosis kesehatan manusia maupun makhluk hidup. CPMK 3 Mahasiswa mampu menggunakan teknologi terbaru pada perancangan sistem instrumentasi medis untuk keperluan rumah sakit dan kesehatan pada umumnya CPMK 4 Mampu mengembangkan dan menginovasi sistem instrumentasi medis yang memenuhi kebutuhan bidang kesehatan dan ekonomis
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>Niteni</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 5</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td><td>CPMK 4</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>25%</td><td></td><td>25%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>25%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 5</td><td></td><td></td><td>25%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang biosignal dan biosensor serta beberapa aspek instrumentasi medis seperti rangkaian analog dan mikrokontroler. Selain itu, mahasiswa juga dilibatkan dalam penugasan perancangan rangkaian elektronik untuk aplikasi medis.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>▪ Pendahuluan dan pengantar instrumentasi medis
▪ Dasar-dasar instrumentasi medis
▪ Anatomi dan sistem syaraf manusia
▪ Sensor dan sistem instrumentasi pendukung
▪ Sistem mikroprosesor pendukung instrumentasi medis
▪ Sistem mikroprosesor pendukung instrumentasi medis
▪ Perancangan dan inovasi instrumentasi medis</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. J.G. Webster, 2004, Bioinstrumentation. Wiley International Edition.
2. L.M, Tierney, S.J. McPhee, M.A. Papadakis. 2017. Current: Medical Diagnosis and Treatment, 56th ed, Lange Medical Books/McGraw-Hill
3. J.G. Webster. 2020. Medical Instrumentation: Application and Design, 5th ed. Houghton Mifflin Company.
4. Sunarno. 2009. Perancangan Instrumentasi Industri. Teknik Fisika, UGM, Yogyakarta.
5. W.D. Seider. 2016. Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation, 4th edition. Wiley</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262809	Komputasi Dinamika Fluida	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan kepentingan analisis CFD. CPMK 2. Mengenali persamaan diferensial yang memodelkan dinamika fluida serta sifat-sifat solusinya. CPMK 3 Memahami dasar-dasar penyelesaian persamaan diferensial dalam perangkat lunak CFD. CPMK 4 Menjelaskan tahapan penyelesaian masalah dengan perangkat lunak CFD CPMK 5 Memanfaatkan perangkat lunak CFD untuk analisis persoalan keteknikan sederhana.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td><td>CPMK 4</td><td>CPMK 5</td></tr><tr><td>CPL 5</td><td>Niteni</td><td>Niteni</td><td>Niteni</td><td>Niteni</td><td>Nirokke</td></tr></table>
Prosentase Evaluasi CPMK	<table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td><td>CPMK 4</td><td>CPMK 5</td></tr><tr><td>CPL 5</td><td>20%</td><td>20%</td><td>20%</td><td>20%</td><td>20%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Dinamika Fluida Komputasional (atau *Computational Fluid Dynamics* dalam bahasa Inggris), biasa dikenal dalam dunianya dengan singkatan CFD. CFD adalah metode ilmiah untuk mengkaji dinamika fluida secara numerik. Sarana

	untuk melakukan kajian dengan metode ini telah dikembangkan dalam wujud perangkat lunak CFD. Perangkat lunak CFD, sebagai sarana analisis modern, semakin memainkan peranan penting dalam keteknikan. Oleh karena itu, pengenalan CFD merupakan bekal penting bagi insinyur masa depan.
Materi Pembelajaran	• Ulasan persamaan dinamika fluida dan sifat-sifat penyelesaiannya. • Dasar-dasar cara penyelesaian numerik persamaan diferensial parsial eliptik, parabolik, dan hiperbolik dari dinamika fluida. • Tahap-tahap penyelesaian persoalan dengan perangkat lunak CFD. • Tutorial pemanfaatan CFD untuk analisis dinamika fluida.
Daftar Referensi	Computational Fluid Dynamics A Practical Approach. Jiyuan Tu, Guan-Heng Yeoh, Chaoqun Liu. © 2018 Elsevier Ltd. ISBN: 978-0-08-101127-0

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262709	Teknologi Energi Air dan Angin	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu mengenali prinsip dasar perancangan sistem pemanfaatan energi laut, air dan bayu dalam batasan-batasan realistik dari tinjauan lingkungan, sosial, ekonomi, budaya dan kehandalan. CPMK 2. Mampu berkomunikasi ke masyarakat/mitra dan anggota kelompok. CPMK 3. Memiliki wawasan yang luas tentang dampak pemanfaatan energi laut, air dan bayu terkait komponen lingkungan, sosial, ekonomi, dan budaya.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2	*Nambahi*		
CPL 6		*Nirokke*	

<table>
<tr><td></td><td><table><tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td><table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr><tr><td>CPL 2</td><td>60%</td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPL 6</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr><tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>20%</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Matakuliah ini memberi bekal mahasiswa tentang energi laut, air dan bayu dalam hal sebagai berikut: 1) sifat dan ketersediaan sumberdaya, 2) garis besar pemanfaatan, 3) prinsip kerja, 4) komponen utama, 5) Dampak dan arah pengembangan, 6) sistem hibrida.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Sifat dan ketersediaan sumber daya energi laut, air dan bayu serta garis besar pemanfaatannya
2. Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga laut, air dan bayu
3. Komponen utama pembangkit listrik tenaga laut, air dan bayu
4. Dampak dan perkembangan pemanfaatan energi laut, air dan bayu
5. Sistem hibrida</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Crawley, G. M. (2013). The world scientific handbook of energy (Vol. 3). World Scientific.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262810	Teknologi Energi Surya	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu mengenali prinsip dasar perancangan sistem pemanfaatan termal surya dan fotovoltaik surya dalam batasan-batasan realistik dari tinjauan lingkungan, sosial, ekonomi, budaya dan kehandalan. CPMK 2. Memiliki wawasan yang luas tentang dampak pemanfaatan pemanfaatan termal surya dan fotovoltaik surya terkait komponen lingkungan, sosial, ekonomi, dan budaya.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 2	*Nambahi*	
CPL 10		*Nirokke*

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>50%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td>50%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Teknologi Surya Termal dan Teknologi Surya Fotovoltaik (pendekatan sistem).
Mata kuliah Teknologi Energi Surya mencakup kajian Teknologi Surya Termal dan Teknologi Surya Fotovoltaik. Pada aspek surya termal, mata kuliah ini membahas prinsip dasar konversi energi radiasi matahari menjadi energi panas melalui berbagai sistem kolektor surya, termasuk karakteristik material penyerap panas, efisiensi termodinamika sistem, serta mekanisme perpindahan panas dalam aplikasi pemanasan fluida untuk keperluan industri dan domestik, dengan fokus pada desain sistem concentrating dan non-concentrating solar thermal, manajemen penyimpanan energi panas, serta analisis performa sistem terintegrasi untuk mendukung kebutuhan energi berkelanjutan.
Sementara itu, pada aspek surya fotovoltaik, mata kuliah ini mempelajari mekanisme konversi langsung energi surya menjadi energi listrik berbasis fenomena fotovoltaik pada material semikonduktor, meliputi prinsip fisika sel surya, karakteristik current-voltage (I–V), serta arsitektur sistem fotovoltaik yang mencakup modul, inverter, dan sistem kontrol daya, termasuk optimasi desain sistem baik yang terhubung dengan jaringan (grid-tied) maupun mandiri (off-grid), serta analisis dampak lingkungan dan keekonomian sistem dalam mendukung transisi menuju energi bersih.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>• Prinsip Dasar Radiasi Matahari: Geometri matahari-bumi, estimasi ketersediaan fluks radiasi, dan interaksi radiasi dengan material penyerap.
• Termodinamika Kolektor Surya: Mekanisme perpindahan panas (konduksi, konveksi, dan radiasi) pada kolektor pelat datar (flat-plate) dan kolektor tabung hampa (evacuated tube).
• Teknologi Konsentrasi Surya: Prinsip kerja dan desain sistem Concentrating Solar Power (CSP) seperti parabolic trough, solar tower, dan dish collector untuk aplikasi suhu tinggi.</td></tr>
</table>

	• Penyimpanan Energi Termal: Material fase berubah (phase change materials), penyimpanan panas sensibel, dan strategi manajemen energi untuk menjaga kontinuitas suplai panas. • Aplikasi Sistem Termal: Perancangan sistem pemanas air domestik, pengeringan surya industri, distilasi air, hingga pembangkitan listrik tenaga surya termal. • Fisika Sel Surya: Struktur pita energi semikonduktor, fenomena p-n junction, generasi pasangan elektron-lubang, dan mekanisme pemisahan muatan. • Karakteristik Elektrikal: Analisis kurva I–V (Current-Voltage), parameter efisiensi, fill factor, serta pengaruh temperatur dan intensitas iradiansi terhadap performa sel. • Komponen dan Arsitektur Sistem: Desain array fotovoltaik, teknologi inverter, sistem penyimpanan baterai, serta perangkat Maximum Power Point Tracking (MPPT). • Integrasi dan Perencanaan Sistem: Perancangan sistem PV on-grid dan off-grid, analisis Life Cycle Assessment (LCA), serta aspek keekonomian seperti Levelized Cost of Energy (LCOE).
Daftar Referensi	Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). *Solar Engineering of Thermal Processes* (4th ed.). Wiley. Vogel, W., & Kalb, H. (2010). *Large-Scale Solar Thermal Power*. Springer. Wenham, S., Green, M., Watt, M., & Corkish, R. (2012). *Applied Photovoltaics* (2nd ed.). UNSW Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262710	Teknologi Energi Biomassa	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realisti. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu menjelaskan teknologi pembangkit energi yang menggunakan biomassa dan limbah organik. CPMK 2. Mampu menerapkan pengetahuannya untuk melakukan perancangan pembangkit energi biomassa dan mengevaluasi kinerjanya. CPMK 3. Mampu menganalisis berbagai pilihan teknologi energi biomassa yang dikaitkan dengan sifat bahan baku yang tersedia (jenis biomassa atau jenis sampah organik) dan peluang penerapan teknologi biomassa. CPMK 4. Mampu berkomunikasi secara efisien dalam menentukan pilihan biomassa, proses, dan pembangkit daya
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK4

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL1</td><td>Nirokke</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL6</td><td></td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td><td>CPMK4</td></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>25%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>25%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td></td><td>25%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL6</td><td></td><td></td><td></td><td>25%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Matakuliah membahas tentang penggunaan biomassa dan limbah biomassa untuk pemulihan energi. Mata kuliah ini mencakup proses energi termokimia (pembakaran, gasifikasi, pirolisis, reformasi), proses mekanis dan kimia (ekstraksi minyak dan transesterifikasi/esterifikasi), dan proses biokimia (fermentasi dan digesti anaerobik), serta pembangkit listrik dari biomassa.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Biomassa sebagai sumber energi: konsep dasar, distribusi sumber daya karbon terbarukan dan kelimpahan biomassa, protensi energi biomassa.
2. Kelimpahan biomassa limbah, potensi energi, dan ketersediaannya: sampah kota, limbah padat pertanian, residu kehutanan, limbah industri, peran masa depan biomassa sebagai sumber energi.
3. Proses untuk konversi biomassa: proses termokimia (pirolisis, gasifikasi, pembakaran), biokimia (digesti anaerob dan fermentasi), mekanik, ekstraksi minyak dan esterifikasi, pengelolaan limbah proses biomassa padat, cair, dan gas.
4. Pembangkit listrik dari biomassa: mesin, turbin, dan sel bahan bakar; kogenerasi; biaya pembangkitan kalor dan daya dari biomassa.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Secretariat General, The National Energy Council, Indonesia Energy Outlook, Jakarta, 2022.
2. J. Cheng, Biomass to Renewable Energy Processes, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York, 2010.</td></tr>
</table>

	3. C.M. Drapcho, N. P. Nhuan, T.H. Walker, *Biofuels Engineering Process Technology*, McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 2008. 4. V. Strezov, T.J. Evans, *Biomass Processing Technology*, CRC Press, New York, 2015. 5. C. De Blasio, *Fundamentals of Biofuels Engineering and Technology*, Springer Nature, Switzerland AG, Switzerland, 2019. 6. V. Strezov, H.M. Anawar, *Renewable Energy Systems from Biomass*, CRC Press, New York, 2019. 7. A.A. Vertes, N. Qureshi, H.P. Blaschek, H. Yukawa, *Biomass to Biofuels*: *Strategies for Global Industries*, John Wiley & Sons, Ltd, West Sussex, 2010

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262811	Teknologi Energi Geothermal	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1: Mampu mengidentifikasi, merumuskan, dan menganalisis permasalahan teknik pada sistem manifestasi dan ekstraksi energi panas bumi. CPMK 2: Mampu merancang komponen atau sistem konversi energi panas bumi yang berkelanjutan dengan memanfaatkan potensi lokal nasional.

<table>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL1</td><td>50%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td></td><td>30%</td></tr>
<tr><td>CPL4</td><td></td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini mempelajari sumber daya energi panas bumi dan pemanfaatannya untuk pembangkitan listrik dan berbagai jenis pemanfaatan termal</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Pembentukan sumber daya energi panas bumi
2. Berbagai bentuk fenomena alam terkait dengan panas bumi
3. Berbagai jenis reservoar panas bumi dan potensi energi panas bumi
4. Karakteristik kepala sumur panas bumi tipe hidrotermal dan perhitungan aliran fluida, neraca massa serta neraca kalor
5. Sistem dan komponen-komponen pemipaan fluida panas bumi (pemipaan, katup, header, flasher, scrubber, rock muffler) beserta perhitungan aliran fluida, neraca massa serta neraca kalor
6. Pemanfaatan sumber daya panas bumi entalpi rendah (aplikasi termal dan siklus biner) beserta perhitungan neraca massa serta neraca kalor
7. Berbagai siklus konversi energi panas bumi entalpi tinggi (siklus langsung, siklus flash tunggal, siklus multi flash, siklus kombinasi) beserta perhitngan termodinamika</td></tr>
</table>

	8. Aplikasi kogenerasi panas bumi beserta perhitungan neraca massa serta neraca kalor 9. Komponen-komponen konversi energi panas bumi (turbin, kondensor, menara pendingin, pompa dan sistem reinjeksi) beserta perhitungan termodinamika, aliran fluida, neraca massa serta neraca kalor 10. Ekstraksi mineral dari fluida panas bumi 11. Pengembangan sistem energi panas bumi
Daftar Referensi	Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation, TECHNICAL RE P ORT 002/12, The Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), 2012, https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/DocumentLibrary/FINAL_Geothermal%20Handbook_TR002-12_Reduced.pdf

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262711	Konservasi Energi	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1 Mampu menjelaskan teori dasar konservasi energi dan kedudukan konservasi energi dalam lingkup masalah aktual energi yang lebih luas CPMK 2 Mampu melakukan audit energi sederhana CPMK 3 Mampu memberi saran dan masukan (kualitatif dan kuantitatif) pada masyarakat tentang urgensi langkah-langkah konservasi energi sebagai salah satu solusi masalah energi. CPMK 4 Mampu mengambil tindakan menyeluruh untuk mengembangkan dan menerapkan prinsip-prinsip konservasi energi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 1	*Nirokke*			

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td></td><td>Nambahi</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td><td>CPMK 4</td></tr>
<tr><td>CPL 1</td><td>20%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td></td><td>30%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td></td><td>30%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini mempelajari pengelolaan dan konservasi energi yang meliputi manajemen energi di bidang industri, bangunan, dan transportasi, audit energi (audit manajemen pemakaian energi, audit instalasi energi, audit pentaatan terhadap peraturan yang berlaku, audit kehandalan, metode audit energi, serta pelaporan audit), serta analisis ekonomi (LCC, LCA, ROI, NPV, cash flow, dan lain-lain).</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>

Energi; energi komersial dan non-komersial; peringkat energi (high-grade dan low-grade energy); kebutuhan energi, suplai energi, skenario energi, dan keamanan energi di Indonesia; serta strategi energi masa depan.
Pengelolaan energi dan peluang konservasi energi: teknik manajemen energi, tarif energi (tujuan, karakteristik, dan berbagai jenis tarif), serta peluang konservasi energi di bidang rumah tangga, transportasi, pertanian, industri, pencahayaan, dan HVAC.
Manajemen energi di sektor industri: boiler, sistem pemanas industri, sistem kogenerasi, serta pemanfaatan kalor buang.
Manajemen energi dalam bangunan: faktor yang mempengaruhi iklim (Kyoto Protocol, Clean Development Mechanism (CDM), geopolitik pengendalian GRK, dan pasar karbon), ketentuan kode konservasi energi bangunan, tindakan konservasi seperti teknologi selubung bangunan (teknologi pencahayaan, sistem dan kendali HVAC, kogenerasi), ventilasi dan kualitas udara dalam ruangan, serta desain berkelanjutan bangunan hijau yang mencakup desain integratif,

</td></tr>
</table>

	penghematan energi melalui sistem pasif, dan hambatan dalam mengadopsi efisiensi energi pada bangunan tempat tinggal. • Efisiensi energi di bidang transportasi. • Audit energi: konsep dan jenis audit energi, strategi pengumpulan data, kelayakan teknis dan ekonomi, biaya energi (biaya bahan bakar dan daya), peralatan dalam audit energi, audit manajemen pemakaian energi, audit instalasi energi, audit pentaatan terhadap peraturan yang berlaku, audit kehandalan, metode audit energi, serta pelaporan audit. • Analisis ekonomi: metode life cycle cost (LCC) dan life cycle assessment (LCA), pemerataan biaya energi, jangka waktu pengembalian modal sederhana, time value of money, return on investment (ROI), net present value (NPV), cash flow, analisis sensitivitas, serta teknik perencanaan proyek
Daftar Referensi	• Beggs, C., 2009, Energy: Management, Supply, and Conservation, 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford • Capehart, B.L., Turner, W.C. and Kennedy, W.J., 2011, Guide to Energy Management, Seventh Edition, Fairmont Press – Marcel Dekker, Lilburn

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262812	Sistem Hidrogen dan Penyimpanan Energi	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2 Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 6 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Mampu mengenali prinsip dasar perancangan sistem pemanfaatan hidrogen dan penyimpanan energi dalam batasan-batasan realistik dari tinjauan lingkungan, sosial, ekonomi, budaya dan kehandalan. Mampu berkomunikasi ke masyarakat/mitra dan anggota kelompok. Memiliki wawasan yang luas tentang dampak pemanfaatan hidrogen dan penyimpanan energi terkait komponen lingkungan, sosial, ekonomi, dan budaya.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 2</td><td>Nambahi</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>60%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Matakuliah ini memberi bekal mahasiswa tentang 1) sistem energi serta relevansi hidrogen dan penyimpanan energi, 2) produksi, penyimpanan, transportasi/distribusi dan pemanfaatan hidrogen, 3) macam-macam teknologi penyimpanan energi, 4) dasar-dasar analisis/perancangan sistem terkait</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1) relevansi hidrogen dan penyimpanan energi
2) produksi hidrogen dan kategorinya
3) green hydrogen
4) penyimpanan hidrogen
5) transportasi dan distribusi hidrogen
6) pemanfaatan hidrogen
7) perkembangan penyimpanan energi
8) baterai
9) pumped storage hydro powerplant
10) jenis penyimpanan energi lainnya
11) prinsip sustainability dan LCA
12) prinsip tekno ekonomi</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Sherif, S. A., Goswami, D. Y., Stefanakos, E. L., & Steinfeld, A. (Eds.). (2014). Handbook of hydrogen energy. CRC press.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262712	Rekayasa Pengkondisian Udara	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan konsep, strategi pengukuran, serta pengkajian perubahan dalam pengkondisian udara di dalam ruangan. CPMK 2. Melakukan rekayasa pengkondisian udara secara komprehensif dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, sosial, etik, kesehatan, keselamatan, serta membandingkan standar yang relevan pada berbagai studi kasus.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 2		*Nambahi*

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 4</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>40%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>20%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Setelah memenuhi tujuan pembelajaran mata kuliah rekayasa pengkondisian udara ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menganalisis sistem multi fisik dalam bangunan dengan memiliki kemampuan sebagai berikut:
1. Menjelaskan penggunaan energi dalam pendinginan
2. Menjelaskan fenomena ventilasi alami dan mekanis.
3. Memahami penggunaan psychrometric chart dalam perhitungan rekayasa pengkondisian ruang.
4. Memahami konsep kerja HVAC.
5. Menjelaskan pemilihan teknologi AC dalam berbagai pertimbangan</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>. Perhitungan beban pendinginan
. Perhitungan tingkat ventilasi
. Pengenalan siklus alternatif untuk refrigerasi
. Perhitungan beban pendinginan , pemilihan AC dan konsep HVAC modern.
. Perhitungan tingkat kenyamanan manusia dalam ruangan.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Martin W. Liddament, A Guide to Energy Efficient Ventilation, Air Infiltration and Ventilation Centre, University of Warwick, March 1996.
2. Granryd, E. et al., 1999, Refrigerating Engineering, Department of Energy Technology, Division of Applied Thermodynamics and Refrigeration, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm.
3. Granryd, E., 1999, Refrigerating Engineering Part II, Department of Energy Technology, Division of Applied Thermodynamics and Refrigeration, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm.</td></tr>
</table>

	4. Refrigerating and Air Conditioning Lecture Series, IIT Kharagpur, India.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262813	Rekayasa Pencahayaan	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem, dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan dalam batasan realistis, seperti hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, serta keberlanjutan, dengan mempertimbangkan dan memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dalam wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami pentingnya pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan konsep pengukuran, pengkajian, serta dasar-dasar pencahayaan alami dan buatan. CPMK 2. Merancang sistem pencahayaan menggunakan simulasi DIALux dengan mempertimbangkan batasan realistis, serta mengidentifikasi dan membandingkan standar pencahayaan pada studi kasus indoor dan outdoor.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 2		*Nambahi*
CPL 4	*Nirokke*	
CPL 10	*Nirokke*	

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td><table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>40%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>20%</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Merupakan mata kuliah pilihan mendukung bidang pengayaan penguatan pengkondisian ruang yang dirancang agar mahasiswa mengetahui isu-isu terkini terkait desain pencahayaan baik alami maupun buatan, kenyamanan visual, pencahayaan untuk ruang-ruang tertentu, dan strategi desain pencahayaan.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Dasar-dasar pencahayaan alami dan buatan serta tinjauan fotometri.
2. Pengenalan sistem pencahayaan hemat energi.
3. Prinsip pemanfaatan sistem cerdas dalam pencahayaan.
4. Dasar-dasar simulasi pencahayaan menggunakan perangkat lunak.
5. Topik khusus:
• Pencahayaan ruang kantor (open-plan office)
• Pencahayaan ruang kelas dan ruang belajar
• Pencahayaan fasilitas umum</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Murdoch, Illumination Engineering: From Edison’s Lamp to the Laser, Macmillan, 1986.
2. Boast, Illumination Engineering, Edisi kedua, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1953.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262713	Rekayasa Akustik Ruang	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem, dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan dalam batasan realistis, seperti hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, serta keberlanjutan, dengan mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dalam wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan konsep pengukuran, pengkajian, serta strategi optimasi akustik lingkungan berdasarkan material, geometri, layout ruang, dan kondisi lingkungan (indoor dan outdoor). CPMK 2. Merancang sistem akustik lingkungan dalam batasan realistis dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, sosial, etik, kesehatan, keselamatan, dan keberlanjutan, serta mengidentifikasi dan membandingkan standar yang relevan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr></table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>40%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>20%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah Rekayasa Akustik ruangan ini memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip akustik ruang dan akustik lingkungan (indoor dan outdoor) termasuk parameter, alat ukur, metode analisis sebagai dasar penyelesaian permasalahan akustik menggunakan rekayasa material, gubahan geometri, layout ruang, manajemen lingkungan dan fisik lingkungan.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Prinsip-prinsip dasar Karakterisasi dan identifikasi profil akustik di indoor dan outdoor.
a. Dasar-dasar rekayasa akustik.
b. Pengenalan rekayasa akustik yang disesuaikan dengan fungsi ruang dan kebutuhan penghuni.
c. Dasar-dasar simulasi akustik indoor dan outdoor menggunakan software.
d. Beberapa topik khusus:
i. Akustik ruang kelas (kelas dan auditorium)
ii. Akustik ruang kantor open-plan office
iii. Akustik ruang rumah sakit (ICU dan bangsal)
iv. Akustik ruang tempat ibadah (masjid dan gereja)
v. Akustik lingkungan jalan raya
vi. Akustik lingkungan hutan
vii. Akustik lingkungan pusat perbelanjaan</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Cavanaugh. W. J and Wilkes. J. A, Architectural Acoustics, United States, 1998.</td></tr>
</table>

	2. Kuttruff H, Room Acoustics, Edisi kelima, New York: Sppon Press, 2009. 3. S.S Utami, R.S.J Sarwono dan R.F. Fela, Kajian Metode Pengukuran Akustik : Studi Kasus di Indonesia, Gadjah Mada University Press, 2016

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262814	Rekayasa Bangunan Cerdas	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu mengidentifikasi dan menerapkan konsep sistem bangunan serta parameter energi dan Indoor Environmental Quality (IEQ) dalam konteks bangunan cerdas. CPMK 2. Mampu menerapkan sistem instrumentasi dan integrasi monitoring serta kontrol berbasis data untuk mendukung efisiensi energi dan optimasi IEQ pada bangunan cerdas.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 4	*Nirokke*	
CPL 5		*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK		
	CPMK 1	CPMK 2

	CPL 4	35%		
	CPL 5		65%	
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Rekayasa Bangunan Cerdas mempelajari penerapan sistem instrumentasi, meliputi monitoring dan kontrol, yang terintegrasi dan berbasis data pada bangunan untuk mewujudkan sistem yang responsif dan adaptif terhadap kondisi lingkungan. Pembelajaran mencakup sistem bangunan seperti HVAC, pencahayaan, dan energi, serta integrasi sensor, sistem akuisisi data, dan strategi kontrol dalam kerangka Building Automation System (BAS) dan Building Energy Management System (BEMS) guna meningkatkan efisiensi energi dan kualitas lingkungan dalam ruang (Indoor Environmental Quality/IEQ).			
Materi Pembelajaran	Sistem bangunan meliputi HVAC, pencahayaan, dan sistem energi sebagai objek yang dikendalikan; parameter IEQ meliputi suhu, kelembaban, kualitas udara, dan pencahayaan sebagai variabel kinerja; sistem instrumentasi meliputi pengukuran, akuisisi data, dan komunikasi; integrasi dalam arsitektur Building Automation System (BAS) dan Building Energy Management System (BEMS); pengolahan dan pemanfaatan data untuk pemantauan kondisi dan evaluasi kinerja bangunan; serta penerapan strategi kontrol sederhana yang memungkinkan sistem bangunan merespons perubahan kondisi secara adaptif untuk meningkatkan efisiensi energi dan kualitas lingkungan dalam bangunan cerdas.			
Daftar Referensi	Johnson Controls. (2008). Building Automation: Control Devices and Applications. Milwaukee: Johnson Controls. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2023 tentang Bangunan Gedung Cerdas. Jakarta: Kementerian PUPR. Hens, H. (2012). Building Physics: Heat, Air and Moisture. Berlin: Ernst & Sohn.			

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262714	Audit dan Manajemen Energi	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu mengenali prinsip dasar audit energi dan manajemen energi dalam batasan-batasan realistik dari tinjauan lingkungan, sosial, ekonomi, budaya dan kehandalan. CPMK 2. Mampu berkomunikasi ke masyarakat/mitra dan anggota kelompok. CPMK 3. Memiliki wawasan yang luas tentang relevansi dan dampak pelaksanaan audit energi dan manajemen energi.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2	*Nambahi*		

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>60%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini berisi tentang dasar-dasar Audit Energi dan Manajemen Energi beserta tahapan implementasinya serta relevansinya terhadap sistem energi.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1) Konsumsi energi dan Decoupling
2) Terminologi dan Indikator Kinerja Energi
3) Energy Efficiency First Principle
4) Metodologi Audit Energi
5) Audit Energi pada Sistem Kelistrikan
6) Audit Energi pada Sistem Termal
7) Audit Energi pada Sistem Udara Tekan dan Pompa
8) Analisis Data dan Identifikasi Peluang Hemat Energi (PHE)
9) Analisis Tekno-Ekonomi
10) Sistem Manajemen Energi
11) Perencanaan Energi (Energy Planning)
12) Identifikasi Significant Energy Uses (SEU), Manajemen Beban dan Demand Side Management
13) Monitoring Energi, Instrumen dan Pengukuran Energi
14) Kebijakan dan Regulasi Energi</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Abbi, Y. P., & Jain, S. (2006). Handbook on energy audit and environment management. The Energy and Resources Institute (TERI).</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262815	Rekayasa Lingkungan Berkelanjutan	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menjelaskan konsep pengukuran, pengkajian, serta strategi perubahan parameter fisika termal lingkungan dalam kaitannya dengan lingkungan terbangun. CPMK 2. Merancang dan mengevaluasi sistem fisika termal lingkungan berbasis rekayasa lingkungan berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, sosial, etik, kesehatan, dan keselamatan, serta menggunakan dan membandingkan standar yang relevan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>40%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>20%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata Kuliah Rekayasa Lingkungan Berkelanjutan ini memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip fisika lingkungan (indoor dan outdoor) termasuk parameter, alat ukur, metode analisis sebagai dasar penyelesaian permasalahan lingkungan di lingkungan terbangun (built environment).</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>

Fenomena transfer panas antara manusia dan lingkungan.
Metode pengukuran berbagai parameter fisis di lingkungan terbangun
Model kesetimbangan panas lingkungan terbangun dengan atmosfer,
Metode dan teknik pengukuran parameter fisis dalam ranah boundary layer perkotaan.

</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>

Prasasto Satwiko, Fisika Bangunan, Penerbit Andi Yoyakarta, 2008.
Folke Paterson, Climate Calculation, Dept. Heating and Ventilation, KTH Stockholm.
Oke TR., Boundary Layer Climates, second edition, Taylor and Francis Group

</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262715	Komputasi Sistem Bangunan	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan perhitungan kinerja energi bangunan serta distribusi parameter Indoor Environmental Quality (IEQ) berdasarkan kondisi bangunan dan lingkungan. CPMK 2. Mampu melakukan perhitungan kinerja energi dan simulasi distribusi parameter IEQ dalam ruang menggunakan perangkat lunak komputasi bangunan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2
CPL 4	*Nirokke*	
CPL 5		*Nambahi*

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td><table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>50%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 5</td><td></td><td>50%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah Komputasi Sistem Bangunan mempelajari penerapan metode komputasi untuk analisis kinerja energi bangunan dan distribusi parameter Indoor Environmental Quality (IEQ). Pembelajaran mencakup perumusan kebutuhan analisis berdasarkan kondisi bangunan dan lingkungan, serta pelaksanaan perhitungan energi dan simulasi distribusi parameter IEQ dalam ruang, meliputi aspek termal, aliran udara, kualitas udara, dan pencahayaan, menggunakan perangkat lunak komputasi bangunan seperti EnergyPlus, perangkat CFD, dan DIALux untuk mendukung evaluasi kinerja bangunan. Pembelajaran menekankan pendekatan kuantitatif berbasis simulasi, mencakup analisis envelope bangunan, beban internal, sistem HVAC, serta strategi efisiensi energi pada konteks iklim tropis.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>Konsep kinerja energi bangunan meliputi Overall Thermal Transfer Value (OTTV), beban pendinginan, dan konsumsi energi; parameter Indoor Environmental Quality (IEQ) meliputi suhu, aliran udara, kualitas udara, dan pencahayaan; perumusan kebutuhan analisis energi dan IEQ berdasarkan kondisi bangunan dan lingkungan; dasar simulasi bangunan dan pemodelan geometrik; penggunaan perangkat lunak simulasi energi bangunan (misalnya EnergyPlus) untuk perhitungan kinerja energi; simulasi distribusi parameter IEQ menggunakan pendekatan Computational Fluid Dynamics (CFD) untuk analisis aliran udara dan distribusi temperatur; simulasi pencahayaan menggunakan perangkat lunak seperti DIALux untuk evaluasi distribusi iluminasi dan kualitas visual; serta interpretasi hasil perhitungan dan simulasi untuk evaluasi kinerja energi dan kondisi lingkungan dalam bangunan.</td></tr>
</table>

Daftar Referensi	U.S. Department of Energy. (2023). *EnergyPlus engineering reference: The reference to EnergyPlus calculations*. Retrieved from https://energyplus.net Crawley, D. B., Lawrie, L. K., Winkelmann, F. C., Buhl, W. F., Huang, Y. J., Pedersen, C. O., … Glazer, J. (2001). EnergyPlus: Creating a new-generation building energy simulation program. *Energy and Buildings, 33*(4), 319–331. https://doi.org/10.1016/S0378-7788(00)00114-6 ASHRAE. (2021). *ASHRAE handbook—Fundamentals*. Atlanta, GA: ASHRAE. ASHRAE. (2019). *ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2019: Energy standard for buildings except low-rise residential buildings*. Atlanta, GA: ASHRAE.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262816	Rekayasa Bangunan Niremisi	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1: Mampu menganalisis profil kebutuhan energi bangunan dan mengidentifikasi peluang reduksi emisi karbon melalui solusi teknik yang inovatif dan relevan dengan isu global terkini. CPMK 2: Mampu merancang sistem bangunan nir emisi yang mengintegrasikan strategi desain pasif, efisiensi sistem aktif, dan sumber daya energi lokal terbarukan.
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr><tr><td>CPL 2</td><td></td><td>Nambahi</td></tr></table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 4</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td></td><td>40%</td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td>20%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini membahas prinsip dan strategi untuk mewujudkan bangunan niremisi (Net Zero Emission). Materi mencakup perhitungan jejak karbon bangunan (embodied & operational carbon), desain pasif tingkat lanjut, teknologi efisiensi tinggi pada sistem tata udara dan pencahayaan, serta strategi manajemen energi berbasis energi terbarukan di lokasi (on-site renewable energy).</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Konsep Dasar Net Zero Emission Building (NZEB) dan Target Global.
2. Analisis Life Cycle Assessment (LCA) dan Jejak Karbon Bangunan.
3. Strategi Desain Pasif: Selubung bangunan performa tinggi dan ventilasi alami.
4. Sistem Aktif Efisiensi Tinggi: Teknologi HVAC dan penerangan hemat energi.
5. Integrasi Energi Terbarukan: Fotovoltaik (BIPV), angin, dan penyimpanan energi.
6. Konsep Net Zero Water dan Manajemen Limbah dalam Bangunan.
7. Simulasi dan Verifikasi Kinerja Nir Emisi.
8. Kebijakan, Insentif, dan Standar Bangunan Hijau/Nir Emisi di Indonesia.</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>Athienitis, A., & O'Brien, W. (2015). Modeling, Design, and Optimization of Net-Zero Energy Buildings. Wiley</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262716	Nanoteknologi	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 8. Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. CPL 9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu memahami dan menganalisis fenomena fisis, kimia, dan biologi dalam skala nano CPMK 2. Mampu menjelaskan contoh-contoh teknologi yang menerapkan desain pada skala nano CPMK 3. Mampu menjelaskan tren perkembangan teknologi nano
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 1	*Nirokke*		
CPL 4		*Nirokke*	
CPL 6	*Nirokke*		
CPL 8		*Nirokke*	

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>CPL 9</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>Nirokke</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr>
<tr><td>CPL 1</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 8</td><td></td><td>20%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 9</td><td></td><td></td><td>10%</td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>10%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini membahas prinsip-prinsip dasar rekayasa pada skala nano, dengan fokus pada perancangan, fabrikasi, dan karakterisasi sistem berbasis nanoteknologi. Pembahasan diawali dengan landasan konseptual perkembangan nanoteknologi, termasuk implikasinya terhadap rekayasa sistem modern. Selanjutnya, mahasiswa akan mempelajari keterbatasan dan tantangan dalam teknologi penginderaan (sensing) dan aktuasi (actuating) pada skala nano, serta bagaimana teknologi tersebut dimanfaatkan untuk memahami mekanisme molekuler dan seluler. Mata kuliah ini juga mencakup pengenalan pendekatan eksperimental dan komputasional dalam visualisasi dan analisis sistem nano, serta penerapannya dalam berbagai bidang, seperti bioteknologi dan rekayasa material.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>

Limits of sensing at the nanoscale
Limits of actuating at the nanoscale
Analysis of nanotechnologies

</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Feynman (1959). There is plenty of room at the bottom
2. Nobel Prize Lectures (2016)
3. Nobel Prize Lectures (2017)
4. Nobel Prize Lectures (2014)
5. Binns, C. (2021). Introduction to nanoscience and nanotechnology. John Wiley & Sons.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262817	Rekayasa Material Semikonduktor	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	1. Mampu menjelaskan perbedaan semikonduktor berdasarkan komponen penyusun, jenis pita energi, dan karakter optis 2. Mampu menjelaskan teknologi pembuatan semikonduktor unsur (Si, Ge) 3. Mampu menjelaskan teknologi pembuatan semikonduktor paduan (alloy) 4. Mampu menjelaskan teknologi pembuatan semikonduktor dengan metode lapis tipis
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table><tr><td></td><td>CPL 1</td></tr><tr><td>CPMK 1:</td><td>Nirokke</td></tr><tr><td>CPMK 2</td><td>Nirokke</td></tr></table>

<table>
<tr><td></td><td><table>
<tr><td>CPMK 3</td><td>Nirokke</td></tr>
<tr><td>CPMK 4</td><td>Nirokke</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td><table>
<tr><td>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</td><td>CPL 2</td></tr>
<tr><td>CPMK 1:</td><td>25%</td></tr>
<tr><td>CPMK 2</td><td>25%</td></tr>
<tr><td>CPMK 3</td><td>25%</td></tr>
<tr><td>CPMK 4</td><td>25%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah ini membahas tentang sifat kelistrikan bahan ditinjau dari kondisi pita energinya. Selanjutnya, dibahas secara khusus perilaku semikonduktor ditinjau dari beberapa aspek. Pembahasan berlanjutnya pada pembagian semikonduktor berdasarkan atom penyusunnya dan metode fabrikasi bagi masing-masing tipe semikonduktor</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Teori pita energi, tingkat keadaan semikonduktor, densitas pembawa muatan, dan fungsi distribusi energi (Femi-Dirac)
2. Proses doping, pembawa muatan intrinsik dan ekstrinsik, mobilitas pembawa muatan, kesetimbangan pembawa muatan, kasus low-heavy doping
3. Pertumbuhan kristal : bulk crystal growth, metode Czochralski dan float Zone
4. Analisis distribusi pembawa muatan semikonduktor pada bentuk bulk dan wafer
5. Proses pembentukan semikonduktor alloy : III-V; II-VI; Si-C; dan Si-Ge
6. Modifikasi pita energi (bandgap engineering) pada semikonduktor alloy</td></tr>
</table>

	7. Produksi semikonduktor lapis tipis : metode sputtering, PE-CVD, epitaksi 8. Deteksi defect: bulk dan surface
Daftar Referensi	1. Sze and Lee, Semiconductor Devices: Physics and Technology, 3rd Edition, Wiley 2. Singh, Electronic and Optoelectronic Properties of Semiconductor Structures, Cambridge

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262717	Rekayasa Perangkat Semikonduktor	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	1. Mampu menjelaskan fenomena carrier drift, carrier transport, carrier generation dan recombinaton 2. Mampu menjelaskan konsep fisika dan perilaku P-N junction 3. Mampu menjelaskan konsep fisika dan perilaku bipolar transistor 4. Mampu menjelaskan konsep fisika dan perilaku Metal- semiconductor contacts 5. Mampu menjelaskan prinsip kerja photodiode, solar cell, Schottky diode-based sensor
Pemetaan CPL dengan CPMK	

CPMK	CPL 1
CPMK 1:	*Nirokke*
CPMK 2	*Nirokke*

	CPMK 3	*Nirokke*
	CPMK 4	*Nirokke*
	CPMK 5	*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK	CPMK	CPL 1
	CPMK 1:	20%
	CPMK 2	20%
	CPMK 3	20%
	CPMK 4	20%
	CPMK 5	20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini mempelajari tentang fenomena fisis pada bahan semikonduktor, dan menggunakan pemahaman ini untuk mempelajari perilaku sambungan P-N, bipolar transistor, metal-semikonduktor kontak. Selanjutnya pemahaman terhadap perilaku fisis perangkat semikonduktor dapat dimanfaatkan untuk menciptakan aplikasi yang sesuai bagi perangkat tersebut.
Materi Pembelajaran	1. Mekanisme drift; difusi; generasi dan rekombinasi muatan 2. Proses transport-Hukum difusi; thermionic emmision; tunneling process; high field effect 3. Pembentukan P-N junction; kesetimbangan muatan pada kesetimbangan termal 4. Perilaku I-V pada forward dan reverse bias; perilaku C-V; depletion region dan depletion capacitance: junction breakdown 5. Struktur fisis transistor; operasi transistor; active dan passive mode; C-V characteristic 6. Response frekuensi dan switching behavior transistor

	7. Struktur fisis metal-semiconductor (Schottky contact), bandgap alignment, Schottky barrier height; Schottky-Mott model, deviasi terhadap Schottky-Mott model 8. Perilaku I-V pada forward dan reverse bias; perilaku C-V; interface dan barrier inhomogeneities 9. Interaksi foton dan semikonduktor; absorption; current generation; light emission; recombination 10. Kriteria kerja dan kriteria pemilihan semikonduktor untuk photodiode, solar cell, Schottky diode-based sensor
Daftar Referensi	Sze and Lee, Semiconductor Devices: Physics and Technology, 3rd Edition, Wiley

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262818	Desain dan Rekayasa Sel Surya	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	1. Mampu menjelaskan pola interaksi cahaya/foton dan semikonduktor 2. Mampu menjelaskan struktur P-N junction sebagai solar cell 3. Mampu menjelaskan teknologi wafer-based solar cell 4. Mampu menjelaskan teknologi thin film solar cell 5. Mampu menjelaskan teknologi heterojunction solar cell 6. Mampu menggunakan perangkat lunak PC 1D untuk desain solar cell
Pemetaan CPL dengan CPMK	

CPMK	CPL 1
CPMK 1:	*Nirokke*
CPMK 2	*Nirokke*

	CPMK 3	*Nirokke*
	CPMK 4	*Nirokke*
	CPMK 5	*Nirokke*
	CPMK 6	*Nirokke*
Prosentase Evaluasi CPMK	CPMK	CPL 1
	CPMK 1:	10%
	CPMK 2	10%
	CPMK 3	20%
	CPMK 4	20%
	CPMK 5	20%
	CPMK 6	20%
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Matakuliah ini diawali dengan pembahasan tentang interaksi foton dan bahan semikonduktor. Selanjutnya dibahas struktur P-N junction sebagai dasar struktur sel surya. Berbagai tipe sel surya dan metode fabrikasinya juga dibahas untuk memberikan gambaran perbedaan dan keunggulan dari masing-masing tipe sel surya.	
Materi Pembelajaran	1. Proses interaksi foton dan semikonduktor; generasi-rekombinasi; absorpsi; refleksi; quantum efficiency (EQE-IQE) 2. Pembentukan P-N junction; P-N junction under illumination; kurva I-V solar cell; parameter kinerja solar cell: efisiensi, fill factor; parameter operasi solar cell: Voc, Isc, Vmax, Imax	

	3. Deteksi kualitas solar cell berbasis photoconductance measurement dan quantum effieciency measrement 4. First generation solar cell : ordinary vs burried contact solar cell; BSF method untuk peningkatan efisiensi 5. Fabrikasi wafer-based solar cell 6. Second generation solar cell: non Si-based solar cell (CIGS, CdTeS) dan Si-based solar cell 7. Foldable solar cell; paintable-based solar cell 8. Heterojunction semiconductor; bandgap-engineering concept 9. Fabrikasi heterojunction solar cell 10. Pengenalan perangkat lunak PC 1D 11. Desain solar cell menggunakan PC 1D
Daftar Referensi	1. PV Technology and Manufacturing, Abdul Hai Alami (ed), Springer, 2023 2. McEvoy's Handbook of Photovoltaics, Fundamentals and Applications, Soteris A. Kalogirou (ed), Academic Press, 2017

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262718	Material Cerdas	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu menjelaskan konsep dasar material cerdas, jenis-jenisnya, serta mekanisme respons material terhadap stimulus eksternal. CPMK 2. Mampu menganalisis hubungan antara struktur, sifat, dan fungsi material cerdas dalam menghasilkan perilaku adaptif atau responsif. CPMK 3. Mampu menjelaskan prinsip kerja dan contoh aplikasi material cerdas pada sistem rekayasa, kesehatan, energi, dan teknologi modern.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2	*Nambahi*		
CPL 4		*Nambahi*	
CPL 10			*Nirokke*

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>40%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Material Cerdas membahas konsep, karakteristik, dan mekanisme kerja material yang mampu merespons stimulus eksternal seperti perubahan temperatur, medan listrik dan magnet, cahaya, maupun beban mekanik secara adaptif dan reversibel. Mata kuliah ini mengkaji hubungan antara struktur, sifat, dan fungsi material cerdas termasuk metamaterial, serta prinsip perancangannya dalam berbagai aplikasi rekayasa dan teknologi modern, termasuk sistem adaptif, sensor–aktuator, kesehatan, dan energi. Mahasiswa juga diperkenalkan pada potensi, keterbatasan, serta arah pengembangan material cerdas sebagai solusi inovatif dan berkelanjutan di masa depan.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Konsep Dasar dan Klasifikasi Material Cerdas
2. Mekanisme Respons dan Hubungan Struktur–Sifat–Fungsi
3. Jenis-Jenis Material Cerdas dan Prinsip Kerjanya
4. Aplikasi, Tantangan, dan Pengembangan Material Cerdas</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Kumar, U., & Sonkar, P. K. (Eds.). (2024). Smart materials for science and engineering. John Wiley & Sons.
2. Schwartz, Mel. Smart materials. CRC press, 2008.</td></tr>
</table>

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262819	Optika Terpadu	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 10. Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Mampu menjelaskan konsep dasar optika terpadu dan fenomena optik yang relevan pada skala mikro dan nano. CPMK 2. Mampu menganalisis struktur dan karakteristik komponen optika terpadu serta keterkaitannya dengan performa sistem optik terpadu. CPMK 3. Mampu mengevaluasi potensi dan tantangan penerapan optika terpadu dalam berbagai bidang teknologi modern, termasuk telekomunikasi, biomedis, komputasi fotonik, dan sistem optik cerdas.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2	Nambahi		
CPL 4		Nambahi	
CPL 10			Nirokke

<table>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>40%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td></td><td>40%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td></td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</td><td>Mata kuliah Optika Terpadu membahas prinsip dasar dan penerapan perambatan cahaya dalam struktur terpandu pada skala mikro dan nano. Topik yang dikaji meliputi teori gelombang elektromagnetik dalam waveguide, komponen optika terpadu seperti coupler, modulator, dan resonator, serta teknologi fabrikasi dan karakterisasi perangkat fotonik terpadu. Mata kuliah ini juga menyoroti aplikasi optika terpadu dalam sistem komunikasi optik, sensor, dan teknologi fotonik modern, sehingga mahasiswa memiliki pemahaman konseptual dan analitis terhadap peran optika terpadu dalam pengembangan teknologi masa depan.</td></tr>
<tr><td>Materi Pembelajaran</td><td>1. Perambatan cahaya terpandu
2. Persamaan Maxwell
3. Mode dan indeks efektif
4. Planar dan fiber waveguide
5. Losses pada waveguide
6. Optical coupler dan splitter
7. Interferometer Mach–Zehnder
8. Resonator optik terpadu
9. Modulator optik terpadu
10. Sensor optik terpadu
11. Material optika terpadu
12. Fabrikasi optika terpadu
13. Karakterisasi perangkat optik
14. Simulasi optika terpadu
15. Desain perangkat optik terpadu</td></tr>
<tr><td>Daftar Referensi</td><td>1. Pollock, Cliffor, and Michal Lipson. Integrated photonics. Vol. 20. No. 25. 2003.</td></tr>
</table>

	2. Capmany, J., & Pérez, D. (2020). Programmable integrated photonics. Oxford University Press.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262719	Akustika Musik dan Wicara	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Memahami fenomena getaran dan akustika pada alat musik dan pada mekanisme wicara. CPMK 2 Mengidentifikasi masalah teknik pada konservasi budaya musik. CPMK 3 Merancang sistem teknik untuk mendukung konservasi budaya musik.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2		*Nirokke*	*Nirokke*
CPL 4	*Nirokke*		
CPL 10			*Nirokke*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3
CPL 2		30%	20%
CPL 4	30%		
CPL 10			20%

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki lebih dari 18.000 pulau dan lebih dari 300 suku bangsa. Keragaman alam dan budaya tersebut menghasilkan berbagai variasi musik tradisional, baik yang berbasis akustika musik maupun akustika wicara. Untuk mendukung konservasi keragaman musik tradisional tersebut, diperlukan pengetahuan teknik mengenai fenomena getaran dan akustika pada alat musik serta mekanisme wicara. Selain itu, dibutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan teknik yang terkait dengan pelestarian seni budaya tradisional, serta merancang solusi atas permasalahan tersebut. Mata kuliah pilihan ini menjadi wadah bagi mahasiswa untuk tidak hanya memperdalam kemampuan teknik, tetapi juga berperan aktif dalam upaya pelestarian budaya Indonesia.
Materi Pembelajaran	• Fenomena getaran dan akustika pada alat musik dan pada mekanisme wicara. • Identifikasi masalah teknik pada konservasi budaya terkait akustika musik dan wicara. • Perancangan sistem teknik untuk mendukung konservasi budaya terkait akustika musik dan wicara.
Daftar Referensi	• N.H. Fletcher dan T.D. Rossing (1998), "The Physics of Musical Instruments", Springer. • Chaigne dan J. Kergomard (2016), "Acoustics of Musical Instruments", Springer. • D.M. Howard dan J. Angus (2017), "Acoustics and Psychoacoustics", Routledge. • J. Roederer (2009), "The Physics and Psychophysics of Music", Springer.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262820	Publikasi Ilmiah	2 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. CPL 9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK 1. Menyelesaikan masalah keteknikan. CPMK 2 Menerapkan matematika, sains, dan rekayasa. CPMK 3 Menyampaikan gagasan secara efektif. CPMK 4. Menunjukkan perilaku etika ilmiah.
Pemetaan CPL dengan CPMK	

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 1		*Nirokke*		
CPL 4	*Nambahi*			
CPL 6			*Nambahi*	
CPL 9				*Nambahi*

Prosentase Evaluasi CPMK

	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
CPL 1		30%		

	<table><tr><td>CPL 4</td><td>30%</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPL 6</td><td></td><td></td><td>30%</td><td></td></tr><tr><td>CPL 9</td><td></td><td></td><td></td><td>10%</td></tr></table>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Penulisan Publikasi Ilmiah merupakan karya tulis dari penelitian skripsi yang telah diajukan/di-submit pada setidaknya konferensi internasional bereputasi atau jurnal nasional/internasional terindeks SINTA atau SCOPUS. Karya tulis tersebut harus memenuhi kaidah-kaidah publikasi ilmiah.
Materi Pembelajaran	○ Konsep penelitian ilmiah ○ Fungsi dan peran penulisan ilmiah dalam komunikasi akademik ○ Karakteristik dan prinsip karya ilmiah ○ Ketepatan, kejelasan, dan objektivitas dalam penulisan ilmiah ○ Format dan sistematika karya ilmiah ○ Struktur artikel ilmiah ○ Penulisan referensi dan daftar pustaka ○ Teknik sitasi dan pengutipan ilmiah ○ Tata bahasa ilmiah ○ Penulisan paragraf, kalimat, dan kata baku ○ Penulisan judul dan abstrak karya ilmiah ○ Pendahuluan dalam artikel ilmiah ○ Pengembangan teori dan hipotesis ○ Metode penelitian ○ Penyajian hasil penelitian ○ Pembahasan dan simpulan ○ Struktur ITHDMRaD (Introduction, Theory and Hypothesis Development, Methods, Results, and Discussion) ○ Indeks karya ilmiah SCOPUS, SINTA, dan beragam indeks lainnya. ○ Etika dan proses submisi dan review untuk artikel prosiding dan artikel jurnal.

Daftar Referensi	Jogiyanto Hartono. 2025. *Penulisan Ilmiah: Pedoman Penulisan Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Artikel*. Yogyakarta: ISBN 978-623-359-605-3.

	RPKPS MATA KULIAH Program Sarjana Program Studi Teknik Fisika Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik **Universitas Gadjah Mada**

Kode MK	Nama Mata Kuliah	Bobot	Semester	Status	Prasyarat
TKTF262821	Magang Industri	4 SKS	-	Pilihan	-

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	CPL 1. Kemampuan menerapkan pengetahuan Matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. CPL 2. Kemampuan mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. CPL 3. Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. CPL 4. Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. CPL 5. Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan peranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan. CPL 6. Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.

<table>
<tr><td></td><td>CPL 7 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di
dalam Batasan-batasan yang ada.
CPL 8 Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.
CPL 9. Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.
CPL 10 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat,
termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.</td></tr>
<tr><td>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</td><td>CPMK 1. Menyelesaikan masalah keteknikan riil di bidang Teknik Fisika dibawah bimbingan Dosen Pembimbing Lapangan.
CPMK 2 Menyusun laporan magang industri dan mempresentasikannya.</td></tr>
<tr><td>Pemetaan CPL dengan CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 1</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 3</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 5</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
<tr><td>CPL 7</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 8</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 9</td><td>Nirokke</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 10</td><td></td><td>Nambahi</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Prosentase Evaluasi CPMK</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td></tr>
<tr><td>CPL 1</td><td>15%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 2</td><td>10%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 3</td><td>10%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 4</td><td>10%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 5</td><td>5%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 6</td><td></td><td>20%</td></tr>
<tr><td>CPL 7</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 8</td><td>10%</td><td></td></tr>
<tr><td>CPL 9</td><td>15%</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	CPL 10 | | 5%
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan riil di bidang Teknik Fisika dibawah bimbingan Dosen Pembimbing Lapangan. Permasalahan riil tersebut harus mencakup elemen perancangan di bidang Teknik Fisika.
Materi Pembelajaran	○ Permasalahan rekayasa industri di bidang Teknik Fisika ○ Penerapan ilmu dan teknologi Teknik Fisika di industri ○ Analisis dan evaluasi sistem industri ○ Pengembangan solusi teknis berbasis kebutuhan industri ○ Integrasi aspek teknis, operasional, keselamatan, dan ekonomi ○ Sistem dan budaya kerja industri ○ Kolaborasi profesional di lingkungan industri ○ Pengalaman kerja industri berbasis proyek atau kasus nyata ○ Penyusunan laporan magang industri ○ Presentasi dan komunikasi profesional ○ Topik dan penugasan khusus sesuai bidang industri mitra dan pembimbing lapangan
Daftar Referensi	Universitas Gadjah Mada. 2020. *Panduan Penyelenggaraan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka: Memfasilitasi Hak Belajar Mahasiswa di Luar Program Studi*. Yogyakarta

Lampiran: Histori alur persetujuan

No	Jabatan	Nama	Jenis	Tanggal Disetujui
1	Sekretaris Program Studi Sarjana Teknik Fisika	Dr. Eng. Ir. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng., IPP.	Paraf	Jumat, 21 Agustus 2026 14:43
2	Ketua Program Studi Sarjana Teknik Fisika	Dr.-Ing. Ir. Awang Noor Indra Wardana, S.T., M.T., M.Sc., IPM.	Paraf	Jumat, 21 Agustus 2026 15:02
3	Ketua Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika	Prof. Dr. Ir. Faridah, S.T., M.Sc., IPU. ASEAN Eng.	Tanda Tangan	Jumat, 21 Agustus 2026 21:12

Diajukan oleh Sukini, S.Kom. pada Jumat, 21 Agustus 2026 14:29

Dokumen ini telah melalui proses approval secara daring sebelum QR Code dibubuhkan.
Scan QR Code yang ada di setiap halaman dokumen ini untuk verifikasi.